

**FAKTOR-FAKTOR RISIKO YANG BERPENGARUH
TERHADAP KINERJA WAKTU PROYEK EPC GAS
DI INDONESIA**

TESIS

Oleh

JUANTO SITORUS
0606002616



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA BIDANG ILMU TEKNIK
UNIVERSITAS INDONESIA
GANJIL 2007/2008**

No. 084 / FT.01 / TESIS / 01 / 2008

**FAKTOR-FAKTOR RISIKO YANG BERPENGARUH
TERHADAP KINERJA WAKTU PROYEK EPC GAS
DI INDONESIA**

TESIS

Disusun untuk melengkapi persyaratan kurikulum Program Magister
Universitas Indonesia guna memperoleh gelar Magister Teknik pada
Program Pasca Sarjana Bidang Ilmu Teknik

Oleh:

JUANTO SITORUS

0606002616



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA BIDANG ILMU TEKNIK
UNIVERSITAS INDONESIA
GANJIL 2007/2008**

DECLARATION OF THESIS'S AUTHENTICITY

I truly declared that thesis entitled:

RISK FACTORS THAT INFLUENCE TIME PERFORMANCE OF EPC GAS PROJECT IN INDONESIA

which is made to equipped requirement in becoming Master Engineer majoring Project Management at Civil Engineering Study Program, University of Indonesia, as far as I know is not duplication of published thesis in University of Indonesia environment or other University and Institute, except part of thesis that include source's information.

Depok, January 2th, 2008



Juanto Sitorus

NPM 0606002616

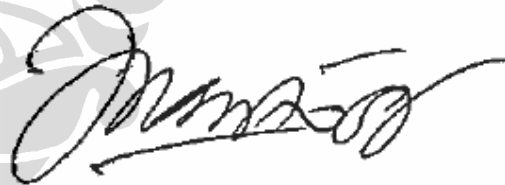
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis dengan judul:

FAKTOR-FAKTOR RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KINERJA WAKTU PROYEK EPC GAS DI INDONESIA

Yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Magister Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Kekhususan Manajemen Proyek Program Pascasarjana Bidang Ilmu Teknik Departemen Teknik Sipil Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari tesis yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Magister di lingkungan Universitas Indonesia maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Depok, 2 Januari 2008



Juanto Sitorus
NPM: 0606002616

PENGESAHAN

Tesis dengan judul:

FAKTOR-FAKTOR RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KINERJA WAKTU PROYEK EPC GAS DI INDONESIA

Dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Magister Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Kekhususan Manajemen Proyek Program Pascasarjana Bidang Ilmu Teknik Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Tesis ini telah diujikan pada sidang ujian tesis pada tanggal 2 Januari 2008 dan dinyatakan memenuhi syarat/sah sebagai tesis pada Program Studi Teknik Sipil Kekhususan Manajemen Proyek Program Pascasarjana Bidang Ilmu Teknik Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Depok, 2 Januari 2008

Dosen Pembimbing



DR. Ir. Yusuf Latief, MT

**This is to certify that the
Paper Entitled**

**RISK FACTORS THAT INFLUENCE TIME PERFORMANCE
OF EPC GAS PROJECT IN INDONESIA**

Presented by
Juanto Sitorus
0606002616

Has been accepted towards fulfillment of the
requirement for Magister Teknik Degree in Civil
Engineering



DR. Ir. Yusuf Latief, MT
Counsellor

TESIS INI KUPERSEMBAHKAN :

1. Untuk orang tuaku **G. Sitorus/T. Br. Panjaitan** dan mertuaku **B.M. Simanjuntak/S. Br. Op. Sunggu** yang senantiasa berdoa dan menasihati.
2. Untuk istriku **Sam Megawaty Simanjuntak, SE. Ak, MM**, yang senantiasa berdoa, mengerti, mendorong, menyemangati dan penolong sepadan yang Tuhan berikan untukku.
3. Untuk Anak- anakku **Joya Ruth Amanda Pane, Keitaro Abraham Pane**, dan **Christopher Juan Immanuel Pane**, yang senantiasa menjadi tambatan hati.



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa tesis ini dapat diselesaikan. Tesis ini berjudul “*Faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap kinerja waktu proyek EPC gas di Indonesia*”, dibuat sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program Pasca Sarjana Bidang Ilmu Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Bidang Kekhususan Manajemen Proyek Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Dalam penyusunan tesis ini banyak hambatan dan kendala yang penulis hadapi, namun berkat bantuan serta pertolongan dari berbagai pihak, maka tesis ini dapat diselesaikan. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak DR. Ir. Yusuf Latief, MT, selaku pembimbing dan orang tua bagi penulis yang telah banyak menyediakan waktu, bimbingan serta dorongan sehingga tesis ini dapat diselesaikan.
2. Seluruh staff pengajar dan karyawan Pasca Sarjana Bidang Ilmu Teknik, Universitas Indonesia.
3. Bapak Ir. Radian Z Hosen, PMP, M.Eng, yang selalu memberikan dorongan, contoh dan semangat untuk selalu belajar.
4. Bapak Ir. Pudjo Parmadi, yang memberikan banyak masukan dikala diskusi, Pak Rahmat Susatryo, Pak Arisman, Pak Sulaeman dan rekan rekan lain di PT. Rekayasa Industri.
5. Rizal Siagian, ponakanku, yang selalu sigap membantu didalam penyelesaian tesis ini.
6. Seluruh pihak yang telah banyak terkait dengan penulisan tesis ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari keterbatasan kemampuan dalam penulisan tesis ini yang tentunya masih banyak yang harus disempurnakan. Walaupun demikian, penulis berharap agar tesis ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan perkembangan Ilmu Manajemen Proyek.

Depok, 2 Januari 2008

Juanto Sitorus

Juanto Sitorus
NPM 0606002616
Departemen Teknik Sipil

Dosen Pembimbing
I. DR. Ir. Yusuf Latief, MT

FAKTOR-FAKTOR RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KINERJA WAKTU PROYEK EPC GAS DI INDONESIA

ABSTRAK

Proyek *Engineering, Procurement, dan Construction* (EPC) dilaksanakan dengan melibatkan banyak pihak dan memakai berbagai macam sumberdaya, dan juga menghadapi banyak masalah ketidakpastian dan risiko, jika terjadi, mempunyai dampak terhadap kinerja proyek. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor risiko yang mempengaruhi kinerja waktu proyek EPC gas di Indonesia, dari sisi kontraktor.

Proses didalam manajemen risiko proyek adalah identifikasi faktor-faktor risiko, analisa risiko, evaluasi risiko, dan tindakan mengelola risiko (*treatment* atau *risk response*). Penelitian untuk mengetahui faktor-faktor risiko dilakukan secara kualitatif, dengan menganalisis data persepsi yang didapat dari kuisisioner dengan responden manajer proyek, atau team inti proyek perusahaan EPC yang ada di Indonesia dan mempunyai pengalaman dalam proyek EPC gas.

Analisa data diolah dengan statistik deskripif, uji U Mann-Whitney, uji Kruskal-Wallis, *Analytic Hierarchy Process* (AHP), dan analisa level risiko, untuk mendapatkan prioritas/ranking faktor. Korelasi nonparametris dilakukan dengan korelasi Kendall Tau dan Spearman, yang dilanjutkan dengan validasi ke pakar, dan validasi ke proyek EPC gas yang sedang berjalan.

Hasil analisa data menunjukkan ada empat faktor risiko utama yang berpengaruh terhadap kinerja waktu proyek EPC gas di Indonesia, yaitu: Keterlambatan kedatangan *critical equipment* yang menghambat pekerjaan lain; Jadwal pengadaan material dan *equipment* yang sangat ketat; Pembelian peralatan dan bulk material yang kritis dan sukar diperoleh (*Long lead items equipment and bulk material*); Perubahan desain selama proyek. Dari analisa korelasi nonparametris dengan bantuan SPSS ver. 13 terlihat bahwa faktor risiko berkorelasi dengan kinerja waktu dan faktor risiko menurunkan kinerja waktu proyek.

Kata kunci: Risiko Proyek, Kinerja Waktu, Majamenen Proyek, Proyek EPC.

Juanto Sitorus
NPM 0606002616
Civil Department Engineering

Counsellor
I. DR. Ir. Yusuf Latief, MT

**RISK FACTORS THAT INFLUENCE TIME PERFORMANCE OF EPC
GAS PROJECT IN INDONESIA**

ABSTRACT

Engineering, Procurement, and Construction projects (EPC) were involved with many people and used a lot of resources, faced a lot of uncertainty and risk, which were happened, would be impact the performance of the project. This research objective is to identify the risk factors that influenced time performance of EPC Gas project in Indonesia, from the contractor's point of view.

The project risk management processes are risk factor identification, the risk analysis, risk evaluation, risk response or risk treatment. The risk factors research try to find out qualitatively, by analyzing the perception data as the result of the questioners to the project manager, the core team of the EPC project company in Indonesia and whom had the experienced in EPC gas project.

Risk Analysis quantified the risk variable from the questioner result, and then the data will be processed with descriptive statistic, Mann-Whitney U test, Kruskal-Wallis test, and Analytic Hierarchy Process (AHP) in order to have the priority factor.

There are four main risk factor that influence time performance of EPC gas project in Indonesia: Delay of delivery of critical equipments; Purchasing schedule of material and equipment; Purchasing of long lead items equipment & bulk material; Likelihood of changes during the course of project. Based on correlation analysis between risk factor and time performance with nonparametric correlation through SPSS ver.13 found that risk factor have correlation with time performance and risk factor decrease time performance.

Keywords: Project Risk, Time Performance, Project Management, EPC Project.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG MASALAH	1
1.2. PERUMUSAN MASALAH	2
1.2.1. Identifikasi Masalah	2
1.2.2. Signifikansi Masalah	2
1.2.3. Rumusan Masalah	2
1.3. TUJUAN PENELITIAN	4
1.4. BATASAN PENELITIAN	4
1.5. MANFAAT PENELITIAN	4
1.6. KEASLIAN PENELITIAN	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1. PENDAHULUAN	7
2.2. PROYEK EPC	7
2.2.1. Manajem Proyek	7
2.2.2. Proyek EPC	9
2.2.2.1. <i>Engineering</i>	10
2.2.2.2. <i>Procurement</i>	11
2.2.2.3. <i>Construction</i>	13
2.2.4. Skema Proyek EPC	14
2.2.5. Jenis Proyek EPC di Indonesia	17
2.2.6. Perusahaan EPC di Indonesia	18
2.3. MANAJEMEN RISIKO PROYEK	18
2.3.1. Konteks Risiko	21
2.3.2. Identifikasi Risiko	22
2.3.3. Analisa dan Evaluasi Risiko Secara Kualitatif	23
2.3.4. Analisa dan Evaluasi Risiko Secara Kuantitatif	28
2.3.5. Rencana Tanggapan Terhadap Risiko	30
2.4. RISIKO PADA PROYEK EPC	32
2.3.1. Kinerja Waktu	33
2.3.2. Risiko Pada Tahap Engineering	34
2.3.3. Risiko Pada Tahap Procurement	36
2.3.4. Risiko Pada Tahap Construction	38
2.3.5. Risiko Pada Aspek Manajemen Proyek	40
2.5. KESIMPULAN	42
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	48
3.1. PENDAHULUAN	48
3.2. KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESA PENELITIAN	48
3.2.1. Kerangka Berpikir	48
3.2.2. Pertanyaan Penelitian	51
3.2.3. Hipotesa Penelitian	51

3.3.	STRATEGI DAN PROSES PENELITIAN	51
3.3.1.	Strategi Penelitian	51
3.3.2.	Proses Penelitian	53
3.4.	VARIABEL PENELITIAN	55
3.5.	INSTRUMENT PENELITIAN	60
3.6.	PENGUMPULAN DATA	61
3.6.1.	Pengumpulan Data Tahap 1	61
3.6.2.	Pengumpulan Data Tahap 2	62
3.6.3.	Pengumpulan Data Tahap 3	63
3.6.4.	Pengumpulan Data Tahap 4	63
3.6.5.	Format Kuesioner/Wawancara	64
3.7.	METODE ANALISA	66
3.7.1.	Analisa Data Tahap 1	66
3.7.2.	Analisa Data Tahap 2	67
3.7.2.1.	<i>Uji U Mann-Whitney dan Kruskal-Wallis H</i>	68
3.7.2.2.	<i>Analisa Deskriptif</i>	69
3.7.2.3.	<i>AHP</i>	69
3.7.2.4.	<i>Analisa Level Risiko</i>	81
3.7.3.	Analisa Data Tahap 3	81
3.7.4.	Analisa Data Tahap 4	82
3.8.	KESIMPULAN	82
	BAB IV GAMBARAN UMUM PROYEK EPC GAS	84
4.1.	PENDAHULUAN	84
4.2.	PROYEK EPC GAS	84
4.3.1.	Exploration and Production	85
4.3.2.	Gas Processing Plant	86
4.3.3.	Distribution and Sales Gas Pipeline	88
4.4.	SAMPEL PROYEK	90
4.5.	KESIMPULAN	90
	BAB V PENGUMPULAN DAN ANALISA DATA	91
5.1.	PENDAHULUAN	91
5.2.	KUESIONER TAHAP PERTAMA	91
5.2.1.	Validasi	92
5.2.2.	Analisa Deskriptif	92
5.2.2.	Analisa Level Risiko	92
5.3.	KUESIONER TAHAP KEDUA	99
5.3.1.	Uji U Mann-Whitney Berdasarkan Pengalaman	102
5.3.2.	Uji U Mann-Whitney Berdasarkan Pendidikan	105
5.3.3.	Uji Kruskal-Wallis H Berdasarkan Jabatan	108
5.3.2.	Analisa Deskriptif	110
5.3.3.	AHP dan Analisa Level Risiko	112
5.3.3.1.	<i>Perbandingan Berpasangan</i>	112
5.3.3.2.	<i>Bobot Elemen</i>	113
5.3.3.3.	<i>Uji Konsistensi Matriks dan Hirarki</i>	114
5.3.3.4.	<i>Nilai Lokal Dampak dan Frekuensi</i>	115
5.3.3.5.	<i>Nilai Goal</i>	119
5.3.3.6.	<i>Analisa Level Risikoi</i>	121

5.3.3.7. <i>Korelasi Nonparametris</i>	124
5.4. KUESIONER TAHAP KETIGA	125
5.5. KUESIONER TAHAP KEEMPAT	126
5.6. KESIMPULAN	127
BAB VI TEMUAN DAN BAHASAN	128
6.1. PENDAHULUAN	128
6.2. TEMUAN	128
6.2.1 Validasi Variabel Penelitian	128
6.2.2. Uji U Mann-Whitney Berdasarkan Pengalaman	130
6.2.3. Uji U Mann-Whitney Berdasarkan Pendidikan	130
6.2.4. Uji Kruskal-Wallis H Berdasarkan Jabatan	131
6.2.5. Analisa Deskriptif	131
6.2.6. AHP dan Analisa Level Risiko	131
6.2.6.1. <i>Uji Konsistensi Matriks</i>	131
6.2.6.2. <i>Uji Konsistensi Hirarki dan Tingkat Akurasi</i>	132
6.2.6.3. <i>Analisa Level Risiko</i>	132
6.2.7. Analisa Korelasi	133
6.2. PEMBAHASAN	133
6.3.1 Validasi dan Reduksi Variabel oleh Pakar	133
6.3.2. Uji U Mann-Whitney Berdasarkan Pendidikan	135
6.3.3. Uji Kruskal-Wallis H Berdasarkan Jabatan	135
6.3.4. Analisa Deskriptif	135
6.3.5. Analisa Korelasi	137
6.3.6. AHP, Level Risiko, dan Tindakan Terhadap Risiko Utama	138
6.1. PEMBUKTIAN HIPOTESA	143
6.2. KESIMPULAN	143
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	144
7.1. KESIMPULAN	144
7.2. SARAN	144
DAFTAR PUSTAKA	145
DAFTAR LAMPIRAN	149
DAFTAR SINGKATAN	160

DAFTAR GAMBAR

	Halaman	
Gambar 2.1	Overview constraint dalam manajemen proyek	8
Gambar 2.2	Hubungan engineering, procurement dan construction dalam siklus proyek	9
Gambar 2.3	Tahapan proses pekerjaan pada phase engineering	11
Gambar 2.4	Tahapan proses pekerjaan pada phase procurement	12
Gambar 2.5	Interaksi engineering-procurement pada aktifitas vendor data	13
Gambar 2.6	Interaksi engineering-construction	13
Gambar 2.7	Interaksi procurement-construction	13
Gambar 2.8	Kategori periode konstruksi	14
Gambar 2.9	Tipe kontrak dengan alokasi risiko	17
Gambar 2.10	Integrasi risiko dengan fungsi-fungsi manajemen proyek lainnya	19
Gambar 2.11	Risk breakdown structure untuk proyek secara umum	20
Gambar 2.12	Flow chart manajemen risiko	21
Gambar 2.13	Probability and impact matrix	25
Gambar 2.14	Boston square qualitative risk assessment matrix	27
Gambar 2.15	Contoh penggunaan distribusi probabilitas secara umum	29
Gambar 2.16	Contoh hasil simulasi risiko	30
Gambar 2.17	Risk breakdown structure untuk proyek EPC	33
Gambar 3.1	Diagram kerangka berpikir dan hipotesis penelitian	50
Gambar 3.2	Diagram alur penelitian	54
Gambar 3.3	Hirarki 3 tingkat metode AHP	71
Gambar 3.3	Hirarki 4 tingkat metode AHP	72
Gambar 4.1	Mata rantai bisnis gas	84
Gambar 4.2	Offshore platform	85
Gambar 4.3	Proses LNG	87
Gambar 4.4	Pabrik LNG	88
Gambar 4.5	Skematik distribution and sales gas pipeline	89
Gambar 4.6	Rute pipa pada proyek pipanisasi gas dari Sumatera ke Jawa	89
Gambar 6.1	Persentasi kinerja waktu proyek yang menjadi sampel	137
Gambar 6.2	Lyfe Cycle Risk Analysis	141

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 1.1	Data proyek yang dikerjakan oleh salah satu perusahaan EPC	3
Tabel 2.1	Daftar perusahaan EPC di Indonesia dengan pengalaman lebih 10 tahun	18
Tabel 2.2	Penilaian akibat secara kualitatif	26
Tabel 2.3	Matrix tingkat risiko secara kualitatif	26
Tabel 2.4	Pengukuran probabilitas	27
Tabel 2.5	Variabel risiko tahap engineering, menurut Radian Z. H	35
Tabel 2.6	Variabel risiko tahap engineering, menurut Mulholland	35
Tabel 2.7	Variabel risiko tahap engineering, menurut Wideman	36
Tabel 2.8	Variabel risiko tahap engineering, menurut Arisman	36
Tabel 2.9	Variabel risiko tahap procurement, menurut Radian Z. H	36
Tabel 2.10	Variabel risiko tahap procurement, menurut Mulholland	37
Tabel 2.11	Variabel risiko tahap procurement, menurut Arisman	37
Tabel 2.12	Variabel risiko tahap construction, menurut Radian Z. H	38
Tabel 2.13	Variabel risiko tahap construction, menurut Mulholland	39
Tabel 2.14	Variabel risiko tahap construction, menurut Arisman	40
Tabel 2.15	Variabel risiko tahap construction, menurut Priyono	40
Tabel 2.16	Variabel risiko tahap construction, menurut Sriyanto	40
Tabel 2.17	Variabel risiko aspek manajemen proyek, menurut Radian Z.	41
Tabel 2.18	Variabel risiko aspek manajemen proyek, menurut Mulholland	41
Tabel 2.19	Variabel risiko aspek manajemen proyek, menurut Wideman	42
Tabel 2.20	Variabel risiko aspek manajemen proyek menurut Arisman	42
Tabel 2.21	Summary sumber risiko yang berpengaruh pada kinerja waktu Proyek EPC	43
Tabel 3.1	Strategi penelitian	52
Tabel 3.2	Variabel risiko yang mempengaruhi kinerja waktu	55
Tabel 3.3	Skala output kinerja waktu proyek	60
Tabel 3.4	Skala output frekuensi risiko	61
Tabel 3.5	Skala dampak/pengaruh risiko	61
Tabel 3.6	Contoh format wawancara yang akan berikan kepada para pakar/ahli, kuisisioner tahap 1	64
Tabel 3.7	Contoh format wawancara (kuisisioner tahap 2) kepada pakar/ahli untuk mencari tahu dampak, penyebab dan penanganan terhadap variabel risiko utama	65
Tabel 3.8	Contoh format wawancara (kuesioner tahap 4)	66
Tabel 3.9	Level risiko	67
Tabel 3.10	Pedoman untuk memilih teknik statistik nonparametrik	68
Tabel 3.11	Skala nilai perbandingan berpasangan	74
Tabel 3.12	Nilai random konsistensi indeks (CRI)	78
Tabel 3.13	Interpretasi terhadap koefisien korelasi	79
Tabel 4.1	Profil proyek penelitian	90
Tabel 5.1	Profil pakar untuk validasi awal (kuesioner tahap 1)	91
Tabel 5.2	Pengumpulan data tahap 1	92
Tabel 5.3	Variabel risiko hasil validasi	97

Tabel 5.4	Profil responden penelitian tahap 2	100
Tabel 5.5	Tabulasi pengumpulan data tahap 2	100
Tabel 5.6	Kelompok pengalaman kerja dalam uji sampel bebas	103
Tabel 5.7	Hasil uji pengaruh pengalaman kerja responden	103
Tabel 5.8	Kelompok pendidikan responden dalam uji sampel bebas	105
Tabel 5.9	Hasil uji pengaruh pendidikan responden	106
Tabel 5.10	Kelompok jabatan responden dalam uji sampel bebas	108
Tabel 5.11	Hasil uji pengaruh jabatan responden	109
Tabel 5.12	Hasil analisa deskriptif variabel Y	110
Tabel 5.13	Frekuensi kemunculan variabel Y	111
Tabel 5.14	Hasil analisa deskriptif variabel X	111
Tabel 5.15	Matriks berpasangan untuk dampak	113
Tabel 5.16	Matriks berpasangan untuk frekuensi	113
Tabel 5.17	Perhitungan bobot elemen untuk dampak	113
Tabel 5.18	Bobot elemen untuk dampak	113
Tabel 5.19	Perhitungan bobot elemen untuk frekuensi	114
Tabel 5.20	Bobot elemen untuk frekuensi	114
Tabel 5.21	Nilai lokal dampak	116
Tabel 5.22	Nilai lokal frekuensi	117
Tabel 5.23	Peringkat faktor risiko	119
Tabel 5.24	Peringkat faktor risiko berdasarkan AHP dan analisa level risiko	121
Tabel 5.25	Faktor risiko utama	123
Tabel 5.26	Hasil test koefisien Konkordansi Kendall	124
Tabel 5.27	Analisa korelasi Spearman	125
Tabel 5.28	Profil pakar (Tahap ketiga)	125
Tabel 5.29	Data responden tahap keempat	126
Tabel 5.30	Faktor risiko utama setelah validasi ke proyek EPC berjalan	127
Tabel 6.1	Variabel risiko hasil validasi tahap pertama	128
Tabel 6.2	Variabel yang terdapat perbedaan persepsi responden berdasarkan pendidikan	130
Tabel 6.3	Variabel yang terdapat perbedaan persepsi responden berdasarkan jabatan	131
Tabel 6.4	Peringkat faktor risiko untuk level signifikan dan tinggi	132
Tabel 6.5	Tindakan terhadap risiko utama	142
Tabel 6.6	Pembuktian hipotesa	143
Tabel 7.1	Temuan penelitian	144