

BAB 4

PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA

4.1 Pendahuluan

Setelah dibuat metode penelitian dan dilakukan penyebaran kuisisioner dan wawancara pakar kemudian dilakukan pengumpulan dan analisis data. Adapun kerangka bab ini adalah sebagai berikut :

4.1 Pendahuluan

4.2 Pengumpulan Data

4.2.1 Kuisisioner Tahap Pertama

4.2.2 Kuisisioner Tahap Kedua

4.2.3 Kuisisioner Tahap Ketiga

4.3 Analisa Data

4.4 Pelaksanaan Kuisisioner Tahap Ketiga

4.5 Kesimpulan

4.2 Pengumpulan Data

4.2.1 Kuisisioner Tahap Pertama

Kuisisioner tahap pertama, hasil indentifikasi variabel risiko *underestimate cost* dan *overestimate cost* dengan penyebab berdasarkan kompetensi *cost engineer* yang berdampak terhadap tingkat akurasi estimasi biaya proyek hasil studi *literature* pada bab sebelumnya akan dibawa ke pakar untuk diverifikasi, klarifikasi dan validasi. Pakar diminta untuk memberikan komentar tanggapan, perbaikan, dan masukan terhadap variabel risiko dan penyebabnya tersebut. Dalam melakukan proses identifikasi variabel dan penyebab dari peristiwa risiko penelitian ini, teknik yang digunakan untuk memperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian, digunakan teknik *survey* dan wawancara. Data dari pakar yang merupakan data primer kemudian hasil direkap dan dimintakan *review* kembali ke pakar. Hasil penyempurnaan variabel ini kemudian dibuat pertanyaan untuk kuisisioner tahap kedua yang akan disebarakan ke *stakeholders*. Adapun profil data umum pakar antara lain sebagai berikut :

Tabel 4.1 Profil Pakar Tahap I

NO	Pakar	Pengalaman (Tahun)	Pendidikan Terakhir	Posisi
1	Pakar 1	33	S1	Staf Ahli Departemen Sipil
2	Pakar 2	40	S2	Staf Ahli
3	Pakar 3	13	S2	Manager
4	Pakar 4	20	S2	Project Manager
5	Pakar 5	20	S2	Kepala Bag. Pengembangan Sistem

Sumber : hasil olahan

Setiap pakar memiliki persepsi masing-masing dalam menanggapi variabel, indikator dan penyebab risiko *underestimate cost* dan *overestimate cost* berdasarkan faktor kompetensi *cost engineer* pada kuesioner tahap pertama. Berdasarkan pada persepsi dan komentar ataupun masukan dari 5 (lima) orang pakar pada proses validasi, klarifikasi dan verifikasi terjadi pengurangan variabel, penambahan penyebab terjadinya peristiwa risiko serta terdapat koreksi terhadap kalimat-kalimat pertanyaan yang akan digunakan dalam penyebaran kuesioner.

Data sekunder ini terdiri 9 (sembilan) variabel utama dan 28 subvariabel atau indikator untuk peristiwa risiko *underestimate cost* dan terdapat 9 (sembilan) variabel utama serta 28 sub variabel atau indikator risiko untuk peristiwa *overestimate cost*. Variabel awal masih bersifat umum dan variabel ini dikelompokkan berdasarkan pada proses bisnis pada perusahaan jasa konstruksi pada tahap lelang dengan mengelompokkan kedalam tahap *review* dokumen lelang, peninjauan lokasi, metode kerja, jadwal proyek, *quantity takeoff*, pengumpulan informasi (material, upah dan subkontraktor), menghitung biaya langsung (*direct cost*), menghitung biaya tidak langsung (*indirect cost*), menghitung biaya *contingency*.

Pengisian kuesioner dan wawancara pakar dilakukan didasarkan kepada para pakar yang mempunyai pengalaman lebih dari 12 tahun dalam dunia konstruksi. Pakar diminta untuk memberikan komentar, tanggapan dan masukan pada setiap variabel, indikator (peristiwa risiko) maupun penyebab berdasarkan pada faktor kompetensi *cost engineer*.

Untuk variabel risiko *underestimate cost* maupun *overestimate cost* yang tereduksi sebanyak 3 (tiga) variabel yakni variabel kesalahan dalam

Universitas Indonesia

mengalokasikan tenaga dan terlalu besar memperhitungkan produktivitas, menurut pakar bahwa peristiwa ini sangat terkait dengan penentuan *durasi* kegiatan pada waktu menentukan *schedule* proyek atau jadwal proyek. Jadi untuk variabel kesalahan dalam menentukan durasi proyek pada tahap pembuatan jadwal proyek dirubah menjadi kesalahan dalam mengestimasi produktivitas sumber daya (alat dan tenaga) dengan kuantitas pekerjaan. Variabel risiko *underestimate cost* yang lain yang tereduksi adalah terjadi kesalahan dalam menghitung item pekerjaan karena terlalu banyak item yang harus dihitung. Variabel ini menurut pakar terlalu umum dan penyebab dari kesalahan ini tidak hanya disebabkan karena faktor terlalu banyak item yang harus dihitung saja.

Sedangkan untuk variabel risiko *overestimate cost* yang tereduksi sebanyak 3 (tiga) variabel dan variabel sama seperti pada variabel risiko *underestimate cost* yang tereduksi yakni variabel kesalahan dalam mengalokasikan tenaga dan terlalu kecil memperhitungkan produktivitas, menurut pakar bahwa kesalahan ini terjadi akan terintegrasi pada waktu menentukan durasi proyek. Variabel risiko *overestimate cost* yang lain yang tereduksi adalah terjadi kesalahan dalam menghitung item pekerjaan karena terlalu banyak item yang harus dihitung. Untuk alasan variabel ini tereduksi sama dengan alasan pada peristiwa risiko *underestimate cost*. Sedangkan pada penyebab terjadinya *risiko underestimate cost* dan *overestimate cost* ada beberapa tambahan pakar.

Hasil dari perubahan variabel dan tambahan dari pakar tersebut, kemudian dilakukan wawancara dan survey kembali ke pakar untuk validasi hasil analisa wawancara dan survey pertama, selanjutnya hasil validasi ini dibentuk kuisisioner tahap kedua dan hasil selengkapnya pada lampiran 2 dan lampiran 3.

4.2.2 Kuisisioner Tahap Kedua

Kuisisioner pada tahap kedua ini ditujukan kepada *stakeholders* dimana yang menjadi target korespondensi adalah perusahaan jasa pelaksana konstruksi atau kontraktor yang bergerak dalam bidang infrastruktur. *Survey* kuisisioner dilakukan kepada *cost engineer*, atau *cost estimator*, atau manajer *estimasi*, atau anggota tim tender atau manajer proyek yang terlibat langsung dalam kegiatan *estimasi* biaya proyek tahap lelang sampai dengan penyusunan *cost budget*

(Rencana anggaran pelaksanaan proyek/ RAPP) dan minimal telah berpengalaman lebih dari 5 (lima) tahun dan berpendidikan minimal D3. Kuisisioner tahap ini dapat dilihat pada lampiran 4.

Adapun lingkup perusahaan jasa konstruksi yang ditinjau adalah perusahaan dengan kualifikasi besar (gred 7) yang terdaftar pada LPJK (Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi) yang bergerak dibidang infrastruktur. Berdasarkan data dari LPJK (Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi) tahun 2010 perusahaan jasa konstruksi gred 7 (tujuh) yang mempunyai klasifikasi sub bidang khususnya jalan, jembatan, irigasi, sungai, *power plant*, dan dermaga, untuk di DKI Jakarta sebanyak 192 perusahaan.

Sampel diambil dengan ukuran sampel dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Al-Khadi,1990) [193] :

$$n = (ts/d)^2 / [1+(ts/d)^2 / N] \quad (4.1)$$

dimana :

n : Ukuran sampel

N : Jumlah populasi

t : absis kurva normal $\alpha = 0.01$

d : tingkat *error* dalam estimasi

s : standart deviasi dimana $s = P * q$ dan $q = 1-P$

$P = 0.5$ dan $q = 1-0.5 = 0.5$ maksimum proporsi

Berdasarkan rumus diatas maka sampel dapat dihitung sebagai berikut :

$$n1 = (2*0.5*0.5/0.01)^2 / [1+(2*0.5*0.5/0.01)^2 / 192] = 178$$

$$n2 = 178 / [1+(178/192)] = 92$$

$$n3 = 92 / [1+(92/192)] = 62$$

$$n4 = 62 / [1+(62/192)] = 47$$

$$n5 = 47 / [1+(47/192)] = 37$$

$$n6 = 37 / [1+(37/192)] = 32$$

$$n7 = 32 / [1+(32/192)] = 27$$

$$n8 = 27 / [1+(27/192)] = 24$$

$$n9 = 24 / [1+(24/192)] = 21$$

$$n10 = 21 / [1+(21/192)] = 19$$

Pada iterasi ke 10 dihentikan karena selisih ukuran sampel tidak terlalu signifikan, jadi pengambilan sampel dilakukan pada 19 perusahaan jasa konstruksi di wilayah DKI Jakarta.

Pada kenyatannya penyebaran kuesioner ini dilakukan ke 22 perusahaan jasa konstruksi baik BUMN maupun swasta dengan total kuisioner yang disebar adalah 85 kuesioner, respon atau jawaban yang berhasil dikumpulkan/dikembalikan adalah sebanyak 57 kuesioner dari 15 perusahaan yang memberikan respon atau tingkat pengembalian sebesar 67%. Dari jumlah kuesioner tersebut sebanyak 21 responden hanya memilih proyek yang *underestimate cost*, 18 responden memilih proyek yang *overestimate cost* dan 18 responden memilih keduanya yakni proyek yang mengalami *underestimate cost* dan *overstimate cost*. Dari hal ini dapat disimpulkan bahwa jumlah responden yang menjawab risiko *underestimate cost* sebanyak 39 responden dan yang menjawab risiko *overestimate cost* sebanyak 36 responden. Setelah dilakukan *screening data*, jumlah kuesioner yang terpakai untuk risiko *underestimate cost* sebanyak 36 kuesioner dan 3 (tiga) kuesioner rusak diakibatkan data proyek tidak lengkap dan jenis proyek bukan proyek infrastruktur. Sedangkan untuk kuesioner pada risiko *overestimate cost* yang terpakai sejumlah 34 kuesioner, dengan kuesioner yang rusak sebanyak 2 (dua) kuesioner, yang disebabkan karena jenis proyek bukan proyek infrastruktur. Berikut ini adalah data responden berdasarkan pendidikan, pengalaman, dan jabatan yang memenuhi kualifikasi :

Tabel 4.2 Data Profil Umum Responden untuk Risiko *Underestimate Cost*

Responden	Jabatan	Pengalaman Kerja (Tahun)	Pendidikan Terakhir
RU1	Staff Estimate	5	S1
RU2	Manager Teknik	40	S1
RU3	Manager Teknik	25	S2
RU4	Manager Estimasi	19	S1
RU5	Manager Proyek	17	S1

Tabel 4.2 (Sambungan)

Responden	Jabatan	Pengalaman Kerja (Tahun)	Pendidikan Terakhir
RU6	Manager Proyek	20	S2
RU7	Manager Estimasi	30	S1
RU8	Manager Proyek	15	S1
RU9	Staff Estimate	5	S1
RU11	Staff Estimate	15	S1
RU12	Manager Proyek	22	S1
RU13	Staff Estimate	14	D3
RU14	Manager Produksi	22	S1
RU15	Staff Estimate	22	S1
RU16	Manager Estimasi	18	S2
RU17	Manager Estimasi	17	S1
RU18	Manager Pemasaran	16	S2
RU19	Staff Estimate	15	S1
RU20	Staff Estimate	14	S1
RU21	Staff Teknik	21	S1
RU22	Staff Estimate	6	S1
RU23	Staff Estimate	8	S1
RU24	Manager Estimasi	20	S1
RU25	Manager Teknik	20	S1
RU26	Staff Estimate	9	S1
RU27	Staff Estimate	5	S1
RU28	Kepala Bag. Estimasi	30	S1
RU29	Kepala Bag. Estimasi	14	S1
RU30	Manager Teknik	12	S2
RU31	Manager Proyek	20	S2
RU32	Staff Teknik	20	D3
RU33	Manager Estimasi	21	S1
RU34	Kabag. Adm Tender	18	S1
RU35	Manager Pemasaran	23	S1
RU36	Manager Pemasaran	20	S1

Sumber : hasil olahan

Tabel 4.3 Data Profil Umum Responden untuk Risiko *Overestimate Cost*

Responden	Jabatan	Pengalaman Kerja (Tahun)	Pendidikan Terakhir
RO1	Cost Estimator	5	S2
RO2	Manager Proyek	20	S2
RO3	Manager Proyek	15	S1
RO5	Project Engineer	14	S2
RO6	Cost Estimator	15	S1
RO7	Manager Pemasaran	22	S1
RO8	Staff Estimate	22	S1
RO9	Cost Estimator	12	S1
RO10	Manager Estimasi	20	S1
RO11	Manager Teknik	20	S1
RO12	Staff Estimate	6	S1
RO13	Manager Teknik	12	S2
RO14	Manager Proyek	20	S2
RO15	Manager Estimasi	21	S1
RO16	Kabag Adm Tender	18	S1
RO17	Manager Pemasaran	23	S1
RO18	Manager Pemasaran	20	S1
RO19	Staf Estimator	5	S1
RO20	Kabag. Estimasi	30	S1
RO21	Manager Estimasi	21	S1
RO22	Manager Marketing	20	S1
RO23	Manager Marketing	16	S2
RO24	Project Engineer	10	S1
RO25	Senior Engineer	18	S1
RO26	Engineer	12	S1
RO27	Engineer	20	S1
RO28	Staf Ahli Pemasaran	32	S1
RO29	Estimator	15	S2
RO30	Project Manager	22	S2
RO31	Project Manager	20	S1
RO32	Engineer Manager	25	S2
RO33	Manager Estimasi	22	S1
RO34	Project Manager	15	S1

Sumber : hasil olahan

Tabel 4.4 Data Profil Umum Proyek yang Mengalami *Underestimate Cost*

Proyek	Jenis Proyek	Nilai Total Proyek Sesuai Kontrak Awal				
		1<s/d≤10M	10<s/d≤20M	20<s/d≤30M	30<s/d≤40M	> 40 M
PU1	Jalan					v
PU2	Irigasi				v	
PU3	Irigasi					v
PU4	Jalan					v
PU5	Jalan					v
PU6	Power Plant					v
PU7	Irigasi					v
PU8	Jalan		v			
PU9	Irigasi					v
PU10	Power Plant					v
PU11	Jalan					v
PU12	Jalan					v
PU13	Jalan					v
PU14	Dermaga	v				
PU15	Jalan					v
PU16	Jalan					v
PU17	Jembatan					v
PU18	Jalan	v				
PU19	Jalan		v			
PU20	Jalan		v			
PU21	Jalan		v			
PU22	Irigasi					v
PU23	Jalan				v	
PU24	Jalan					v
PU25	Bandara					v
PU26	Jalan & Jembatan			v		
PU27	Jalan			v		
PU28	Jalan				v	
PU29	Jalan					v
PU30	Power Plant					v
PU31	Dermaga					v
PU32	Irigasi	v				
PU33	Irigasi				v	

Tabel 4.4 (Sambungan)

Proyek	Jenis Proyek	Nilai Total Proyek Sesuai Kontrak Awal				
		1<s/d≤10M	10<s/d≤20M	20<s/d≤30M	30<s/d≤40M	> 40 M
PU34	Irigasi					v
PU35	Jalan					v
PU36	Jalan					v

Sumber : hasil olahan

Tabel 4.5 Data Profil Umum Proyek yang Mengalami *Overestimate Cost*

Proyek	Jenis Proyek	Nilai Total Proyek Sesuai Kontrak Awal				
		1<s/d≤10M	10<s/d≤20M	20<s/d≤30M	30<s/d≤40M	> 40 M
PO1	Jalan				V	
PO2	Power Plant					V
PO3	Sungai					V
PO4	Drainase					V
PO5	Power Plant					V
PO6	Jalan					V
PO7	Dermaga					V
PO8	Jalan & Jembatan					V
PO9	Jalan					V
PO10	Jalan					V
PO11	Bandara					V
PO12	Jalan				V	
PO13	Power Plant					V
PO14	Irigasi				V	
PO15	Irigasi				V	
PO16	Jalan					V
PO17	Jalan & Jembatan					V
PO18	Jalan					V
PO19	Jalan				V	
PO20	Jalan				V	
PO21	Jalan		V			
PO22	Jalan				V	
PO23	Jalan	V				
PO24	Power Plant					V

Tabel 4.5 (Sambungan)

Proyek	Jenis Proyek	Nilai Total Proyek Sesuai Kontrak Awal				
		$1 < s/d \leq 10$ M	$10 < s/d \leq 20$ M	$20 < s/d \leq 30$ M	$30 < s/d \leq 40$ M	> 40 M
PO25	Jalan					V
PO26	Jalan					V
PO27	Power Plant					V
PO28	Jalan & Jembatan					V
PO29	Bandara					V
PO30	Jalan & Jembatan					V
PO31	Jalan & Jembatan					V
PO32	Jalan & Jembatan					V
PO33	Bandara					V
PO34	Jalan & Jembatan					V

Sumber : hasil olahan

4.2.3 Kuesioner Tahap Ketiga

Pada pengumpulan data tahap akhir, dilakukan kembali wawancara pakar guna mendapatkan validasi akhir dan tindakan *preventive* terhadap penyebab faktor risiko yang dominan. Dari wawancara akhir kepada para pakar didapatkan masukan atau komentar mengenai hasil yang telah didapat dari pengolahan data penelitian, sehingga dapat diberikan analisis yang sesuai dengan output tersebut. Adapun pakar yang diwawancarai adalah pakar yang sama dengan pakar pada pengumpulan data tahap satu. Hasil yang didapat pada tahap ini akan dibahas pada sub bab selanjutnya.

4.3 Analisa Data

4.3.1 *Probability and Impact Matrix Analysis*

Setelah data dampak dan frekuensi risiko ditabulasikan, selanjutnya dilakukan analisa risiko kualitatif untuk mendapatkan level risiko untuk setiap item variabel indikator/ peristiwa risiko. Dengan bantuan matrik tingkat risiko tabel 3.14. akan didapat level risiko dari masing-masing item peristiwa risiko yang dijawab oleh responden.

Sebagai contoh pada responden (R1) menjawab dampak untuk peristiwa risiko *underestimate cost* kelemahan dalam mempelajari dokumen lelang diberi nilai 2 (dua)/ rendah dengan tingkat frekuensi diberi nilai 1 (satu)/ jarang, maka berdasarkan pada matrik 3.14 tersebut akan didapat tingkat L (*low risk*), dilakukan hal yang sama untuk semua responden baik pada risiko *underestimate cost* maupun *overestimate cost*. Hasil pembobotan ini dapat dilihat pada lampiran 6.

Untuk dapat melakukan analisa statistik, maka hasil pembobotan *level* risiko tersebut dikonversi ke data kuantitatif dimana untuk tingkat risiko L (*low risk*) diberikan nilai 1 (satu), untuk tingkat risiko M (*medium risk*) diberikan bobot nilai 2 (dua) dan untuk tingkat risiko H (*high risk*) diberi bobot 3 (tiga). Hasil konversi data dapat dilihat pada lampiran 6.

4.3.2 Analisa Data Statistik Non Parametrik

Berdasarkan pada data hasil analisa matrik dampak dan frekuensi, kemudian dianalisis untuk dilakukan uji hipotesa deskriptif. Analisis deskriptif responden dilihat dari tingkat pendidikan, jenjang jabatan dan tingkat pengalaman. Pembagian data tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

Untuk peristiwa risiko *underestimate cost* dengan berdasarkan pada data yang diperoleh, terdapat tiga perbedaan pendidikan yakni D3, S1 dan S2. Sedangkan pada peristiwa risiko *overestimate cost* hanya terdapat dua perbedaan pendidikan yakni S1 dan S2.

Tabel 4.6 Pengelompokan Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan Pada Risiko *Underestimate Cost*

Variabel	Uraian	Kode
Pendidikan Terakhir	D3	1
	S1	2
	S2	3

Sumber : hasil olahan

Tabel 4.7 Pengelompokan Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan Pada Risiko *Overestimate Cost*

Variabel	Uraian	Kode
Pendidikan	S1	1
Terakhir	S2	2

Sumber : hasil olahan

Untuk mengetahui perbedaan pemahaman berdasarkan data responden dengan pengelompokan seperti diatas selanjutnya dilakukan uji non-parametrik. Data pada penelitian ini adalah data *ordinal* (data yang memiliki perbedaan kelas), maka untuk membandingkan lebih dari dua sampel bebas pada risiko *underestimate cost* maka dapat menggunakan Uji *Kruskal-Wallis* sedangkan untuk uji dua sampel bebas pada risiko *overestimate cost* maka digunakan uji *Mann-Whitney*.

4.3.2.1 Pengujian Sampel Bebas Berdasarkan Pada Tingkat Pendidikan

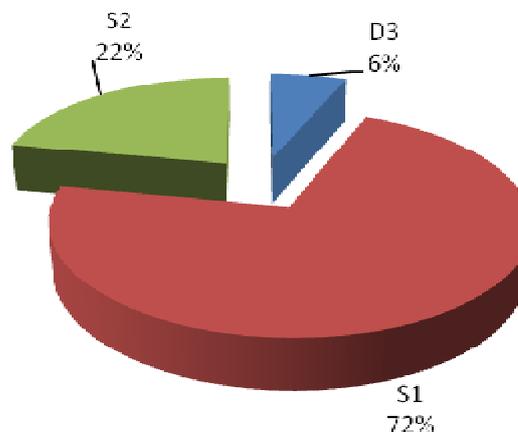
- a. Pengujian lebih dari dua sampel bebas (uji *Kruskal-Wallis*) pada risiko *underestimate cost* berdasarkan tingkat pendidikan

Uji ini digunakan untuk menguji perbedaan jawaban kuesioner oleh responden yang terdapat dalam sampel ke dalam lebih dari dua kelompok dengan lebih dari dua kriteria yang berbeda. Uji ini diterapkan pada tingkat pendidikan responden terhadap variabel *risiko underestimate cost* yang ditanyakan. Tingkat pendidikan responden yang ada dikategorikan kedalam 3 kelompok, yaitu:

- a) Kelompok berpendidikan D3
- b) Kelompok berpendidikan S1
- c) Kelompok berpendidikan S2

Dengan sebaran data seperti pada gambar berikut :

Data Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan (Risiko Underestimate Cost)



Gambar 4.1 Sebaran Data Pendidikan Responden Risiko *Underestimate Cost*

Sumber : hasil olahan

Gambar di atas menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki tingkat pendidikan S1 yang paling besar dengan bobot 70% , untuk pendidikan S2 sebesar 24% dan pendidikan D3 sebesar 6%. Berdasarkan pada data diatas pengujian untuk lebih dua kelompok dilakukan Uji *Kruskal Wallis*. Adapun hipotesa yang akan diuji adalah sebagai berikut :

- H0 : Tidak ada perbedaan persepsi responden yang berbeda akibat pengaruh tingkat pendidikan baik D3, S1 dan S2
- H1 : Ada perbedaan minimal satu persepsi responden yang berebeda akibat pengaruh tingkat pendidikan baik D3, S1 dan S2.

Adapun dasar pengambilan keputusan untuk menerima atau menolak jika hipotesa nol (H0) yang diusulkan adalah sebagai berikut :

- H0 diterima jika nilai *p-value* pada kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* > *level of significant* (α) sebesar 0,05.
- H0 ditolak jika nilai *p-value* pada kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* < *level of significant* (α) sebesar 0,05.

Setelah dilakukan operasi SPSS dengan *output* dapat dilihat pada lampiran 7, maka dapat disimpulkan bahwa pada kolom *asyp. Sig. (2-tailed)/ asymptotic significance* untuk uji dua sampel bebas adalah < 0,05. Maka H0 ditolak dan H1 diterima, atau ada perbedaan persepsi responden yang berpendidikan D3,

S1 dan S2 untuk variabel X15 (Terjadi kesalahan dalam memperhitungkan biaya alat). Terjadi perbedaan pendapat tersebut dimungkinkan disebabkan karena pemahaman dan pengetahuan tentang menghitung biaya yakni pengetahuan tentang *investasi*, suku bunga, modal, dan pertimbangan terhadap sewa, *leasing* dan beli memiliki kecenderungan perbedaan tergantung pada jenjang pendidikan responden untuk peristiwa risiko ini.

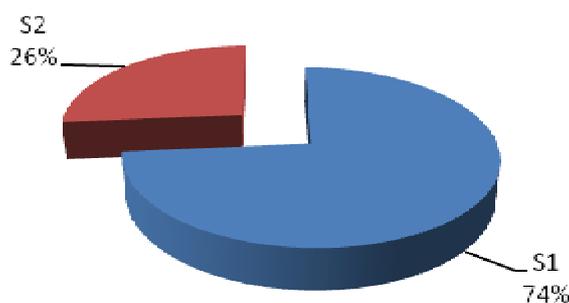
- b. Pengujian dua sampel bebas (uji *mann-whitney*) pada risiko *overestimate cost* berdasarkan tingkat pendidikan

Uji ini digunakan untuk menguji perbedaan jawaban kuesioner oleh responden yang terdapat dalam sampel ke dalam dua kelompok dengan dua kriteria yang berbeda. Uji ini diterapkan pada tingkat pendidikan responden terhadap variabel risiko *overestimate cost* yang ditanyakan. Tingkat pendidikan responden yang ada dikategorikan kedalam 2 (dua) kelompok, yaitu:

- a) Kelompok berpendidikan S1
- b) Kelompok berpendidikan S2

Dengan sebaran data seperti pada gambar berikut :

Data Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan (Risiko *Overestimate cost*)



Gambar 4.2 Sebaran Data Pendidikan Responden Risiko *Overestimate Cost*

Sumber : hasil olahan

Gambar di atas menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki tingkat pendidikan S1 yang paling besar dengan bobot 74% dan untuk pendidikan S2 sebesar 26%. Berdasarkan pada data diatas pengujian untuk

dua kelompok dilakukan uji *Mann-Whitney*. Adapun hipotesa yang akan diuji adalah sebagai berikut :

H0 : Tidak ada perbedaan persepsi responden yang berbeda akibat pengaruh tingkat pendidikan baik S1 maupun S2

H1 : Ada perbedaan minimal satu persepsi responden yang berbeda akibat pengaruh tingkat pendidikan baik S1 maupun S2.

Adapun dasar pengambilan keputusan untuk menerima atau menolak jika hipotesa nol (H0) yang diusulkan adalah sebagai berikut :

- a) Ho diterima jika nilai *p-value* pada kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* > *level of significant* (α) sebesar 0,05
- b) Ho ditolak jika nilai *p-value* pada kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* < *level of significant* (α) sebesar 0,05

Setelah dilakukan operasi SPSS dengan output untuk pengujian ini dapat dilihat pada lampiran 7. Berdasarkan pada *output* SPSS terlampir menunjukkan bahwa ada satu variabel yang memiliki *Asymp. Sig. (2-tailed)* < *level of significant* (α) sebesar 0,05. Maka H0 ditolak dan H1 diterima, atau ada perbedaan persepsi responden yang berpendidikan S1 dan S2 untuk variabel X27 (Kelemahan dalam peninjauan lokasi) dan X28 (Kesalahan dalam memilih metode konstruksi). Terjadi perbedaan pendapat tersebut dimungkinkan karena responden yang berpendidikan S2 akan memiliki pengetahuan bagaimana mengelola informasi yang baik yakni melalui manajemen komunikasi, hal ini akan memberikan dampak positif keakuratan dalam memperoleh informasi di lapangan. Didalam memilih alternatif metode konstruksi dibutuhkan pengetahuan tentang optimalisasi, untuk *cost engineer* yang berpendidikan S2 akan cenderung lebih baik didalam menggunakan *tools* seperti *dicission tree diagram* dll.

4.3.2.2 Pengujian Sampel Bebas Berdasarkan Pada Tingkat Jabatan

- a. Pengujian dua sampel bebas (uji *Mann-Whitney*) risiko *underestimate cost* berdasarkan pada tingkat jabatan

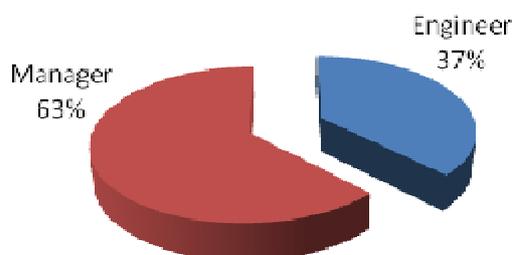
Uji ini digunakan untuk menguji perbedaan jawaban kuesioner oleh responden yang terdapat dalam sampel ke dalam lebih dari dua kelompok

dengan dua kriteria yang berbeda. Uji ini digunakan untuk menguji beda dengan menggunakan dua rata-rata variabel dengan skala interval atau ordinal dengan data yang tidak terdistribusi normal (Uyanto, 2009). Uji ini diterapkan pada tingkat pendidikan responden terhadap variabel yang ditanyakan. Tingkat pendidikan responden yang ada dikategorikan kedalam 2 kelompok, yaitu:

- a) Kelompok jabatan *engineer*
- b) Kelompok jabatan *manager*

Dengan sebaran data seperti pada gambar berikut :

**Data Responden Berdasarkan
Tingkat Jabatan (Risiko Underestimate Cost)**



**Gambar 4.3 Sebaran Data Jabatan Responden
Risiko *Underestimate Cost***

Sumber : hasil olahan

Gambar di atas menunjukkan bahwa responden memiliki tingkat jabatan manager sedikit lebih besar dari responden yang memiliki jabatan *engineer* yakni sebesar 63% untuk responden yang memiliki jabatan *engineer* dan 37% untuk jabatan *engineer*. Berdasarkan data tersebut di atas, maka dilakukan pengujian dua sampel atau kelompok bebas yakni dengan menggunakan uji *Mann-Whitney*. Adapun hipotesa yang akan diuji adalah sebagai berikut :

H0 : Tidak ada perbedaan persepsi responden yang berbeda akibat pengaruh tingkat jabatan

H1 : Ada perbedaan minimal satu persepsi responden yang berebeda akibat pengaruh tingkat jabatan.

Adapun dasar pengambilan keputusan untuk menerima atau menolak jika hipotesa nol (H0) yang diusulkan adalah sebagai berikut :

- a) H_0 diterima jika nilai p -value pada kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* $>$ level of significant (α) sebesar 0,05
- b) H_0 ditolak jika nilai p -value pada kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* $<$ level of significant (α) sebesar 0,05

Setelah dilakukan operasi SPSS dengan output dapat dilihat pada lampiran 7. Maka dapat disimpulkan bahwa pada kolom *asymp. Sig. (2-tailed)/ asymptotic significance* untuk uji dua sampel bebas adalah $<$ 0,05. Maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, atau ada perbedaan persepsi responden yang memiliki jabatan sebagai *manager* dan *engineer* yakni pada variabel X9 (Kesalahan dalam melakukan WBS/ *Work Breakdown Structure* dan menganalisa pekerjaan). Terjadi perbedaan pada variabel tersebut disebabkan karena, responden yang memiliki jabatan *manager* akan lebih melihat suatu permasalahan secara menyeluruh, sedangkan pada tingkat *engineer* melihat suatu permasalahan secara *partial*. Selain itu, kecenderungan tingkat manajerial akan lebih baik dalam menyusun *work breakdown structure* (WBS) dibandingkan pada responden yang memiliki jabatan *engineer* karena dasar untuk menyusun WBS yakni melempokkan suatu proyek menjadi beberapa kelompok paket pekerjaan hingga *level* detail yang mana hal ini sangat dibutuhkan kemampuan manajerial.

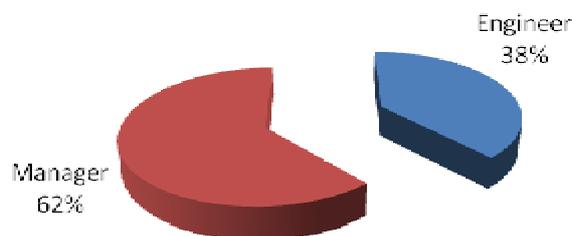
- b. Pengujian dua sampel bebas (uji *Mann-Whitney*) risiko *overestimate cost* berdasarkan pada tingkat jabatan

Pengujian ini sama seperti pada pengujian dua sampel bebas berdasarkan pada tingkat jabatan pada risiko *underestimate cost* dimana tingkat jabatan dikelompokkan menjadi dua yakni :

 - a) Kelompok jabatan *engineer*
 - b) Kelompok jabatan *manager*

Dengan sebaran data seperti pada gambar berikut :

Data Responden Berdasarkan Tingkat Jabatan (Risiko Overestimate Cost)



Gambar 4.4 Sebaran Data Jabatan Responden Risiko *Overestimate Cost*

Sumber : hasil olahan

Gambar di atas menunjukkan bahwa responden memiliki tingkat jabatan *engineer* sebesar 33% dan 67% untuk jabatan *manager*. Sama seperti pada waktu melakukan pengujian berdasarkan pada tingkat jabatan dalam risiko (*underestimate cost*), maka pengujian ini dilakukan dengan menggunakan uji *Mann-Whittney* dengan hipotesa yang akan diuji adalah sebagai berikut :

H0 : Tidak ada perbedaan persepsi responden yang berbeda akibat pengaruh tingkat jabatan

H1 : Ada perbedaan minimal satu persepsi responden yang berbeda akibat pengaruh tingkat jabatan.

Adapun dasar pengambilan keputusan untuk menerima atau menolak jika hipotesa nol (H0) yang diusulkan adalah sebagai berikut :

- a) H0 diterima jika nilai *p-value* pada kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* > *level of significant* (α) sebesar 0,05
- b) H0 ditolak jika nilai *p-value* pada kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* < *level of significant* (α) sebesar 0,05

Setelah dilakukan operasi SPSS dengan *output* untuk pengujian ini dapat dilihat pada lampiran 7. Berdasarkan pada *output* SPSS terlampir menunjukkan bahwa tidak ada variabel yang memiliki *Asymp. Sig. (2-tailed)* < *level of significant* (α) sebesar 0,05. Maka H0 diterima dan H1 ditolak, atau tidak ada perbedaan persepsi responden yang memiliki jabatan *manager* maupun *engineer* pada peristiwa risiko *overestimate cost*.

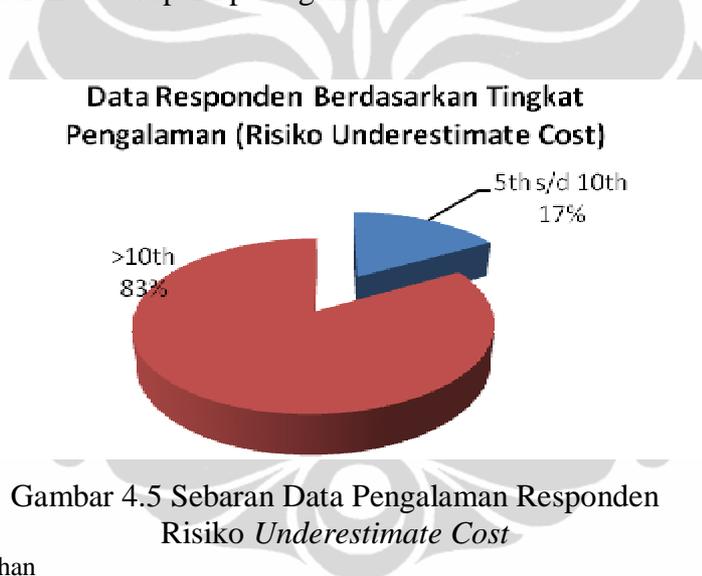
4.3.2.3 Pengujian Sampel Bebas Berdasarkan Pengalaman

- a. Pengujian dua sampel bebas berdasarkan pada tingkat pengalaman pada risiko *underestimate cost*.

Uji ini digunakan untuk menguji perbedaan jawaban kuesioner oleh responden yang terdapat dalam sampel ke dalam dua kelompok dengan dua kriteria yang berbeda. Uji ini digunakan untuk menguji beda dengan menggunakan dua rata-rata. Uji ini diterapkan pada pengalaman kerja responden terhadap variabel yang ditanyakan. Pengalaman responden yang ada dikategorikan kedalam 2 kelompok, yaitu:

- a) Kelompok pengalaman kerja 5 s/d 10 tahun
- b) Kelompok pengalaman kerja > 10 tahun

Dengan sebaran data seperti pada gambar berikut :



Sumber : hasil olahan

Gambar di atas menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki pengalaman di atas 10 tahun dengan prosentase 83%, dan untuk pengalaman 5 s/d sampai 10 tahun dengan prosentase 17%. Dari data di atas kemudian diolah dengan bantuan SPSS menggunakan uji *Mann Whitney Utest*.

Adapun yang ingin diuji hipotesa dalam hal yang terkait dengan persepsi responden berdasarkan pada pengalaman yang dimilikinya dengan hipotesa yang diusulkan sebagai berikut :

H₀ = Tidak ada perbedaan persepsi responden yang berpengalaman 5 s/d 10 tahun dengan yang berpengalaman > 10 tahun

H1 = Ada perbedaan persepsi responden yang berpengalaman 5 s/d 10 tahun dengan yang berpengalaman > 10 tahun

Sebagai dasar pengambilan keputusan untuk menerima atau menolak hipotesa nol (H₀) adalah sebagai berikut :

- a) H₀ diterima jika nilai *p-value* pada kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* > *level of significant (α)* sebesar 0,05
- b) H₀ ditolak jika nilai *p-value* pada kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* < *level of significant (α)* sebesar 0,05

Setelah dilakukan operasi SPSS dengan *output* dapat dilihat pada lampiran 7. Dapat diambil keputusan bahwa pada kolom *asyp. Sig. (2-tailed)/ asymptotic significance* untuk uji dua sampel sisi adalah < 0,05. Maka H₀ ditolak dan H₁ diterima yang artinya terdapat perbedaan persepsi responden yang mempunyai pengalaman 5 s/d 10 tahun dengan yang berpengalaman > 10 tahun yakni pada X₉ (Kesalahan dalam melakukan WBS (*Work Breakdown Structure*) dan menganalisa pekerjaan). Disamping butuh pengetahuan manajerial, dalam menyusun WBS juga dibutuhkan pengalaman. Responden yang memiliki pengalaman yang baik akan menggunakan berbagai pertimbangan pengalaman kerjanya dalam menyusun WBS, sehingga lingkup pekerjaan yang diuraikan dalam WBS oleh responden yang berpengalaman akan lebih akurat.

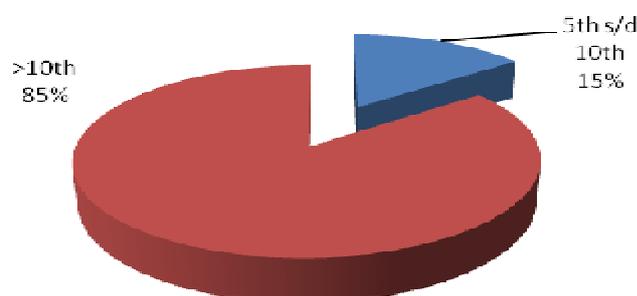
- b. Pengujian dua sampel bebas berdasarkan pada tingkat pengalaman pada risiko *overestimate cost*

Sama pada uji dua sampel bebas berdasarkan pada pengalaman di risiko *underestimate cost*, dimana tingkat pengalaman dikelompokkan menjadi dua kelompok yakni sebagai berikut :

- a) Kelompok pengalaman kerja 5 s/d 10 tahun
- b) Kelompok pengalaman kerja > 10 tahun

Dengan sebaran data seperti pada gambar berikut :

Data Responden Berdasarkan Tingkat Pengalaman (Risiko Overestimate Cost)



Gambar 4.6 Sebaran Data Pengalaman Responden Risiko *Overestimate Cost*

Sumber : hasil olahan

Gambar di atas menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki pengalaman di atas 10 tahun dengan prosentase 85%, dan untuk pengalaman 5 s/d sampai 10 tahun dengan prosentase 15%. Dari data di atas kemudian diolah dengan bantuan SPSS menggunakan uji *Mann-Whitney U test*. Adapun hipotesa pengujian sama dengan hipotesa pada peristiwa risiko *underestimate cost* yakni:

H₀ = Tidak ada perbedaan persepsi responden yang berpengalaman 5 s/d 10 tahun dengan yang berpengalaman > 10 tahun

H₁ = Ada perbedaan persepsi responden yang berpengalaman 5 s/d 10 tahun dengan yang berpengalaman > 10 tahun

Sebagai dasar pengambilan keputusan untuk menerima atau menolak hipotesa nol (H₀) adalah sebagai berikut :

- a) H₀ diterima jika nilai *p-value* pada kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* > *level of significant* (α) sebesar 0,05
- b) H₀ ditolak jika nilai *p-value* pada kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* < *level of significant* (α) sebesar 0,05

Setelah dilakukan operasi SPSS dengan output untuk pengujian ini dapat dilihat pada lampiran 7. Berdasarkan pada output SPSS terlampir menunjukkan bahwa ada satu variabel yang memiliki *Asymp. Sig. (2-tailed)* < *level of significant* (α) sebesar 0,05. Maka H₀ ditolak dan H₁ diterima, atau ada perbedaan persepsi responden berdasarkan pada pengalaman yakni untuk

Universitas Indonesia

variabel X35 (Kesalahan dalam perhitungan volume). Hal tersebut terjadi, kemungkinan disebabkan karena responden yang lebih berpengalaman akan mempertimbangkan pengalaman mereka dalam melakukan perhitungan volume. Hal ini dilakukan agar perhitungan volume dapat mendekati kondisi kenyataan di lapangan sehingga diharapkan tidak terjadi *overestimate cost*, dan pertimbangan dalam penentuan *waste* pekerjaan untuk yang berpengalaman akan lebih mendekati kenyataan dibandingkan dengan responden yang kurang berpengalaman.

4.3.3 Analisa Statistik Parametrik

4.3.3.1 Uji Validitas dan Reabilitas

a. Uji validitas dan reabilitas subvariabel risiko *underestimate cost*

Uji validitas dilakukan untuk melihat keandalan dan ketepatan alat ukur atau *instrument* yang digunakan (konstruk/kalimat yang ada dalam pertanyaan) pada sub-variabel atau indikator-indikator baik untuk risiko *underestimate cost* maupun *overestimate cost*. Uji validitas akan dilakukan dengan mengacu metode yang disarankan oleh Riduwan (2009), yakni dengan mencari nilai korelasi setiap butir alat ukur dengan skor total yang merupakan jumlah tiap butir. Pengujian validitas data digunakan dengan membandingkan antara t_{hitung} dengan t_{tabel} . Jika nilai t_{hitung} yang dihasilkan lebih besar dari t_{tabel} maka diputuskan bahwa *instrument* pada variabel tersebut dikatakan *valid* atau sebaliknya jika nilai t_{hitung} yang dihasilkan lebih kecil dari t_{tabel} maka diputuskan bahwa *instrument* tersebut dikatakan tidak valid dan harus dibuang atau diperbaiki. Untuk menghitung r_{hitung} dapat digunakan rumus 3.2 dan untuk menghitung t_{hitung} rumus 3.3. Untuk perhitungan r_{hitung} dan t_{hitung} dapat dilihat pada lampiran 8. Berikut adalah rekap hasil perhitungan nilai t_{hitung} dan t_{tabel} untuk seluruh variabel X risiko *underestimate cost*,

Tabel 4.8 Uji Validitas Variabel X Risiko *Underestimate Cost*

Variabel	Koefesien Korelasi r_{hitung}	Nilai t_{hitung}	Nilai t_{tabel}	Keputusan
X1	0,71	5,81	2,0336	valid

Tabel 4.8 (Sambungan)

Variabel	Koefesien Korelasi r hitung	Nilai t hitung	Nilai t tabel	Keputusan
X2	0,75	6,65	2,0336	valid
X3	0,45	2,94	2,0336	valid
X4	0,63	4,71	2,0336	valid
X5	0,87	10,19	2,0336	valid
X6	0,73	6,25	2,0336	valid
X7	0,76	6,76	2,0336	valid
X8	0,52	3,57	2,0336	valid
X9	0,51	3,46	2,0336	valid
X10	0,72	5,97	2,0336	valid
X11	0,53	3,67	2,0336	valid
X12	0,53	3,68	2,0336	valid
X13	0,49	3,26	2,0336	valid
X14	0,56	3,97	2,0336	valid
X15	0,65	5,04	2,0336	valid
X16	0,69	5,48	2,0336	valid
X17	0,46	3,02	2,0336	valid
X18	0,73	6,25	2,0336	valid
X19	0,74	6,45	2,0336	valid
X20	0,71	5,86	2,0336	valid
X21	0,57	4,01	2,0336	valid
X22	0,64	4,86	2,0336	valid
X23	0,70	5,66	2,0336	valid
X24	0,42	2,71	2,0336	valid
X25	0,49	3,26	2,0336	valid

Sumber : hasil olahan

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa butir-butir pertanyaan dalam Variabel X untuk peristiwa risiko *underestimate cost* dinyatakan *valid* dan dapat dilakukan analisa data selanjutnya. Untuk kriteria penelitian kuantitatif yang kedua adalah uji reliabel. Uji reliabel ini dilakukan untuk mengetahui apakah konstruk-konstruk pertanyaan memberikan jawaban yang konsisten atau stabil. Uji *reliability* variabel X dilakukan dengan bantuan program SPSS. Dengan pedoman pengujian reabilitas dengan menggunakan nilai yang disarankan oleh Nunnally & Bernstein (1994) minimal sebesar 0.70 sehingga dapat dikatakan bahwa variabel tersebut *reliable* (Uyanto, 2009).

Universitas Indonesia

Tabel 4.9 Uji Reabilitas Variabel Risiko
Underestimate Cost

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,934	,934	25

Sumber : hasil olahan SPSS

Nilai koefisien reliabilitas di atas adalah 0,934. Sesuai kriteria, nilai ini sudah lebih besar dari 0.70, maka keseluruhan butir variabel tersebut memiliki tingkat *reliabilitas* yang baik. Hal lain yang perlu ditinjau dalam uji *reabilitas* adalah nilai *cronbach's alpha if item deleted*, jika ada butir atau item memiliki nilai *cronbach's alpha if item deleted* lebih besar dari nilai *Cronbach's Alpha* keseluruhan, maka butir atau item tersebut sebaiknya dihilangkan atau direvisi. Berikut adalah hasil output dengan program SPSS untuk meninjau nilai *cronbach's alpha if item deleted*.

Tabel 4.10 *Item Total Statistics* Variabel Risiko *Underestimate Cost*

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X1	42,4444	96,425	,671	.	,930
X2	42,5833	94,879	,718	.	,929
X3	42,3056	99,704	,393	.	,934
X4	42,3333	97,886	,589	.	,931
X5	42,5833	93,793	,850	.	,927
X6	42,4444	95,511	,697	.	,930
X7	42,5000	96,543	,730	.	,929
X8	42,6667	99,714	,479	.	,933
X9	42,8333	99,629	,465	.	,933
X10	42,5556	95,568	,678	.	,930
X11	42,3333	97,943	,477	.	,933

Tabel 4.10 (Sambungan)

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X12	42,2778	98,321	,481	.	,933
X13	42,3333	99,714	,439	.	,933
X14	42,6667	98,743	,518	.	,932
X15	42,5000	97,286	,615	.	,931
X16	42,4167	96,936	,649	.	,930
X17	42,7778	100,292	,411	.	,934
X18	42,5556	96,483	,700	.	,930
X19	42,5278	95,913	,710	.	,929
X20	42,7778	96,578	,675	.	,930
X21	42,4444	97,511	,514	.	,933
X22	42,4722	96,656	,596	.	,931
X23	43,0000	98,286	,669	.	,931
X24	42,9167	101,164	,375	.	,934
X25	42,7500	99,564	,438	.	,933

Sumber : hasil olahan SPSS

Dari tabel diatas terlihat bahwa nilai variabel X memiliki nilai *cronbach's alpha if item deleted* sama dengan dan lebih kecil dari *alpha croncbosch* (0.934) maka variabel tersebut tidak perlu dihilangkan atau diperbaiki kalimatnya.

b. Uji *validitas* dan *reabilitas* pada variabel risiko *overestimate cost*

Pengujian *validitas* dan *reabilitas* pada variabel risiko *overestimate cost* akan dilakukan dengan cara yang sama seperti pada pengujian *validitas* dan *reabilitas* pada risiko *underestimate cost*. Berikut adalah hasil uji *validitas* variabel risiko *overestimate cost*.

Tabel 4.11 Uji *Validitas* Variabel X Risiko *Overestimate Cost*

Variabel	Koefesien Korelasi r hitung	Nilai t hitung	Nilai t tabel	Keputusan
X26	0,60	4,21	2,0378	valid
X27	0,67	5,09	2,0378	valid

Tabel 4.11 (Sambungan)

Variabel	Koefesien Korelasi r hitung	Nilai t hitung	Nilai t tabel	Keputusan
X28	0,77	6,88	2,0378	valid
X29	0,72	5,82	2,0378	valid
X30	0,74	6,25	2,0378	valid
X31	0,76	6,56	2,0378	valid
X32	0,77	6,86	2,0378	valid
X33	0,66	4,97	2,0378	valid
X34	0,57	3,90	2,0378	valid
X35	0,70	5,60	2,0378	valid
X36	0,51	3,34	2,0378	valid
X37	0,55	3,75	2,0378	valid
X38	0,63	4,64	2,0378	valid
X39	0,68	5,31	2,0378	valid
X40	0,72	5,87	2,0378	valid
X41	0,78	7,03	2,0378	valid
X42	0,49	3,17	2,0378	valid
X43	0,64	4,74	2,0378	valid
X44	0,81	7,74	2,0378	valid
X45	0,80	7,46	2,0378	valid
X46	0,63	4,63	2,0378	valid
X47	0,51	3,31	2,0378	valid
X48	0,58	4,07	2,0378	valid
X49	0,66	4,96	2,0378	valid
X50	0,75	6,32	2,0378	valid

Sumber : hasil olahan

Berdasarkan pada tabel di atas dapat diambil keputusan bahwa untuk seluruh variabel memiliki tingkat *validitas* yang tinggi. Sehingga dapat dilakukan analisa data lebih lanjut yakni melakukan uji *reabilitas* variabel.

Tabel 4.12 Uji Reabilitas Variabel Risiko *Overestimate Cost*

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.948	.948	25

Sumber : hasil olahan SPSS

Nilai koefisien *reliabilitas* di atas adalah 0,948. Sesuai kriteria, nilai ini sudah lebih besar dari 0.70, maka keseluruhan butir variabel tersebut memiliki tingkat *reliabilitas* yang baik. Hal lain yang perlu ditinjau dalam uji *reabilitas* adalah nilai *cronbach's alpha if item deleted*, jika ada butir atau item memiliki nilai *cronbach's alpha if item deleted* lebih besar dari nilai *Cronbach's Alpha* keseluruhan, maka butir atau item tersebut sebaiknya dihilangkan atau direvisi. Berikut adalah hasil output dengan program SPSS untuk meninjau nilai *cronbach's alpha if item deleted*.

Tabel 4.13 Item Total Statistik Risiko *Overestimate Cost*

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X26	44,0000	126,545	,551	.	,947
X27	43,9118	125,598	,630	.	,946
X28	43,8235	123,725	,744	.	,945
X29	44,1471	126,008	,687	.	,946
X30	44,0294	124,151	,709	.	,945
X31	44,0588	125,572	,731	.	,945
X32	44,2941	126,275	,749	.	,945
X33	44,3529	126,357	,623	.	,946
X34	44,4412	129,345	,530	.	,947
X35	44,1471	124,978	,668	.	,946
X36	44,1471	128,917	,460	.	,948
X37	44,1176	128,349	,508	.	,948
X38	44,3824	127,274	,597	.	,947
X39	44,3235	127,377	,654	.	,946
X40	44,1471	126,675	,692	.	,946
X41	44,1176	125,319	,755	.	,945
X42	44,3529	130,660	,450	.	,948
X43	44,1765	127,604	,607	.	,947
X44	43,9706	122,332	,781	.	,944
X45	44,2059	122,835	,770	.	,944
X46	44,1176	128,228	,600	.	,947
X47	44,1176	129,137	,458	.	,948
X48	44,6765	129,256	,549	.	,947
X49	44,3529	126,963	,625	.	,946
X50	44,2941	125,184	,716	.	,945

Sumber : hasil olahan SPSS

Dilihat dari nilai cronbach's *alpha if item deleted* lebih kecil atau sama dengan nilai *alpha cronbosch* (0.948), maka dapat disimpulkan bahwa seluruh variabel tidak perlu dihilangkan atau direvisi kalimatnya. Maka variabel-variabel tersebut dapat digunakan sebagai analisa data lebih lanjut.

4.3.3.2 Variabel Laten

Setelah dilakukan uji *validitas* dan *reabilitas* tiap variabel indikator kemudian dilanjutkan dengan mencari rata-rata variabel indikator yang terbentuk dari masing-masing variabel laten. Menurut Kurniawan (2008), variabel laten merupakan variabel yang tidak dapat diukur secara langsung dan untuk mengukurnya dibutuhkan variabel indikator yakni variabel yang berbentuk pertanyaan-pertanyaan yang terukur.

Ada beberapa cara untuk membentuk variabel laten dari variabel indikator yakni total, rata, dan korelasi yang terkuat (Kurniawan, 2008). Pembentukan variabel laten dihitung dengan menggunakan rata-rata dari variabel indikator pembentuknya dan perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9.

Tabel 4.14 Variabel Laten dan Indikator Risiko *Underestimate Cost*

Kode	Variabel Laten	Kode	Indikator
X1A	Review Dokumen Lelang	X1	Kesalahan dalam memahami hak dan kewajiban didalam dokumen lelang (<i>Instruction to bidder</i> , spesifikasi teknis, administrasi, gambar & BOQ).
		X2	Hal-hal yang penting dalam dokumen lelang terlewati, seperti perijinan, biaya inspeksi, gambar lelang, dan peraturan yang berlaku, asuransi dan hal-hal yang terkait dengan perencanaan sumber daya (<i>resource planning</i>)
X2A	Peninjauan Lokasi	X3	Kelemahan dalam melakukan peninjauan lokasi

Tabel 4.14 (Sambungan)

Kode	Variabel Laten	Kode	Indikator
X3A	Metode Konstruksi	X4	Kesalahan dalam pemilihan metode konstruksi
		X5	Kesalahan dalam membuat urutan/ tahapan pekerjaan
		X6	Kesulitan dalam merencanakan metode konstruksi/ metode kerja
X4A	Jadwal Proyek	X7	Kesalahan dalam mengestimasi produktivitas sumber daya alat (alat dan tenaga) dengan kuantitas pekerjaan
		X8	Kesalahan dalam mengalokasikan waktu dalam mengantisipasi mengantisipasi risiko
X5A	Quantity Takeoff	X9	Kesalahan dalam melakukan WBS (<i>Work breakdown structure</i>) dan menganalisa pekerjaan.
		X10	Kesalahan dalam menggunakan satuan ukuran
		X11	Kesalahan dalam perhitungan volume
X6A	Pengumpulan Informasi harga material, upah, peralatan & subkontraktor.	X12	Penggunaan <i>database</i> dan informasi yang buruk.
		X13	Tidak mengupdate harga pasar yang terbaru ternyata harga pasar lebih tinggi dari perhitungan pada waktu tender
		X14	Kesalahan dalam menentukan harga upah
		X15	Terjadi kesalahan dalam memperhitungkan biaya alat.
		X16	Kesulitan dalam mendapatkan harga subkontraktor Spesialis
		X17	Tidak memperhitungkan biaya pengelolaan material
		X18	Terjadi kesalahan dalam mereview penawaran subkontraktor

Tabel 4.14 (Sambungan)

Kode	Variabel Laten	Kode	Indikator
X7A	Menghitung biaya langsung (<i>direct cost</i>)	X19	Kesalahan dalam membuat asumsi perhitungan analisa harga satuan pekerjaan
		X20	Kesalahan dalam perhitungan aritmatik
		X21	Menentukan harga satuan pekerjaan dengan jalan pintas karena keterbatasan waktu dalam <i>estimasi</i>
X8A	Menghitung biaya tidaklangsung (<i>Indirect cost</i>)	X22	Kesalahan memperhitungkan adanya eskalasi, inflasi dan perubahan nilai tukar terhadap dollar
		X23	Tidak memperhitungkan biaya asuransi tenaga kerja, bunga Bank, Modal kerja
		X24	Terlalu sedikit memperhitungkan biaya overhead proyek
X9A	Menghitung Biaya <i>Contingency</i>	X25	Tidak memasukan biaya risiko untuk hal yang realistik

Sumber: hasil olahan

Tabel 4.15 Variabel Laten dan Indikator Risiko *Overestimate Cost*

Kode	Variabel Laten	Kode	Indikator
X1B	Review Dokumen Lelang	X26	Kesalahan dalam memahami hak dan kewajiban didalam dokumen lelang (<i>Instruction to bidder</i> , spesifikasi teknis, administrasi, gambar & BOQ).
X2B	Peninjauan Lokasi	X27	Kelemahan dalam melakukan peninjauan lokasi
X3B	Metode Konstruksi	X28	Kesalahan dalam pemilihan metode konstruksi
		X29	Kesalahan dalam membuat urutan/ tahapan pekerjaan
		X30	Kesulitan dalam merencanakan metode konstruksi/ metode kerja

Tabel 4.15 (Sambungan)

Kode	Variabel Laten	Kode	Indikator
X4B	Jadwal Proyek	X31	Kesalahan dalam mengestimasi produktivitas sumber daya alat (alat dan tenaga) dengan kuantitas pekerjaan
		X32	Kesalahan dalam mengalokasikan waktu dalam mengantisipasi mengantisipasi risiko
X5B	<i>Quantity Takeoff</i>	X33	Kesalahan dalam melakukan WBS (<i>Work breakdown structure</i>) dan menganalisa pekerjaan.
		X34	Kesalahan dalam menggunakan satuan ukuran
		X35	Kesalahan dalam perhitungan volume
X6B	Pengumpulan Informasi harga material, upah, peralatan & subkontraktor.	X36	Penggunaan <i>database</i> dan informasi yang buruk.
		X37	Kesalahan dalam melakukan negosiasi dengan <i>supplier</i> atau subkontraktor
		X38	Tidak mengupdate harga pasar yang terbaru ternyata harga pasar lebih rendah dari perhitungan pada waktu tender
		X39	Kesalahan dalam menentukan harga upah
		X40	Terjadi kesalahan dalam memperhitungkan biaya alat.
		X41	Kesulitan dalam mendapatkan harga subkontraktor spesialis
		X42	Tidak memperhitungkan biaya pengelolaan material
		X43	Terjadi kesalahan dalam mereview penawaran subkontraktor
X7B	Menghitung biaya langsung (<i>direct cost</i>)	X44	Kesalahan dalam membuat asumsi perhitungan analisa harga satuan pekerjaan
		X45	Kesalahan dalam perhitungan aritmatik
		X46	Menentukan harga satuan pekerjaan dengan jalan pintas karena keterbatasan waktu dalam <i>estimasi</i> .

Tabel 4.15 (Sambungan)

Kode	Variabel Laten	Kode	Indikator
X8B	Menghitung biaya tidak langsung	X47	Kesalahan memperhitungkan adanya eskalasi, inflasi dan perubahan nilai tukar terhadap dollar
		X48	Tidak memperhitungkan biaya asuransi tenaga kerja, bunga Bank, Modal kerja
		X49	Terlalu sedikit memperhitungkan biaya <i>overhead</i> proyek
X9B	Menghitung Biaya <i>Contingency</i>	X50	Tidak memasukan biaya risiko untuk hal yang realistik

Sumber: hasil olahan

Tabel 4.16 Variabel Laten hasil Rata-Rata dari Variabel Indikator Risiko *Underestimate Cost*

Responden	Variabel Laten									Y
	X1A	X2A	X3A	X4A	X5A	X6A	X7A	X8A	X9A	
R1	1,0	2,0	1,7	1,5	1,7	1,6	1,0	1,3	1,0	3,0
R3	1,5	2,0	2,3	1,5	2,0	2,4	2,0	1,3	1,0	2,0
R4	2,5	2,0	2,7	2,0	2,0	2,1	2,0	1,7	1,0	2,0
R5	1,5	3,0	1,0	1,0	1,3	1,9	1,3	1,3	2,0	3,0
R6	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,7	1,0	3,0
R7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,7	1,0	2,0	4,0
R8	2,0	3,0	1,3	1,5	2,3	1,6	1,0	1,0	1,0	3,0
R9	1,5	2,0	2,0	2,0	2,3	2,3	2,3	2,0	3,0	2,0
R10	2,5	2,0	2,3	1,5	1,7	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0
R11	1,0	2,0	1,7	2,5	2,0	1,9	2,0	1,3	1,0	3,0
R12	2,0	2,0	2,0	1,5	2,0	1,7	1,7	1,7	1,0	3,0
R13	2,5	2,0	2,7	2,0	1,7	1,7	1,7	1,0	1,0	3,0
R14	2,0	2,0	2,7	2,0	1,0	1,9	2,3	1,3	1,0	3,0
R15	1,0	1,0	1,3	1,5	1,3	1,6	1,3	1,7	1,0	3,0
R16	1,0	1,0	1,7	2,0	1,7	2,1	2,0	2,0	2,0	3,0
R17	2,0	1,0	2,0	2,0	1,7	2,3	2,0	2,0	3,0	3,0
R18	3,0	3,0	2,3	2,0	2,7	2,3	2,3	2,7	2,0	2,0
R19	3,0	3,0	3,0	2,5	2,3	2,4	3,0	2,3	2,0	2,0
R20	3,0	3,0	3,0	2,5	2,3	2,6	3,0	2,3	3,0	2,0
R21	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0
R22	2,0	2,0	2,0	1,5	1,7	2,1	2,7	1,3	2,0	2,0

Universitas Indonesia

Tabel 4.16 (Sambungan)

Responden	Variabel Laten									Y
	X1A	X2A	X3A	X4A	X5A	X6A	X7A	X8A	X9A	
R23	2,5	1,0	2,0	1,5	2,0	1,3	2,0	2,0	2,0	3,0
R24	2,0	2,0	1,3	1,5	1,0	1,6	1,0	1,3	1,0	3,0
R25	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	2,0	1,7	1,0	3,0
R26	1,0	2,0	1,7	1,0	1,3	2,1	1,0	1,0	1,0	3,0
R27	1,5	2,0	1,3	1,5	1,7	1,7	2,0	1,3	1,0	3,0
R28	2,0	3,0	2,0	1,0	1,0	1,1	1,7	1,0	2,0	3,0
R29	2,0	3,0	1,3	1,5	2,0	2,0	1,7	1,3	1,0	4,0
R30	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,6	2,3	2,3	2,0	2,0
R31	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,3	1,0	4,0
R32	1,5	3,0	1,7	2,0	1,0	2,0	1,0	1,7	2,0	3,0
R33	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	2,0	1,7	2,0	3,0
R34	2,0	2,0	2,0	2,5	3,0	1,6	1,3	1,0	2,0	3,0
R35	1,5	2,0	2,0	2,0	1,7	2,0	1,0	1,3	2,0	3,0
R36	1,0	2,0	1,0	1,5	1,3	1,4	1,3	1,0	1,0	4,0

Sumber: hasil olahan

Tabel 4.17 Variabel Laten hasil Rata-rata dari Variabel Indikator
 Risiko *Overestimate Cost*

Responden	Variabel Laten									Y
	X1B	X2B	X3B	X4B	X5B	X6B	X7B	X8B	X9B	
RO1	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	1,8	2,3	1,7	3,0	2,0
RO2	2,0	2,0	1,7	2,0	1,3	1,4	1,0	1,3	2,0	3,0
RO3	1,0	1,0	1,3	1,0	1,0	1,3	1,0	1,0	1,0	3,0
RO4	1,0	2,0	2,3	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	3,0	3,0
RO5	3,0	3,0	2,7	2,0	1,7	2,3	2,0	1,0	2,0	2,0
RO6	1,0	2,0	2,0	2,5	1,7	1,9	1,3	1,3	1,0	3,0
RO7	2,0	2,0	2,0	2,0	1,7	1,8	1,7	1,7	1,0	3,0
RO8	1,0	1,0	1,0	1,5	1,3	1,5	1,3	1,3	1,0	3,0
RO9	2,0	3,0	2,7	2,5	2,7	2,8	2,7	2,7	2,0	2,0
RO10	1,0	2,0	1,3	1,0	1,0	1,4	1,0	1,3	1,0	3,0
RO11	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,3	1,0	2,0
RO12	2,0	1,0	1,7	1,5	2,0	1,5	2,0	1,3	1,0	3,0
RO13	3,0	2,0	2,3	2,0	2,3	2,3	2,7	1,3	2,0	3,0
RO14	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,3	1,0	4,0
RO15	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,7	1,0	2,0
RO16	1,0	1,0	1,7	1,5	1,3	1,1	1,7	1,0	1,0	4,0
RO17	2,0	1,0	2,3	1,5	2,0	1,5	1,7	2,0	2,0	3,0
RO18	2,0	2,0	1,7	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	3,0

Universitas Indonesia

Tabel 4. 17 (Sambungan)

Responden	Variabel Laten									Y
	X1B	X2B	X3B	X4B	X5B	X6B	X7B	X8B	X9B	
RO19	3,0	2,0	2,7	2,0	2,3	2,8	3,0	2,7	2,0	1,0
RO20	3,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,3	1,3	2,0	4,0
RO21	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,3	1,0	1,0	1,0	4,0
RO22	3,0	3,0	3,0	3,0	2,3	2,6	2,7	2,7	3,0	1,0
RO23	3,0	3,0	3,0	3,0	2,7	2,5	2,3	2,3	3,0	1,0
RO24	3,0	3,0	1,0	1,0	1,3	1,5	1,3	1,3	1,0	4,0
RO25	1,0	1,0	1,7	1,5	1,3	1,6	1,3	2,0	1,0	4,0
RO26	3,0	2,0	1,7	2,0	2,7	2,1	2,0	2,3	3,0	2,0
RO27	2,0	2,0	2,0	2,0	1,7	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
RO28	2,0	3,0	2,3	2,5	1,3	1,6	2,7	2,0	2,0	2,0
RO29	2,0	3,0	2,7	2,5	1,3	1,9	2,3	1,3	2,0	2,0
RO30	3,0	3,0	3,0	2,5	2,3	2,0	2,3	1,7	2,0	2,0
RO31	3,0	3,0	2,7	2,0	1,3	1,5	2,7	1,7	2,0	2,0
RO32	3,0	3,0	2,7	2,0	2,0	2,0	2,3	1,0	2,0	2,0
RO33	2,0	2,0	2,3	1,5	1,7	1,8	2,7	2,0	2,0	2,0
RO34	2,0	3,0	2,7	2,5	1,7	1,9	3,0	2,0	2,0	2,0

Sumber: hasil olahan

4.3.3.3 Uji Normalitas Variabel Laten

Menurut Ghozali (2005), screening terhadap normalisasi data merupakan langkah awal yang harus dilakukan untuk setiap analisis *multivariate*, khususnya bertujuan untuk *inferensi* dan jika terdapat normalitas suatu persamaan, maka *residual* akan memiliki distribusi secara normal. Sehingga ada dua cara dalam melakukan uji normalitas yakni dengan berdasarkan pada nilai *residual* dan menguji masing-masing variabel. Kedua pendekatan ini akan dilakukan dalam penelitian ini, untuk yang pertama akan dilakukan dengan menguji distribusi masing-masing variabel. Sedangkan untuk pendekatan nilai *residual* akan dilakukan setelah didapat model regresi.

Adapun hipotesa dalam uji normalitas yang diusulkan adalah sebagai berikut:

H0 : Data berasal dari populasi yang terdistribusi normal

H1 : Data tidak berasal dari populasi yang terdistribusi normal

Adapun dasar pengambilan keputusan adalah dengan berpedoman pada hal sebagai berikut :

Universitas Indonesia

- a. Nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$, distribusi adalah tidak normal (simetris)
- b. Nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$, distribusi adalah normal (simetris)

Dengan mengacu pada hal diatas maka dapat digunakan alat uji kenormalan distribusi data yang bisa digunakan berdasarkan output statistik sebagai berikut:

- a. *Kolmogrov Smirnov* dengan tingkat signifikansi atau rata-rata nilai probabilitasnya < 0.05 . Maka bisa dikatakan Distribusi adalah tidak normal.
- b. *Kolmogrov Smirnov* dengan tingkat signifikansi atau rata-rata nilai probabilitasnya > 0.05 . Maka bisa dikatakan Distribusi adalah normal.

Pengujian normalitas dalam penelitian ini dilakukan dengan memisahkan antara responden yang proyeknya mengalami *underestimate cost* dan responden yang proyeknya mengalami *overestimate cost*. Tujuan dari uji normalitas ini untuk mengetahui penyebaran data variabel laten.

Hasil setelah dilakukan tes uji normalitas terhadap data hasil kuisioner yang dikumpulkan untuk variabel X dan Y pada risiko *underestimate cost* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.18 Hasil Uji Normalitas Variabel Laten Risiko *Underestimate Cost*

	X1A	X2A	X3A	X4A	X5A	X6A	X7A	X8A	X9A
N	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Normal Parameters ^{a,b}									
Mean	1.8194	2.0278	1.8806	1.7500	1.7611	1.8306	1.7472	1.5306	1.5833
Std. Deviation	.64534	.69636	.59080	.50000	.54943	.44453	.57196	.45783	.64918
Most Extreme Differences									
Absolute	.168	.266	.170	.191	.150	.145	.171	.248	.316
Positive	.168	.266	.170	.191	.137	.089	.144	.248	.316
Negative	-.166	-.262	-.136	-.191	-.150	-.145	-.171	-.123	-.240
Kolmogorov-Smirnov Z	1.006	1.595	1.019	1.149	.901	.872	1.024	1.490	1.893
Asymp. Sig. (2-tailed)	.264	.012	.250	.143	.391	.432	.245	.024	.002

Sumber: hasil olahan SPSS

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa untuk variabel yang memiliki tingkat signifikan < 0.05 untuk nilai *kolmogror-smirnov* yakni X2A, X8A dan 9A. Oleh karena itu hipotesa H0 diterima dan H1 ditolak, artinya bahwa sebaran data untuk variabel X2A, X8A dan X9A tidak terdistribusi secara normal jika dilihat dari tingkat signifikansi statistik.

Pedekatan lain untuk mengetahui data tersebut terdistribusi normal atau tidak yakni dengan melihat nilai Z baik *Zskewness* dan *Zkurtosis*, data dapat dikatakan norml apabila nilai Z tersebut harus lebih kecil dari nilai Z kritis. Untuk tingkat signifikansi 0,05 nilai Z kritis $\pm 1,96$ (Ghozali, 2003).

Tabel 4.19 Hasil Statistik Diskriptif Variabel X2A, X8A dan X9A

	N	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
X2A	36	-.037	.393	-.828	.768
X8A	36	.686	.393	-.312	.768
X9A	36	.668	.393	-.483	.768
Valid N (listwise)	36				

Sumber : hasil olahan SPSS

Dengan menggunakan rumus 3.4 untuk mencari nilai *Zskewness* dan rumus 3.5 untuk menghitung nilai *Zkurtosis*, maka dapat dihitung besarnya nilai *Zskewness* dan *Zkurtosis* untuk masing-masing variabel sebagai berikut:

Tabel 4.20 Nilai *Zskewness* dan *Zkurtosis* (X2A, X8A, X9A)

	Zskwness	Zkurtosis
X2A	-0,09063112	-1,014088754
X8A	1,680349964	-0,3821204
X9A	1,685248943	-0,591551773

Sumber: hasil olahan

Dilihat dari nilai Z baik *Zskewness* maupun *Zkurtosis* untuk X2A, X8A dan X9A pada tabel 4.20 memiliki nilai lebih kecil dari nilai Z kritis $\pm 1,96$ (taraf signifikansi 0,05), berarti dengan melihat nilai Z dapat dikatakan bahwa data terdistribusi normal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh variabel laten X terdistribusi normal.

Sedangkan untuk uji normalitas pada risiko *overestimate cost* akan dilakukan hal dengan cara yang sama sebagai berikut.

Tabel 4.21 Uji Normalitas Variabel Laten Risiko *Overerestimate Cost*

		One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test								
		X1B	X2B	X3B	X4B	X5B	X6B	X7B	X8B	X9B
N		34	34	34	34	34	34	34	34	34
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.0294	2.1176	2.0353	1.8529	1.7118	1.8235	1.9294	1.6412	1.7353
	Std. Deviation	.79717	.76929	.63622	.58426	.53810	.45531	.65205	.52807	.70962
Most Extreme Differences	Absolute	.212	.227	.146	.217	.190	.144	.156	.241	.262
	Positive	.196	.208	.095	.165	.190	.144	.156	.241	.262
	Negative	-.212	-.227	-.146	-.217	-.116	-.066	-.131	-.112	-.234
Kolmogorov-Smirnov Z		1.235	1.325	.852	1.265	1.106	.838	.912	1.405	1.526
Asymp. Sig. (2-tailed)		.095	.060	.463	.081	.173	.484	.377	.039	.019

Sumber: hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada tabel diatas terlihat bahwa X8B dan X9B memiliki nilai signifikansi < 0.05 artinya bahwa H_0 diterima artinya data untuk variabel X8B dan X9B tidak terdistribusi normal.

Seperti pada risiko *underestimate cost*, akan digunakan dengan pendekatan nilai Z dan berikut hasil *output* nilai *skewness* dan *kurtosis*.

Tabel 4.22 Statistik Diskriptif Variabel X8B dan X9B

Descriptive Statistics					
	N	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
X8B	34	.586	.403	-.676	.788
X9B	34	.435	.403	-.862	.788
Valid N (listwise)	34				

Sumber: hasil olahan SPSS

Dengan menggunakan rumus 3.4 untuk mencari nilai $Z_{skewness}$ dan rumus 3.5 untuk menghitung nilai $Z_{kurtosis}$, maka dapat dihitung besarnya nilai $Z_{skewness}$ dan $Z_{kurtosis}$ untuk masing-masing variabel sebagai berikut:

Tabel 4.23 Nilai Z *skewness* dan Z *kurtosis* (X8B dan X9B)

	Zskwness	Zkurtosis
X8B	1,43050201	0,827927533
X9B	1,065528038	1,055730079

Sumber : hasil olahan

Dilihat dari nilai Z baik *Zskewness* maupun *Zkurtosis* untuk X8B dan X9B pada tabel 4.23 memiliki nilai lebih kecil dari nilai Z kritis $\pm 1,96$ (taraf signifikansi 0,05), berarti dengan melihat nilai Z dapat dikatakan bahwa data terdistribusi normal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh variabel laten X risiko *overestimate cost* terdistribusi normal.

4.3.3.4 Analisa Korelasi

- a. Korelasi antara variable laten X untuk risiko *underestimate cost* terhadap tingkat akurasi *estimasi* biaya proyek Y1

Analisa korelasi dengan menggunakan korelasi *pearson product moment* variabel laten X yang memiliki korelasi signifikan dengan variabel Y1 ditampilkan pada tabel berikut dan untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 10 dan nilai korelasi tersebut dapat diinterpestasikan secara kualitatif dengan mengacu pada tabel 3.16

Tabel 4.24 Korelasi Variabel Laten X Risiko *Underestimate Cost* dengan Variabel Y1 Tingkat Akurasi Biaya Proyek

Korelasi Variabel Laten XA dengan Kinerja Y1	Nilai Korelasi	Penilaian
X1A – Y1	-.621**	Kuat
X2A – Y1	-.388*	Rendah
X3A – Y1	-.760**	Kuat
X4A – Y1	-.505**	Cukup kuat
X5A – Y1	-.556**	Cukup kuat
X6A – Y1	-.741**	Kuat
X7A – Y1	-.635**	Kuat
X8A – Y1	-.619**	Kuat
X9A – Y1	-.401*	Cukup kuat

Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada tabel diatas, terlihat bahwa hasil korelasi menunjukkan bahwa variabel laten X risiko *underestimate cost* tersebut memiliki korelasi dengan Tingkat Akurasi *estimasi* biaya proyek dan penilaian korelasi X1A (kelemahan dalam *review* dokumen lelang), X3A (Kelemahan dalam merencanakan metode kerja), X6A (Kelemahan dalam pengumpulan informasi harga material, upah, peralatan dan subkontraktor), X7A (Kelemahan dalam menghitung *direct cost*), dan X8A (Kelemahan dalam menghitung *indirect cost*) memiliki tingkat korelasi kuat dengan tingkat akurasi dalam *estimasi* biaya. Pemahaman terhadap dokumen lelang sangat penting terutama terkait dengan *scope of work*, spesifikasi dan gambar serta kelengkapan dokumen itu sendiri. Lemahnya pemahaman terhadap dokumen lelang akan berdampak atau berpengaruh terhadap minimnya informasi yang diperoleh dalam melakukan *estimasi* biaya proyek. Dengan minimnya informasi yang didapatkan akan berakibat hasil *estimasi* biaya menjadi tidak akurat. Metode kerja merupakan serangkaian atau *sequence* aktivitas untuk menyelesaikan pekerjaan, dan tiap aktivitas tersebut membutuhkan *resources* (material, alat dan tenaga kerja) untuk dapat mendukung kegiatan tersebut. Kelemahan dalam merencanakan metode kerja akan berpengaruh terhadap *sequence* pekerjaan dan pemilihan *resources* yang kurang tepat. Hal ini akan memberikan dampak pada produktivitas dan *durasi* kegiatan yang direncanakan sehingga akhirnya akan berdampak baik terhadap *direct cost* maupun *indirect cost* yang dihitung dan akhirnya perhitungan *estimasi* biaya proyek menjadi tidak akurat. Harga dasar upah, material, peralatan dan subkontraktor merupakan hal yang sangat penting yang digunakan dalam melakukan *estimasi* biaya proyek. Kurang akuratnya informasi harga material, peralatan dan subkontraktor akan berdampak pada kurang akuratnya dalam menghitung *direct cost* dan pada akhirnya akan berdampak pada kurang akuratnya dalam *estimasi* biaya proyek. *Direct cost* atau biaya langsung terdiri dari biaya peralatan, biaya upah, biaya peralatan dan biaya subkontraktor. Kelemahan dalam melakukan perhitungan biaya ini akan langsung berpengaruh terhadap tingkat akurasi dalam *estimasi* biaya proyek sehingga biaya *direct cost* ini memiliki hubungan yang kuat dengan *estimasi*

biaya proyek. *Indirect cost* atau biaya tidak langsung terdiri banyak komponen, kelemahan dalam mempertimbangkan komponen-komponen pembentuk biaya ini akan berpengaruh langsung terhadap kurang akuratnya dalam melakukan *estimasi* biaya proyek sehingga biaya ini akan berpengaruh kuat terhadap tingkat akurasi dalam *estimasi* biaya proyek

- b. Korelasi antara variable X untuk risiko *overestimate cost* terhadap tingkat akurasi *estimasi* biaya proyek Y2

Setelah variabel laten dilakukan uji normalitas, selanjutnya dilakukan analisa korelasi dengan menggunakan korelasi *pearson product moment* variabel X yang memiliki korelasi signifikan dengan variabel Y2 ditampilkan pada tabel berikut dan untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 10 dan nilai korelasi tersebut juga dapat diinterpestrasikan secara kualitatif dengan mengacu pada tabel 3.16.

Tabel 4.25 Korelasi Variabel Laten X Risiko *Overestimate Cost* dengan Variabel Y2 Kinerja Tingkat Akurasi Biaya Proyek

Korelasi Variabel Laten XB dengan Kinerja Y2	Nilai Korelasi	Penilaian korelasi
X1B – Y2	-.494**	Cukup kuat
X2B – Y2	-.634**	Kuat
X3B – Y2	-.802**	Kuat
X4B – Y2	-.760**	Kuat
X5B – Y2	-.640**	Kuat
X6B – Y2	-.744**	Kuat
X7B – Y2	-.750**	Kuat
X8B – Y2	-.574**	Cukup kuat
X9B – Y2	-.609**	Kuat

Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada tabel diatas, terlihat bahwa hasil korelasi menunjukkan bahwa variabel laten risiko *overestimate cost* tersebut memiliki korelasi dengan Tingkat Akurasi *estimasi* biaya proyek dan penilaian bahwa rata-rata variabel memiliki hubungan yang kuat dengan tingkat akurasi *estimasi* biaya proyek yakni variabel X2B (kelemahan dalam melakukan peninjauan lokasi), X3B (kelemahan dalam merencanakan metode kerja), X4B (kelemahan dalam merencanakan jadwal pelaksanaan), X5B (kelemahan dalam melakukan

Universitas Indonesia

quantity takeoff), X6B (kelemahan dalam pengumpulan informasi harga material, upah, peralatan dan subkontraktor), X7B (kelemahan dalam menghitung biaya langsung), dan X9B (kelemahan dalam menghitung biaya *contyngency*), yang mana masing-masing variabel memiliki hubungan yang kuat dengan tingkat akurasi *estimasi* biaya proyek pada risiko *overestimate cost*. Peninjauan lokasi pada risiko *overestimate cost* memiliki hubungan yang kuat dengan tingkat akurasi dalam *estimasi* biaya proyek, kelemahan dalam melakukan peninjauan lokasi akan memberikan data dan informasi yang kurang akurat, kurang akuratnya data dan informasi yang didapat dari lapangan akan berpengaruh pada pembuatan metode kerja, kurang akuratnya informasi harga dasar upah, material, perlaatan dan subkontrkator, sehingga akhirnya akan berdampak baik dalam perhitungan *direct cost* maupun *inderect cost*. Hal ini dapat mempengaruhi terhadap tingkat akurasi dalam melakukan *estimasi* biaya proyek. Seperti halnya dengan pada risiko *underestimate cost*, bahwa kelemahan dalam merencanakan metode kerja akan berpengaruh terhadap *sequence* dan pemilihan *resources* yang kurang tepat, sehingga produktivitas yang dihasilkan tidak akurat. Hal ini dapat mempengaruhi terhadap tingkat akurasi dalam melakukan *estimasi* biaya proyek. Perencanaan jadwal pekerjaan merupakan hal yang penting yang dapat mempengaruhi tingkat akurasi dalam *estimasi* biaya proyek, kelemahan dalam perencanaan penjadwalan ini akan berpengaruh terhadap perhitungan durasi pekerjaan yang kurang tepat, kurang tepatnya *durasi* pekerjaan akan berakibat *estimasi* biaya langsung dan tidak langsung menjadi tidak akurat. Kelemahan dalam pengumpulan harga dasar materil, upah, peralatan dan subkontraktor juga memiliki hubungan yang kuat dengan tingkat akurasi dalam *estimasi* biaya proyek, kelemahan dalam kegiatan ini akan langsung berdampak pada *estimasi* biaya langsung proyek (*inderect cost*). Biaya *contingency* merupakan biaya risiko yang dihitung oleh *cost engineer* untuk meng-*cover* peristiwa risiko yang dapat menggagalkan sasaran proyek baik biaya, mutu, waktu dan *saftey*. Tingkat pemahaman dan pengalaman dalam memperkirakan biaya ini akan mempengaruhi tingkat akurasi *estimasi* biaya proyek yang dihasilkan.

4.3.3.5 Analisa Faktor

Analisis faktor adalah prosedur untuk mengidentifikasi item atau variabel dengan berdasarkan pada kemiripan yang ditunjukkan dengan nilai korelasi yang tinggi yang akhirnya akan membentuk sekelompok faktor (Whidiarsho, 2010). Sebelum dilakukan analisa faktor terlebih dahulu dilakukan *KMO and Bartlett's test* sebagai syarat apakah analisa faktor memenuhi syarat atau tidak. Menurut Kaiser (1974) merekomendasikan bahwa, bila nilai KMO lebih besar dari 0,5 maka pengelompokan variabel dapat diterima, akan tetapi jika kurang dari 0,5 maka perlu dipertimbangkan dalam melakukan pengelompokan variabel. Sedangkan untuk penilai *Bartlett's test* ditinjau dari tingkat signifikansi, apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka dapat dikatakan signifikan dan analisa faktor dapat diterima, dan sebaliknya jika tingkat signifikannya lebih besar dari 0,05 maka analisa faktor ditolak.

a. Analisa faktor pada variabel laten untuk risiko *underestimate cost*

Dari hasil analisa korelasi menunjukkan bahwa seluruh variabel laten pada risiko *underestimate cost* selanjutnya dilakukan analisa faktor untuk variabel tersebut dan berikut hasil analisa faktor untuk variabel laten risiko *underestimate cost*.

Tabel 4.26 KMO and Bartlett's Test Risiko *Underestimate Cost*

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.761
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	175.635
	df	36
	Sig.	.000

Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada nilai *kaiser-meyer-olkin* diatas bahwa nilai 0.761 masih lebih besar dari 0.5 dan nilai signifikansi dari *bartlett's test* sebesar 0,00 menunjukkan kurang dari 0.05. Hal ini menunjukkan bahwan hasil analisa faktor dapat diterima.

Tabel 4.27 Nilai *Variance Risiko Underestimate Cost*

Component	Total Variance Explained								
	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.987	55.408	55.408	4.987	55.408	55.408	3.226	35.843	35.843
2	1.041	11.565	66.974	1.041	11.565	66.974	2.802	31.130	66.974
3	.789	8.767	75.741						
4	.637	7.078	82.818						
5	.507	5.633	88.452						
6	.408	4.534	92.986						
7	.318	3.530	96.515						
8	.218	2.425	98.940						
9	.095	1.060	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada tabel diatas, dapat dilihat dari nilai *eigenvalues* bahwa variabel laten pada risiko *underestimate cost* akan dikelompokkan menjadi 2 (dua) kelompok berdasarkan pada nilai *eigenvalues* lebih besar 1 (satu). Hasil tabel diatas juga menunjukkan bahwa faktor satu mampu menjelaskan *variance* sebesar 55,04% dan faktor kedua mampu menjelaskan *variance* 11,565%. Untuk mengetahui kelompok faktor dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.28 *Rotated Component Matrix Risiko Underestimate Cost*

	Rotated Component Matrix ^a	
	Component	
	1	2
X8A	.827	.256
X7A	.757	.345
X9A	.726	-.024
X6A	.572	.567
X4A	.565	.556
X2A	-.142	.838
X1A	.474	.702

Tabel 4.8 (Sambungan)

	Component	
	1	1
X5A	.450	.630
X3A	.589	.628

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 3 iterations.

Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa ada dua kelompok variabel baru yang terbentuk. Kelompok yang pertama terdiri dari variabel X1A (Kelemahan dalam melakukan *review* dokumen lelang), X2A (Kelemahan dalam melakukan peninjauan lokasi), X3A (Kelemahan dalam merencanakan metode kerja), X5A (Kelemahan dalam melakukan quantity takeoff) dan kelompok yang kedua terdiri dari X4A (Kelemahan dalam merencanakan jadwal pelaksanaan pekerjaan), X6A (Kelemahan dalam pengumpulan informasi harga material, upah, peralatan dan subkontraktor), X7A (kelemahan dalam menghitung *direct cost*), X8A (Kelemahan dalam menghitung *indirect cost*) , X9A (Kelemahan dalam menghitung *contingency*). Berdasarkan pada karakteristik variabel bahwa variabel untuk kelompok yang pertaman dapat dibentuk variabel baru yakni kelemahan tahap persiapan *estimasi* biaya dan kelompok dua dapat diberi nama variabel baru yakni variabel Kelemahan tahap *estimasi* biaya.

b. Analisa faktor pada variabel laten untuk risiko *overestimate cost*

Dari hasil analisa korelasi menunjukkan bahwa seluruh variabel laten pada risiko *overestimate cost* selanjutnya dilakukan analisa faktor untuk variabel tersebut dan berikut hasil analisa faktor untuk variabel laten risiko *overestimate cost*.

Tabel 4.29 KMO and Bartlett's Test Risiko *Overestimate Cost*

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.839
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	225.363
	df	36
	Sig.	.000

Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada nilai *kaiser-meyer-olkin* diatas bahwa nilai 0.839 masih lebih besar dari 0.5 dan nilai signifikansi dari bartlett's test sebesar 0.00 menunjukkan kurang dari 0.05. Hal ini menunjukkan bahwan hasil analisa faktor dapat diterima.

Tabel 4.30 Nilai *Variance* Risiko *Overerestimate Cost*

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
	1	5.806	64.514	64.514	5.806	64.514	64.514	4.023	44.704
2	1.018	11.306	75.820	1.018	11.306	75.820	2.800	31.116	75.820
3	.654	7.269	83.090						
4	.459	5.094	88.184						
5	.349	3.876	92.060						
6	.295	3.276	95.336						
7	.188	2.086	97.422						
8	.140	1.555	98.977						
9	.092	1.023	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada tabel diatas, dapat dilihat dari nilai *eigenvalues* bahwa variabel laten pada risiko *overestimate cost* akan dikelompokkan menjadi 2 (dua) kelompok berdasarkan pada nilai *eigenvalues* lebih besar 1 (satu). Hasil

tabel diatas juga menunjukkan bahwa faktor satu mampu menjelaskan *variance* sebesar 64,514% dan faktor kedua mampu menjelaskan *variance* 11,306%. Untuk mengetahui kelompok faktor dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.31 *Rotated Component Matrix* Risiko *Overestimate Cost*

	Component	
	1	2
X8B	.874	.053
X5B	.861	.230
X6B	.808	.384
X4B	.707	.484
X7B	.693	.524
X3B	.655	.600
X9B	.608	.507
X2B	.233	.888
X1B	.178	.826

Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa ada dua kelompok variabel baru yang terbentuk. Kelompok yang pertama terdiri dari variabel X1B (Kelemahan dalam melakukan *review* dokumen lelang), X2B (Kelemahan dalam melakukan peninjauan lokasi), X3B (Kelemahan dalam merencanakan metode kerja), X9B (Kelemahan dalam menghitung *contingency*) dan kelompok yang kedua terdiri dari X4B (Kelemahan dalam merencanakan jadwal pelaksanaan pekerjaan), X5B (Kelemahan dalam melakukan *Quantity takeoff*), X6B (Kelemahan dalam pengumpulan informasi harga material, upah, peralatan dan subkontraktor), X7B (kelemahan dalam menghitung *direct cost*), X8B (Kelemahan dalam menghitung *indirect cost*). Berdasarkan pada karakteristik variabel bahwa variabel untuk kelompok yang pertaman dapat dibentuk variabel baru yakni Kelemahan tahap persiapan *estimasi* biaya dan kelompok dua dapat diberi nama variabel baru yakni variabel Kelemahan tahap *estimasi* biaya.

4.3.3.6 Analisa Regresi

Analisa regresi dilakukan untuk memprediksi nilai suatu variabel dependen Y berdasarkan nilai variabel laten independen X. Tujuan dari analisis regresi adalah untuk mendapatkan suatu model statistik dan dapat pula digunakan sebagai mencari variabel X untuk risiko *underestimate cost* atau *overestimate cost* yang dominan yang mempengaruhi Tingkat Akurasi biaya proyek. Hal ini dapat ditinjau dengan melihat variabel X yang ada pada model persamaan yang didapat dan Variabel X tersebut merupakan variabel yang dominan yang mempengaruhi Tingkat Akurasi *estimasi* biaya proyek. Hasil analisa faktor akan digunakan sebagai acuan dalam melakukan analisa regresi ini.

a. Analisa regresi pada risiko *underestimate cost*.

Untuk mendapatkan model statistik dilakukan dengan bantuan SPSS dimana untuk variabel X pada masing-masing kelompok pada komponen faktor dilakukan iterasi untuk mendapatkan nilai *adjusted R²* yang tinggi atau dengan memasukkan seluruh variabel-variabel laten yang signifikan berkorelasi dengan kinerja Y1 (Tingkat Akurasi biaya proyek) kemudian dengan metode *stepwise* digunakan untuk mendapatkan model yang terbaik. Berikut hasil SPSS dari analisa regresi.

Tabel 4.32 Model Summary Risiko *Underestimate Cost*

Model Summary ^c										
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	.760 ^a	.577	.565	.41051	.577	46.440	1	34	.000	
2	.826 ^b	.682	.662	.36160	.104	10.819	1	33	.002	1.582

a. Predictors: (Constant), X3A

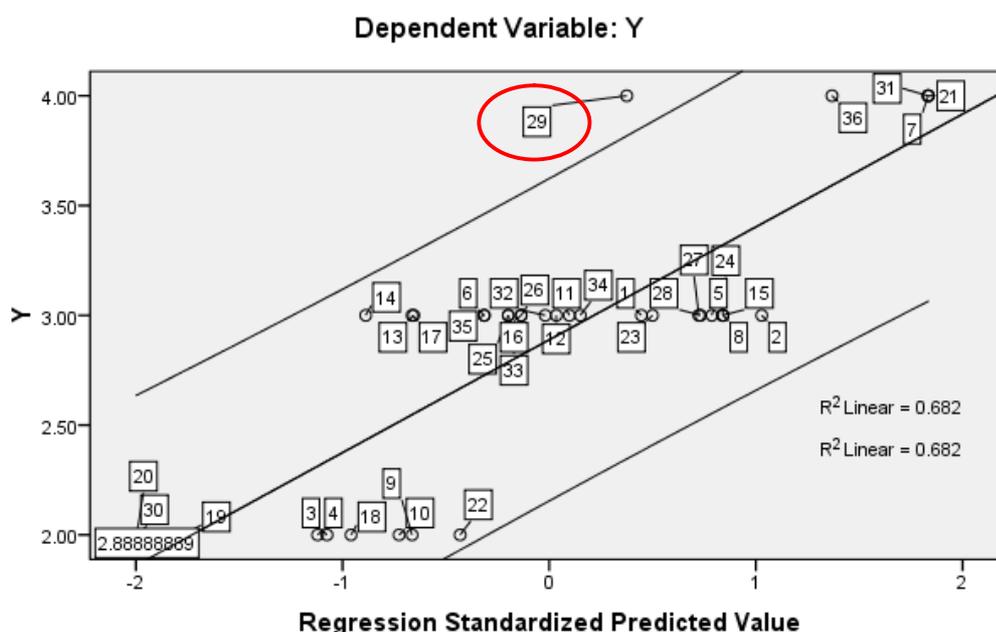
b. Predictors: (Constant), X3A, X6A

c. Dependent Variable: Y1

Sumber : hasil olahan SPSS

Dari hasil pada tabel *Model Summary* di atas, menggambarkan tingkat kepercayaan model dan jumlah model yang mungkin dapat dibentuk. Nilai

Adjusted R² yaitu tingkat kepercayaan model yang menunjukkan tingkat kepercayaan model yang dibuat. Semakin besar nilai *adjusted Rsquare* nya maka semakin tinggi tingkat kepercayaan model yang dibuat. Selain dengan cara mereduksi sampel yang *outlier* nilai *adjusted Rsquare* juga dapat ditingkatkan dengan menambahkan *dummy* variabel pada model yang terbentuk. Berdasarkan pada tabel diatas terlihat bahwa nilai *adjusted Rsquare* sebesar 66,2% dari *variance* “Tingkat Akurasi *estimasi* biaya proyek” dapat dijelaskan oleh adanya perubahan variabel laten X6A dan X3A. Untuk mendapatkan tingkat kepercayaan yang tinggi, maka akan dilakukan direduksi sampel karena *outlier*. Berikut reduksi terhadap sampel yang outlier atau dengan cara mengamati grafik *scatterplot regression standardized predicted*, maka dapat ditentukan sampel yang *outlier*.



Gambar 4.7 *Scatterplot Regression Standardized Predicated Value* dengan N 36
Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada gambar diatas bahwa yang *outlier* adalah sampel R29 *outlier*. Berikut hasil *Adjusted Rsquare* setelah dibuang R29.

Tabel 4.33 Model Summary Risiko *Underestimate Cost* Setelah R29 Dibuang

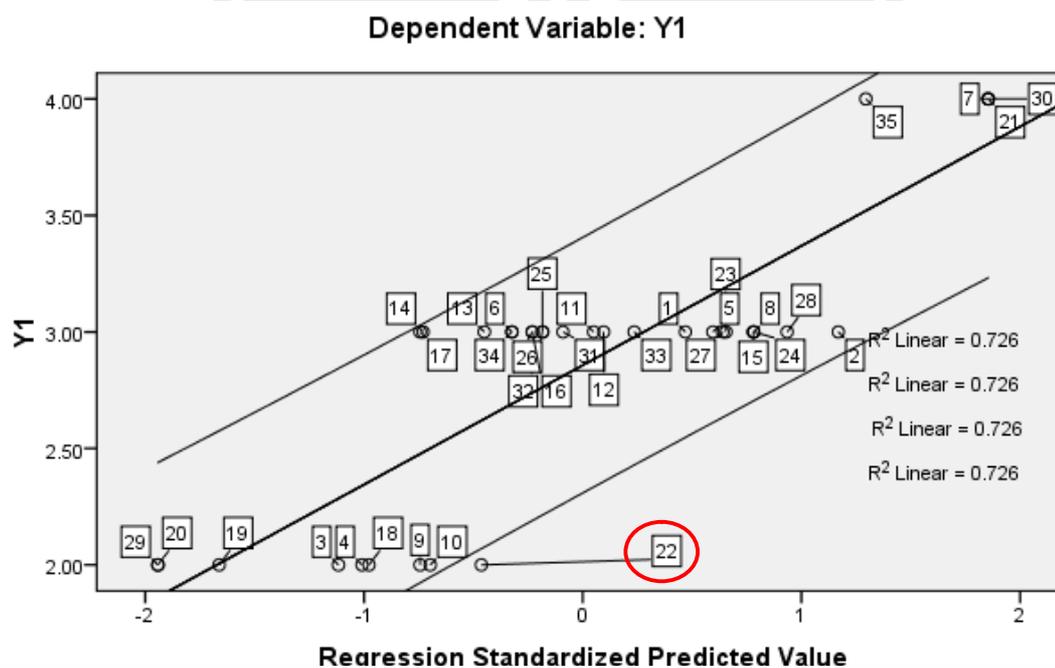
Model Summary ^c										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.801 ^a	.642	.631	.36497	.642	59.235	1	33	.000	
2	.852 ^b	.726	.709	.32449	.084	9.746	1	32	.004	1.400

a. Predictors: (Constant), X6A

b. Predictors: (Constant), X6A, X3A

c. Dependent Variable: Y1

Sumber : hasil olahan SPSS



Gambar 4.8 Scatterplot Regression Standardized Predicated Value dengan N 35
Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada tabel diatas terlihat bahwa nilai *adjusted R Square* meningkat yakni menjadi 70,9% dan berdasarkan pada grafik diatas maka pembuangan sampel berikutnya adalah untuk R22. Berikut hasil *Adjusted Rsquare* setelah dibuang R22.

Tabel 4.34 Model Summary Risiko *Underestimate Cost* Setelah R22 Dibuang

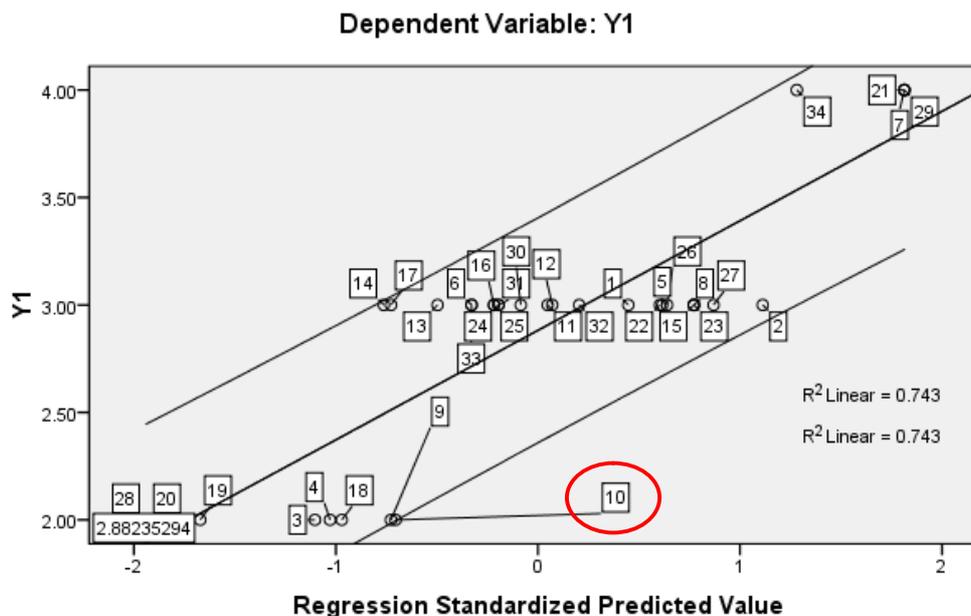
Model Summary ^c										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.805 ^a	.647	.636	.35641	.647	58.761	1	32	.000	
2	.862 ^b	.743	.726	.30944	.095	11.452	1	31	.002	1.333

a. Predictors: (Constant), X6A

b. Predictors: (Constant), X6A, X3A

c. Dependent Variable: Y1

Sumber : hasil olahan SPSS



Gambar 4.9 Scatterplot Regression Standardized Predicated Value dengan N 34
Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada tabel diatas terlihat bahwa nilai *adjusted R Square* meningkat yakni menjadi 72,6% dan berdasarkan pada grafik diatas maka pembuangan sampel berikutnya adalah untuk R10. Berikut hasil *Adjusted Rsquare* setelah dibuang R10.

Tabel 4.35 Model Summary Risiko *Underestimate Cost* Setelah R10 Dibuang

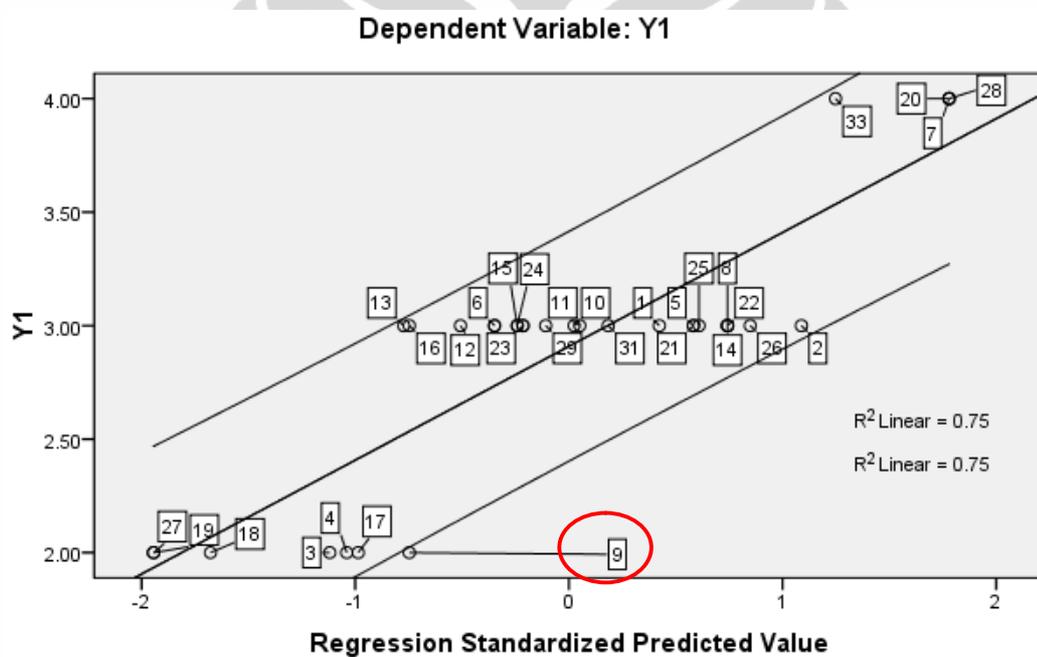
Model Summary ^c										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.809 ^a	.655	.643	.34576	.655	58.733	1	31	.000	
2	.866 ^b	.750	.733	.29898	.095	11.458	1	30	.002	1.451

a. Predictors: (Constant), X6A

b. Predictors: (Constant), X6A, X3A

c. Dependent Variable: Y1

Sumber : hasil olahan SPSS



Gambar 4.10 Scatterplot Regression Standardized Predicated Value dengan N 33
Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada tabel diatas terlihat bahwa nilai *adjusted R Square* meningkat yakni menjadi 73,3% dan berdasarkan pada grafik diatas maka pembuangan sampel berikutnya adalah untuk R9. Berikut hasil *Adjusted Rsquare* setelah dibuang R9.

Tabel 4.36 Model Summary Risiko *Underestimate Cost* Setelah R9 Dibuang

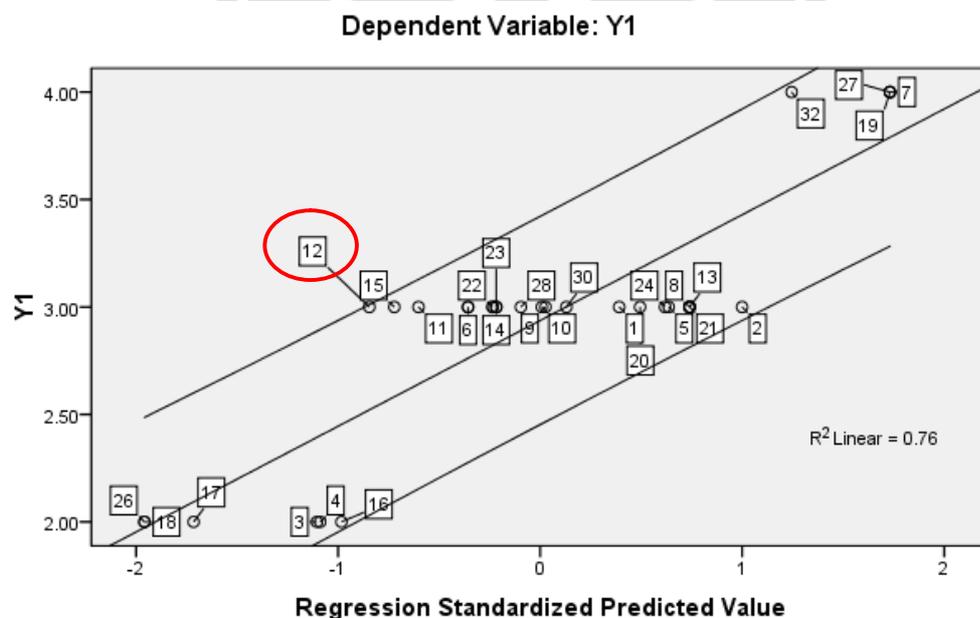
Model Summary ^c										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.802 ^a	.643	.631	.34293	.643	53.969	1	30	.000	
2	.872 ^b	.760	.743	.28591	.117	14.159	1	29	.001	1.491

a. Predictors: (Constant), X6A

b. Predictors: (Constant), X6A, X3A

c. Dependent Variable: Y1

Sumber : hasil olahan SPSS



Gambar 4.11 *Scatterplot Regression Standardized Predicated Value* dengan N 32
Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada tabel diatas terlihat bahwa nilai *adjusted Rsquare* meningkat yakni menjadi 74,3% dan berdasarkan pada grafik diatas maka pembuangan sampel berikutnya adalah untuk R12. Berikut hasil *Adjusted Rsquare* setelah dibuang R12.

Tabel 4.37 Model Summary Risiko *Underestimate Cost* Setelah R12 Dibuang

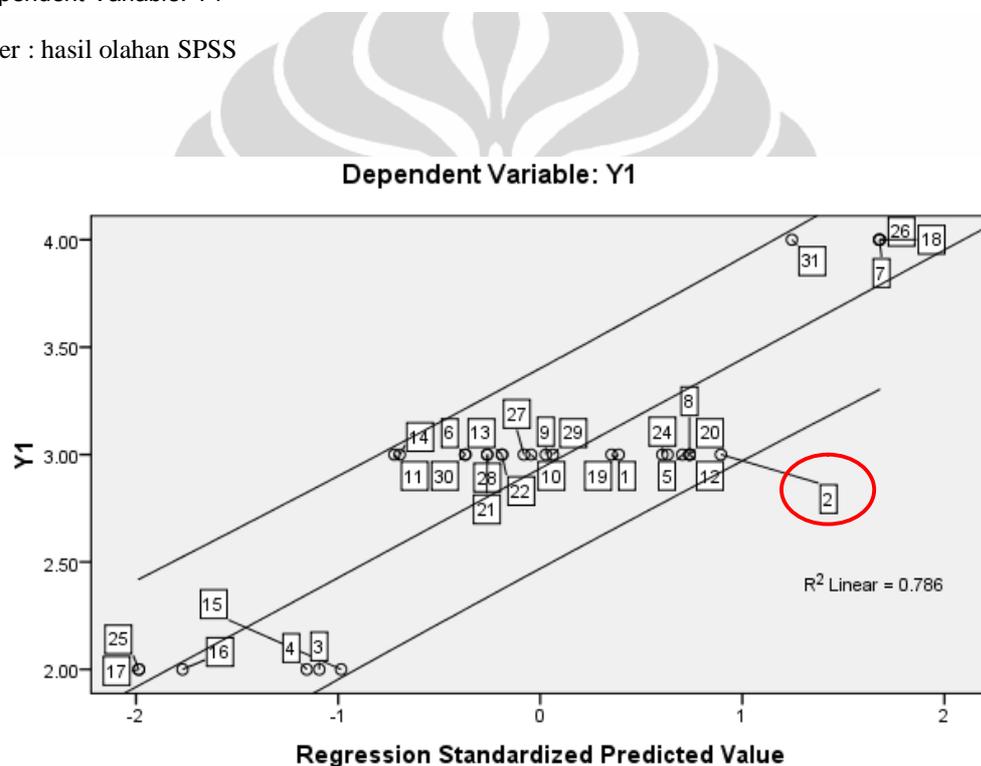
Model Summary ^c										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.826 ^a	.682	.671	.32898	.682	62.207	1	29	.000	
2	.887 ^b	.786	.771	.27460	.104	13.623	1	28	.001	1.654

a. Predictors: (Constant), X3A

b. Predictors: (Constant), X3A, X6A

c. Dependent Variable: Y1

Sumber : hasil olahan SPSS



Gambar 4.12 Scatterplot Regression Standardized Predicated Value dengan N 31
Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada tabel diatas terlihat bahwa nilai *adjusted Rsquare* meningkat yakni menjadi 77,1% dan berdasarkan pada grafik diatas maka pembuangan sampel berikutnya adalah untuk R2. Berikut hasil *Adjusted Rsquare* setelah dibuang R2.

Tabel 4.38 Model Summary Risiko *Underestimate Cost* Setelah R2 Dibuang

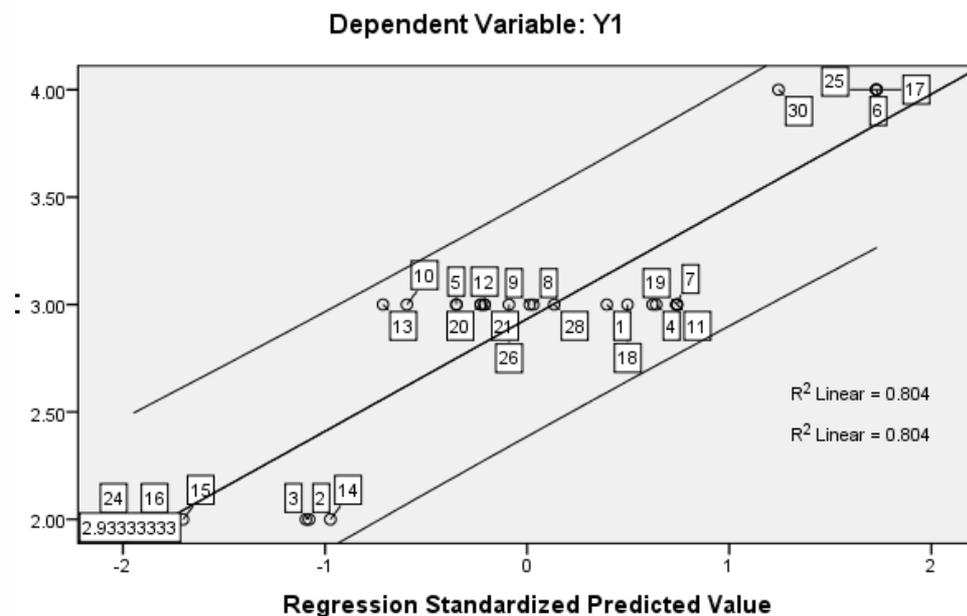
Model Summary ^c										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.830 ^a	.689	.678	.33102	.689	62.046	1	28	.000	
2	.897 ^b	.804	.790	.26760	.115	15.845	1	27	.000	1.772

a. Predictors: (Constant), X6A

b. Predictors: (Constant), X6A, X3A

c. Dependent Variable: Y1

Sumber : hasil olahan SPSS



Gambar 4.13 Scatterplot Regression Standardized Predicated Value dengan N 30
Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada tabel diatas terlihat bahwa nilai *adjusted Rsquare* meningkat yakni menjadi 79,0% dan berdasarkan pada grafik diatas maka pembuangan sampel tidak ada yang outlier serta jumlah sampel sudah minimum yakni N 30, maka proses reduksi sampel dihentikan. Selanjutnya menentukan nilai koefesien dari model yang terbentuk.

Tabel 4.39 Koefesein *Risiko Underestimate Cost*

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	4.868	.253		19.248	.000		
	X6A	-1.067	.135	-.830	-7.877	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	4.924	.205		24.028	.000		
	X6A	-.633	.154	-.493	-4.097	.000	.502	1.991
	X3A	-.454	.114	-.478	-3.981	.000	.502	1.991

Sumber : hasil olahan SPSS

Dari hasil output tabel koefisien model diatas maka dapat dibuat model persamaan sebagai berikut :

$$Y1 = 4.924 - 0.633 X6A - 0.454 X3A \quad (4.2)$$

Dimana :

Y1 = Tingkat akurasi biaya proyek akibat *underestimate cost*

X6A = Pengumpulan informasi harga material, upah, peralatan dan *subkontraktor*.

X3A = Metode Konstruksi atau Metode Kerja

b. Analisa regresi pada risiko *overestimate cost*

Hasil analisa korelasi pada risiko *overestimate cost* kemudian dilanjutkan dengan analisa regresi. Berikut adalah output analisa regresi untuk risiko *overestimate cost* dengan bantuan program SPSS.

Tabel 4.40 Model Summary Risiko *Overestimate Cost* N34

Model Summary ^c										
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	.802 ^a	.643	.631	.54135	.643	57.523	1	32	.000	
2	.835 ^b	.698	.678	.50574	.055	5.665	1	31	.024	2.064

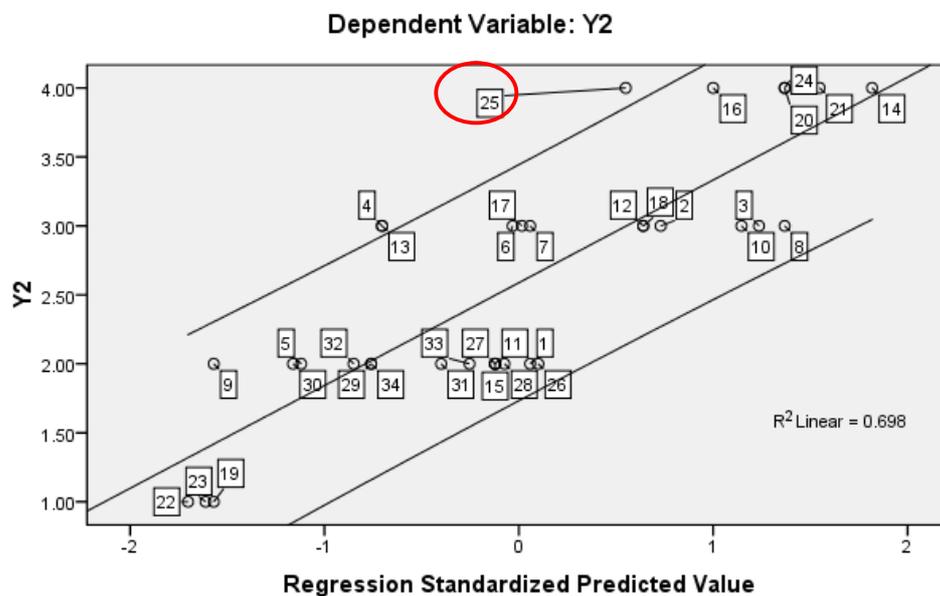
a. Predictors: (Constant), X3B

b. Predictors: (Constant), X3B, X6B

c. Dependent Variable: Y2

Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada tabel diatas terlihat bahwa nilai *adjusted Rsquare* sebesar 67.8% dari *variance* “Tingkat Akurasi *estimasi* biaya proyek” dapat dijelaskan oleh adanya perubahan variabel laten X6B. Untuk dapat meningkatkan tingkat kepercayaan model maka dapat ditingkatkan dengan membuang sampel yang *outlier*. Berikut pembuangan sampel yang *outlier*.



Gambar 4.14 *Scatterplot Regression Standardized Predicated Value* dengan N 34
 Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada gambar diatas bahwa yang outlier adalah sampel R25 yang mendekati garis batas luar (*outlier*). Berikut hasil *Adjusted Rsquare* setelah dibuang R25.

Tabel 4.41 Model Summary Risiko *Overestimate Cost* N33

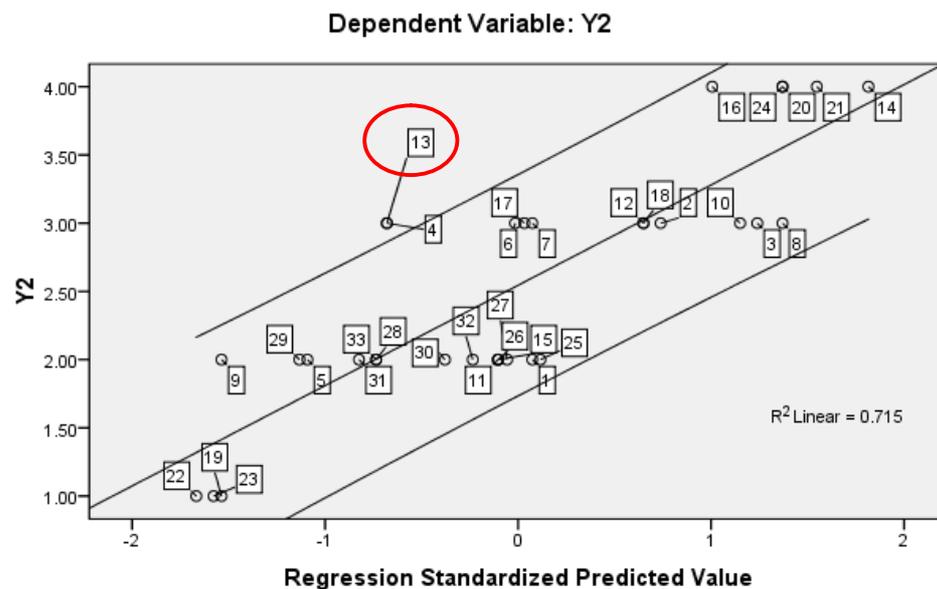
Model Summary ^c										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.811 ^a	.658	.647	.51632	.658	59.708	1	31	.000	
2	.846 ^b	.715	.696	.47903	.057	6.014	1	30	.020	2.069

a. Predictors: (Constant), X3B

b. Predictors: (Constant), X3B, X6B

c. Dependent Variable: Y2

Sumber : hasil olahan SPSS



Gambar 4.15 *Scatterplot Regression Standardized Predicated Value* dengan N 33
Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada gambar diatas bahwa yang outlier adalah sampel R13 atau R4 yang mendekati garis batas luar (*outlier*). Berikut hasil *Adjusted Rsquare* setelah dibuang R13.

Tabel 4.42 Model Summary Risiko *Overestimate Cost* N32

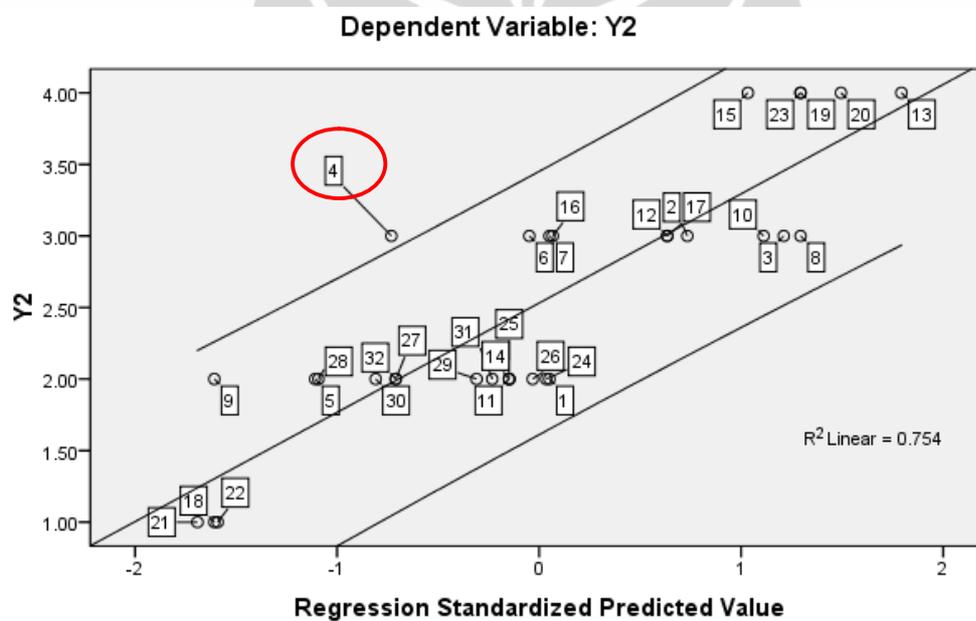
Model Summary ^c										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.824 ^a	.678	.668	.50683	.678	63.307	1	30	.000	
2	.868 ^b	.754	.737	.45120	.075	8.855	1	29	.006	2.121

a. Predictors: (Constant), X3B

b. Predictors: (Constant), X3B, X6B

c. Dependent Variable: Y2

Sumber : hasil olahan SPSS



Gambar 4.16 *Scatterplot Regression Standardized Predicated Value* dengan N 32
Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada gambar diatas bahwa yang outlier adalah sampel R4 yang berada garis batas luar (*outlier*). Berikut hasil *Adjusted Rsquare* setelah dibuang R4.

Tabel 4.43 Model Summary Risiko *Overestimate Cost* N 31

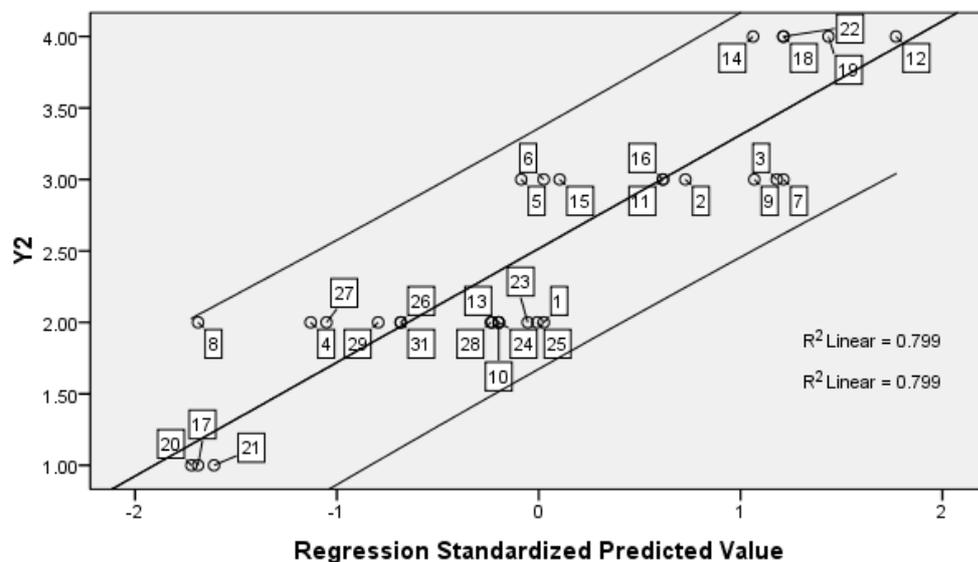
Model Summary ^c										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.837 ^a	.701	.690	.49502	.701	67.888	1	29	.000	
2	.894 ^b	.799	.785	.41241	.099	13.782	1	28	.001	2.168

a. Predictors: (Constant), X3B

b. Predictors: (Constant), X3B, X6B

c. Dependent Variable: Y2

Sumber : hasil olahan SPSS



Gambar 4.17 Scatterplot Regression Standardized Predicated Value dengan N 31
Sumber : hasil olahan SPSS

Pembuangan sampel yang outlier dihentikan pada jumlah sampel sisa 31, hal ini dikarenakan pembuangan sampel sudah tidak efektif untuk meningkatkan nilai adjusted R square. Berikut tabel koefisien untuk model persamaan regresi pada peristiwa risiko *overestimate cost*.

Tabel 4.44 Nilai Koefisien Risiko *Overestimate Cost*

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	4.802	.291		16.482	.000					
	X3B	-1.127	.137	-.837	-8.239	.000	-.837	-.837	-.837	1.000	1.000
2	(Constant)	5.490	.305		17.979	.000					
	X3B	-.678	.166	-.504	-4.086	.000	-.837	-.611	-.346	.471	2.124
	X6B	-.888	.239	-.458	-3.712	.001	-.825	-.574	-.314	.471	2.124

a. Dependent Variable: Y2

Sumber : hasil olahan SPSS

Dari hasil output tabel koefisien model diatas maka dapat dibuat model persamaan sebagai berikut :

$$Y2 = 5.490 - 0.678 X3B - 0.88 X6B \quad (4.3)$$

Dimana :

Y2 = Tingkat akurasi biaya proyek akibat *overestimate cost*

X3B = Metode konstruksi/kerja

X6B = Pengumpulan informasi harga material, upah, peralatan dan subkontraktor

4.3.3.7 Uji Asumsi Klasik

Uji model dilakukan untuk meyakinkan persamaan yang terpilih. Untuk mengukur kestabilan model tersebut dilakukan metode uji analisa parametrik sebagai berikut :

a. Uji *Multikolinearitas*

a) Uji *multikolinearitas* pada model risiko *underestimate cost*

Beberapa cara yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya *multikolinearitas* diantara variabel independen (Ghozali, 2005). Uji *Multikolinearitas* akan dilakukan dengan melihat nilai korelasi, nilai

condition index (CI), nilai VIF dan *variance*. Berikut adalah hasil olahan data dengan bantuan program SPSS untuk melihat nilai korelasi.

Tabel 4.45 *Koefesien Korelasi Antarvariabel Independen Model Risiko Underestimate Cost*

Model			X6A	X3A
1	Correlations	X6A	1.000	
	Covariances	X6A	.018	
2	Correlations	X6A	1.000	-.705
		X3A	-.705	1.000
	Covariances	X6A	.024	-.012
		X3A	-.012	.013

a. Dependent Variable: Y1

Sumber : hasil olahan SPSS

Melihat hasil besaran korelasi antar variabel *independen* tampak bahwa variabel X6A dengan X3A mempunyai korelasi yang cukup tinggi dengan tingkat korelasi sebesar -0.705 atau sekitar 70.5%. Oleh karena korelasi ini masih dibawah 95%, maka dapat dikatakan tidak terjadi *multikolinieritas* yang serius. Selain melihat nilai korelasi untuk menguji *multikolinieritas* dilakukan dengan melihat nilai *condition index* (CI).

Tabel 4.46 *Collinearity Diagnostics Model Risiko Underestimate Cost*

Model	Dimensi	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions		
				(Constant)	X6A	X3A
1	1	1.971	1.000	.01	.01	
	2	.029	8.248	.99	.99	
2	1	2.932	1.000	.01	.00	.01
	2	.049	7.710	.63	.00	.44
	3	.019	12.421	.36	.99	.56

a. Dependent Variable: Y1

Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada tabel diatas, maka besarnya nilai *condition index* (CI) lebih kecil dari 15 yakni sebesar 12.421 jadi masih dibawah moderat *collinearity*. Hal ini berarti tidak ada multikolinieritas diantara variabel independen dalam model regresi. Selain melihat nilai korelasi dan *Condition Index*, dilihat juga nilai *tolerance* dan VIF dengan hasil dari output SPSS dengan melihat tabel 4.39, maka dapat ditentukan nilai *tolerance* variabel independen lebih besar dari 0.1 yakni 0.502 berarti tidak ada korelasi antar variabel yang nilainya lebih besar dari 95%. Untuk nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) juga menunjukkan hal yang sama bahwa tidak ada variabel *independen* yang memiliki nilai VIF lebih besar dari 10 yakni masing-masing variabel memiliki nilai VIF sebesar 1.991. Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak ada *multikolinieritas* antar variabel *independen* dalam model regresi baik untuk diuji dengan nilai korelasi, *condition index* (CI), nilai *tolerance*, maupun nilai VIF (*Variance Inflation Factor*).

- b) Uji *multikolinieritas* pada model risiko *underestimate cost*
 Untuk analisa risiko *overestimate* uji *multikolinieritas* dilakukan dengan cara yang sama seperti pada risiko *underestimate cost*. Berikut adalah hasil uji *multikolinieritas* untuk risiko *overestimate cost*.

Tabel 4.47 *Collinearity Diagnostics Model Risiko Overestimate Cost*

			Coefficient Correlations ^a	
Model			X3B	X6B
1	Correlations	X3B	1.000	
	Covariances	X3B	.019	
2	Correlations	X3B	1.000	-.727
		X6B	-.727	1.000
	Covariances	X3B	.028	-.029
		X6B	-.029	.057

a. Dependent Variable: Y2

Sumber : hasil olahan SPSS

Melihat hasil besaran korelasi antar variabel indenpenden tampak bahwa variabel X6B dengan X3B mempunyai korelasi yang cukup tinggi dengan tingkat korelasi sebesar -0.727 atau sekitar 72.7%. Oleh karena korelasi ini masih dibawah 95%, maka dapat dikatakan tidak terjadi *multikoloniearitas* yang serius. Selain melihat nilai korelasi untuk menguji *multikoliniearitas* dilakukan dengan melihat nilai *condition index (CI)*.

Tabel 4.48 *Collinearity Diagnostics Model Risiko Overestimate Cost*

Collinearity Diagnostics ^a						
Model	Dimensi on	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions		
				(Constant)	X3B	X6B
1	1	1.952	1.000	.02	.02	
	2	.048	6.398	.98	.98	
2	1	2.933	1.000	.01	.00	.00
	2	.048	7.788	.71	.37	.01
	3	.018	12.663	.29	.63	.99

a. Dependent Variable: Y2

Sumber : hasil olahan SPSS

Selain melihat nilai korelasi dan *Condition Index*, dilihat juga nilai *tolerance* dan VIF dengan hasil dari output SPSS dengan melihat tabel 4.44 koefesein risiko *overestimate cost* diatas. Nilai *tolerance* variabel *independen* lebih besar dari 0.1 yakni 0.471 berarti tidak ada korelasi antar variabel yang nilainya lebih besar dari 95%. Untuk nilai *Variance Inflation Factor (VIF)* juga menunjukkan hal yang sama bahwa tidak ada variabel *independen* yang memiliki nilai VIF lebih besar dari 10 yakni masing-masing variabel memiliki nilai VIF sebesar 2.124. Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak ada *multikoliniearitas* antar variabel *independen* dalam model regresi.

b. Uji *Autokorelasi*

a) Uji *autokorelasi* pada model regresi risiko *underestimate cost*

Uji *autokorelasi* dilakukan untuk menguji apakah dalam model regresi linear ada korelasi antara kesalahan pengganggu pada periode t dengan kesalahan pengganggu pada periode $t-1$ (sebelumnya). Uji *autokorelasi* dilakukan dengan melihat nilai *Durbin-Watson* yang terdapat pada tabel model summary risiko *underestimate cost* di atas. Adapun hipotesa untuk uji autokorelasi ini adalah sebagai berikut :

H_0 : Tidak ada *autokorelasi* ($r = 0$)

H_1 : Ada *autokorelasi* ($r \neq 0$)

Pengambilan keputusan ada tidaknya *autokorelasi* yakni dengan menggunakan tabel berikut.

Tabel 4.49 Pedoman Pengambilan Keputusan Uji *Autokorelasi*

No	Hipotesa nol (H_0)	Keputusan	Jika
1	Tidak ada <i>autokorelasi</i> positif	Tolak	$0 < d < d_l$
2	Tidak ada <i>autokorelasi</i> positif	Tidak ada keputusan	$d_l \leq d \leq d_u$
3	Tidak ada <i>autokorelasi</i> negatif	Tolak	$4 - d_l < d < 4$
4	Tidak ada <i>autokorelasi</i> negatif	Tidak ada keputusan	$4 - d_u \leq d \leq 4 - d_l$
5	Tidak ada <i>autokorelasi</i> negatif atau positif	diterima	$d_u < d < 4 - d_u$

Sumber : Ghozali, 2005

Berdasarkan pada tabel 4.38 Model Summary besarnya nilai *Durbin-Watson* risiko *underestimate cost* adalah sebesar 1.772, nilai ini akan dibandingkan dengan nilai tabel dengan menggunakan signifikansi 5%, jumlah sampel 30 (n) dan jumlah variabel 2 ($k=2$), maka tabel *Durbin-Watson* didapat nilai $d_l = 1,284$ dan $d_u = 1.567$. Oleh karena nilai *Durbin-Watson* 1.772 lebih besar dari 1.567 dan kurang dari $4 - 1.567$ ($4 - d_u$), maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima, artinya tidak ada *autokorelasi* negatif atau positif.

b) Uji *autokorelasi* pada model regresi risiko *overestimate cost*

Untuk analisa risiko *overestimate cost* uji *autokorelasi* dilakukan dengan cara yang sama dan hipotesa yang sama juga. Berdasarkan pada nilai *Durbin-Watson* risiko *overestimate cost* pada tabel 4.43 *Model Summary* di atas yakni sebesar 2.168, maka dengan membandingkan nilai t tabel dengan tingkat signifikansi 5% sampel 31 (n) dan jumlah variabel 2 (k=2), maka didapatkan nilai $d_l = 1.297$ dan $d_u = 1.570$. Oleh karena nilai *Durbin-Watson* risiko *overestimate cost* yang didapat sebesar 2.168 lebih besar dari nilai d_u tabel (1.570) dan kurang dari $4 - d_u$ (4-1.570), maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima, artinya tidak ada *autokorelasi* baik negatif maupun positif.

c. Uji *Heteroskedastisitas*

a) Uji *heteroskedastisitas* model regresi risiko *underestimate cost*

Pengujian model regresi ini akan digunakan dengan uji *park* dan uji *glejser*. Untuk *park* mengemukakan bahwa *variance* merupakan fungsi dari variabel-variabel *independen*. Uji *park* ini dilakukan dengan menggunakan *residual* U_t sebagai *proksi* dan untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 11. Berikut output SPSS untuk uji *park* pada risiko *underestimate cost*.

Tabel 4.50 Uji *Heteroskedastisitas* dengan Uji *Park* Risiko *Underestimate Cost*

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-3.033	1.513		-2.004	.055
X3A	-1.063	.842	-.333	-1.263	.218
X6A	.804	1.141	.186	.705	.487

a. Dependent Variable: LnUi2

Sumber : hasil olahan SPSS

Dari hasil uji *Park*, terlihat bahwa tingkat signifikansi variabel *independen* yakni X3A (0.218) dan X6A (0.487) yang keduanya lebih besar dari signifikansi 0.05. Hal ini dapat disimpulkan bahwa model regresi tidak

mengandung adanya *hetroskedastisitas*. Uji *hetroskedastisitas* dilakukan dengan cara kedua yakni dengan uji *glejser* dan dengan bantuan program SPSS dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.51 Uji *Hetroskedastisitas* Dengan Uji *Glejser* Risiko *Underestimate Cost*

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.241	.097		2.486	.019
	X3A	-.047	.054	-.233	-.872	.391
	X6A	.038	.073	.140	.522	.606

a. Dependent Variable: AbsUt

Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada tabel diatas, terlihat bahwa nilai signifikansi untuk variabel independen jauh diatas tingkat signifikansi statistik (0.05) yakni 0.391 (X3A) dan 0.606 (X6A). Hal ini dapat disimpulkan bahwa model tidak ada *hetroskedastisitas*.

b) Uji *hetroskedastitas* model regresi risiko *overestimate cost*

Sedangkan untuk model regresi risiko *overestimate cost* akan dilakukan uji *hetroskedastisitas* dengan cara yang sama seperti pada risiko *underestimate cost* yakni dengan menggunakan uji *park* dan uji *glejser*. Berikut hasil uji *hetroskedastisitas* pada model regresi risiko *overestimate cost*.

Tabel 4.52 Uji *Hetroskedastisitas* dengan Uji *Park* Risiko *Overestimate Cost*

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-3.914	1.898		-2.062	.049
	X3B	-1.335	1.032	-.344	-1.293	.206
	X6B	1.994	1.486	.357	1.342	.190

Sumber : hasil olahan SPSS

Dari hasil uji *park*, terlihat bahwa tingkat signifikansi variabel *independen* jauh diatas tingkat signifikansi 5% yakni 20,6% untuk X3B dan 19% untuk X6B. Hal ini dapat disimpulkan bahwa model regresi tidak mengandung adanya *hetroskedastisitas*. Uji *hetroskedastisitas* dilakukan dengan cara kedua yakni dengan uji *glejser* dan dengan bantuan program SPSS dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.53 Uji *Hetroskedastisitas* dengan Uji *Glejser* Risiko *Overestimate Cost*

		Coefficients ^a						
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			Collinearity Statistics	
Model		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
1	(Constant)	.326	.148		2.205	.036		
	X3B	-.146	.080	-.472	-1.814	.080	.471	2.124
	X6B	.170	.116	.382	1.469	.153	.471	2.124

a. Dependent Variable: absUT

Sumber : hasil olahan SPSS

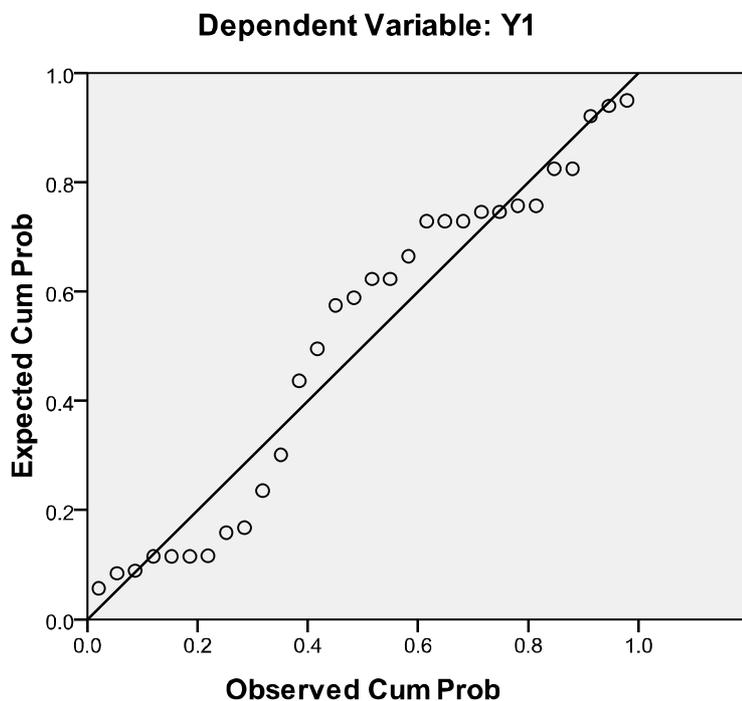
Berdasarkan pada tabel diatas, terlihat bahwa nilai signifikansi untuk variabel *independen* masih diatas tingkat signifikansi statistik (0,05) yakni 0,08 dan 0,153. Hal ini dapat disimpulkan bahwa model tidak ada *hetroskedastisitas*

d. Uji Normalitas Model Regresi

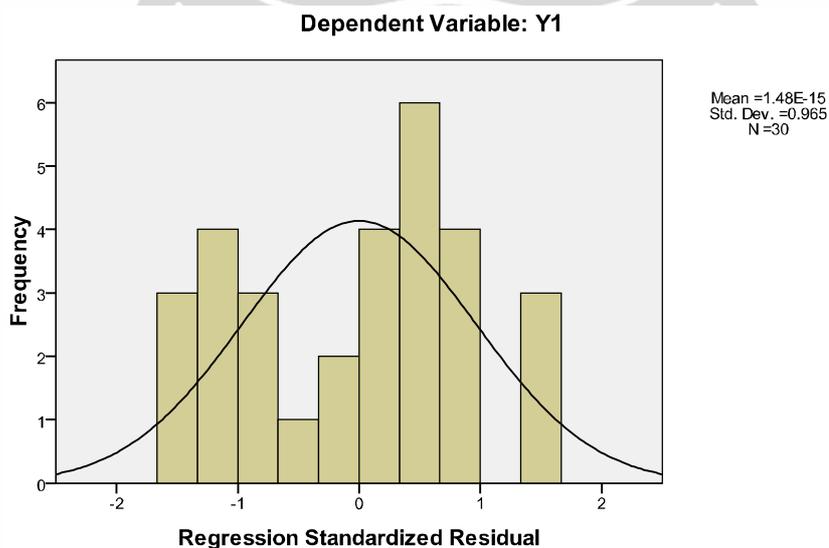
a) Uji normalitas model regresi risiko *underestimate cost*

Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi, variabel pengganggu atau residual memiliki distribusi normal. Uji normalitas ini dilakukan untuk menyakinkan kembali bahwa uji statistik yakni uji F dan t valid. Pengujian ini dilakukan dengan dua cara yakni dengan grafik dan statistik yakni dengan melakukan pengujian residual model regresi apakah terdistribusi normal atau tidak.

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Gambar 4.18 Grafik P-P Plot Model Regresi Risiko *Underestimate Cost*
 Sumber : hasil olahan SPSS



Gambar 4.19 Grafik Historam Model Regresi Risiko *Underestimate Cost*
 Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada grafik baik histogram maupun grafik P-P plot tampak bahwa model regresi mendekati normal. Untuk lebih menyakinkan apakah model yang terbentuk berdistribusi normal maka dilakukan pengujian dengan statistik. Berikut adalah hasil analisa statistik dengan bantuan SPSS didapat tabel sebagai berikut.

Tabel 4.54 *One Sampel Kolmogrov-Smirnov Test Model Regresi Risiko Underestimate Cost*

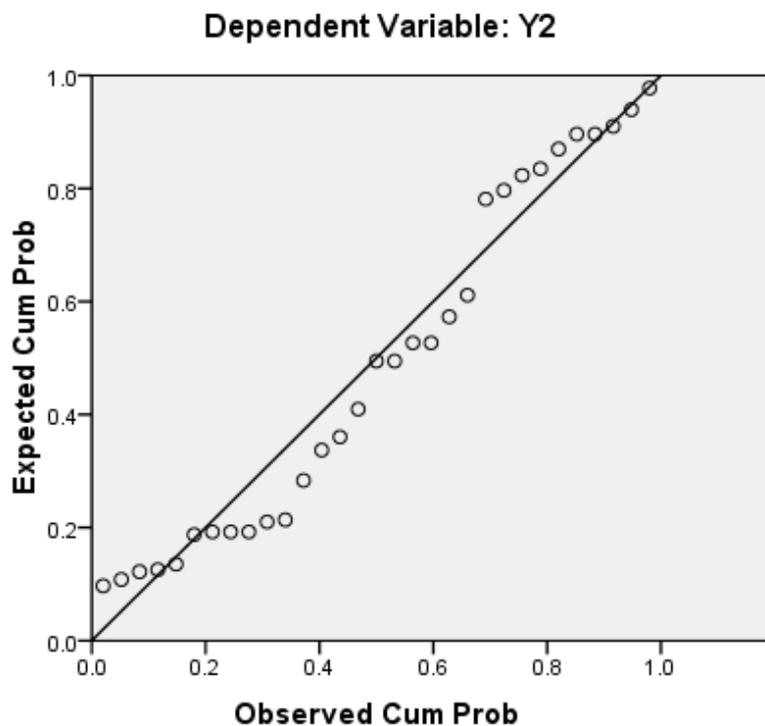
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		Unstandardized Residual
N		30
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.25820415
Most Extreme Differences	Absolute	.144
	Positive	.141
	Negative	-.144
Kolmogorov-Smirnov Z		.789
Asymp. Sig. (2-tailed)		.563

Sumber : hasil olahan SPSS

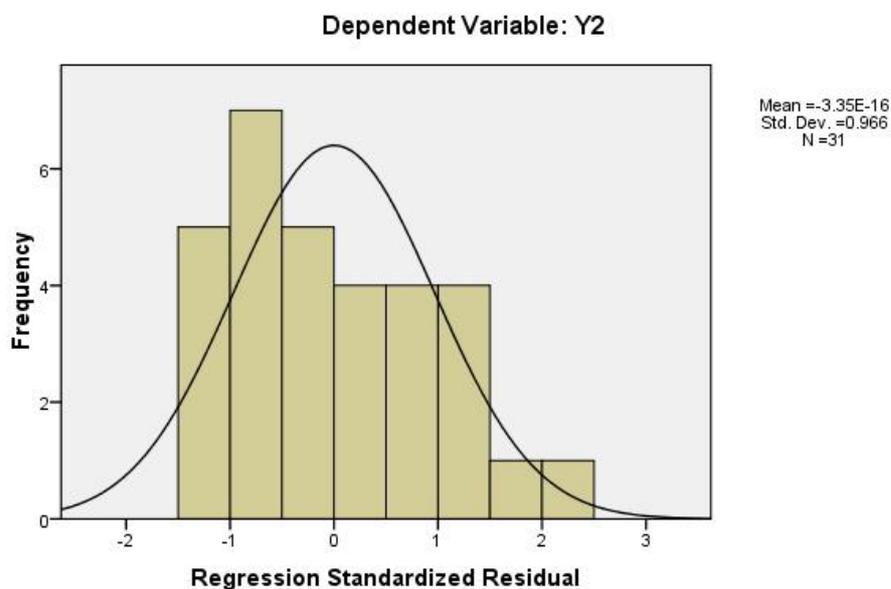
Besarnya nilai *kolmogrov-smirnov* adalah sebesar 0.789 dan signifikansi pada 0.563 hal ini berarti bahwa H_0 diterima, artinya bahwa data *residual* pada risiko *underestimate cost* terdistribusi normal.

b) Uji normalitas model regresi risiko *overestimate cost*

Untuk uji normalitas model risiko *overestimate cost* dilakukan dengan cara yang sama yakni dengan melihat grafik P-P plot dan grafik histogram serta analisa statistik. Berikut adalah hasil output SPSS untuk uji normalitas pada model risiko *overestimate cost*.



Gambar 4.20 Grafik P-P Plot Model Regresi Risiko *Overestimate Cost*
 Sumber : hasil olahan SPSS



Gambar 4.21 Grafik Histogram Model Regresi Risiko *Overestimate Cost*
 Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan pada grafik baik histogram maupun grafik P-P plot tampak bahwa model regresi mendekati normal. Untuk lebih menyakinkan

apakah model yang terbentuk berdistribusi normal atau tidak, maka dilakukan pengujian dengan analisa statistik yakni dengan melihat tingkat signifikansi pada nilai *kolmogrov-smirnov*. Berikut adalah hasil analisa statistik dengan bantuan SPSS didapat tabel sebagai berikut.

Tabel 4.55 Uji Normalitas Model Risiko *Overestimate Cost*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		Unstandardized Residual
N		31
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.39842256
Most Extreme Differences	Absolute	.149
	Positive	.149
	Negative	-.112
Kolmogorov-Smirnov Z		.830
Asymp. Sig. (2-tailed)		.496

Sumber : hasil olahan SPSS

Berdasarkan hasil tabel diatas terlihat bahwa nilai *kolmogrov-smirnov* sebesar 0.830 dengan tingkat signifikansi 0.496 jauh lebih besar dari signifikansi statistik 0.05. Jadi dapat disimpulkan bahwa model regresi *overestimate cost* terdistribusi normal.

4.3.3.8 Validasi Model

a. Uji R^2 (Koefesien Determinasi)

Uji validitas untuk model statistik yang telah diperoleh, pertama dilakukan dengan menggunakan R^2 yaitu untuk menilai apakah model yang terbentuk tersebut dapat mewakili populasinya. Nilai koefisien determinasi mempunyai interval antara 0 s.d. 1 ($0 \leq R \leq 1$), semakin mendekati nilai 1, maka model regresi semakin baik. Model regresi risiko *underestimate cost* memiliki koefisien determinasi 79.0% atau $0,79 \approx 1$. Hal ini dapat dikatakan bahwa 79% model memiliki tingkat kepercayaan 79%. Sedangkan untuk model regresi risiko *overestimate cost* nilai koefesein determinasi 78.5% atau $0.785 \approx 1$. Hal ini dapat dikatakan bahwa model memiliki tingkat kepercayaan 78.5%.

b. Hasil Uji F-Test

Uji hipotesis yang digunakan pada tahap ini adalah menggunakan nilai F yang terbentuk seperti pada tabel berikut :

Tabel 4.56 Tabel Anova Risiko *Underestimate Cost*

ANOVA ^c						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6.799	1	6.799	62.046	.000 ^a
	Residual	3.068	28	.110		
	Total	9.867	29			
2	Regression	7.933	2	3.967	55.394	.000 ^b
	Residual	1.933	27	.072		
	Total	9.867	29			

a. Predictors: (Constant), X6A

b. Predictors: (Constant), X6A, X3A

c. Dependent Variable: Y1

Sumber : hasil olahan SPSS

Hipotesisnya yang diusulkan adalah sebagai berikut :

H0 : Diduga faktor dominan risiko *underestimate cost* secara bersama-sama tidak berpengaruh terhadap tingkat akurasi biaya proyek.

H1 : Diduga faktor dominan risiko *underestimate cost* secara bersama-sama berpengaruh terhadap tingkat akurasi biaya proyek.

Pedoman yang digunakan untuk menerima atau menolak hipotesa jika hipotesa nol (H0) yang diusulkan sebagai berikut:

a) H0 diterima jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, atau nilai *p-value* pada kolom *sig.* $> level$ of significant (α).

b) H0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, atau nilai *p-value* pada kolom *sig.* $< level$ of significant (α).

Analisa Nilai F :

a) Nilai F Hitung = 55.394

b) Nilai F tabel dihitung sebagai berikut:

$$F_{tabel} = F_{\{(1-\alpha)(dk=k), (dk=n-k-1)\}}$$

Dimana :

Tingkat signifikansi, α	=	0,05
Jumlah sampel (n)	=	30
Jumlah variabel bebas (k)	=	2

$$F \text{ tabel} = F \{(1-0.05), (dk=2), (dk=30-2-1)\}$$

Nilai F tabel = F {(0.95)(2,27), untuk mencari F tabel dihitung dari tabel F dimana angka 2 sebagai pembilang dan angka 27 sebagai angka penyebut, kemudian dengan interpolasi didapatkan nilai F tabel = 3.35.

Selanjutnya adalah menentukan kriteria uji hipotesis sebagai berikut : Jika F penelitian $>$ F tabel maka H0 ditolak dan H1 diterima. Jika F penelitian $<$ F tabel maka H0 diterima dan H1 ditolak. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa angka F penelitian sebesar 55.934 $>$ F tabel sebesar 3.35 yang artinya signifikan dan tabel diatas juga menunjukkan bahwa *p-value* 0.000 $<$ 0.005 yang artinya signifikan. Signifikan berarti H0 ditolak dan H1 diterima. Artinya faktor dominan risiko *underestimate cost* berpengaruh terhadap Tingkat Akurasi *estimasi* biaya proyek.

Untuk analisa risiko *overestimate cost* dilakukan sama seperti pada risiko uji F pada risiko *overestimate cost* dengan hipotesa adalah sebagai berikut:

H0 : Diduga faktor dominan risiko *overestimate cost* tidak berpengaruh terhadap tingkat akurasi biaya proyek.

H1 : Diduga faktor dominan risiko *overestimate cost* berpengaruh terhadap tingkat akurasi biaya proyek.

Pedoman yang digunakan untuk menerima atau menolak hipotesa jika hipotesa nol (H0) yang diusulkan sebagai berikut:

- H0 diterima jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, atau nilai *p-value* pada kolom *sig.* $>$ *level of significant* (α).
- H0 ditolak jika $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$, atau nilai *p-value* pada kolom *sig.* $<$ *level of significant* (α).

Tabel 4.57 Tabel Anova Risiko *Overestimate Cost*

ANOVA^c

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	16.636	1	16.636	67.888	.000 ^a
	Residual	7.106	29	.245		
	Total	23.742	30			
2	Regression	18.980	2	9.490	55.797	.000 ^b
	Residual	4.762	28	.170		
	Total	23.742	30			

- a. Predictors: (Constant), X3B
 b. Predictors: (Constant), X3B, X6B
 c. Dependent Variable: Y2

Sumber : hasil olahan SPSS

Analisa Nilai F :

a) Nilai F Hitung = 55.797

b) Nilai F tabel dihitung sebagai berikut:

$$F \text{ tabel} = F_{\{(1-\alpha)(dk=k), (dk=n-k-1)\}}$$

Dimana :

Tingkat signifikansi, α = 0,05

Jumlah sampel (n) = 31

Jumlah variabel bebas (k) = 2

$$F \text{ tabel} = F_{\{(1-0.05), (dk=2), (dk=31-2-1)\}}$$

Nilai F tabel = $F_{\{(0.95)(2,28)}$, untuk mencari F tabel dihitung dari tabel F dimana angka 1 sebagai pembilang dan angka 28 sebagai angka penyebut, dan didapatkan nilai F tabel = 3.34.

Selanjutnya adalah menentukan kriteria uji hipotesis sebagai berikut : Jika F penelitian $>$ F tabel maka H0 ditolak dan Hi diterima. Jika F penelitian $<$ F tabel maka H0 diterima dan H1 ditolak. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa angka F penelitian sebesar $55.797 >$ F tabel sebesar 3.34 yang artinya signifikan dan tabel diatas juga menunjukkan bahwa *p-value* $0.000 <$ 0.005 yang artinya signifikan. Signifikansi berarti H0 ditolak dan H1 diterima.

Artinya faktor dominan risiko *overestimate cost* berpengaruh terhadap tingkat akurasi *estimasi* biaya proyek.

c. Hasil Uji T-test

Uji hipotesis yang digunakan pada tahap ini adalah menggunakan nilai t dimana nilai t dilihat pada tabel koefesien. Untuk nilai t untuk pengujian model risiko *underestimate cost* dapat dilihat pada t Tabel 4.38 Koefesien Model Risiko *Underestimate Cost*.

Hipotesisnya yang diusulkan adalah sebagai berikut :

H01 : Diduga faktor risiko (Kelemahan dalam pengumpulan harga material, tenaga, peralatan dan subkontraktor) tidak berpengaruh terhadap tingkat akurasi biaya proyek.

Hi1 : Diduga faktor risiko (Kelemahan dalam pengumpulan harga material, tenaga, peralatan dan subkontraktor) berpengaruh terhadap tingkat akurasi biaya proyek.

H02 : Diduga faktor risiko (Kelemahan dalam merencanakan metode konstruksi atau metode kerja) tidak berpengaruh terhadap tingkat akurasi biaya proyek.

Hi2 : Diduga faktor risiko (Kelemahan dalam merencanakan metode konstruksi atau metode kerja) berpengaruh terhadap tingkat akurasi biaya proyek.

Pedoman yang digunakan untuk menerima atau menolak hipotesa jika hipotesa nol (H_0) yang diusulkan.

a) H_0 diterima jika $T_{hitung} < T_{tabel}$, atau nilai $p-value$ pada kolom $sig. > level\ of\ significant\ (\alpha)$.

b) H_0 ditolak jika $T_{hitung} > T_{tabel}$, atau nilai $p-value$ pada kolom $sig. < level\ of\ significant\ (\alpha)$.

Analisa Nilai t :

a) Tingkat signifikansi, α = 0.05

b) DF (Responden - variabel) = 30 - 2 = 28

c) Nilai t tabel (*two tailed*) = 2.048

Berikut adalah nilai t masing-masing variabel dalam model yang didapat dari tabel koefesien.

Tabel 4.58 Uji Ttest Risiko *Underestimate Cost*

Variabel	t hitung	t tabel	Keputusan
X6A	-3.981	2.048	Ho1 ditolak dan Hi1 diterima
X3A	-4.097	2.048	Ho2 ditolak dan Hi2 diterima

Sumber : hasil olahan

Berdasarkan pada tabel diatas bahwa masing-masing variabel pembentuk model mempunyai t hitung yang lebih besar dibandingkan dengan t tabel. Hal ini menunjukkan bahwa H0 ditolak dan H1 diterima untuk masing-masing variabel, yang artinya bahwa masing-masing variabel secara individu memiliki pengaruh terhadap tingkat akurasi biaya proyek.

Untuk nilai t pada pengujian model risiko *overestimate cost* adalah sebagai berikut.

Hipotesisnya yang diusulkan dalam pengujian t pada risiko *overestimate cost* adalah sebagai berikut :

H01 : Diduga faktor risiko (Pengumpulan informasi harga material, upah, peralatan dan subkontraktor) tidak berpengaruh terhadap tingkat akurasi biaya proyek.

Hi1 : Diduga faktor risiko (Pengumpulan informasi harga material, upah, peralatan dan subkontraktor) berpengaruh terhadap tingkat akurasi biaya proyek.

H02 : Diduga faktor risiko (Metode konstruksi atau metode kerja) tidak berpengaruh terhadap tingkat akurasi biaya proyek.

Hi2 : Diduga faktor risiko (Metode konstruksi atau metode kerja) berpengaruh terhadap tingkat akurasi biaya proyek.

Pedoman yang digunakan untuk menerima atau menolak hipotesa jika hipotesa nol (H0) yang diusulkan.

- a) H0 diterima jika $T_{hitung} < T_{tabel}$, atau nilai *p-value* pada kolom *sig.* $>$ *level of significant* (α).
- b) H0 ditolak jika $T_{hitung} > T_{tabel}$, atau nilai *p-value* pada kolom *sig.* $<$ *level of significant* (α).

Analisa Nilai t :

- a) Tingkat signifikansi, α = 0.05
- b) DF (Responden - variabel) = 31 - 1 = 30
- c) Nilai t tabel (*two tailed*) = 2.042

Berikut adalah nilai t masing-masing variabel dalam model yang didapat dari tabel koefisien.

Tabel 4.59 Uji Ttest Risiko *Overestimate Cost*

Variabel	t hitung	t tabel	Keputusan
X6B	-3.712	2.042	H01 ditolak dan Hi1 diterima
X3B	-4.086	2.044	H01 ditolak dan Hi1 diterima

Sumber : hasil olahan

Berdasarkan pada tabel diatas bahwa masing-masing variabel pembentuk model mempunya t hitung yang lebih besar dibandingkan dengan t tabel. Hal ini menunjukkan bahwa H0 ditolak dan Hi diterima untuk masing-masing variabel, yang artinya bahwa masing-masing variabel secara individu memiliki pengaruh terhadap tingkat akurasi biaya proyek

4.3.3.9 Analisa Level Risiko

Setelah model regresi dan variabel laten yang dominan didapat yang merupakan sekelompok variabel indikator yang diperlukan untuk dilakukan *respon risk*, maka sesuai dengan tujuan manajemen risiko maka variabel laten ini dilakukan analisa untuk memilih variabel indikator berdasarkan pada tingkat kepentingannya, maka dari itu analisa yang paling tepat yakni dengan menggunakan *analytical hirarchy process* (AHP). Berikut adalah langkah-langkah dalam melaukukan level risiko dengan menggunakan *analytical hirarchy proces* (AHP).

Data yang telah ditabulasikan yang merupakan hasil dari konfersi analisa level risiko yang kemudian dikelompokkan menjadi dua yakni data untuk risiko *underestimate cost* dan data untuk risiko *overestimate cost* yang selanjutnya masing-masing kelompok dilakukan analisa dengan metode AHP yang dimulai

dengan perlakuan normalisasi matriks, perhitungan konsistensi matriks, konsistensi hirarki dan tingkat akurasi, perhitungan nilai risiko akhir yang berdasarkan pada perkalian bobot dan jumlah masing-masing responden yang menjawab. Hasil perhitungan ini akan didapat nilai akhir dan peringkat berdasarkan bobot hasil perhitungan.

a. Perbandingan Berpasangan

Matriks dibuat untuk perbandingan berpasangan, kemudian dilanjutkan dengan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh sebanyak 3 buah elemen yang dibandingkan. Adapun matriks perbandingan berpasangan dapat dihitung seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.60 Matrik Berpasangan untuk Risiko *Underestimate Cost* dan *Overestimate Cost*

	High	Medium	Low
High	1.00	3.00	5.00
Medium	0.33	1.00	3.00
Low	0.20	0.33	1.00

Sumber : hasil olahan

b. Bobot Elemen

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

Tabel 4.61 Perhitungan Bobot Elemen untuk Risiko *Underestimate Cost* dan *Overestimate cost*

	High	Medium	Low	Jumlah	Bobot
High	0.65	0.69	0.56	1.90	1.00
Medium	0.22	0.23	0.33	0.78	0.41
Low	0.13	0.08	0.11	0.32	0.17
Jumlah	1.00	1.00	1.00	3.00	

Sumber : hasil olahan

Tabel 4.62 Bobot Elemen untuk Masing-Masing Risiko

	High	Medium	Low
Bobot	1.000	0.41	0.17

Sumber : hasil olahan

c. Uji Konsistensi Matriks dan Hirarki

Matriks bobot dari hasil perbandingan berpasangan harus mempunyai diagonal bernilai satu dan konsisten. Untuk menguji konsistensi, maka nilai eigen value maksimum (λ_{maks}) harus mendekati banyaknya elemen (n) dan eigen value sisa mendekati nol. Pembuktian konsistensi matriks berpasangan dilakukan dengan unsur-unsur pada tiap kolom dibagi dengan jumlah kolom yang bersangkutan diperoleh matriks sebagai berikut:

0.652	0.692	0.556
0.217	0.231	0.333
0.130	0.077	0.111

Selanjutnya diambil rata rata untuk setiap baris yaitu 0.633; 0.260; dan 0.106. Vektor kolom (rata-rata) dikalikan dengan matriks semula, menghasilkan nilai untuk tiap baris, yang selanjutnya setiap nilai dibagi kembali dengan nilai vektor yang bersangkutan.

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|}
 \hline
 1.00 & 3.00 & 5.00 & | & 0.633 & | & 1.9456 & : & 0.633 & = & 3.07 \\
 \hline
 0.33 & 1.00 & 3.00 & | & 0.260 & | & 0.7901 & : & 0.260 & = & 3.03 \\
 \hline
 0.20 & 0.33 & 1.00 & | & 0.106 & | & 0.3197 & : & 0.106 & = & 3.01 \\
 \hline
 \end{array}$$

Banyaknya elemen dalam matriks (n) adalah 3, maka $\lambda_{maks} = 9.12 / 3$, sehingga didapat λ_{maks} sebesar 3,04, dengan demikian karena nilai λ_{maks} mendekati banyaknya elemen (n) dalam matriks yaitu 3 dan sisa eigen value adalah 0.04 yang berarti mendekati nol, maka matriks adalah konsisten.

Tabel 4.63 Nilai Random Konsistensi Indeks (CRI)

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

Sumber : Saaty , 1994

Untuk menguji konsistensi hirarki dan tingkat akurasi, untuk dampak dan frekuensi dengan banyaknya elemen dalam matriks (n) adalah 3, besarnya CRI untuk n=3 sesuai dengan tabel 4.16 adalah 0.58, maka $CCI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$ sehingga didapat CCI sebesar 0.019357. Selanjutnya karena $CRH = CCI / CRI$, maka $CRH = 0.019357 / 0.58 = 0.033$. Nilai CRH yang didapat adalah cukup kecil atau dibawah 10 % berarti *hierarki* konsisten dan tingkat akurasi tinggi.

d. Nilai Goal / Risiko

Berdasarkan uji konsistensi, maka perhitungan Goal untuk risiko *underestimate cost* dan risiko *overestimate cost* dapat dilakukan yakni dengan mengalikan bobot elemen masing-masing tingkat risiko dengan jumlah responden yang memilih masing-masing level risiko tersebut pada setiap peristiwa risiko kemudian hasil perkalian tersebut dijumlahkan sehingga didapatkan nilai risiko. Berikut akan dilakukan perhitungan nilai Risiko. Nilai goal ini digunakan untuk menentukan rangking atau peringkat dalam analisa AHP.

Tabel 4.64 Nilai Lokal/Risiko *Underestimate Cost*

Variabel	High	Medium	Low	Nilai Risiko
	1,000	0,411	0,168	
X4	6	17	7	14,165
X5	5	13	12	12,358
X6	5	15	10	12,846
X12	9	14	7	15,932
X13	6	19	5	14,653

Tabel 4.64 (Sambungan)

Variabel	High	Medium	Low	Nilai Risiko
	1,000	0,411	0,168	
X14	1	15	14	9,516
X15	3	17	10	11,668
X16	6	15	9	13,678
X17	1	14	15	9,272
X18	4	16	10	12,257

Sumber : hasil olahan

Tabel 4.65 Nilai Risiko *Overestimate Cost*

Variabel	High	Medium	Low	Nilai Risiko
	1,000	0,411	0,168	
X36	7	10	6	12,119
X37	7	10	6	12,119
X38	4	9	10	9,378
X39	3	10	10	8,789
X40	1	14	8	8,099
X41	3	13	7	9,520
X42	1	12	10	7,612

Sumber : hasil olahan

e. Analisa Level Risiko

Analisa level risiko dilakukan untuk memilih peristiwa risiko yang memiliki kategori *high risk* dan *medium risk* untuk selanjutnya direspon. Indeks level risiko dikelompokkan kedalam tiga kelas sesuai tabel berikut :

Tabel 4.66 Level Risiko *Underestimate Cost*

Symbol	Level Risiko	Nilai Faktor Risiko
H	High Risk (Risiko tinggi)	15.932 s/d 13.712

Tabel 4.66 (Sambungan)

Symbol	Level Risiko	Nilai Faktor Risiko
M	Medium Risk (Risiko sedang)	13.712 s/d 11.492
L	Low Risk (Risiko rendah)	11.492 s/d 9.272

Sumber : hasil olahan

Tabel 4.67 Level Risiko *Overestimate Cost*

Symbol	Level Risiko	Nilai Faktor Risiko
H	High Risk (Risiko tinggi)	15.463 s/d 18.109
M	Medium Risk (Risiko sedang)	12.817 s/d 15.463
L	Low Risk (Risiko rendah)	10.171 s/d 12.817

Sumber : hasil olahan

Rentang kelas diketahui dari bobot yang paling tinggi dikurangi dengan bobot yang paling rendah dan hasilnya dibagi dengan banyaknya kelas yakni 3 (tiga) kelas. Selanjutnya berdasarkan analisa level risiko untuk 3 (tiga) kelas yaitu L (*Low*), M (*Medium*), dan H (*High*).

Berdasarkan tujuan manajemen risiko dibutuhkan level risiko dengan tujuan untuk memilih tingkat risiko yang memiliki tingkat risiko yang paling tinggi atau (H) *high risk* dalam rangka untuk meningkatkan tingkat akurasi dalam estimasi biaya proyek. Dibawah ini diberikan peringkat faktor risiko berdasarkan AHP dan level risiko.

Tabel 4.68 Peringkat Faktor Risiko Berdasarkan AHP Dan Analisa Level Risiko *Underestimate Cost*

No	Variabel Risiko	Indikator	Nilai Risiko	Ringking Risiko	Level
X3A	Metode Kerja/ Metode Konstruksi				
	X4	Kesalahan dalam pemilihan metode konstruksi/ metode kerja	14,165	1	H
	X5	Kesalahan dalam membuat urutan/ tahapan pekerjaan	12,358	3	M

Universitas Indonesia

Tabel 4.68 (Sambungan)

No	Variabel Resiko	Indikator	Nilai Risiko	Ringking Risiko	Level
	X6	Kesulitan dalam merencanakan metode konstruksi/metode kerja	12,846	2	M
X6A	Pengumpulan informasi harga material, upah, peralatan dan subkontraktor				
	X12	Penggunaan database dan informasi yang buruk	15,932	1	H
	X13	Tidak mengupdate harga pasar yang terbaru ternyata harga pasar lebih tinggi dari perhitungan pada waktu tender	14,653	2	H
	X14	Kesalahan dalam menentukan harga upah	9,516	6	L
	X15	Terjadi kesalahan dalam memperhitungkan biaya alat	11,668	5	M
	X16	Kesulitan dalam mendapatkan harga subkontraktor Spesialis	13,678	3	M
	X17	Tidak memperhitungkan biaya pengelolaan material	9,272	7	L
	X18	Terjadi kesalahan dalam mereview penawaran subkontraktor	12,257	4	M

Sumber : hasil olahan

Dari ringking risiko diatas terlihat bahwa untuk kelompok variabel X3A yang memiliki level risiko yang *high risk* dan *medium risk* yakni ada pada variabel indikator X4, X6, dan X5. Sedangkan untuk kelompok variabel X6A yakni pada X12, X13, X16, X18, dan X15.

Tabel 4.69 Peringkat Faktor Risiko Berdasarkan AHP Dan Analisa Level Risiko *Overestimate Cost*

No	Variabel Resiko	Indikator	Nilai Risiko	Ringking Risiko	Level
X3B	Metode Konstruksi/ Metode kerja				
	X28	Kesalahan dalam pemilihan metode konstruksi/ metode kerja	18,109	1	H
	X29	Kesalahan dalam membuat urutan/ tahapan pekerjaan	13,846	3	M
	X30	Kesulitan dalam merencanakan metode konstruksi/metode kerja	16,444	2	H
X6B	Pengumpulan informasi harga material, upah, peralatan dan subkontraktor				
	X36	Penggunaan database dan informasi yang buruk	13,846	2	M

Universitas Indonesia

Tabel 4.69 (Sambungan)

No	Variabel Resiko	Indikator	Nilai Risiko	Ringking Risiko	Level
	X37	Kesalahan dalam melakukan negosiasi dengan subkontraktor	13,257	5	M
	X38	Tidak mengupdate harga pasar yang terbaru ternyata harga pasar lebih rendah dari perhitungan pada waktu tender	11,206	7	L
	X39	Kesalahan dalam menentukan harga upah	11,349	6	L
	X40	Terjadi kesalahan dalam memperhitungkan biaya alat	13,501	3	M
	X41	Kesulitan dalam mendapatkan harga subkontraktor Spesialis	14,333	1	M
	X42	Tidak memperhitungkan biaya pengelolaan material	10,171	8	L
	X43	Terjadi kesalahan dalam mereview penawaran subkontraktor	13,501	3	M

Sumber : hasil olahan

Dari ringking risiko diatas terlihat bahwa untuk kelompok variabel X3B *high risk* dan *medium risk* yakni ada pada variabel indikator X28, X30, dan X29. Sedangkan untuk variabel laten X6B yakni ada pada variabel indikator X41, X36, X40, X43, dan X37.

4.3.3.10 Penentuan Faktor Risiko yang Dominan

Untuk penentuan faktor risiko berdasarkan pada sub variabel atau indikator dari peristiwa risiko yang muncul, dilakukan berdasarkan pada faktor risiko yang muncul pada kedua peristiwa risiko *underestimate cost* dan risiko *overestimate cost* yang memiliki level *high risk* dan *medium risk*. Meskipun peristiwa risikonya sama antara risiko *underestimate cost* dan risiko *overestimate cost* memiliki ada beberapa peristiwa risiko yang berbeda pada tingkat level risikonya, yang mana hal ini disebabkan karena merupakan hasil *survey* ke responden.

Berikut adalah faktor risiko yang dominan baik pada risiko *underestimate cost* maupun risiko *overestimate cost* beserta penyebabnya berdasarkan kompetensi *cost engineer*.

Tabel 4.70 Penentuan Faktor Dominan Risiko *Underestimate Cost* dan *Overestimate cost*

Variabel Utama	Indikator	Risiko		Risiko	
		<i>Underestimate Cost</i>	<i>Overestimate Cost</i>	Cek	Risk Level
		Cek	Risk Level	Cek	Risk Level
X3	Kelemahan dalam merencanakan metode konstruksi/metode kerja				
	a. Kesalahan dalam pemilihan metode konstruksi/ metode kerja	√	H	√	H
	b. Kesalahan dalam membuat urutan/ tahapan pekerjaan	√	M	√	M
	c. Kesulitan dalam merencanakan metode konstruksi/metode kerja	√	M	√	H
X6	Kelemahan dalam pengumpulan informasi harga material, upah, alat dan subkon				
	a. Penggunaan database dan informasi yang buruk	√	H	√	M
	b. Tidak mengupdate harga pasar yang terbaru	√	H	×	-
	c. Terjadi kesalahan dalam memperhitungkan biaya alat	√	M	√	M
	d. Kesulitan dalam mendapatkan harga subkontraktor Spesialis	√	M	√	M
	e. Terjadi kesalahan dalam mereview penawaran subkontraktor	√	M	√	M
	d. Kesalahan dalam melakukan negosiasi dengan subkontraktor	×	-	√	M

Sumber : hasil olahaan

Berdasarkan pada tabel diatas maka dapat disimpulkan bahwa faktor risiko *underestimate cost* dan *overestimate cost* yang dominan adalah sebagai berikut:

- a. Metode Konstruksi/ Metode kerja
 - a) Kesalahan dalam memilih metode konstruksi/ metode kerja yang disebabkan oleh kompetensi *cost engineer* sebagai berikut:
 - (a) Kekurangmampuan dalam membuat alternatif metode konstruksi atau metode kerja yang layak.
 - (b) Kekurangmampuan dalam mengintergrasikan antara unsur teknis, *quality*, *saftey* dan lingkungan hidup dalam membuat metode kerja.
 - (c) Kekurangmampuan dalam memilih metode konstruksi yang paling sesuai dengan dengan proyek yang dilaksanakan dipandang dari sudut *optimasi* biaya.
 - b) Kesulitan dalam merencanakan metode konstruksi/metode kerja yang disebabkan oleh kompetensi *cost engineer* sebagai berikut:
 - (a) Tidak mampu memahami hal-hal yang mempengaruhi produktivitas seperti teknologi baru, kompleksitas proyek.
 - (b) Kekurangmampuan dalam menguasai spesifikasi teknis, gambar dan lokasi proyek
 - c) Kesalahan dalam membuat urutan atau tahapan pekerjaan kerja yang disebabkan oleh kompetensi *cost engineer* sebagai berikut:
 - (a) Kekurangmampuan membuat urutan secara detail yang dapat menggambarkan bagaimana pekerjaan tersebut dapat dilaksanakan.
 - (b) Kekurangmampuan dalam menetapkan beberapa item pekerjaan yang kritis yang berdampak pada pekerjaan secara keseluruhan
- b. Pengumpulan Informasi harga material, upah, peralatan dan subkontraktor
 - a) Penggunaan *database* dan informasi yang buruk yang disebabkan oleh faktor kompetensi *cost engineer* sebagai berikut:
 - (a) Kekurangmampuan dalam memahami cara mengelola daftar harga material, upah, peralatan dan subkontraktor
 - (b) Kekurangmampuan dalam melakukan verifikasi terhadap data yang masuk

- b) Terjadi kesalahan dalam meperhitungkan biaya alat
 - (a) Kekurangmampuan dalam menghitung biaya alat karena tidak paham terhadap komponen-komponen biaya yang mempengaruhinya seperti biaya kepemilikan (penyusutan alat), bunga (*interest*), biaya operasional dan *maintenance* alat.
 - (b) Kekurangmampuan dalam membuat alternatif harga alat antara sewa, *leasing*, dan pembelian peralatan
- c) Kesulitan dalam mendapatkan harga subkontraktor spesialis yang disebabkan oleh faktor kompetensi *cost engineer* sebagai berikut:
 - (a) Kekurangmampuan dalam memahami *skope of work* atau lingkup pekerjaan yang dikerjakan sendiri dan pekerjaan yang disubkontraktorkan.
 - (b) Kekurangmampuan dalam menentukan sumber subkontraktor
- d) Terjadi kesalahan dalam mereview penawaran subkontraktor yang disebabkan oleh faktor kompetensi sebagai berikut:
 - (a) Kekurangmampuan dalam memahami prosedur *purchasing* atau *procurement*
 - (b) Kekurangmampuan dalam mengetahui kemampuan atau kualifikasi subkontraktornya
 - (c) Kekurangmampuan dalam menguasai daftar rekanan mampu yang diputuskan perusahaan
 - (d) Kekurangmampuan dalam menyatukan presepsi yang disyaratkan *owner* dalam dokumen kontrak dengan presepsi subkontraktor yang ditunjuk.

4.4 Pelaksanaan dan Analisa Kuisisioner Tahap Ketiga

Setelah didapatkan faktor risiko dominan *underestimate cost* dan risiko *overestimate cost* yang berpengaruh terhadap tingkat akurasi biaya proyek, maka tahap berikutnya adalah melakukan validasi atas hasil tersebut. *Survey* dilakukan dengan melakukan wawancara dan penyebaran kuisisioner terhadap pakar yang

memenuhi persyaratan untuk mengetahui pendapat mereka tentang hasil yang didapat.

4.4.1 Wawancara dan Survey ke Pakar untuk *Justifikasi* terhadap Hasil Penelitian

Validasi hasil penelitian didasarkan pada pendapat pakar yakni pakar diminta untuk memberikan penilaian terhadap faktor yang dominan yang terdapat dalam model regresi. Selanjutnya pakar diminta untuk memberikan tanggapan tentang serta masukan terhadap model yang terbentuk maupun terhadap faktor yang dominan serta tindakan dalam mengeliminir penyebab risiko.

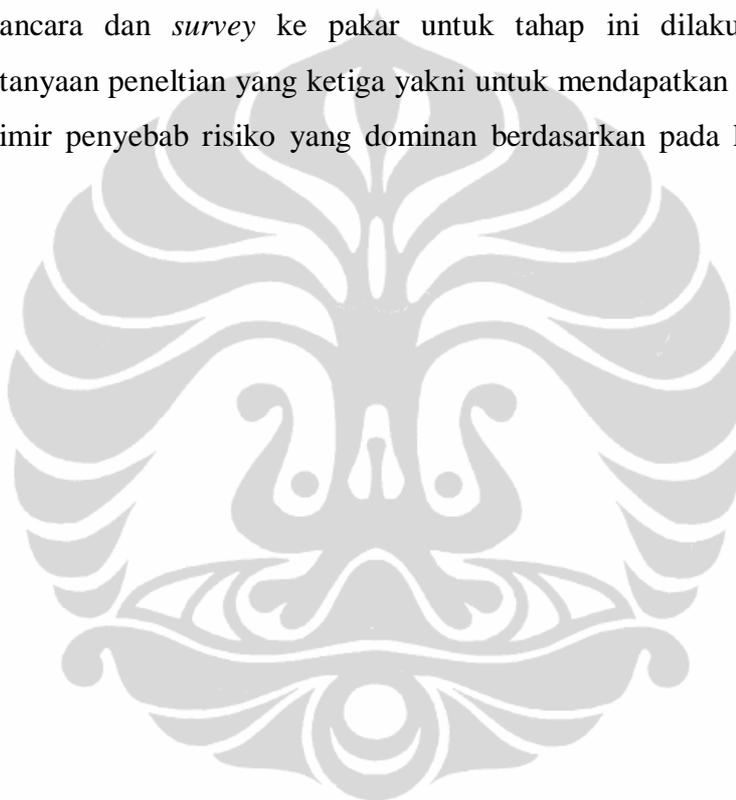
Berdasarkan pada hasil dari *survey* dan wawancara dengan pakar, seluruh pakar menyatakan bahwa setuju dengan variabel yang terbentuk dalam model regresi yang dihasilkan. Beberapa pakar berpendapat bahwa variabel X6A atau X6B (pengumpulan informasi harga material, upah, peralatan dan subkontraktor) merupakan faktor yang dominan yang dapat mempengaruhi kurang akuratnya harga penawaran pada setiap *estimasi* biaya proyek. Untuk proyek infrastruktur bobot biaya untuk peralatan dan subkontraktor lebih dominan dibandingkan dengan biaya material dan upah. Pada proyek diluar *infrastruktur* (Gedung, perumahan, pabrikan), biaya proyek untuk biaya material dan subkontraktor akan berpengaruh lebih dominan dibandingkan dengan biaya peralatannya. Menurut pakar baik risiko *underestimate cost* maupun *overestimate cost* bahwa faktor pengumpulan data *resources* (material, alat, upah dan subkontraktor) memiliki pengaruh besar pada hasil estimasi biaya proyek pada tahap lelang dimana bobot biaya *resources* dalam sebuah proyek lebih besar dari 70%. Pakar juga berpendapat bahwa kecukupan data harga material, upah, peralatan dan subkontraktor yang terdokumentasi akan berpengaruh terhadap tingkat akurasi dalam *estimasi* biaya proyek baik *underestimate cost* maupun *overestimate cost*.

Sedangkan untuk variabel yang kedua yakni X3A atau X3B (metode konstruksi/ metode kerja), pakar berpendapat setuju bahwa metode konstruksi merupakan faktor yang dominan terutama pada proyek infrastruktur yang dapat mempengaruhi tingkat akurasi dalam *estimasi* biaya proyek. Terjadi kesalahan dalam membuat metode konstruksi akan berdampak pada kesalahan dalam pemilihan atau penentuan peralatan yang digunakan sehingga akan berdampak

pada produktifitas, semakin kecil atau besar produktivitas akan berdampak pada kurang akuratnya hasil analisa harga satuan jadi yang pada akhirnya *estimasi* biaya proyek menjadi tidak akurat. Pakar juga berpendapat bahwa kehandalan dalam menyusun metode konstruksi juga akan berpengaruh terhadap tingkat akurasi atau efeseiensi dalam *estimasi* biaya proyek.

4.4.2 Hasil Wawancara dan Survey ke Pakar dalam Merespon Penyebab Risiko *Underestimate Cost* dan *Overestimate Cost*

Wawancara dan *survey* ke pakar untuk tahap ini dilakukan untuk menjawab pertanyaan peneltian yang ketiga yakni untuk mendapatkan *respon risk* untuk mengelimir penyebab risiko yang dominan berdasarkan pada kompetensi *cost engineer*.



Tabel 4.71 Hasil Wawancara Pakar dan Kuisisioner Tahap III

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber	
1	Kelemahan dalam Merencanakan Metode konstruksi/Metode Kerja					
	1.1	Kesalahan dalam memilih metode konstruksi/ metode kerja				
	1.1.1	Kekurangmampuan dalam membuat alternatif metode konstruksi atau metode kerja yang layak	1.1.1.1	Dilakukan training kepada <i>cost engineer</i> tentang membuat metode kerja, pada umumnya dilakukan \pm 15 hari	Pakar 1	
	1.1.1.2		Penyusunan metode kerja/konstruksi harus dibuat secara tim: diantaranya ketua tim harus berpengalaman dalam proyek yang sejenis dan menguasai dokumen tender	Pakar 1		
	1.1.1.3		Meningkatkan kompetensi <i>cost engineer</i> yang berhubungan dengan metode kerja yakni dengan memberikan pelatihan pengalaman-pengalaman teknis dalam membuat metode kerja	Pakar 2		
	1.1.1.4		Menunjuk subkontraktor spesialis yang menguasai metode kerja atau mendatangkan tenaga <i>expert</i> yang berpengalaman membuat metode kerja.	Pakar 2		

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				1.1.1.5 Perusahaan memberikan wewenang tugas kepada personil yang berpengalaman dibidangnya (minimal mempunyai pengalaman pada proyek yang sejenis minimal 3x berturut-turut dan berhasil.	Pakar 3
				1.1.1.6 Memberikan kesempatan kepada personil tim tender yang memiliki prestasi untuk dapat dikembangkan dengan mengikutsertakan dalam pelatihan-pelatihan seperti pelatihan membuat metode konstruksi	Pakar 3
				1.1.1.7 Mengikutsertakan <i>senior engineer</i> yang berpengalaman untuk membuat metode konstruksi	Pakar 4
				1.1.1.8 <i>Senior engineer</i> yang kompeten berpengalaman dan berhasil pada proyek sejenis melakukan review terhadap hasil pekerjaan <i>junior cost engineer</i> .	Pakar 4
				1.1.1.9 Melakukan <i>lesson learn</i> dari existing data dan selanjutnya diambil metode kerja yang paling efektif	Pakar 5

Universitas Indonesia

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				1.1.1.10 Peningkatan kemampuan (<i>skills</i>) dari <i>cost engineer</i> terhadap metode konstruksi dari sebuah proyek, baik dalam bentuk pelatihan formal (<i>class training</i>) maupun tidak formal (<i>on job training</i>) atau <i>coaching/mentoring</i>	Pakar 6
				1.1.1.11 Dilakukan pelatihan <i>cost engineer</i> berdasarkan pada <i>lesson learn</i> proyek yang lalu	Pakar 7
	1.1.2	Kekurang mampuan dalam mengintergrasikan antara unsur teknis, quality, safety dan lingkungan hidup dalam membuat metode kerja		1.1.2.1 Dilakukan training kepada <i>cost engineer</i> tentang membuat metode kerja, pada umumnya dilakukan \pm 15 hari	Pakar 1
				1.1.2.2 Penyusunan metode kerja/konstruksi harus dibuat secara tim: diantaranya ketua tim harus berpengalaman dalam proyek yang sejenis dan menguasai dokumen tender	Pakar 1
				1.1.2.3 Meningkatkan kompetensi <i>cost engineer</i> yang berhubungan dengan metode kerja yakni dengan memberikan pelatihan pengalaman-pengalaman teknis dalam membuat metode kerja	Pakar 2

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				1.1.2.4 Menunjuk subkontraktor spesialis yang menguasai metode kerja atau mendatangkan tenaga <i>expert</i> yang berpengalaman membuat metode kerja.	Pakar 2
				1.1.2.5 Perusahaan memberikan wewenang tugas kepada personil yang berpengalaman dibidangnya (minimal mempunyai pengalaman pada proyek yang sejenis minimal 3x berturut-turut dan berhasil)	Pakar 3
				1.1.2.6 Memberikan kesempatan kepada personil tim tender yang memiliki prestasi untuk dapat dikembangkan dengan mengikutsertakan dalam pelatihan-pelatihan seperti pelatihan membuat metode konstruksi	Pakar 3
				1.1.2.7 Mengikutsertakan <i>senior engineer</i> yang berpengalaman untuk membuat metode konstruksi	Pakar 4
				1.1.2.8 <i>Senior engineer</i> yang kompeten berpengalaman dan berhasil pada proyek sejenis melakukan review terhadap	Pakar 4

Universitas Indonesia

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				hasil pekerjaan <i>junior cost engineer</i>	
				1.1.2.9 Memberikan faktor <i>contingency</i> untuk <i>mengcover</i> integrasi risiko tersebut	Pakar 5
				1.1.2.10 Peningkatan kemampuan (<i>skills</i>) dari <i>cost engineer</i> terhadap unsur teknis, baik dalam bentuk pelatihan formal (<i>class training</i>) maupun tidak formal (<i>on job training</i>) atau <i>coaching/mentoring</i>	Pakar 6
				1.1.2.11 Dilakukan pelatihan <i>cost engineer</i> berdasarkan pada <i>lesson learn</i> proyek yang lalu	Pakar 7
		1.1.3	Kekurangmampuan dalam memilih metode konstruksi yang paling sesuai dengan proyek yang dilaksanakan dilihat dari segi optimasi biaya	1.1.3.1 Dilakukan training kepada <i>cost engineer</i> tentang membuat metode kerja, pada umumnya dilakukan ± 15 hari	Pakar 1
				1.1.3.2 Penyusunan metode kerja/konstruksi harus dibuat secara tiim dan diantaranya ketua tim harus berpengalaman dalam proyek yang sejenis dan menguasai dokumen tender	Pakar 1

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				1.1.3.3 Meningkatkan kompetensi <i>cost engineer</i> yang berhubungan dengan metode kerja yakni dengan memberikan pelatihan pengalaman-pengalaman teknis dalam membuat metode kerja	Pakar 2
				1.1.3.4 Menunjuk subkontraktor spesialis yang menguasai metode kerja atau mendatangkan tenaga <i>expert</i> yang berpengalaman membuat metode kerja.	Pakar 2
				1.1.3.5 Perusahaan memberikan wewenang tugas kepada personil yang berpengalaman dibidangnya (minimal mempunyai pengalaman pada proyek yang sejenis minimal 3x berturut-turut dan berhasil)	Pakar 3
				1.1.3.6 Memberikan kesempatan kepada personil tim tender yang memiliki prestasi untuk dapat dikembangkan dengan mengikutsertakan dalam pelatihan-pelatihan seperti	Pakar 3

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				pelatihan membuat metode konstruksi	
				1.1.3.7 Mengikutsertakan <i>senior engineer</i> yang berpengalaman untuk membuat metode konstruksi	Pakar 4
				1.1.3.8 <i>Senior engineer</i> yang kompeten berpengalaman dan berhasil pada proyek sejenis melakukan review terhadap hasil pekerjaan <i>junior cost engineer</i> .	Pakar 4
				1.1.3.9 <i>Cost engineer</i> dilatih dalam memilih metode kerja dengan dasar optimasi biaya (analisa risiko dan simulasi dengan <i>decision tree diagram</i>)	Pakar 4
				1.1.3.10 Meningkatkan kemampuan dalam melakukan perbandingan metode kerja dengan metode komparatif untuk mendapatkan metode kerja yang efisien dan menguntungkan	Pakar 5

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				1.1.2.11 Peningkatan kemampuan (<i>skills</i>) dari <i>cost engineer</i> terhadap metode konstruksi dari sebuah proyek, baik dalam bentuk pelatihan formal (<i>class training</i>) maupun tidak formal (<i>on job training</i>) atau <i>coaching/mentoring</i>	Pakar 6
				1.1.2.12 Dilakukan pelatihan <i>cost engineer</i> berdasarkan pada <i>lesson learn</i> proyek yang lalu	Pakar 7
	1.2	Kesalahan dalam membuat urutan atau tahapan pekerjaan kerja			
	1.2.1	Kekurangmampuan membuat urutan secara detail yang dapat menggambarkan bagaimana pekerjaan tersebut dapat dilaksanakan.	1.2.1.1	Dilakukan <i>training</i> kepada <i>cost engineer</i> tentang membuat <i>schedule</i> pelaksanaan pada umumnya dilakukan ± 15 hari	Pakar 1
			1.2.1.2	Ditunjuk <i>cost engineer</i> atau personil tim tender yang menguasai dan berpengalaman dalam membuat urutan tahapan pekerjaan, urutan atau tahapan kerja merupakan hal yang penting, jika urutan pekerjaan salah akan	Pakar 1

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				berdampak pada metode kerja yang salah juga.	
				1.2.1.3 Menunjuk khusus personil yang kompeten dalam membuat <i>schedule</i> proyek	Pakar 2
				1.2.1.4 Menunjuk subkontraktor spesialis atau tenaga ahli <i>expert</i> untuk membuat <i>schedule</i> proyek	Pakar 2
				1.2.1.5 Membuat prosedur metode kerja setiap proyek selesai, agar dapat digunakan sebagai acuan pada proyek-proyek selanjutnya yang sejenis terutama untuk tahapan-tahapan/urutan proyek	Pakar 3
				1.2.1.6 Melakukan training atau pendidikan tentang <i>scheduling</i> kepada <i>cost engineer</i>	Pakar 4
				1.2.1.7 Diperlukan personil/ <i>expert</i> yang mampu menilai bahwa <i>schedule</i> yang dibuat <i>cost engineer</i> layak	Pakar 4

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				1.2.1.8 Melakukan konsultasi dengan orang yang ahli/ <i>expert</i> dalam <i>scheduling</i>	Pakar 5
				1.2.1.9 Peningkatan <i>knowledge</i> dan <i>skills</i> dari <i>cost engineer</i> terhadap jenis pekerjaan secara teknis, untuk dapat melakukan penguraian pekerjaan atau <i>work decomposition</i>	Pakar 6
				1.1.2.10 Perusahaan harus menunjuk orang yang mempunyai referensi kerja atau pengalaman pada proyek	Pakar 7
	1.2.2	Kekurangmampuan dalam menetapkan beberapa item pekerjaan yang kritis yang berdampak pada pekerjaan secara keseluruhan	1.2.2.1	Dilakukan <i>training</i> kepada <i>cost engineer</i> tentang membuat <i>schedule</i> pelaksanaa pada umumnya dilakukan \pm 15 hari	Pakar 1
			1.2.2.2	Ditunjuk <i>cost engineer</i> atau personil tim tender yang menguasai dan berpengalaman dalam membuat urutan tahapan pekerjaan, urutan atau tahapan kerja merupakan	Pakar 1

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				hal yang penting, jika urutan pekerjaan salah akan berdampak pada metode kerja yang salah dan akhirnya berdampak pada harga satuan jadi.	
				1.2.2.3 Menunjuk khusus personil yang kompeten dalam membuat <i>schedule</i> proyek	Pakar 2
				1.2.2.4 Menunjuk subkontraktor spesialis atau tenaga ahli <i>expert</i> untuk membuat <i>schedule proyek</i>	Pakar 2
				1.2.2.5 Membuat prosedur metode kerja setiap proyek selesai, agar dapat digunakan sebagai acuan pada proyek-proyek selanjutnya yang sejenis terutama untuk tahapan-tahapan/urutan proyek	Pakar 3
				1.2.2.6 Melakukan training atau pendidikan tentang <i>scheduling</i> kepada <i>cost engineer</i>	Pakar 4

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				1.2.2.7 Diperlukan personil/ <i>expert</i> yang mampu menilai dapat menyatakan bahwa <i>schedule</i> yang dibuat <i>cost engineer</i> layak	Pakar 4
				1.2.2.8 Melakukan konsultasi dengan orang yang ahli/ <i>expert</i> dalam <i>scheduling</i>	Pakar 5
				1.2.2.9 Perlu dibuat check list pekerjaan untuk pekerjaan, terutama untuk item-item pekerjaan yang penting dan punya pengaruh besar terhadap biaya proyek	Pakar 5
				1.2.2.10 Peningkatan <i>knowledge</i> dan <i>skills</i> dari <i>cost engineer</i> terhadap jenis pekerjaan secara teknis, untuk dapat melakukan penguraian pekerjaan atau <i>work decomposition</i>	Pakar 6
				1.2.2.11 Perusahaan harus menunjuk orang yang mempunyai referensi kerja atau pengalaman pada proyek	Pakar 7

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
	1.3	Kesulitan dalam merencanakan metode konstruksi/metode kerja			
	1.3.1	Tidak mampu memahami hal-hal yang mempengaruhi produktivitas seperti teknologi baru, kompleksitas proyek.	1.3.1.1	Dilakukan training kepada <i>cost engineer</i> tentang membuat metode kerja, pada umumnya dilakukan \pm 15 hari	Pakar 1
	1.3.1.2		Mendatangkan tenaga ahli atau <i>expert</i> batasan menghitung <i>direct cost</i> dan metode kerja saja, jika personil dalam tim tender tidak ada yang kompeten dalam membuat metode kerja.	Pakar 1	
	1.3.1.3		<i>Cost engineer</i> harus dilatih pengalaman-pengalaman teknis dalam membuat metode kerja	Pakar 2	
	1.3.1.4		Menunjuk subkontraktor spesialis untuk membuat metode kerja	Pakar 2	
	1.3.1.5		Memberikan wewenang tugas kepada personil yang berpengalaman dibidangnya (minimal mempunyai pengalaman pada proyek yang sejenis minimal 3x	Pakar 3	

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				berturut-turut dan berhasil)	
				1.3.1.6 Mengadakan pendampingan yang dilakukan oleh <i>expert</i> /tenaga ahli untuk memvalidasi hasil metode kerja yang dibuat oleh <i>cost engineer</i> dan dibuatnya <i>benkmark</i> sebagai acuan dalam membuat metode kerja	Pakar 3
				1.3.1.7 Mengikutsertakan <i>senior engineer</i> yang berpengalaman untuk membuat metode konstruksi	Pakar 4
				1.3.1.8 <i>Senior engineer</i> yang kompeten berpengalaman dan berhasil pada proyek sejenis melakukan review terhadap hasil pekerjaan <i>junior cost engineer</i> .	Pakar 4
				1.3.1.9 Peningkatan pengetahuan tentang teknologi baru di konstruksi dan perkembangan dari manajemen proyek dalam bentuk training, pendidikan formal maupun <i>self learning</i>	Pakar 6

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				1.3.1.10 Perusahaan harus menunjuk orang yang mempunyai referensi kerja atau pengalaman pada proyek	Pakar 7
				1.3.1.11 <i>Cost engineer</i> dilatih oleh orang yang berpengalaman dan kompeten dalam pelaksanaan proyek dan dilibatkan langsung dalam beberapa proyek meskipun pada masa <i>training</i> karyawan.	Pakar 7
				1.3.1.12 Perusahaan mengambil tindakan dengan melakukan <i>joint operation</i> (JO) atau menyeleksi rekanan yang memiliki pengalaman atau referensi kerja pada proyek yang kompleks tersebut.	Pakar 7
		1.3.2	Kekurangmampuan dalam menguasai spesifikasi teknis, gambar dan lokasi proyek	1.3.2.1 Dilakukan training kepada <i>cost engineer</i> tentang membuat metode kerja, pada umumnya dilakukan \pm 15 hari	Pakar 1
				1.3.2.2 Mendatangkan tenaga ahli atau <i>expert</i> batasan menghitung <i>direct cost</i> dan metode kerja saja, jika	Pakar 1

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				personil dalam tim tender tidak ada yang kompeten dalam membuat metode kerja.	
				1.3.2.3 <i>Cost engineer</i> harus dilatih pengalaman-pengalaman teknis dalam membuat metode kerja	Pakar 2
				1.3.2.4 Menunjuk subkontraktor spesialis untuk membuat metode kerja	Pakar 2
				1.3.2.5 Memberikan wewenang tugas kepada personil yang berpengalaman dibidangnya (minimal mempunyai pengalaman pada proyek yang sejenis minimal 3x berturut-turut dan berhasil)	Pakar 3
				1.3.2.6 Mengadakan pendampingan yang dilakukan oleh <i>expert</i> /tenaga ahli untuk memvalidasi hasil metode kerja yang dibuat oleh <i>cost engineer</i> dan dibuatnya <i>benchmark</i> sebagai acuan dalam membuat metode kerja	Pakar 3

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				1.3.2.7 Mengikutsertakan <i>senior engineer</i> yang berpengalaman untuk membuat metode konstruksi	Pakar 3
				1.3.2.8 Mengikutsertakan <i>senior engineer</i> yang berpengalaman untuk membuat metode konstruksi	Pakar 4
				1.3.2.9 <i>Senior engineer</i> yang kompeten berpengalaman dan berhasil pada proyek sejenis melakukan review terhadap hasil pekerjaan <i>junior cost engineer</i> .	Pakar 4
				1.3.2.10 Dibuat matrik <i>equivalensi</i> terhadap spesifikasi dan diberi asisten untuk pembacaan gambar dan lokasi.	Pakar 5
				1.3.2.11 Peningkatan pengetahuan tentang teknologi baru di konstruksi dan perkembangan dari manajemen proyek dalam bentuk <i>training</i> , pendidikan formal maupun <i>self learning</i> .	Pakar 6
				1.3.2.12 Keterlibatan awal dari <i>cost engineers</i> tersebut dari tahap <i>survey dan feasibility study</i> dari proyek yang akan dilakukan	Pakar 6

Tabel 4.7 (sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				1.3.2.13 Perusahaan harus menunjuk orang yang mempunyai referensi kerja atau pengalaman pada proyek	Pakar 7
				1.3.2.14 <i>Cost engineer</i> dilatih oleh orang yang berpengalaman dan kompeten dalam pelaksanaan proyek dan dilibatkan langsung dalam beberapa proyek meskipun pada masa <i>training</i> karyawan.	Pakar 7
2	Kelemahan dalam pengumpulan informasi harga material, upah, peralatan & subkontraktor				
	2.1	Penggunaan <i>database</i> dan informasi yang buruk			
	2.1.1	Kekurangmampuan dalam memahami cara mengelola daftar harga material, upah, peralatan dan subkontraktor	2.1.1.1	Setiap laporan proyek selesai dibuat data realisasi harga satuan pekerjaan jadi untuk digunakan sebagai referensi pada proyek-proyek berikutnya yang sejenis yang disesuaikan dengan kondisi yang ada	Pakar 1
			2.1.1.2	Meningkatkan kemampuan dalam menggunakan <i>software</i> komputer dalam mengelola <i>database</i>	Pakar 1

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				2.1.1.3 Mengembangkan sistem pengelolaan <i>data base</i> yang sederhana yang mudah dipahami	Pakar 2
				2.1.1.4 Membangun <i>knowledge management</i> melalui pengelolaan database yang baik disetiap karya <i>engineering</i> berbasis IT (<i>infromation technology</i>).	Pakar 3
				2.1.1.5 Melakukan update data base dan harus menyesuaikan data harga atau biaya dengan metode <i>present valaue</i> .	Pakar 4
				2.1.1.6 Membuat sistem <i>database</i> yang sederhana yang mudah dengan <i>microsoft excel</i> dan harus diupdate dalam periode waktu tertentu	Pakar 5
				2.1.1.7 Peningkatan kemampuan dari <i>cost engineers</i> terhadap sistem informasi proyek dan sumber informasi yang tepat dalam bentuk <i>training</i> , pendidikan formal maupun <i>self learning</i>	Pakar 6

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber	
				2.1.1.8	Diperlukan <i>lesson learn</i> dari proyek sebelumnya dan harus dibuat sistim pengelolaan <i>database</i> nya	Pakar 7
				2.1.1.9	Meningkatkan pemahaman <i>teknologi informasi</i> , bahasa pemograman dan <i>database</i>	Pakar 7
		2.1.2	Kekurangmampuan dalam melakukan verifikasi terhadap data yang masuk	2.1.2.1	Setiap laporan proyek selesai dibuat data realisasi harga satuan pekerjaan jadi untuk digunakan sebagai referensi pada proyek-proyek berikutnya yang sejenis yang disesuaikan dengan kondisi yang ada	Pakar 1
				2.1.2.2	Melakukan evaluasi kembali <i>database</i> yang ada	Pakar 2
				2.1.2.3	Melakukan update data base dan harus menyesuaikan data harga atau biaya dengan metode <i>present value</i> .	Pakar 4
				2.1.2.4	Melakukan pengecekan secara random terhadap <i>data base</i> yang ada dengan kondisi pasar	Pakar 5

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber	
				2.1.2.5	Peningkatan kemampuan dari <i>cost engineers</i> terhadap sistem informasi proyek dan sumber informasi yang tepat dalam bentuk <i>training</i> , pendidikan formal maupun <i>self learning</i>	Pakar 6
				2.1.2.6	Melakukan pengecekan terhadap data yang tidak realitis	Pakar 7
		2.2	Terjadi kesalahan dalam memperhiungkan biaya alat			
		2.2.1	Kekurangmampuan dalam menghitung biaya alat karena tidak paham terhadap komponen-komponen biaya yang mempengaruhinya seperti biaya kepemilikan (penyusutan alat), bunga (<i>interest</i>), biaya operasional dan <i>maintenance</i> alat	2.2.1.1	<i>Cost engineer</i> untuk menghitung biaya alat diserahkan pada personil yang kompeten yang menguasai manajemen peralatan (pada umumnya dari personil <i>mechanical</i>)	Pakar 1
		2.2.1.2		<i>Cost engineer</i> harus ditingkatkan kemampuannya dalam pengetahuannya mengenai biaya alat melalui <i>training</i> atau dilibatkan langsung dalam pelaksanaan proyek	Pakar 2	
		2.2.1.3		Perhitungan biaya alat diserahkan kepada subkontraktor spesialis alat untuk menghitungnya dan hasil perhitungan ini digunakan sebagai <i>direct cost</i> .	Pakar 2	

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber	
				2.2.1.4	<i>Cost engineer</i> harus meningkatkan pemahaman terhadap masalah produktivitas alat dan harus ada data produktivitas yang valid dan terupdate	Pakar 4
				2.2.1.5	Selalu melakukan perbandingan biaya alat dari sisi sewa atau beli	Pakar 5
				2.2.1.6	Peningkatan pengetahuan keuangan dan manajemen operasi/proyek	Pakar 6
				2.2.1.7	<i>Cost engineer</i> diberikan program pelatihan tentang pengetahuan biaya alat	Pakar 7
				2.2.1.8	Ditunjuk <i>cost engineer</i> yang memiliki referensi kerja/kompeten dibidang alat yang menghitung biaya alat	Pakar 7
	2.2.2	Kekurangmampuan dalam membuat alternatif harga alat antara sewa, leasing, dan pembelian peralatan		2.2.2.1	<i>Cost engineer</i> untuk menghitung biaya alat diserahkan pada personil yang kompeten yang menguasai manajemen peralatan (pada umumnya dari personil <i>mechanical</i>)	Pakar 1

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				2.2.2.2 <i>Cost engineer</i> harus ditingkatkan kemampuannya dalam pengetahuannya mengenai biaya alat melalui <i>training</i> atau dilibatkan langsung dalam pelaksanaan proyek	Pakar 2
				2.2.2.3 Perhitungan biaya alat diserahkan kepada sub-kontraktor spesialis alat untuk menghitungnya dan hasil perhitungan ini digunakan sebagai <i>direct cost</i> .	Pakar 2
				2.2.2.4 <i>Cost engineer</i> harus meningkatkan kemampuan dalam menganalisa biaya alat dengan simulasi (<i>Decision tree diagram</i>)	Pakar 4
				2.2.2.5 Mencari <i>resources</i> sebanyak mungkin terhadap sumber alat baik beli atau sewa	Pakar 5
				2.2.2.6 Peningkatan pengetahuan akan harga barang-barang kebutuhan proyek dalam bentuk <i>training</i> dan <i>coaching/mentoring</i>	Pakar 6
				2.2.2.7 <i>Cost engineer</i> diberikan program pelatihan tentang	Pakar 7

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				pengetahuan biaya alat	
			2.2.2.8	Ditunjuk <i>cost engineer</i> yang memiliki referensi kerja/kompeten dibidang alat yang menghitung biaya alat	Pakar 7
	2.3	Kesulitan dalam mendapatkan harga subkontraktor spesialis			
	2.3.1	Kekurangmampuan dalam memahami <i>skope of work</i> atau lingkup pekerjaan yang dikerjakan sendiri dan pekerjaan yang disubkontraktorkan	2.3.1.1	Menerapkan manajemen subkontraktor yakni mencakup adanya kebijakan perusahaan menetapkan item-item pekerjaan yang disubkontraktorkan, pengendalian penggunaan subkontraktor, pemilihan subkontraktor, negosiasi dan pengesahan, persiapan subkontraktor, pengawasan dan koordinasi, bantuan teknis dan administrasi.	Pakar 2
	2.3.1.2		Melakukan training dan melibatkan senior engineer yang kompeten	Pakar 4	
	2.3.1.3		Melakukan pengelompokan item pekerjaan yang	Pakar 5	

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				dilakukan sendiri dan yang disubkontraktor dengan <i>make or buy analysis</i>	
				2.3.1.4 Peningkatan kemampuan dan pengetahuan akan lingkup proyek yang terkait dalam bentuk pelatihan/ <i>training</i> , <i>self learning</i> ataupun pendidikan formal	Pakar 6
				2.3.1.5 <i>Cost engineer</i> harus memiliki referensi kerja yang cukup	Pakar 7
				2.3.1.6 Dilakukan pendampingan dari senior engineer yang berpengalaman	Pakar 7
	2.3.2	Kekurangmampuan dalam menentukan sumber subkontraktor	2.3.2.1	<i>Cost engineer</i> harus diarahkan untuk dapat mengumpulkan data & informasi melalui <i>website</i> .	Pakar 1
			2.3.2.2	Selalu mengupdate sumber-sumber subkontraktor	Pakar 5
			2.3.2.3	Pengadaan sumber informasi yang update dari tim pengadaan proyek atau konsultan yang profesional	Pakar 6
			2.3.2.4	<i>Cost engineer</i> harus memiliki referensi kerja yang cukup	Pakar 7

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				2.3.2.5 Dilakukan pendampingan dari <i>senior engineer</i> yang berpengalaman	Pakar 7
	2.4	Terjadi kesalahan dalam mereview penawaran subkontraktor			
	2.4.1	Kekurangmampuan dalam memahami prosedur <i>purchasing</i> atau <i>procurement</i>	2.4.1.1	<i>Cost engineer</i> harus diberikan pelatihan secara periodik tentang <i>procurement management</i> .	Pakar 1
	2.4.1.2		Menerapkan manajemen subkontraktor yakni mencakup adanya kebijakan perusahaan menetapkan item-item pekerjaan yang disubkontraktorkan, pengendalian penggunaan subkontraktor, pemilihan subkontraktor, negosiasi dan pengesahan, persiapan subkontraktor, pengawasan dan koordinasi, bantuan teknis dan administrasi.	Pakar 2	
	2.4.1.3		Memberikan wewenang kepada personil yang ahli dibidang <i>purchasing</i> dan <i>procurement</i>	Pakar 3	

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber	
				2.4.1.4	Melakukan training, pendidikan dan selalu mengupdate prosedur <i>purchasing</i> dan <i>procurement</i> .	Pakar 4
				2.4.1.5	Mempelajari prosedur pengadaan dari internal perusahaan	Pakar 5
				2.4.1.6	Peningkatan pengetahuan akan manajemen pengadaan proyek dalam bentuk pelatihan maupun pendidikan formal atau <i>self learning</i>	Pakar 6
				2.4.1.7	Program sertifikasi <i>cost engineer</i> profesional dibidang <i>procurement</i>	Pakar 6
				2.4.1.8	Dilakukan pelatihan mengenai <i>purchasing</i> dan <i>procurement</i>	Pakar 7
		2.4.2	Kekurangmampuan dalam mengetahui kemampuan atau kualifikasi subkontraktornya	2.4.2.1	<i>Cost engineer</i> harus melakukan seleksi sesuai dengan prosedur yang ditetapkan perusahaan (perusahaan wajib memiliki prodesur seleksi subkontraktor).	Pakar 1
				2.4.2.2	Menerapkan sistim ISO 9000 yakni seluruh	Pakar 2

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				subkontraktor harus masuk dalam daftar rekanan yang terseleksi	
				2.4.2.3 Melakukan seleksi subkontraktor dengan sistim prakualifikasi sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan oleh perusahaan	Pakar 4
				2.4.2.4 Melakukan penilaian terhadap subkontraktor dan membandingkan subkontraktor yang lain dengan kualifikasi yang sama	Pakar 5
				2.4.2.5 Peningkatan pengetahuan akan manajemen pengadaan proyek dalam bentuk pelatihan maupun pendidikan formal atau <i>self learning</i>	Pakar 6
	2.4.3	Kekurangmampuan dalam menguasai daftar rekanan yang diputuskan perusahaan	2.4.3.1	<i>Cost engineer</i> segera melakukan koreksi terhadap daftar rekanan yang ada	Pakar 1

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber	
				2.4.3.2	Melakukan koreksi kembali terhadap daftar rekanan yang ada	Pakar 2
				2.4.3.3	Mengupdate daftar rekanan mampu secara berkala dan menghapus terhadap daftar rekanan yang kurang mampu.	Pakar 4
				2.4.3.4	Melakukan klarifikasi terhadap seluruh rekanan untuk mendapatkan yang terbaik	Pakar 5
				2.4.3.5	Peningkatan pengetahuan akan manajemen pengadaan proyek dalam bentuk pelatihan maupun pendidikan formal atau <i>self learning</i>	Pakar 6
	2.4.4	Kekurangmampuan dalam menyatukan persepsi yang disyaratkan <i>owner</i> dalam dokumen kontrak dengan persepsi subkontraktor yang ditunjuk		2.4.4.1	Perusahaan harus memiliki personil khusus yang menguasai dokumen kontrak	Pakar 1
				2.4.4.2	Melakukan konsultasi secara periodik dengan <i>owner</i>	Pakar 1
				2.4.2.3	Melakukan breakdown pekerjaan secara detail agar pekerjaan jelas baik dari sisi kontraktor, <i>owner</i> maupun subkontraktor.	Pakar 4

Tabel 4.71 (Sambungan)

No	Variabel	Indikator	Penyebab Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	<i>Respon Risk</i> untuk Mengeliminir Penyebab Risiko <i>Underestimate Cost</i> Berdasarkan Kompetensi <i>Cost Engineer</i>	Sumber
				2.4.2.4 Melakukan pembahasan mendalam <i>skope</i> dari <i>owner</i> ke subkontraktor	Pakar 5
				2.4.2.5 Peningkatan pengetahuan akan manajemen pengadaan proyek dalam bentuk pelatihan maupun pendidikan formal atau <i>self learning</i>	Pakar 6

Sumber : hasil olahan

4.5 Kesimpulan

Pengumpulan data penelitian ini dilakukan secara bertahap sesuai dengan tujuan masing-masing pengolahan data. Pengumpulan data pertama adalah validasi pakar yang juga dijadikan dasar penetapan variabel. Pengumpulan data tahap dua merupakan penyebaran kuesioner pada para *stakeholder* untuk melihat peringkat faktor risiko serta penyebab berdasarkan pada faktor kompetensi *cost engineer* yang mempengaruhi tingkat akurasi *estimasi* biaya proyek, kemudian dilakukan statistik untuk mendapatkan variabel utama yang dominan yang berpengaruh terhadap tingkat akurasi *estimasi* biaya proyek dilanjutkan dengan validasi statistik, kemudian dilanjutkan dengan mencari faktor subvariabel atau *indikator* yang dominan dari variabel utama dengan melakukan level risiko yakni dengan bantuan analisa AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dan selanjutnya dilakukan perbandingan antara risiko *underestimate cost* dan *overestimate cost* untuk mencari faktor yang dominan. Setelah itu dilakukan validasi sekaligus penentuan tindakan untuk mengeliminir penyebab berdasarkan faktor kompetensi *cost engineer*.