



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISA FAKTOR RISIKO INVESTASI TERHADAP
KINERJA NPV PADA PROYEK MIGAS**

TESIS

ESTHER NOERSHANTI
0706172531

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JAKARTA
JULI 2009



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISA FAKTOR RISIKO INVESTASI TERHADAP
KINERJA NPV PADA PROYEK MIGAS**

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister
Teknik

Esther Noershanti
0706172531

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
KEKHUSUSAN MANAJEMEN PROYEK
JAKARTA
JULI 2009

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Esther Noershanti

NPM : 0706172531

Tanda Tangan :

Tanggal : Juli 2009

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :
Nama : Esther Noershanti
NPM : 0706172531
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tesis : ANALISA FAKTOR RISIKO INVESTASI
TERHADAP KINERJA NPV PADA PROYEK
MIGAS

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

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : DR. M. Ali Berawi, M.Eng, Sc ()
Pembimbing : DR. Ir. Ismeth S. Abidin ()
Penguji : DR. Ir. Yusuf Latief, MT ()
Penguji : Eddy Subiyanto, MT, MM ()
Penguji : Ir. Wisnu Isvara, MT ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : Juli 2009

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT. Karena atas berkat, rahmat, ridho, tuntunan dan bimbingan serta hidayah-Nya lah saya dapat melewati berbagai kesulitan dan hambatan yang terjadi tanpa terduga, sehingga pada akhirnya tesis ini dapat diselesaikan. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) DR. M. Ali Berawi M.Eng, Sc., selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi pengarahan, diskusi dan bimbingan serta persetujuan sehingga proposal tesis ini dapat selesai dengan baik;
- 2) DR. Ismeth S Abidin, selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi pengarahan, diskusi dan bimbingan serta persetujuan sehingga proposal tesis ini dapat selesai dengan baik.
- 3) Suami, anak, orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
- 4) Para sahabat dan rekan yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan tesis ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tesis ini membawa manfaat bagi saya pribadi, bagi rekan-rekan, bagi pengembangan ilmu serta bagi pihak yang memerlukannya kelak.

Jakarta, 16 Juli 2009

Esther Noershanti

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

=====

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

Nama : Esther Noershanti
NPM : 0706172531
Program Studi : Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisa Faktor Risiko Investasi terhadap kinerja NPV pada proyek migas

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 16 Juli 2009

Yang menyatakan

(Esther Noershanti)

ABSTRAK

Nama : Esther Noershanti
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : Analisa Faktor Risiko Investasi terhadap kinerja NPV pada
Proyek Migas

Pada umumnya analisa kelayakan investasi menggunakan metode NPV tidak memasukkan faktor risiko dalam perhitungannya. Padahal dalam proyek migas banyak ketidakpastian dalam pelaksanaannya sehingga dilakukan suatu penelitian mengenai faktor risiko investasi pada proyek migas. Dalam penelitian ini digunakan metode penelitian berdasarkan analisa deskriptif dan pendekatan risiko melalui survey, observasi dan wawancara dan melakukan studi literatur yang berkaitan dengan penelitian. Dengan melakukan analisa risiko didapat variabel risiko kenaikan harga material dan alat pendukung dan risiko perkiraan cadangan migas yang signifikan terhadap kinerja NPV, lalu dilakukan respon risiko untuk menjadi acuan dalam mendapatkan nilai NPV yang optimum pada proyek migas.

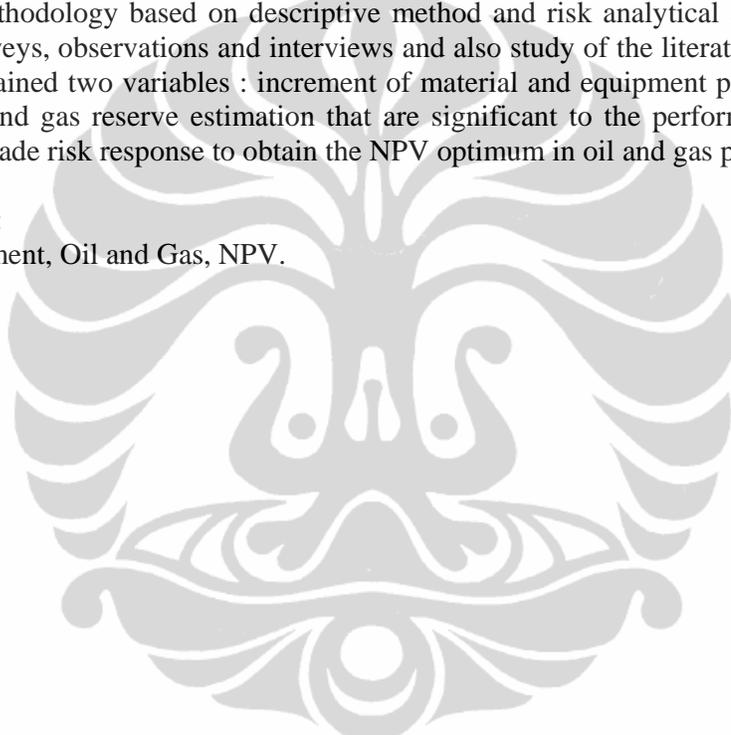
Kata Kunci :
Risiko Investasi, Migas, NPV.

ABSTRACT

Name : Esther Noershanti
Study Program: Civil Engineering
Title : Risk Analysis on NPV Investment Performance for Oil and Gas Industry

Generally, investment feasibility analysis using NPV method does not include risk factors in the calculations. While oil and gas projects has many uncertainties in its implementation so this research done based on the investment risk factor. The research methodology based on descriptive method and risk analytical approach through surveys, observations and interviews and also study of the literature. Risk analysis obtained two variables : increment of material and equipment prices and risk of oil and gas reserve estimation that are significant to the performance of NPV, and made risk response to obtain the NPV optimum in oil and gas projects.

Key Words :
Risk Investment, Oil and Gas, NPV.

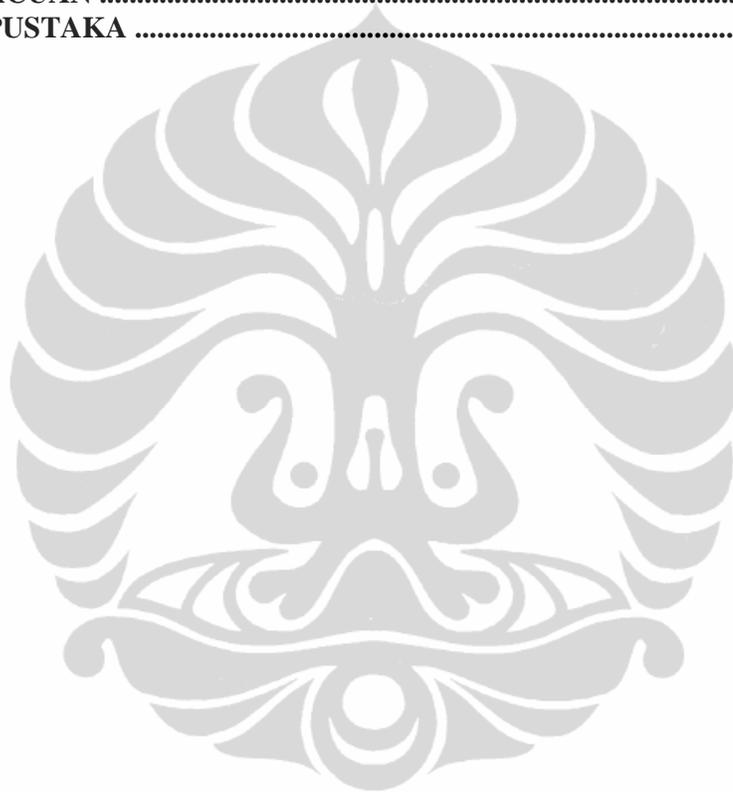


DAFTAR ISI

BAB 1 PENDAHULUAN.....	15
1.1 Latar Belakang Masalah.....	15
1.2 Perumusan Masalah.....	16
1.2.1 Deskripsi Masalah.....	16
1.2.2 Signifikasi Masalah.....	17
1.2.3 Rumusan Masalah.....	17
1.3 Tujuan Penelitian.....	18
1.4 Batasan Penelitian.....	18
1.5 Manfaat Penelitian.....	18
1.6 Keaslian Penelitian.....	18
1.7 Metodologi.....	19
1.7.1 Jenis Metode Penelitian.....	19
1.7.2 Teknik Pengumpulan Data.....	19
1.8 Sistematika Penulisan.....	19
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	21
2.1 Pendahuluan.....	21
2.2 Tahapan Investasi Proyek Migas.....	21
2.2.1 Studi Kelayakan (<i>Feasibility Study</i>).....	21
2.2.2 Studi Konseptual (<i>Conceptual Study</i>).....	22
2.2.3 Desain Rekayasa (<i>Basic Engineering</i>).....	22
2.2.4 Konstruksi (<i>Construction / EPCI</i>).....	23
2.2.5 Operasi (<i>Operation</i>).....	23
2.3 Metode Analisa Investasi.....	25
2.4 Proses Kegiatan Bidang Hulu Migas.....	30
2.5 Manajemen Risiko.....	32
2.5.1 Risiko Investasi.....	33
2.5.1.1 Risiko Ekonomi.....	34
2.5.1.2 Risiko Perusahaan.....	35
2.5.1.3 Risiko Shareholder.....	35
2.5.1.4 Risiko Politik.....	36
2.5.1.5 Risiko Peraturan dan Kebijakan.....	36
2.5.1.6 Risiko Sosial Budaya.....	37
2.5.1.7 Risiko Finansial.....	37
2.5.2 Risiko Proyek Migas.....	37
2.5.2.1 Risiko Lingkup.....	37
2.5.2.2 Risiko Pengadaan.....	38
2.5.2.3 Risiko Lingkungan.....	39
2.5.2.4 Risiko Teknologi.....	39
2.5.2.5 Risiko Komunikasi.....	39
2.5.2.6 Risiko Pemerintah.....	39
2.5.2.7 Risiko Kontrak.....	40
2.5.2.8 Risiko Mutu.....	41
2.5.3 Stakeholder pada Proyek Migas.....	42
2.6 Kerangka Pemikiran.....	44

BAB 3 METODE PENELITIAN	46
3.1 Pendahuluan	46
3.2 Rumusan Masalah dan Strategi Penelitian	46
3.3 Metode Penelitian.....	49
3.4 Identifikasi Variabel Penelitian	51
3.4.1 Definisi Variabel.....	51
3.4.2 Tipe-tipe Variabel.....	51
3.5 Instrumen Penelitian.....	58
3.5.1 Kuisisioner.....	59
3.5.2 Skala Penilaian.....	60
3.5.3 Kriteria Pakar.....	60
3.5.4 Kriteria Responden	61
3.5.5 Proses Penelitian.....	62
3.6 Pengumpulan Data	62
3.6.1 Jenis Data.....	62
3.6.1.1 Data Primer	62
3.6.1.2 Data Sekunder.....	63
3.6.2 Teknik Pengumpulan Data	63
3.7 Metode Analisa Data	63
3.7.1 Analisa Statistik	64
3.7.2 Risk Analysis Approach	75
3.7.3 Analisa Simulasi	77
3.7.4 Analisa Optimasi	78
3.8 Pemodelan	79
3.9 Hipotesa.....	79
3.10 Subjek Penelitian.....	80
3.10.1 Sejarah Terjadinya Minyak dan Gas Bumi	81
3.10.2 Cara Menemukan Minyak dan Gas Bumi	83
BAB 4 PENGUMPULAN DAN ANALISA DATA PENELITIAN	92
4.1 Pendahuluan	92
4.2 Pengumpulan Data Penelitian	92
4.3 Analisa Data Penelitian	97
4.3.1 Uji Reliabilitas	97
4.3.2 Uji Validitas.....	98
4.3.3 Analisa Deskriptif.....	99
4.3.4 Analisa Risiko.....	99
4.3.4.1 Risk rank analysis from Analytical Hierarchy Process (AHP)	99
4.3.4.2 Risk level analysis from Analytical Hierarchy Process (AHP)	102
4.3.5 Analisa Statistik	104
4.3.5.1 Analisa Korelasi Pearson	107
4.3.5.2 Analisa Faktor (Data Reduction)	109
4.3.5.3 Analisa Variabel Penentu.....	109
4.3.5.4 Analisa Regresi	110
4.3.5.5 Uji Model	116
4.3.5.6 Penentuan Model	122
4.3.6 Analisa Simulasi	122

4.3.7 Analisa Optimasi	125
BAB 5 HASIL TEMUAN DAN PEMBAHASAN	128
5.1 Pendahuluan	128
5.2 Hasil Temuan	128
5.3 Pembahasan	129
5.4 Pengujian Hipotesa.....	130
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	132
6.1 Pendahuluan	132
6.2 Kesimpulan.....	132
6.3 Saran.....	133
DAFTAR ACUAN	134
DAFTAR PUSTAKA	138



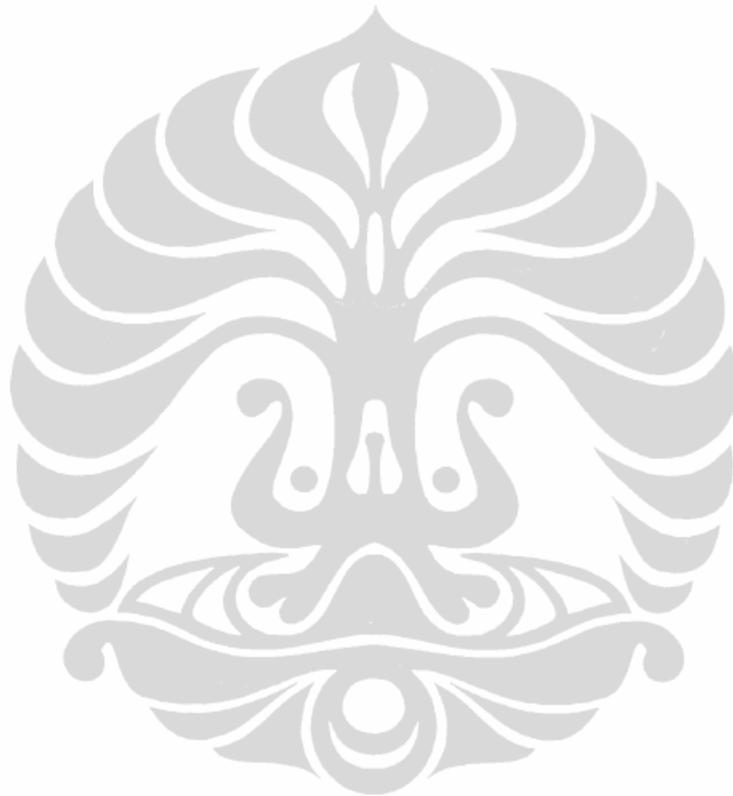
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tahapan Investasi Proyek	25
Gambar 2.2. Proses Bisnis Proyek Migas	30
Gambar 2.3. Cash Flow Investasi	31
Gambar 2.4. Perhitungan Cash Flow porsi KKKS	31
Gambar 2.5. ONGC Mumbai High North Platform terbakar	41
Gambar 2.6. Marjan Living Quarter terbalik	42
Gambar 2.7. Kerangka Pemikiran.....	45
Gambar 3.1. Skema Hubungan Variabel Tuckman	53
Gambar 3.2. Skema Hubungan Variabel Brown	54
Gambar 3.3. Proses Penelitian	62
Gambar 3.4. Metode Analisa	64
Gambar 3.5. Diagram analisa statistik dengan program SPSS	65
Gambar 3.6. Pengukuran Dummy	70
Gambar 3.7. Proses AHP	73
Gambar 3.8. Proses <i>Risk Analysis Approach</i>	76
Gambar 3.9. Diagram aktivitas <i>upstream</i>	80
Gambar 3.10. Skema Pengerjaan Seismik di Laut.....	84
Gambar 3.11. Land Rig.....	88
Gambar 3.12. Swamp Barge	88
Gambar 3.13. Jackup rig dengan platform jacket	89
Gambar 3.14. Semi-submersible rig dengan platform jacket	89
Gambar 3.15. Drill ship	90
Gambar 3.16. Jenis platform di offshore.....	91
Gambar 4.1. Scatterplot Y1.....	112
Gambar 4.2. Scatterplot Y3.....	112
Gambar 4.3. Overlay chart Y1	123
Gambar 4.4. Overlay chart Y3	124
Gambar 4.5. Hasil optimasi Y1.....	126
Gambar 4.6. Hasil optimasi Y3.....	127

DAFTAR TABEL

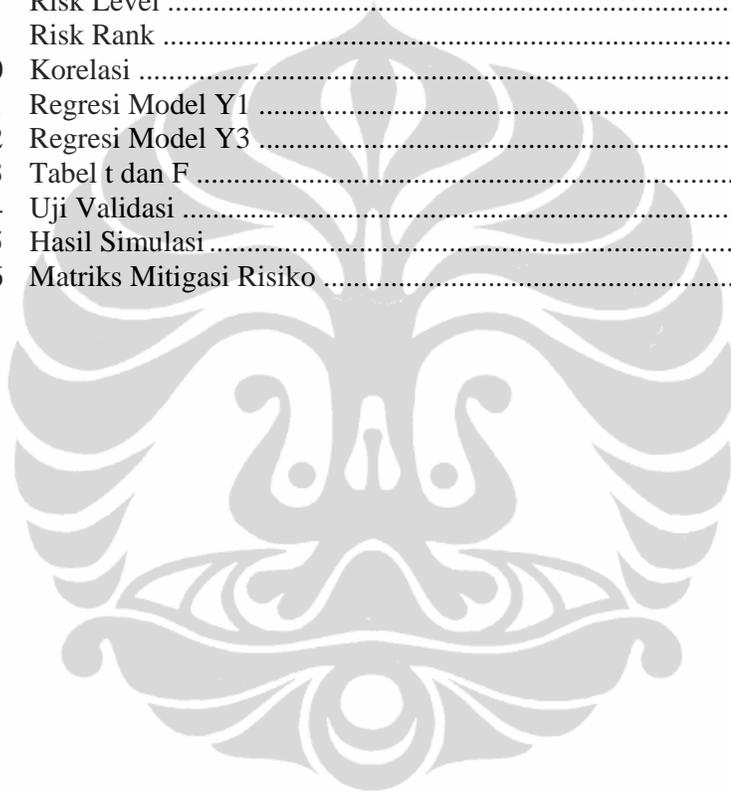
Tabel 2.1. Rangkuman hasil studi tentang Metode Investasi.....	26
Tabel 3.1. Metode Penelitian	47
Tabel 3.2. Strategi Penelitian	48
Tabel 3.3. Variabel Penelitian.....	55
Tabel 3.4. Instrumen Penelitian	59
Tabel 3.5. Skala Pembobotan AHP.....	74
Tabel 4.1. Klasifikasi data pakar.....	93
Tabel 4.2. Skala penilaian kuisisioner terhadap frekuensi	94
Tabel 4.3. Skala penilaian kuisisioner terhadap dampak.....	94
Tabel 4.4. Klasifikasi data responden	96
Tabel 4.5. Case Processing Summary	97
Tabel 4.6. Reliability Statistics	97
Tabel 4.7. Item-Total Statistics.....	98
Tabel 4.8. Matriks Pembobotan untuk faktor Frekuensi.....	100
Tabel 4.9. Matriks Pembobotan untuk faktor Frekuensi.....	100
Tabel 4.10. Matriks Pembobotan untuk faktor Dampak.....	101
Tabel 4.11. Matriks Pembobotan untuk faktor Dampak.....	101
Tabel 4.12. Pembobotan nilai Frekuensi.....	102
Tabel 4.13. Pembobotan nilai Dampak.....	102
Tabel 4.14. Matriks Pembobotan dengan AHP	103
Tabel 4.15. <i>Qualitative Risk Analysis Matrix—Level Of Risk</i>	103
Tabel 4.16. Batas nilai risk level.....	104
Tabel 4.17. Case Processing Summary	105
Tabel 4.18. Reliability Statistics	105
Tabel 4.19. Item-Total Statistics.....	106
Tabel 4.20. Correlations.....	108
Tabel 4.22. Model Persamaan.....	109
Tabel 4.23. Variables Entered/Removed	110
Tabel 4.24. Model Summary ^b	111
Tabel 4.25. Model Summary ^b	111
Tabel 4.26. Model Summary ^b	113
Tabel 4.27. Model Summary ^b	113
Tabel 4.28. Collinearity Diagnostics ^a	114
Tabel 4.29. Collinearity Diagnostics ^a	114
Tabel 4.30. Coefficients ^a	115
Tabel 4.31. Coefficients ^a	115
Tabel 4.32. Model Summary ^b	116
Tabel 4.33. Model Summary ^b	116
Tabel 4.34. ANOVA ^b	117
Tabel 4.35. ANOVA ^b	117
Tabel 4.36. Model Summary ^b	118
Tabel 4.37. Model Summary ^b	118
Tabel 4.38. Hasil Uji F.....	118
Tabel 4.39. Coefficients ^a	119
Tabel 4.40. Coefficients ^a	119

Tabel 4.41. Model Summary ^b	120
Tabel 4.42. Model Summary ^b	120
Tabel 4.43. Hasil Uji t.....	121
Tabel 4.44. Kombinasi simulasi.....	123
Tabel 4.45. Data optimasi Y1	125
Tabel 4.46. Data optimasi Y3	126



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Variabel Penelitian	L1 – 1
Lampiran 2	Validasi Pakar	L2 – 1
Lampiran 3	Contoh Kuisisioner	L3 – 1
Lampiran 4	Data Responden dan Pakar	L4 – 1
Lampiran 5	Data Primer	L5 – 1
Lampiran 6	Data Replika	L6 – 1
Lampiran 7	Analisa Deskriptif	L7 – 1
Lampiran 8	Risk Level	L8 – 1
Lampiran 9	Risk Rank	L9 – 1
Lampiran 10	Korelasi	L10 – 1
Lampiran 11	Regresi Model Y1	L11 – 1
Lampiran 12	Regresi Model Y3	L12 – 1
Lampiran 13	Tabel t dan F	L13 – 1
Lampiran 14	Uji Validasi	L14 – 1
Lampiran 15	Hasil Simulasi	L15 – 1
Lampiran 16	Matriks Mitigasi Risiko	L16 – 1



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Aktivitas kegiatan investasi eksplorasi minyak dan gas yang dilakukan memiliki risiko dimana terdapat kemungkinan tidak ditemukannya sumber minyak dan gas baru, atau ditemukannya sumber minyak dan gas baru yang secara komersial tidak dapat memberikan keuntungan. Apabila hal tersebut terjadi, maka seluruh biaya eksplorasi akan dikeluarkan sebagai biaya. Kegiatan eksplorasi ditujukan untuk mendapatkan penemuan cadangan migas baru sebagai pengganti hidrokarbon yang telah diproduksi. Upaya ini dilakukan untuk menjaga agar kesinambungan produksi migas dapat terus dipertahankan karena kebutuhan akan produksi migas terus meningkat yang diperkirakan jumlahnya mencapai 1,3 juta barel per hari.

Selain itu juga adanya masalah dalam karakteristik penurunan produksi migas secara alamiah dengan berjalannya waktu. Untuk itu selalu diperlukan adanya kegiatan investasi baik yang baru maupun tambahan investasi yang sudah ada agar dapat mengantisipasi laju penurunan produksi migas yang dibutuhkan per tahunnya mencapai USD 500 juta.

Adapun diperlukan metode yang baik untuk melakukan analisa investasi agar menghasilkan keputusan yang baik dan tepat guna. Namun saat ini metode yang ada hanya menggunakan metode konvensional seperti *Net Present Value (NPV)* dimana pada metode tersebut tidak ada faktor risiko. Sehingga metode ini hanya dapat diterapkan dalam kondisi perekonomian yang stabil dimana nilai *cash flow* di masa datang dapat diketahui dengan pasti dengan menggunakan teknik *Discounted Cash Flow (DCF)* untuk menghitung nilai *present value*.

Kondisi ini menjadikan metode NPV menjadi tidak fleksibel karena nilai fleksibilitas untuk mempertimbangkan risiko diasumsikan tidak ada atau nol. Keputusan yang dihasilkan dengan menggunakan metode ini adalah proyek yang

berpotensi akan ditolak untuk dikerjakan karena banyak faktor risiko dalam perhitungan NPV nya. Sedangkan proyek lain yang lebih pasti nilai NPV nya, walaupun keuntungan yang didapat lebih kecil, akan diambil[1].

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan antara lain oleh Hayes and Gavin menjelaskan bagaimana metode tradisional seperti NPV yang memakai teknik DCF akan mengecilkan nilai investasi dengan mengabaikan ketergantungan antar proyek dan membutuhkan nilai DCF yang sangat tinggi untuk mengantisipasi banyaknya risiko yang mungkin terjadi. Sementara Myers (1987) mungkin adalah yang pertama kali menemukan kelemahan dari teknik DCF konvensional dengan mengamati peningkatan nilai pertumbuhan investasi pada berbagai macam kasus. Kester mengamini pendapat Myers dengan mengusulkan kepada para pelaku pengambil keputusan untuk menjadikan investasi sebagai pilihan dalam rangka pengembangan usaha karena peluang nilai investasi bisa lebih besar dari nilai NPV yang telah diperhitungkan sebelumnya[2].

Dixit and Pindyck (1994) telah melakukan sebuah analisa yang komprehensif mengenai nilai strategis dalam menunda pelaksanaan investasi dikarenakan banyak ketidakpastian (risiko) yang mungkin terjadi. Mereka menekankan pada pilihan dimana apabila keputusan untuk menunda pelaksanaan investasi itu dimungkinkan, perusahaan harus mempunyai pilihan untuk bisa melakukan investasi di kemudian hari.

Dilatar belakangi oleh adanya kebutuhan analisa risiko untuk investasi pada proyek migas menjadikan perlunya dilakukan suatu penelitian dengan mengangkat judul Analisa faktor risiko investasi terhadap kinerja NPV pada proyek migas.

1.2 Perumusan Masalah

1.2.1 Deskripsi Masalah

Dengan adanya faktor risiko-risiko baik yang teridentifikasi maupun tidak, dapat menyebabkan kinerja yang tidak sesuai dengan yang diharapkan. Dalam penelitian ini kinerja yang akan diukur dan dipengaruhi oleh faktor risiko tersebut adalah nilai NPV (*Net Present Value*). Beberapa faktor risiko global pada proyek migas yang dapat teridentifikasi, antara lain fluktuasi nilai tukar mata uang asing

(dalam hal ini US\$), fluktuasi tingkat suku bunga pinjaman, fluktuasi harga *raw material* (khususnya besi baja) yang berkorelasi dengan kenaikan biaya pengiriman kargo, waktu pembangunan sumber daya energi, konflik bersenjata atau kondisi politik yang tidak stabil di suatu negara (misalnya di Irak), mempunyai banyak kompetitor dengan daya saing tinggi, kurangnya pengawasan dalam kontrol biaya dan pengeluaran proyek, pembatasan peraturan mengenai kegiatan ekspor, kehilangan kesempatan untuk melakukan kontrak pada proyek-proyek besar, peraturan di negara setempat yang berhubungan dengan investasi, perubahan perundangan mengenai pajak dan kebijakan, tekanan harga yang bersaing dari kompetitor, kondisi cuaca yang tidak mendukung, kemampuan untuk beradaptasi dengan perkembangan teknologi dan kemampuan untuk mendapatkan sumber daya manusia yang berkualitas[3].

1.2.2 Signifikasi Masalah

Untuk melakukan analisa kelayakan investasi dengan metode NPV konvensional dianggap sudah tidak dapat mewakili karena tidak ada unsur risiko kedalam perhitungan NPV. Bagaimanapun juga untuk setiap kegiatan yang dilakukan pasti mengandung risiko. Adapun variabel-variabel risiko yang sudah teridentifikasi dapat mempengaruhi kinerja NPV pada sebuah proyek, karena itu perlu adanya tindakan preventif dan korektif pada risiko-risiko yang juga perlu diketahui biaya yang diperlukan untuk melakukan tindakan preventif dan korektif tersebut agar didapat nilai NPV yang optimum.

1.2.3 Rumusan Masalah

Dengan mengacu pada deskripsi dan signifikasi masalah, maka dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Risiko potensial apa saja yang teridentifikasi selama kurun waktu pelaksanaan investasi?
2. Bagaimana respon terhadap risiko potensial yang mempengaruhi nilai NPV?
3. Berapakah nilai NPV yang didapat setelah dilakukan optimasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui risiko potensial selama kurun waktu pelaksanaan investasi.
2. Untuk mengetahui respon terhadap risiko potensial yang mempengaruhi nilai NPV.
3. Untuk mengetahui nilai NPV yang didapat setelah dilakukan optimasi.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan mempunyai batasan terhadap proyek migas bidang hulu (*upstream*) dengan jenis proyek *offshore*.
2. Penelitian diambil dari sudut pandang *oil company* (KKKS – Kontraktor Kontrak Kerja Sama) dengan tahapan investasi hanya pada tahap *feasibility study*..
3. Pengukuran kinerja yang dipengaruhi oleh faktor risiko dibatasi pada nilai NPV.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk pribadi dan akademis, yaitu dapat menerapkan aspek manajemen yaitu Manajemen Risiko (*Risk Management*) dalam melakukan analisa risiko investasi pada proyek migas. Penelitian ini juga akan bermanfaat bagi para pelaku pengambil keputusan pada *oil company* / KKKS agar dapat mempertimbangkan risiko-risiko yang mungkin terjadi dalam proses pengambilan keputusan untuk melakukan evaluasi investasi proyek migas terutama pada tahap eksplorasi.

1.6 Keaslian Penelitian

Topik penelitian yang disajikan dinyatakan keasliannya, walaupun sebelumnya sudah banyak ditemukan penelitian-penelitian lain yang mempunyai topik serupa. Adapun referensi yang digunakan adalah dari berbagai macam buku dan jurnal yang berhubungan dengan *Risk Investment*, *NPV* dan *Risk Management*.

1.7 Metodologi

1.7.1 Jenis Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini termasuk dalam kategori Metode Deskriptif dimana diperlukan pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat. Bila ditinjau dari jenisnya, metode penelitian dalam karya tulis ini lebih difokuskan kepada Penelitian Kepustakaan (*Library Research*).

1.7.2 Teknik Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data digunakan teknik survei, dengan menggunakan kuisisioner kepada responden yang representatif.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dibuat sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, keaslian penelitian, metodologi dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang teori-teori yang relevan dengan penelitian dan dijadikan sebagai acuan dalam penelitian. Pada bab ini juga menguraikan tentang kerangka pemikiran.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan alur dan metode penelitian yang digunakan dalam pengumpulan dan penganalisaan data. Pada bab ini juga menguraikan tentang variabel penelitian dan instrumen yang digunakan dalam penelitian.

BAB 4 PENGUMPULAN DAN ANALISA DATA PENELITIAN

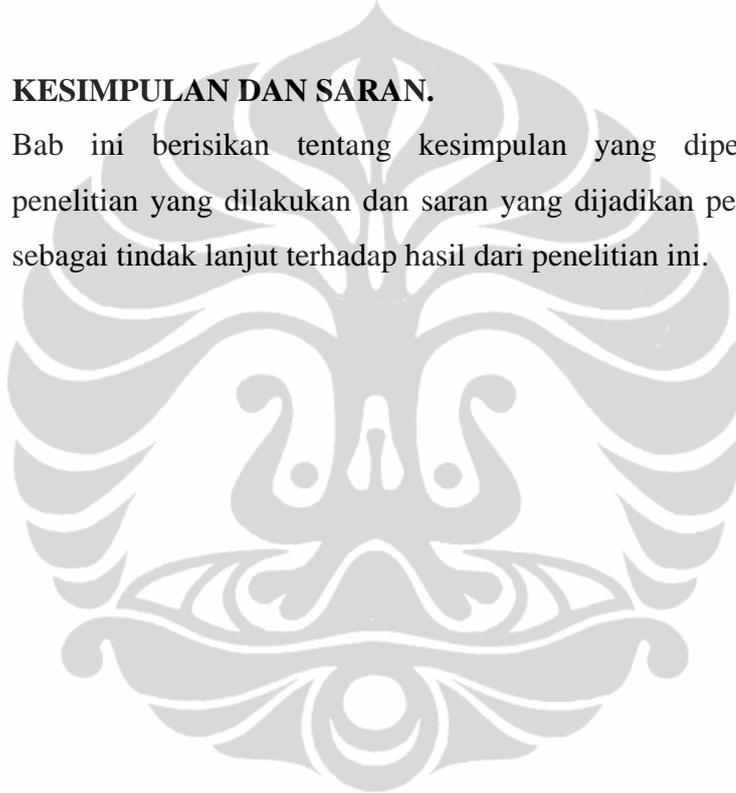
Bab ini berisikan mengenai proses dan hasil dari pengumpulan data dan analisa dari data-data yang telah terkumpul melalui studi literatur, penyebaran kuisioner dan wawancara.

BAB 5 HASIL TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil dan temuan yang didapatkan dari pengumpulan data dan analisa yang dilakukan.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.

Bab ini berisikan tentang kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan dan saran yang dijadikan pertimbangan sebagai tindak lanjut terhadap hasil dari penelitian ini.



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendahuluan

Dalam menjawab rumusan masalah penelitian ini, diperlukan studi literatur tentang tahapan investasi proyek migas, teori-teori pemodelan yang lazim dan akan digunakan, kelemahan dan keuntungannya, kriteria pemilihan model tersebut, dan manajemen risiko serta penjelasan lebih mendalam mengenai risiko investasi dan risiko pada proyek migas.

2.2 Tahapan Investasi Proyek Migas [1]

Pada dasarnya setiap proyek investasi yang dilakukan oleh *oil company*/KKKS harus dikelola dengan baik untuk memaksimalkan revenue dengan biaya kapital dan *life-cycle cost* yang optimum. Oleh karena itu aktivitas proyek harus dipilah menjadi beberapa tahap untuk memungkinkan para pengambil keputusan tertinggi untuk dapat setiap saat melakukan evaluasi kelayakan proyeknya.

Secara umum tahapan proyek investasi proyek migas yang dilakukan dibagi menjadi lima tahap yaitu :

2.2.1 Studi Kelayakan (*Feasibility Study*)

Pada tahap ini akan ditentukan apakah proyek akan diteruskan atau distop dimana dilakukan studi pendahuluan terhadap berbagai ketidakpastian, peluang pengembalian investasi berikut risiko-risiko yang ada. Sasaran utama dari tahap ini adalah untuk mendapatkan solusi teknis yang mendukung kebutuhan operasional dan dipakai sebagai dasar rencana bisnis.

Kegiatan-kegiatan utama dan produk yang dihasilkan adalah :

- *Project charter*
- Konsep awal spesifikasi kebutuhan pengguna
- Uraian sistem kerja fasilitas (*process description*)

- *Material balances*
- *General arrangement diagrams*
- Analisa Untung Rugi (Cost Benefit Analysis)
- Analisa Resiko tingkat awal

2.2.2 Studi Konseptual (*Conceptual Study*)

Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap berbagai alternatif konsep yang potensial, memaksimalkan kesempatan sambil berusaha meminimalisir ancaman dan ketidakpastian yang mungkin terjadi, lalu dilakukan kajian atas berbagai alternatif tersebut terhadap tujuan-tujuan utama dan kondisi proyek hingga didapatkan satu alternatif solusi terbaik. Juga dilakukan verifikasi akhir apakah proyek ini selaras dengan bisnis objektif korporasi, penyempurnaan estimasi biaya dan analisa keekonomian proyek apakah masih memenuhi persyaratan pembiayaan.

Kegiatan-kegiatan utama dan produk yang dihasilkan adalah :

- Penyusunan *Team Charter*
- Penyusunan *Scope Statement*
- Penyusunan Preliminari Rencana Proyek
- Finalisasi spesifikasi kebutuhan pengguna
- *Process and utility flow sheets*
- Kajian Dampak (di lapangan dan lingkungan hidup)
- Preliminari estimasi biaya dan waktu ($\pm 25\%$)
- Inisiasi Rencana Pengadaan

2.2.3 Desain Rekayasa (*Basic Engineering*)

Pada tahap ini mulai dilakukan desain rekayasa sesuai dengan keputusan hasil studi konseptual dimana pada akhir tahap ini akan dimulai persiapan proses tender untuk memilih pelaksana pengadaan barang dan jasa konstruksi.

Kegiatan-kegiatan utama dan produk yang dihasilkan adalah :

- Diagram alir material, personel, dan produk
- Spesifikasi peralatan utama

- Evaluasi terhadap *Constructability, Maintainability, HAZOP*
- Analisa dampak produk
- Penyusunan spesifikasi teknis
- Pendalaman review atas hasil rekayasa desain
- Dokumen final Rencana Proyek dengan estimasi biaya dan waktu ($\pm 5\%$)
- Dokumen final Rencana Pengadaan
- Pengadaan *long lead equipment*

2.2.4 Konstruksi (*Construction / EPCI*)

Pada tahap ini merupakan tahap pelaksanaan detail rekayasa dan implementasi pekerjaan konstruksi, termasuk didalamnya aktivitas inspeksi, *pre-commissioning*, *commissioning*, dan *performance test*.

Kegiatan-kegiatan utama dan produk yang dihasilkan adalah :

- Penyelesaian gambar kerja, spesifikasi teknis dan paket lelang pengadaan barang dan jasa
- Pelaksanaan sistem monitoring dan pengendalian biaya dan waktu.
- Perijinan
- Penyusunan kriteria kualifikasi
- Penyusunan rencana komisioning
- Koordinasi kegiatan konstruksi dan inspeksi
- Inspeksi keselamatan kerja
- Serah terima pekerjaan konstruksi kepada pihak operasi

2.2.5 Operasi (*Operation*)

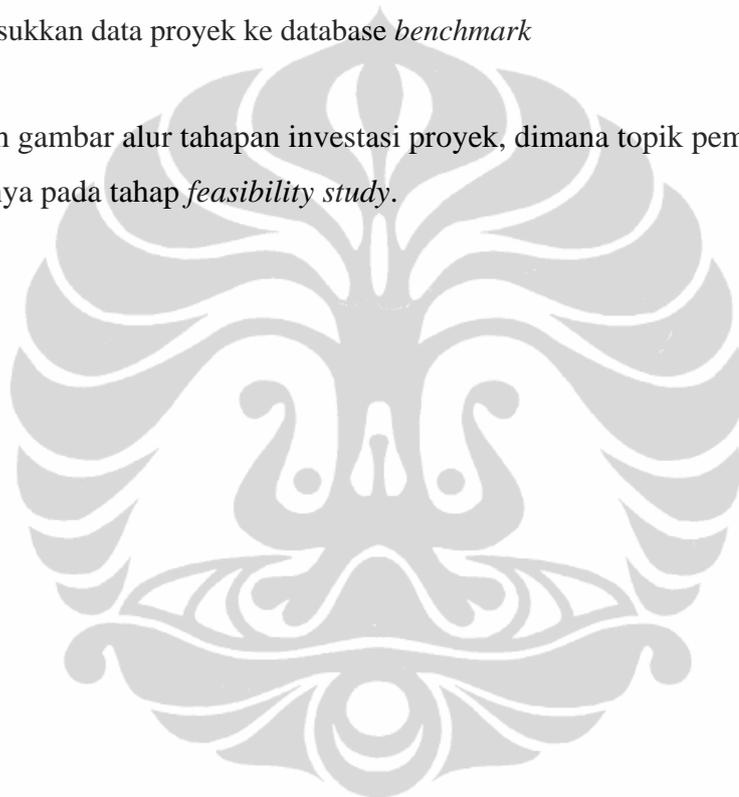
Pada tahap ini tanggung jawab sudah tidak pada tim proyek lagi karena sudah ada aktivitas serah terima pekerjaan pada tahap konstruksi. Tahap ini ditandai dengan dimulainya operasional dari fasilitas yang dibangun.

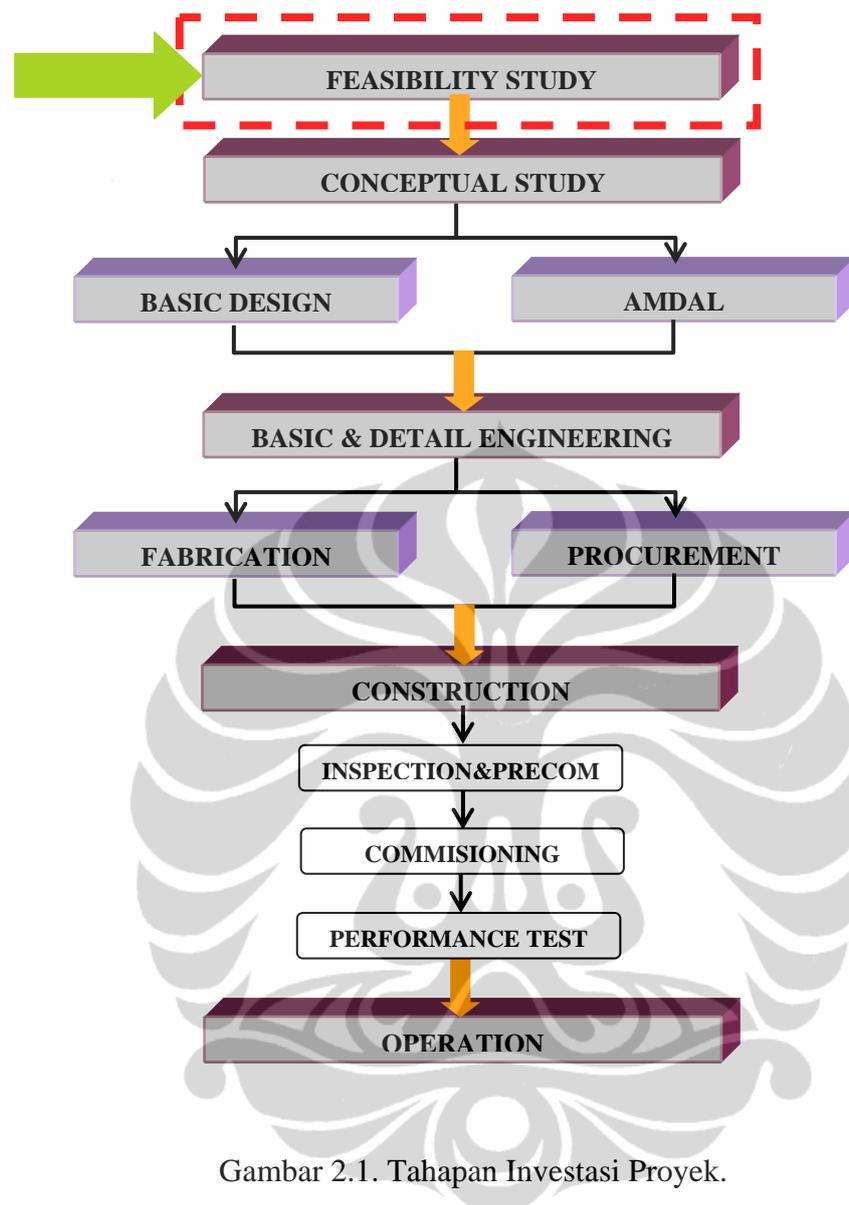
Kegiatan-kegiatan utama dan produk yang dihasilkan adalah :

- Evaluasi *Pre-start*
- Rencana Pemeliharaan
- Pelaksanaan dan pelaporan Rencana Komisioning

- Penyusunan pedoman Operasi dan Perawatan
- Kalibrasi instrumentasi
- Pelaporan kepada instansi pemerintah sesuai peraturan
- Pelatihan
- Monitoring terhadap kinerja fasilitas
- Benchmark terhadap bisnis objektif dan kompetitor
- Melakukan lesson learnt terhadap keseluruhan aktivitas proyek
- Laporan Akhir Proyek
- Memasukkan data proyek ke database *benchmark*

Berikut adalah gambar alur tahapan investasi proyek, dimana topik pembahasan penelitian hanya pada tahap *feasibility study*.





Gambar 2.1. Tahapan Investasi Proyek.

Sumber : Hasil Olahan

2.3 Metode Analisa Investasi

Sejak awal tahun 1970-an sudah dilakukan beberapa studi mengenai Teori Pemodelan Investasi pada beberapa perusahaan manufaktur di Amerika Serikat yang menitikberatkan pada metode analisa yang digunakan, analisa risiko beserta *risk adjustment* yang hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2.1. Rangkuman hasil studi tentang Metode Investasi[2]

	Klammer	Gitman and Forrester	Kim and Farragher	Klammer, Boch and Wilner
Survey Year	1969	1977	1979	1988
Number of Companies Surveyed	369	268	1000	468
Number of Respondents	184	110	200	100
Response Rate (%)	49.9	41.0	20.0	21.4
% Using				
Primary Evaluation Techniques :				
Discounted cash flow	57	74	68	86
Accounting ROI	26	28	8	4
Payback	12	10	12	5
Risk Analysis Techniques :				
Monte Carlo simulation	13		10	12
Sensitivity analysis			23	57
Measuring covariance of project	3			1
Risk Adjustment Techniques :				
Raising required ROR	21	44	19	40
Shortening payback period	10	13	14	19
Certainty equivalents		27	3	

Sumber : Edward J Farragher; Robert T Kleiman; Anandi P Sahu, "Current Capital Investment Practices", The Engineering Economics, Vol. 44, No. 2, pg.137, 1999

Dari hasil studi tersebut dapat diambil kesimpulan, sebagai berikut :

1. Teknik perhitungan menggunakan *Discounted Cash Flow (DCF)* merupakan yang paling populer digunakan
2. Analisa risiko hanya dilakukan oleh sebagian kecil perusahaan, dimana pada analisisnya paling banyak menggunakan *Sensitivity Analysis*
3. Pada *risk adjustment* metode yang paling banyak dipilih adalah peningkatan *Rate of Return (ROR)*

Namun pada studi tersebut hanya dibatasi pada evaluasi proyek saja, bukan merupakan studi yang menyeluruh dari proses pengambilan keputusan investasi.

Adapun penjelasan dari beberapa metode investasi yang umum digunakan adalah :

Net Present Value (NPV)

Net Present Value adalah nilai sekarang aliran kas masuk dikurangi dengan nilai sekarang aliran kas keluar.

Rumus :

$$NPV = -C f_0 + \frac{CF_1}{(1+K)^1} + \frac{CF_2}{(1+K)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+K)^n} \quad (2.1)$$

Di mana : CF = arus kas masuk dan arus kas keluar

K = biaya modal proyek

Kelemahan :

- Mengabaikan faktor risiko dalam perhitungannya

Acuan keputusan investasi :

- NPV > 0 : investasi diterima
- NPV < 0 : investasi ditolak

Internal Rate of Return (IRR)

Internal rate of Return adalah nilai diskonto (*discount rate*) yang menyamakan nilai sekarang aliran kas masuk dengan nilai sekarang aliran kas keluar.

Rumus :

$$A_0 = \frac{A_1}{(1+IRR)} + \frac{A_2}{(1+IRR)^2} + \dots + \frac{A_n}{(1+IRR)^n} \quad (2.2)$$

Apabila A_0 adalah investasi pada periode 0 dan A_1 sampai A_n adalah aliran bersih dari periode 1 sampai n, maka metode IRR semata mata mencari *discount factor* yang menyamakan A_0 dengan A_1 sampai A_n

Kelemahan :

- Lebih kompleks, karena memerlukan perhitungan NPV dalam praktek perhitungannya

Acuan keputusan investasi :

- IRR > suku bunga yang disyaratkan : investasi diterima
- IRR < suku bunga yang disyaratkan : investasi ditolak

Payback Period

Payback period adalah jangka waktu yang dibutuhkan untuk suatu investasi supaya bisa kembali. Semakin pendek jangka waktu kembalinya investasi, maka semakin baik nilai investasi tersebut.

Rumus :

$$\text{Payback Period} = \frac{\text{Nilai Investasi}}{\text{Proceed}} \quad (2.3)$$

Kelemahan :

- Tidak memperhitungkan nilai waktu uang (*time value of money*)
- Tidak memperhitungkan aliran kas masuk sesudah periode payback

Acuan keputusan investasi :

- Periode payback < periode yang sudah ditentukan : investasi diterima
- Periode payback > periode yang sudah ditentukan : investasi ditolak

Average Rate of Return

Average Rate of Return merupakan metode yang mengukur perbandingan antara rata-rata keuntungan setelah pajak dengan rata-rata investasi.

Rumus :

$$\text{ARR} = \frac{\text{Rata-rata keuntungan bersih tahunan menurut buku}}{\text{Rata-rata Investasi}} \quad (2.4)$$

Kelemahan :

- Keuntungan didasarkan dari keuntungan berdasarkan laporan akuntansi, bukan berdasarkan aliran akas
- Tidak memperhitungkan nilai waktu uang (*time value of money*)

Dalam penelitian ini teori pemodelan yang akan digunakan sebagai parameter kelayakan investasi adalah metode NPV (*Net Present Value*) karena NPV merupakan nilai tambah yang diharapkan yang dapat memberi gambaran mengenai keuntungan yang akan didapat pada saat akhir masa operasi proyek. Nilai NPV sudah ditentukan sebelumnya, dan harus memenuhi ekspekstasi dari masing-masing investor. Contoh kasus proyek lapangan gas dari PT.X dimana dana investasi yang dibutuhkan untuk sebesar US\$ 220 juta. Dalam studi ini, diasumsikan bahwa untuk membiayai pembangunan dan operasi lapangan gas akan diperoleh dua macam sumber pembiayaan, yaitu dari modal sendiri dan dari kredit investasi. Perbandingan antara pinjaman dan modal sendiri (*debt/equity*

ratio) yang disarankan adalah 46/54 dengan nilai modal sendiri sejumlah US\$ 118,8 juta dan pinjaman sebesar US\$ 101,2 juta. Jumlah pinjaman yang terlalu besar dibandingkan dengan modal sendiri akan mengakibatkan beban bunga yang terlalu berat, sehingga dapat membahayakan likuiditas maupun profitabilitas perusahaan pengelola proyek.

Kredit investasi dalam negeri diasumsikan diperoleh dalam jangka waktu pinjaman 15 tahun dengan bunga pinjaman pada saat itu sebesar 14% per tahun dan pembayaran kembali pinjaman berupa angsuran pokok (*principle*) dan bunga (*interest*) selama 9 tahun setelah masa tenggang dengan cara mencicil menurut waktu pencairan pinjaman. Biaya operasional tahunan dihitung untuk mempermudah para investor yang berkepentingan untuk mengkaji prospek finansial lapangan gas ini dimasa mendatang dengan menggunakan asumsi:

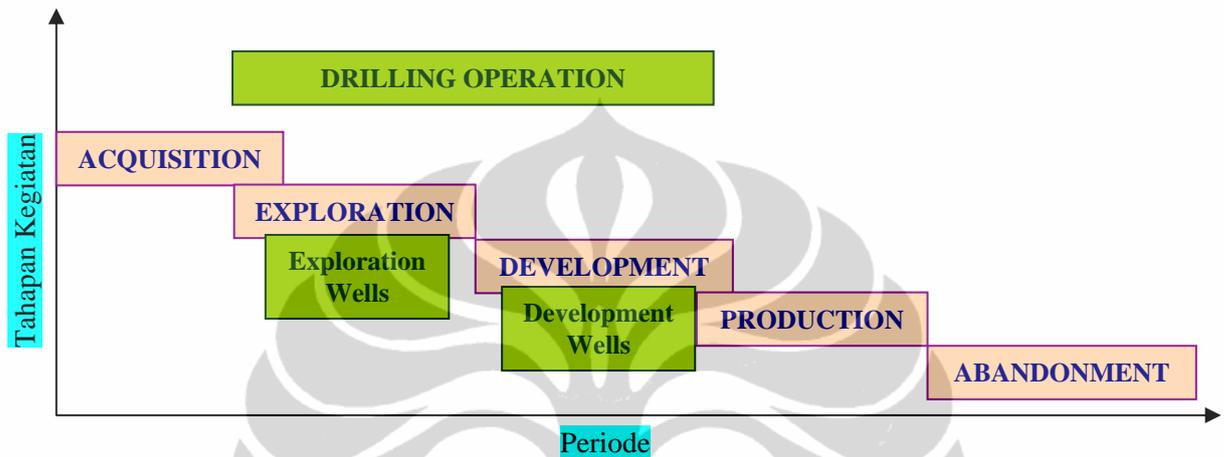
- harga material dan alat pendukung tidak akan berubah secara berarti
- demikian juga untuk upah langsung, gaji, dan biaya overhead
- harga jual minyak tidak akan berubah secara berarti
- inflasi akan mempengaruhi harga jual dan biaya langsung secara sepadan.

Perhitungan NPV didasarkan pada *discount factor* (DF) sebesar 14 % berdasarkan anggaran selama umur proyek diperoleh sebesar US\$ 60,5 juta, sehingga didapat perbandingan antara NPV dengan modal sendiri sebesar 50,9% dan perbandingan antara NPV dengan investasi (P/I) = 27,5%. Sedangkan kemampuan proyek untuk mengembalikan modal yang diukur berdasarkan IRR sebesar 22,37%. Jadi nilai P/I dan IRR lebih besar dari suku bunga pinjaman sebesar 14% yang menyatakan proyek tersebut layak untuk dijalankan.

Jadi nilai NPV dan IRR tersebut pada contoh kasus ini merupakan batas minimum kelayakan proyek tersebut yang merupakan ekspektasi para investor yang telah disepakati bersama sebelumnya.

2.4 Proses Kegiatan Bidang Hulu Migas

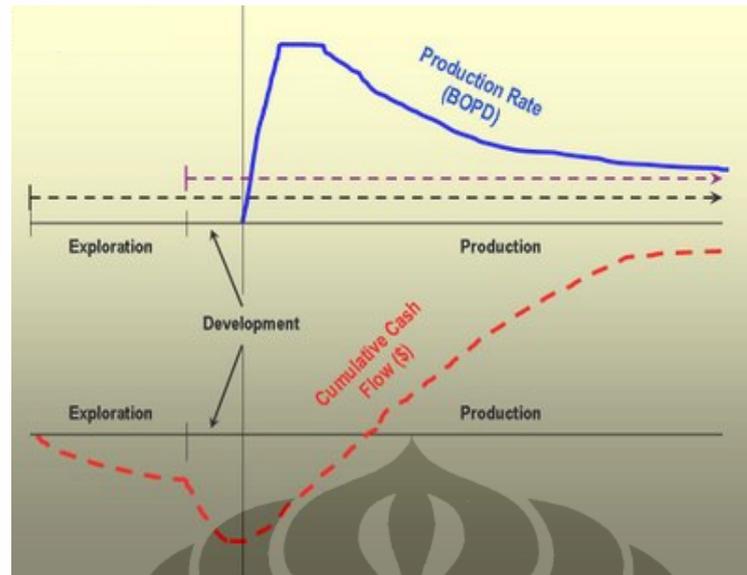
Proses kegiatan bidang hulu migas dimulai dari kegiatan akuisisi (persiapan), eksplorasi, eksploitasi (pengembangan), produksi dan setelah cadangan migas habis lalu masuk tahap *abandonment* seperti pada gambar berikut :



Gambar 2.2. Proses Bisnis Proyek Migas

Sumber : Hasil Olahan

Proses kegiatan investasi dimana dimulai pembelanjaan biaya modal dimulai pada tahap eksplorasi, lalu dilanjutkan pada tahap pengembangan dimana biaya investasi masih terus dikeluarkan sebagai *cash out*. Adapun pada saat mulai produksi sampai pada periode tertentu masih terdapat *cash out*, hingga pada akhirnya didapat hasil produksi yang sudah memenuhi syarat untuk dijual sebagai komoditi baru didapatkan *cash in* seperti terlihat pada gambar berikut :



Gambar 2.3. Cash Flow Investasi

Sumber : <http://ekonomi-migas.blogspot.com/2008/06/>

Adapun komponen-komponen biaya dalam perhitungan cashflow untuk investasi adalah :

PSC
Cash Flow Calculation

$$\begin{aligned} \text{ATCF}^*) &= \text{Cash in} - \text{Cash out} \\ &= \left. \begin{array}{l} \text{Contractor Profit Split Revenue} \\ + \text{Cost Recovery} \end{array} \right\} \text{Cash In} \\ &\quad - \left. \begin{array}{l} \text{Investment} \\ - \text{Operating Expense (OPEX)} \\ - \text{Tax Payment} \end{array} \right\} \text{Cash Out} \end{aligned}$$

*) After Tax Cash Flow

Gambar 2.4. Perhitungan Cash Flow porsi KKKS

Sumber : <http://ekonomi-migas.blogspot.com/2008/06/>

1. Discount factor, yang besarnya ditentukan mengikuti fluktuasi nilai suku bunga pinjaman saat itu
2. Untuk *cash-out*, merupakan biaya yang dikeluarkan untuk :
 - Biaya Investasi untuk eksplorasi, fasilitas infrastruktur dan pengeboran
 - Biaya operasi dan pemeliharaan
 - Biaya abandonment
 - Pajak
3. Untuk *cash-in*, merupakan pendapatan dari bagi hasil dengan pemerintah:
 - Cost recovery dengan porsi 85-15 untuk produksi minyak dan 65-35 untuk produksi gas dimana porsi terbesar merupakan bagian kontraktor.
 - FTP (*First Trench Petroleum*)
 - Contractor revenue (keuntungan hasil penjualan komoditi)

2.5 Manajemen Risiko

Risiko ada dimana saja, pada kenyataannya hampir di semua proses yang kompleks dapat terjadi risiko[3]. Risiko dinyatakan sebagai “the chance of something happening that will have an impact upon objectives. It is measured in terms of consequences and likelihood”[4]. Risiko adalah penyingkapan terhadap konsekuensi dari ketidakpastian. Di dalam konteks proyek, risiko adalah kemungkinan terjadinya suatu hal yang memberikan dampak yang merugikan.

Risiko memiliki 2 (dua) elemen, yaitu kemungkinan akan terjadinya sesuatu yang merugikan dan konsekuensi dari terjadinya sesuatu yang merugikan tersebut. Risiko timbul karena terdapat ketidakpastian di masa akan datang. Risiko bisa timbul dari berbagai aspek, misalnya pertumbuhan ekonomi, sosial, kerusakan atau kecelakaan secara fisik, adanya perubahan antara pihak-pihak yang berkaitan dalam suatu proyek, dll[5]. Risiko dapat dinyatakan sebagai penyingkapan terhadap kemungkinan terjadinya suatu konsekuensi dari suatu peristiwa (*event*)[6]. Kejadian dengan dampak yang negatif akan menimbulkan risiko, yang mana dapat mencegah *value creation* dan mengikis *existing value*[7]. Risiko merupakan kemungkinan terjadinya sesuatu yang buruk[8]. Risiko adalah suatu bagian yang melekat dalam kehidupan dan berkaitan dengan segala kegiatan

industrial. Risiko bisa dikurangi, dikendalikan ataupun dirubah, tetapi risiko tidak dapat dikurangi hingga nol (dihilangkan). Pengurangan risiko terhadap suatu sumber dapat mempengaruhi risiko sumber yang lainnya[9]. Risiko dapat dinyatakan sebagai kombinasi kemungkinan terjadinya suatu *event* dan konsekuensinya[10],[11].

Risiko dan ketidak pastian berhubungan dengan kejadian atau kegiatan tertentu yang dapat diidentifikasi secara individu. Terjadinya suatu risiko mengisyaratkan adanya suatu akibat yang memiliki probabilitas kejadian. Banyak risiko yang umum terjadi dalam konstruksi memberikan kemungkinan berupa kerugian atau keuntungan, contohnya produktifitas tenaga kerja, penyimpanan dan inflasi. Ini merupakan risiko dengan probabilitas yang rendah atau sedang dengan kemungkinan dampak yang rendah atau tinggi[12].

Analisa risiko secara efektif menurut Burby (1991) harus difokuskan pada kerugian finansial langsung daripada gangguan pelayanan atau kematian dan kerugian. Tingkat ketidak pastian dalam setiap perkiraan output harus dapat dinilai. Akurasi dari analisis harus sesuai dengan akurasi data dan tahapan proyek. Biaya dan usaha dalam melakukan analisis harus serendah mungkin yang dapat diserap oleh anggaran proyek. Biasanya tidaklah praktis menganalisis setiap jenis risiko secara rinci. Perlu ditentukan suatu tingkatan dimana kontribusi dari risiko terkecil berikutnya dapat diabaikan bila dibandingkan dengan total risiko yang lebih besar secara kumulatif. Akurasi dari setiap evaluasi atau analisis risiko hanya akan seakurat data yang menjadi dasar bagi perkiraan probabilitas dan frekuensinya. Probabilitas terjadinya suatu bahaya biasanya didasarkan kepada data historis, sedang dampaknya terhadap proyek akan melibatkan analisis teknis dan finansial.

Dalam bab ini, penulisan mengenai manajemen risiko akan dibagi dalam 2 bagian yaitu risiko investasi secara umum dan risiko pada proyek migas.

2.5.1 Risiko Investasi[13]

Tujuan (motivasi) melakukan investasi yaitu untuk mendapatkan *return* dan sebagai konsekuensinya harus berani menanggung risiko atas investasi yang dilakukannya. Karena itu perlu dipertimbangkan tingkat risiko suatu investasi sebagai dasar pembuatan keputusan investasi. Risiko merupakan kemungkinan

perbedaan antara return aktual yang diterima dengan return yang diharapkan. Semakin besar kemungkinan perbedaan artinya semakin besar risiko investasi tersebut.

Van Horne dan Wachowics, Jr. (1992) dalam Jogiyanto (2000) mendefinisikan risiko sebagai variabilitas return terhadap return yang diharapkan. Jadi untuk menghitung risiko yang digunakan adalah deviasi standar dari penyimpangan return yang sudah terjadi dengan return ekspektasi.

Risiko adalah kemungkinan penyimpangan nilai riil dan nilai yang diharapkan (Abbas Salim,1993 : 183). Sedangkan menurut Hasyim Ali risiko adalah ketidak pastian mengenai suatu kerugian. Dari sudut pandangan tertanggung risiko itu hanya dapat menimbulkan kerugian (risiko murni), risiko spekulasi bisa pula menimbulkan keuntungan.

Tingkat risiko diukur dengan menghitung kemungkinan perbedaan pengalaman yang sesungguhnya dengan pengalaman yang diperkirakan. Bertambah kecil perbedaan atau selisih persentase kemungkinan ini bertambah kecil resiko (Hasyim Ali,2002 : 23).

2.5.1.1 Risiko Ekonomi

Risiko ekonomi merupakan risiko makro yang hampir pasti terjadi pada saat melakukan investasi. Banyak aspek yang terkait pada risiko makro tersebut antara lain perubahan suku bunga dan inflasi yang bisa mempengaruhi variabilitas return suatu investasi karena jika suku bunga naik maka return investasi yang terkait dengan suku bunga (misal deposito) juga akan naik. Inflasi yang meningkat akan mengurangi daya beli rupiah yang diinvestasikan. Jika inflasi meningkat, investor biasanya menuntut tambahan premium inflasi untuk mengkompensasikan penurunan daya beli yang dialaminya[14].

Selain itu ada juga risiko likuiditas yaitu risiko (munculnya kerugian) yang disebabkan oleh ketidakmampuan bank untuk mengakomodasi berkurangnya pasiva/liabilities atau untuk membiayai/mendanai peningkatan di sisi aktiva/assets. Risiko ini terjadi jika adanya penarikan dana investasi secara besar besaran yang dilakukan secara bersamaan, artinya pada hari dan waktu yang bersamaan dalam jumlah besar (*rush*). Terjadinya risiko likuiditas disebabkan juga oleh beberapa faktor external maupun internal yang signifikan, diantaranya

Universitas Indonesia

kondisi ekonomi, politik dan secara internal terjadinya kebangkrutan pada beberapa emiten publik, atau dilikuidasinya perusahaan investasi yang mengelola dana investasi tersebut[15].

Untuk risiko nilai tukar mata uang asing berkaitan dengan fluktuasi nilai tukar mata uang domestik terhadap mata uang asing. Istilahnya *currency risk* atau *exchange rate risk*. Keuntungan atau kerugian dalam transaksi dalam kontrak yang menggunakan mata uang asing (baik yang diperdagangkan di yurisdiksi Anda sendiri ataupun yurisdiksi asing) akan dipengaruhi oleh fluktuasi kurs mata uang di mana perlu mengubah dari mata uang yang digunakan dalam kontrak ke mata uang lain[16].

Untuk risiko pasar merupakan risiko yang berkaitan dengan perubahan yang terjadi di pasar secara keseluruhan. Jadi perubahan pasar akan mempengaruhi variabilitas return suatu investasi (kondisi makro). Risiko yang terjadi disebabkan pengaruh terhadap situasi turunnya atau lesunya kondisi pasar saham, obligasi dan instrumen investasi lainnya sehingga berdampak penurunan langsung terhadap Nilai Aktiva Bersih (NAB) pada unit investasi. Untuk itu hendaknya pihak investor secara rinci menganalisa kinerja masing masing instrumen yang ada pada portfolio dan analisa tren pasar terhadap unit investasi yang akan dibeli[17].

2.5.1.2 Risiko Perusahaan[18]

Risiko bisnis adalah risiko dalam menjalankan bisnis suatu jenis industri. Jadi perusahaan pakaian jadi akan dipengaruhi oleh karakteristik industri tekstil. Risiko ini tidak terkait dengan perubahan pasar secara keseluruhan. Jadi lebih terkait pada perubahan kondisi mikro perusahaan emiten. Dalam manajemen portofolio disebutkan bahwa risiko perusahaan dapat diminimalkan dengan melakukan diversifikasi investasi.

2.5.1.3 Risiko Shareholder[19]

Risiko shareholder merupakan risiko yang dialami oleh para shareholder akibat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman mengenai investasi dan risiko-risiko yang menyertainya. Sebagai contoh seorang shareholder secara sepihak mengakhiri masa kontrak investasi sebelum waktunya yang mengakibatkan uang

yang sebelumnya sudah dikeluarkan untuk investasi tersebut hilang secara percuma.

2.5.1.4 Risiko Politik[20]

Fluktuasi pasar secara keseluruhan dapat mempengaruhi variabilitas return suatu investasi. Perubahan pasar dipengaruhi oleh faktor seperti resesi ekonomi, kerusuhan, atau perubahan politik (pemilu). Risiko ini sering disebut risiko politik, karena sangat berkaitan dengan kondisi perpolitikan suatu negara. Bagi perusahaan yang beroperasi di luar negeri, stabilitas politik dan ekonomi negara bersangkutan sangat penting diperhatikan untuk menghindari risiko negara yang terlalu tinggi.

2.5.1.5 Risiko Peraturan dan Kebijakan[21]

Risiko peraturan dan kebijakan (legal) adalah risiko yang timbul dari adanya ketidak pastian dalam penerapan atau interpretasi suatu perjanjian, peraturan atau ketentuan, sehingga terjadi kegagalan untuk mematuhi/menaati perjanjian, peraturan atau ketentuan dimaksud. Dengan demikian risiko legal timbul dikarenakan adanya hak dan kewajiban dari para pihak yang terlibat dalam suatu subyek yang dianggap memiliki faktor ketidak tentuan. Contohnya adalah kalau pihak yang seharusnya melakukan pembayaran menyatakan dirinya bangkrut. Risiko legal dalam kenyataannya seringkali membangkitkan risiko sistemik, yaitu risiko yang memiliki dampak luas. Risiko sistemik merupakan risiko yang memiliki dampak seperti layak domino yang telah disusun dan ketika satu kartu domino dirubuhkan, maka kartu kedua akan merubuhkan kartu ketiga kemudian kartu ketiga akan merubuhkan kartu keempat bahkan kelima dan seterusnya. Itulah sebabnya risiko sistemik disimpulkan memiliki efek domino. Sebagai contoh nyata dalam perbankan dapat dilihat pada peristiwa krisis moneter yang melanda Indonesia di tahun 1998, di mana setelah kerusuhan terjadi penarikan besar-besaran (*rush*) secara serempak, dan pada waktu yang bersamaan dengan kewajiban bank menyediakan dana tersebut, maka bank belum dapat menggunakan haknya dengan menarik dana miliknya yang sedang dipinjamkan. Pengurusan dana yang masih ada di bank, menyebabkan masalah bagi bank yang telah terkena perjanjian akan memberikan pinjaman, sehingga gagal dalam

memenuhi kewajibannya. Jika ditelusuri lebih lanjut, kegagalan bank memenuhi kewajiban memberikan pinjaman ke suatu usaha, mengakibatkan usaha tersebut bangkrut, selanjutnya kebangkrutan usaha tersebut memicu pemutusan hubungan kerja secara masal dan seterusnya seperti efek domino yang berdampak luas.

2.5.1.6 Risiko Sosial Budaya[22]

Tiap daerah/negara memiliki karakteristik-karakteristik lingkungan sosial budaya sendiri yang unik. *Social/cultural risks* adalah akibat-akibat buruk/bahaya yang menyertainya. Timbul dari kepercayaan-kepercayaan, nilai-nilai dan sikap-sikap dari populasi negara lain secara keseluruhan. Bentuk dari resiko ini bersifat jangka panjang dan kurang bersifat langsung dibanding resiko politik dan secara potensial lebih berbahaya. Resiko sosial/cultural berkembang menjadi resiko-resiko politik pada saat fondasi peningkatan populernya cukup untuk membangkitkan kekuatan politik yang sebelumnya pergerakan-pergerakan kearah tersebut secara esensial bersifat pasif.

2.5.1.7 Risiko Finansial[23]

Risiko ini berkaitan dengan keputusan perusahaan untuk menggunakan utang dalam pembiayaan modalnya. Semakin besar proporsi utang yang digunakan perusahaan, semakin besar risiko finansial yang dihadapi perusahaan.

2.5.2 Risiko Proyek Migas[24]

Aktivitas kegiatan investasi eksplorasi pada proyek minyak dan gas yang dilakukan memiliki risiko dimana terdapat kemungkinan tidak ditemukannya sumber minyak dan gas baru, atau ditemukannya sumber minyak dan gas baru yang secara komersial tidak dapat memberikan keuntungan. Apabila hal tersebut terjadi, maka seluruh biaya eksplorasi akan dikeluarkan sebagai biaya. Karena itu perlu dilakukan analisa risiko yang komprehensif terhadap karakteristik proyek migas.

2.5.2.1 Risiko Lingkup

Ini bukan sekedar karena adanya *cost recovery* yang dikontrol oleh pemerintah melainkan disebabkan oleh perusahaan minyak tidak lagi mampu

mengontrol biaya yang diperlukan dalam melakukan kegiatannya. Misal meningkatnya harga biaya pengeboran karena sewa rig, maupun harga baja untuk kebutuhan pipa maupun konstruksi. Ketidak mampuan mengontrol ini tentusaja mempersempit ruang gerak industri migas. Diperkirakan harga serta biaya konstruksi saat ini meningkat hingga menyebabkan kenaikan 79% sejak tahun 2000, terutama sejak mulai Mei 2005. Sebagai contoh pada lapangan Bula di Seram yang dioperasikan oleh Kalrez Petroleum mengalami kendala pada fasilitas infrastrukturnya yang perlu banyak perbaikan, antara lain pembangunan fasilitas sandar tangker di dermaga minyak lapangan Bula. Kendala ini menyebabkan adanya biaya tambahan sebesar US\$ 513 ribu yang sebelumnya tidak diprediksi karena tidak termaktub secara jelas pada saat melakukan identifikasi lingkup pekerjaan.

2.5.2.2 Risiko Pengadaan[25]

Aspek pengadaan meliputi pengadaan barang / material dan tenaga kerja. Dalam hal pengadaan material terdapat banyak kesulitan karena sebagian besar harus di impor dari luar negeri sehingga membutuhkan waktu lama untuk delivery, biaya yang dikeluarkan lebih mahal dan adakalanya material tersebut tidak ready-stock sehingga harus dipesan dulu sesuai kebutuhan proyek. Untuk pengadaan komoditi migas sendiri lebih ditekankan pada supplier migas atau produsen migas. Misalnya perang di Timur Tengah yang mempengaruhi harga dalam beberapa dekade lalu. Ataupun mungkin embargo minyak. Tentu saja yang dikhawatirkan adalah lonjakan harga yang tidak terkontrol. Karena semua akan terpengaruh oleh harga minyak. Sebagai contoh pada lapangan Salawati di Papua yang dioperasikan oleh Petrochina mengalami kendala karena mendapat kesulitan pada saat pengadaan FPSO (*Floating Production Storage and Offloading*) vessel yang diperlukan untuk melakukan distribusi komoditi migas melalui jalur pelayaran (*shipping*). Dalam hal pengadaan tenaga kerja sangat sulit didapat tenaga kerja yang berkualitas (*well trained*) sehingga menyebabkan banyak kesalahan pada saat desain, konstruksi maupun operasi.

2.5.2.3 Risiko Lingkungan

Tiap negara/daerah memiliki karakteristik-karakteristik lingkungannya sendiri yang unik. Sejumlah negara mungkin mengenakan lebih banyak restriksi atas anak perusahaan yang induknya berbasis di luar negeri. Izin usaha, ketentuan-ketentuan mengenai pembuangan limbah produksi, dan perangkat-perangkat pengendali polusi adalah sejumlah contoh kendala yang memaksa anak perusahaan mengeluarkan biaya tambahan[26]. Item ini termasuk dalam ancaman makro, artinya bukan hanya sekedar kebijakan salah satu negara atau pemerintah saja. Yang dimaksud disini misalnya kesepakatan global tentang emisi karbon, ketidakpastian jual beli karbon dsb. Jadi ketidakpastian terjadi dengan adanya kebijakan EHS (*Environment, Safety, Health*). Sebagai contoh pada lapangan Bene Bekasap di Riau yang dioperasikan oleh BOB Bumi Siak Pusako mengalami kendala pada saat eksplorasi karena terjadi tumpang tindih lahan kehutanan[27].

2.5.2.4 Risiko Teknologi[28]

Risiko teknologi terjadi karena proyek migas didominasi oleh kebutuhan akan penggunaan material dan alat pendukung yang mempunyai teknologi tinggi sehingga diperlukan untuk selalu mengikuti perkembangan teknologi material dan alat pendukung tersebut yang notabene mayoritas adalah produk impor.

2.5.2.5 Risiko Komunikasi[29]

Risiko komunikasi menjadi penting karena proyek migas didominasi oleh investor asing sehingga diperlukan kemampuan berbahasa asing dan juga diperlukan kemampuan untuk bisa bekerja sama dalam tim yang mana terdiri dari berbagai macam suku atau kebangsaan yang masing-masing mempunyai adat dan kebiasaan yang berbeda-beda.

2.5.2.6 Risiko Pemerintah[30]

Salah satu aspek dalam risiko pemerintah adalah perubahan kebijakan fiskal term ini yang dihadapi perusahaan migas dimana-mana di dunia ini. Terutama banyaknya usaha migas yang di nasionalisasi. Sebagai contoh pada lapangan Seram di Maluku yang dioperasikan oleh Hess mengalami kendala

berupa tertundanya pemboran sumur baru karena pada saat itu ada perubahan kebijakan fiskal.

2.5.2.7 Risiko Kontrak[31]

Industri migas mulai dari hulu sampai ke hilir selalu berhadapan dengan kebutuhan proses konstruksi, pengadaan barang dan kebutuhan jasa atau servis. Dalam proses pengadaan suatu barang atau jasa tidak akan pernah terlepas dari perjanjian, tanda pemesanan, dan kontrak. Kedua belah pihak penjual atau pengada jasa dan pembeli harus mempunyai kesepakatan terhadap setiap hal yang menyangkut hak dan kewajiban masing-masing. Demikian juga dalam proses penandatanganan kontrak, maka kedua belah pihak tidak akan terlepas dari negosiasi. Sebelum akhirnya kesepakatan dicapai dan kedua belah pihak mendapatkan keuntungan dari perjanjian tersebut.

Menurut SK No. 007/PTK VI/2004 BP Migas tentang pengelolaan rantai suplai Kontraktor KKS, jenis-jenis kontrak dibagi menjadi 2 kategori berdasarkan cara pembayaran dan berdasarkan materi sebagai berikut.

Berdasarkan cara pembayaran :

1. Kontrak *Lumpsum*
2. Kontrak Harga Satuan
3. Kontrak *Cost Plus Fee*
4. Kontrak Prosentase
5. Kontrak *Turn Key*

Berdasarkan Materi :

1. Kontrak Pengadaan Bersama
2. Kontrak Kemitraan / Kerjasama
3. Kontrak Pemasokan Berdasarkan *Call of Order*
4. Kontrak Perjanjian Harga (Price Agreement)
5. Kontrak Alih Kelola
6. Kontrak dengan Beberapa Penyedia Barang dan Jasa (*Multi Standing Agreement*)

Sebagai gambaran di dunia migas konstruksi, ambil contoh kontrak untuk '*Engineering Procurement & Construction (EPC) 16" gas pipeline project – 60*

km’ tentu akan lebih sederhana dibandingkan dengan ‘*Engineering Procurement and Construction Platform & Wellhead Project*’ walau sama-sama di *offshore*.

2.5.2.8 Risiko Mutu

Mutu / kualitas merupakan komponen utama yang bisa menjadi nilai tambah dari portfolio sebuah perusahaan. Oleh karena itu penting untuk melakukan identifikasi risiko terhadap mutu pekerjaan pada industri migas. Sebagai contoh pengendalian mutu biasa dilakukan pada :

1. Dokumen laporan, analisa perhitungan dan gambar, perlu dilakukan pengecekan sedetail mungkin untuk menghindari kesalahan tulisan, perhitungan, ejaan, asumsi yang digunakan dan data yang dipakai sehingga dapat menghasilkan dokumen yang berkualitas baik.
2. Demikian pula untuk pekerjaan di lapangan (konstruksi) perlu dilakukan pengawasan terhadap mutu material, peralatan, pekerjaan fabrikasi, instalasi dan pengetesan.

Berikut adalah contoh kegagalan dalam menangani risiko mutu :



Gambar 2.5. ONGC Mumbai High North Platform terbakar

Sumber : Mumbai High North (MHN) Platform Accident Report



Gambar 2.6. Marjan Living Quarter terbalik.

Sumber : BI-3019 Marjan Upgrade Project Report

2.5.3 Stakeholder pada Proyek Migas[32]

Dasar pemikiran pengelolaan migas di Indonesia sebenarnya sudah dirancang dengan ide Kontrak *Production Sharing* (Bagi Hasil) dimana pengelolaan ada ditangan pemiliknya. Itulah sebabnya dalam Kontrak *Production Sharing* manajemen ada di tangan pemerintah.

Perbedaan Kontrak Karya (konsesi) dan Kontrak *Production Sharing* (bagi hasil) adalah pada manajemennya. Pada Kontrak Karya, manajemen ada di tangan kontraktor, yang penting adalah dia membayar pajak. Sistem audit disini adalah *post audit* saja. Pada Kontrak *Production Sharing* (KPS), manajemen ada di tangan pemerintah. Setiap kali kontraktor mau mengembangkan lapangan dia harus menyerahkan POD (*Plan of Development*) atau perencanaan pengembangan, WP&B (*Work Program and Budget*) atau program kerja dan pendanaan serta AFE (*Authorization fo Expenditure*) atau otorisasi pengeluaran supaya pengeluaran bisa dikontrol. Sistem audit di sini adalah *pre, current, dan post audit*.

Tujuan jangka panjang KPS sebenarnya adalah mengusahakan minyak kita sedapat mungkin oleh kita sendiri. Dengan mengelola KPS bangsa Indonesia dapat belajar cepat tentang bagaimana mengelola perusahaan minyak serta belajar cepat untuk menguasai teknologi di bidang perminyakan. Visi perusahaan migas di Indonesia adalah untuk memanfaatkan migas untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat (pasal 33 UUD 1945). Visi hulu migas adalah produsen utama migas yang unggul dan terpenuhinya kebutuhan minyak dan gas bumi nasional dan produksi dalam negeri.

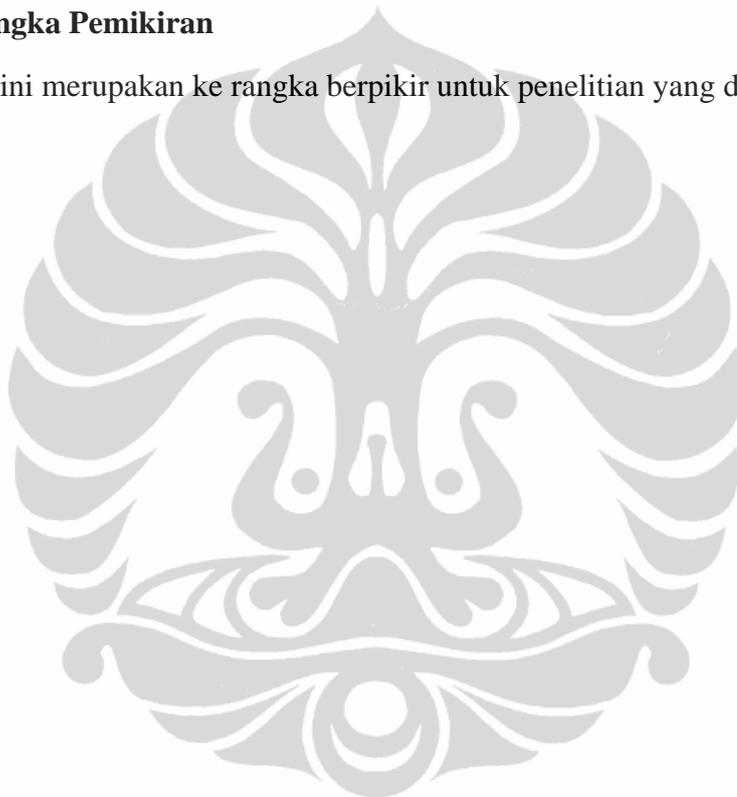
Seyogyanya antar *stakeholders* ada kesediaan membuka diri, sehingga permasalahan bersama bisa diselesaikan secara lebih baik. Pemerintah sebagai pemimpin, seyogyanya tidak mengharamkan kritik, seyogyanya, perusahaan tidak hanya mengejar keuntungan. Sekarang saya yakin. Tujuan utama dari suatu perusahaan bukanlah mencari untung. Dia mencari untung dalam rangka supaya bisa terus-menerus mengerjakan sesuatu lebih baik dan lebih banyak).

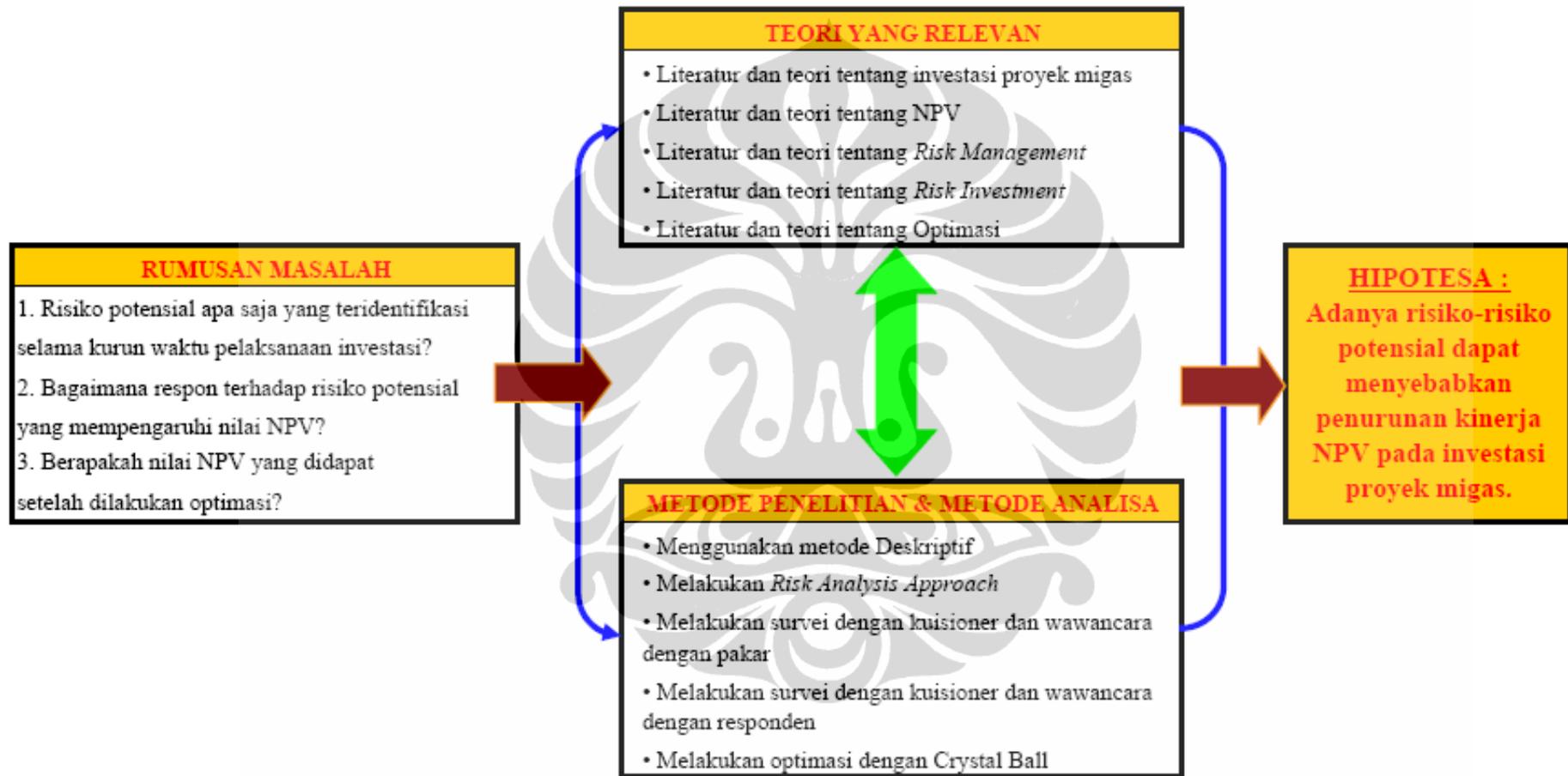
Masalah utama peningkatan kemampuan Nasional Indonesia adalah terbatasnya modal. Walaupun demikian, sesungguhnya terdapat uang tersedia di Bank-bank di Indonesia, tetapi mereka masih ragu-ragu untuk mendanai proyek migas karena belum terlalu mengenalnya. Perlu pertemuan *stakeholders* migas (pengusaha, pemerintah, kadin, pakar) dengan Bank untuk meningkatkan investasi di bidang migas. Ada baiknya terdapatnya lembaga konsultasi migas yang didanai oleh konsorsium bank. Bank dianjurkan memberikan pinjaman untuk kegiatan migas (eksploitasi). Untuk kehati-hatian dianjurkan agar pinjaman tersebut digunakan langsung untuk membiayai kegiatan produksi. Kontraktor membuat perjanjian kerja dengan para sub kontraktor untuk kegiatan-kegiatan pengembangan lapangan minyak. Kontraktor membuat perjanjian pinjaman uang kepada bank, dimana sub kontraktor menagih biaya kegiatannya kepada bank. Sub kontraktor melaporkan pelaksanaan kegiatan kepada kontraktor dan bank lalu bila disetujui, bank membayar tagihan sub kontraktor. Kemudian, Departemen Keuangan atas usul BP Migas membayar hutang bank dengan bunga yang disetujui dengan dana perolehan *cost recovery* awal dari produksinya. Akibatnya dana tersebut tidak diselewengkan untuk kegiatan lain. Peningkatan kemampuan Nasional dalam mengelola migas domestik dapat menjadikannya perusahaan

Multi Nasional dan dapat menghimpun dana dari Luar Negeri serta menjamin *security of supply* migas dari usaha migas di Luar Negeri seperti yang dilakukan Petronas, Petrochina dan lain-lain. Banyaknya ahli Perminyakan Indonesia di Luar Negeri dapat mendukung hal tersebut. Indonesia perlu meningkatkan pendidikan, pelatihan dan penelitian migas untuk menjadikan Indonesia terpandang di dunia migas.

2.6 Kerangka Pemikiran

Berikut ini merupakan kerangka berpikir untuk penelitian yang dilakukan.





Gambar 2.7. Kerangka Pemikiran.

Sumber : Hasil Olahan

Universitas Indonesia

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Pendahuluan

Dari berjenis-jenis metode dalam pelaksanaan penelitian, perlu dipilih metode yang berhubungan erat dengan prosedur, alat, serta desain penelitian yang digunakan. Metode penelitian diharapkan bisa memandu si peneliti tentang urutan bagaimana penelitian dilakukan. Pada penelitian ini digunakan metode deskriptif karena bersifat memberi gambaran mengenai situasi atau kejadian secara sistematis, aktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki[1].

Pada bab ini akan diuraikan mengenai pemilihan strategi penelitian, metode penelitian, identifikasi variabel penelitian, instrumen penelitian yang digunakan, teknik pengumpulan data serta metode analisa.

3.2 Rumusan Masalah dan Strategi Penelitian

Berdasar rumusan masalah pada penelitian ini, jenis pertanyaan yang digunakan adalah :

1. Risiko potensial apa saja yang teridentifikasi selama kurun waktu pelaksanaan investasi?
2. Bagaimana respon terhadap risiko potensial yang mempengaruhi nilai NPV?
3. Berapakah nilai NPV yang didapat setelah dilakukan optimasi

Untuk menjawab rumusan masalah tersebut digunakan metode penelitian sebagai berikut :

Tabel 3.1. Metode Penelitian

No	Rumusan Masalah	Metode Penelitian
1	Risiko potensial apa saja yang teridentifikasi selama kurun waktu pelaksanaan investasi?	Menggunakan kuisioner, survey dan wawancara kepada pakar dan responden
2	Bagaimana respon terhadap risiko potensial yang mempengaruhi nilai NPV?	Melakukan wawancara dengan pakar
3	Berapakah nilai NPV yang didapat setelah dilakukan optimasi?	Melakukan analisa dengan Crystal Ball

Sumber : Hasil olahan

Adapun penjelasan dari metode penelitian tersebut adalah sebagai berikut :

1. Untuk Rumusan Masalah 1, metode yang digunakan adalah Metode Deskriptif. Dalam penelitian akan dilakukan pengamatan, survey dan observasi secara langsung dengan pendekatan studi kasus. Untuk mengidentifikasi risiko potensial yang akan timbul maka dilakukan *Risk Analysis Approach* terhadap investasi pada proyek migas dan penyebaran kuisioner kepada responden. Dari risiko-risiko yang didapatkan melalui identifikasi, maka data yang terkumpul tersebut diolah dan dianalisa dengan menggunakan *Statistical Program for Social Science* (SPSS) untuk menguji reliabilitas dan validitas, yang selanjutnya data-data yang sudah valid tersebut akan dianalisa dengan pendekatan analisa risiko dengan melakukan pembobotan menggunakan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk mendapatkan *Risk Rank* dan *Risk Level*.
2. Untuk Rumusan Masalah 2, menganalisa data yang didapatkan dari analisa risiko investasi pada proyek migas dan membuat risk respon untuk setiap risiko potensial yang didapatkan yaitu dengan mengidentifikasi dampak dan penyebab timbulnya risiko, serta mencari tindakan penanganan terhadap risiko potensial yang teridentifikasi.

3. Untuk Rumusan Masalah 3, menganalisa data yang didapatkan dari hasil identifikasi dampak dan penyebab timbulnya risiko, serta tindakan penanganan terhadap risiko potensial yang dikonversi menjadi bentuk biaya yang selanjutnya dioptimasi menggunakan program *Crystal Ball* sehingga didapat nilai NPV yang optimum.

Dalam pemilihan strategi penelitian terdapat tiga kondisi yang perlu diperhatikan, yaitu :

1. Tipe pertanyaan penelitian
2. Luas kontrol yang dimiliki peneliti atas peristiwa perilaku yang akan diteliti
3. Fokusnya terhadap peristiwa kontemporer sebagai kebalikan dari peristiwa historis.

Adapun strategi metode penelitian dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.2. Strategi Penelitian[2]

STRATEGI	Jenis Pertanyaan yang digunakan	Kendala terhadap peristiwa yang diteliti	Fokus terhadap peristiwa yang berjalan/baru diselesaikan
Eksperimen	Bagaimana, mengapa	Ya	Ya
Survei	Siapa, apa, dimana, berapa banyak, berapa besar	Tidak	Ya
Analisis	Siapa, apa, dimana, berapa banyak, berapa besar	Tidak	Ya/Tidak
Sejarah	Bagaimana, mengapa	Tidak	Tidak
Studi Kasus	Bagaimana, mengapa	Tidak	Ya

Sumber : Yin, R. K., "Case Study Research : Design and Method, Sage Publication, 1994

Mengacu pada tabel 3.2 diatas mengenai strategi penelitian oleh Yin, pertanyaan pada rumusan masalah tersebut dapat dijawab dengan pendekatan survei menggunakan kuisisioner, dimana kuisisioner disebarakan kepada responden dan jika memungkinkan dilakukan wawancara secara langsung. Yang dimaksud dengan responden adalah semua pihak yang terkait dalam proses pengambilan keputusan investasi pada proyek migas.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan informasi dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Pemilihan metode penelitian harus dilakukan secara cermat dan tepat. Metode yang dipilih berhubungan erat dengan prosedur, alat, serta desain penelitian yang digunakan. Metode penelitian digunakan untuk memandu peneliti tentang bagaimana secara berurut penelitian dilakukan, yaitu dengan alat dan prosedur bagaimana suatu penelitian dilakukan.

Pengelompokan penelitian lebih banyak didasarkan pada 4 (empat) hal berikut, yaitu[3] :

- Sifat masalah (disamping alat dan teknik yang digunakan)
- Tempat penelitian
- Waktu jangkauan penelitian
- Area ilmu pengetahuan yang mendukung penelitian

Penelitian dikelompokkan dalam 5 (lima) kelompok umum, yaitu[4] :

1. Metode sejarah
2. Metode deskriptif/survei
3. Metode eksperimental
4. Metode *grounded research*
5. Metode penelitian tindakan

Dalam penelitian ini digunakan metode deskriptif yang merupakan suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu system pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang.

Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, factual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat, serta hubungan antarfenomena yang diselidiki.

Secara harfiah, metode deskriptif adalah metode penelitian untuk membuat gambaran mengenai situasi atau kejadian, sehingga metode ini berkehendak mengadakan akumulasi data dasar. Dalam penelitian dengan menggunakan metode deskriptif, perja peneliti bukan saja memberikan gambaran terhadap fenomena-fenomena, tetapi juga menerangkan hubungan, menguji hipotesis, membuat prediksi, serta mendapatkan makna dan implikasi dari suatu masalah.

Ditinjau dari jenis masalah yang diselidiki, teknik dan alat yang digunakan dalam meneliti, serta tempat dan waktu penelitian dilakukan, penelitian deskriptif dapat dibagi atas beberapa jenis, yaitu :

- Metode survei
- Metode deskriptif berkesinambungan
- Penelitian studi kasus
- Penelitian analisis pekerjaan dan aktivitas
- Penelitian tindakan
- Penelitian perpustakaan dan dokumenter

Metode deskriptif mempunyai beberapa kriteria pokok, yang dapat dibagi atas kriteria umum dan kriteria khusus.

a. Kriteria Umum

- Masalah yang dirumuskan harus patut, ada nilai ilmiah serta tidak terlalu luas.
- Tujuan penelitian harus dinyatakan dengan tegas dan tidak terlalu umum
- Data yang digunakan harus data-data yang terpercaya dan bukan merupakan opini.
- Standard yang digunakan untuk mambuat perbandingan harus mempunyai validitas.
- Harus ada deskripsi yang terang tentang tempat dan waktu penelitian dilakukan.

- Hasil penelitian harus berisi secara detail yang digunakan, baik dalam mengumpulkan data serta studi kepustakaan yang dilakukan.

b. Kriteria Khusus

- Prinsip-prinsip ataupun data yang digunakan dinyatakan dalam nilai (*value*).
- Fakta-fakta ataupun prinsip-prinsip yang digunakan adalah mengenai masalah status.
- Sifat penelitian adalah *ex post facto*, karena itu tidak ada kontrol terhadap variabel, dan peneliti tidak mengadakan pengaturan atau manipulasi terhadap variable. Variabel dilihat sebagaimana adanya.

3.4 Identifikasi Variabel Penelitian

3.4.1 Definisi Variabel

Variabel dapat didefinisikan sebagai “something that may vary or differ”[5] yang bermakna sesuatu yang berbeda atau bervariasi, penekanan kata sesuatu diperjelas. Definisi lain dari variabel “is simply symol or a concept that can assume any one of a set of values”[6] yang bermakna simbol atau konsep yang diasumsikan sebagai seperangkat nilai-nilai. Variabel penelitian diperlukan untuk dapat melakukan pengujian hipotesis. Variabel-variabel yang ingin digunakan perlu ditetapkan, diidentifikasi dan diklasifikasikan. Jumlah variabel yang digunakan bergantung dari luas serta sempitnya penelitian yang akan dilakukan.

3.4.2 Tipe-tipe Variabel

Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas merupakan variabel stimulus atau variabel yang mempengaruhi variabel lain. Variabel bebas merupakan variabel yang faktornya diukur, dimanipulasi atau dipilih oleh peneliti untuk menentukan hubungannya dengan suatu gejala yang diobservasi.

Variabel Tergantung (*Dependent Variable*)

Variabel tergantung adalah variabel yang memberikan reaksi / respon jika dihubungkan dengan variabel bebas. Variabel tergantung adalah variabel yang

faktornya diamati dan diukur untuk menentukan pengaruh yang disebabkan oleh variabel bebas.

Hubungan antara Variabel Bebas dan Variabel Tergantung

Pada umumnya orang melakukan penelitian dengan menggunakan lebih dari satu variabel, yaitu variabel bebas dan variabel tergantung. Kedua variabel tersebut kemudian dicari hubungannya.

Variabel Moderat (*Moderate Variable*)

Variabel moderat adalah variabel bebas yang sengaja dipilih oleh peneliti untuk menentukan apakah kehadirannya berpengaruh terhadap hubungan antara variabel bebas pertama dan variabel tergantung. Variabel moderat merupakan variabel yang faktornya diukur, dimanipulasi atau dipilih oleh peneliti untuk mengetahui apakah variabel tersebut mengubah hubungan antara variabel bebas dan variabel tergantung.

Variabel Kontrol (*Control Variable*)

Dalam sebuah penelitian, peneliti selalu berusaha menghilangkan atau menetralkan pengaruh yang dapat mengganggu hubungan antara variabel bebas dan variabel tergantung. Suatu variabel yang pengaruhnya akan dihilangkan disebut variabel kontrol. Variabel kontrol didefinisikan sebagai variabel yang faktornya dikontrol oleh peneliti untuk menetralkan pengaruhnya. Jika tidak dikontrol variabel tersebut akan mempengaruhi gejala yang sedang dikaji.

Variabel Pengganggu (*Intervening Variable*)

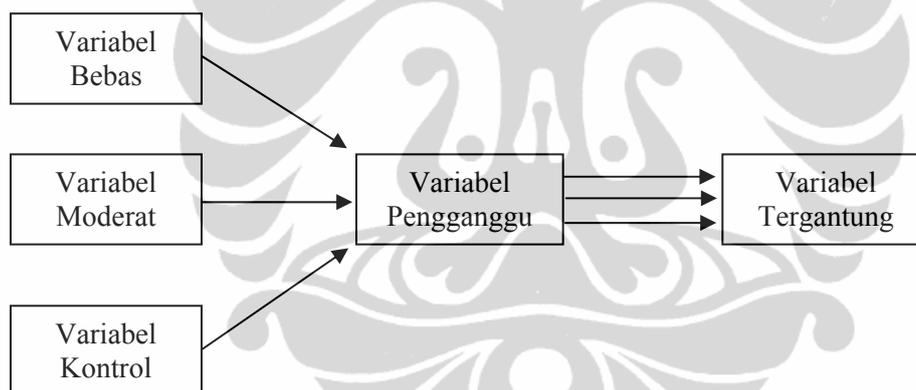
Variabel bebas, tergantung, kontrol dan moderat merupakan variabel-variabel kongkrit. Ketiga variabel yaitu variabel bebas, kontrol dan moderat tersebut dapat dimanipulasi oleh peneliti dan pengaruh ketiga variabel tersebut dapat dilihat atau diobservasi. Lain halnya dengan variabel pengganggu, variabel tersebut bersifat hipotetikal artinya secara kongkrit pengaruhnya tidak kelihatan tetapi secara teoritis dapat mempengaruhi hubungan antara variabel bebas dan tergantung yang sedang diteliti. Oleh karena itu variabel pengganggu didefinisikan sebagai

variabel yang secara teoritis mempengaruhi hubungan variabel yang sedang diteliti tetapi tidak dapat dilihat, diukur dan dimanipulasi; pengaruhnya harus dapat disimpulkan dari pengaruh-pengaruh variabel bebas dan variabel moderat terhadap gejala yang sedang diteliti.

Skema Hubungan Variabel

Skema hubungan antar variabel menunjukkan adanya pengaruh variabel bebas, moderat, kontrol dan pengganggu terhadap variabel terganggu.

Skema model pertama merupakan model pertama oleh Tuckman[7]. Pada skema ini fokus utama adalah variabel bebas dan variabel tergantung. Peneliti dapat juga mempertimbangkan variabel-variabel lainnya yaitu variabel moderat dan kontrol.



Gambar 3.1. Skema Hubungan Variabel Tuckman

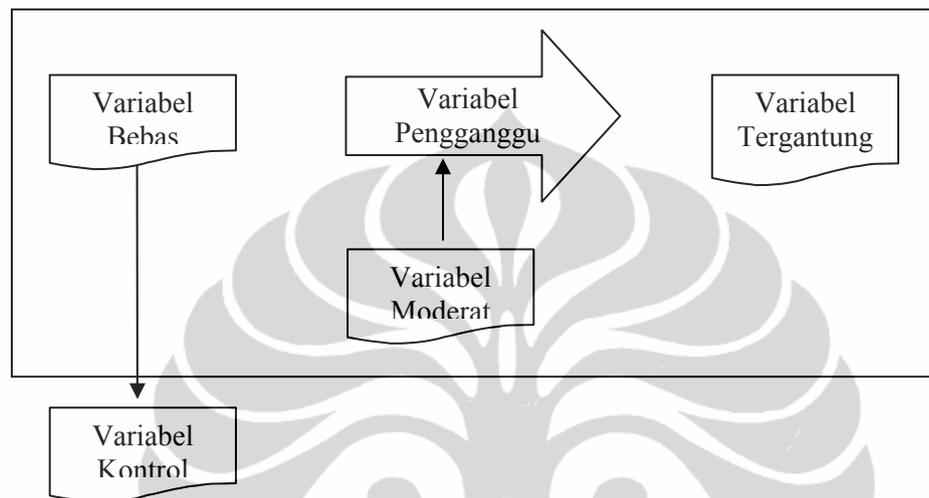
Sumber : Hasil Olahan

Hubungan variabel bebas dengan variabel tergantung melalui suatu label yang disebut variabel pengganggu.

Skema model kedua dibuat oleh Brown[8]. Pada skema ini hubungan sentral dalam studi adalah antara variabel bebas dan variabel tergantung. Panah-panah tersebut lebih menunjukkan arah fokus pemikiran peneliti dan desain penelitian, daripada hubungan sebab akibat. Dengan demikian fokus variabel adalah variabel tergantung.

Universitas Indonesia

Pada tahap awal penelitian dilakukan hanya untuk menentukan efek variabel bebas terhadap variabel tergantung. Variabel pengganggu berfungsi sebagai label terhadap hubungan kedua variabel tersebut atau proses yang menghubungkan antara variabel bebas dan variabel tergantung tetapi tidak terobservasi.



Gambar 3.2. Skema Hubungan Variabel Brown

Sumber : Hasil Olahan

Variabel penelitian biasanya disimbolkan dengan X atau Y. Apabila variabel Y disebabkan oleh variabel X, maka Y merupakan variabel terikat sedangkan X merupakan variabel bebas. Variabel bebas adalah variabel antecedent, sedangkan variabel terikat adalah variabel konsekuensi. Variabel yang tergantung atas variabel lain dinamakan variabel terikat (dependent)[9].

Variabel-variabel bebas (X) yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.3. Variabel Penelitian

VARIABEL	INDIKATOR	NO	SUB INDIKATOR	REFERENSI	
Risiko Investasi	Ekonomi	X1	Kenaikan tingkat suku bunga pinjaman	[54] [55] [57] [63]	
		X2	Terjadi fluktuasi valas yang mempengaruhi pinjaman dalam mata uang asing		
		X3	Pertumbuhan tingkat inflasi yang tidak terkendali		
		X4	Likuiditas		
		X5	Kenaikan nilai tukar mata uang asing menyebabkan terjadinya devaluasi rupiah		
		X6	Kenaikan nilai pajak		
		X7	Pembayaran deviden tidak lancar		
		X8	Leverage		
		X9	Kenaikan harga BBM		
		X10	Nilai aset		
		X11	Pertumbuhan ekonomi nasional tidak sesuai dengan prediksi awal		
		X12	Terjadinya kenaikan upah minimum regional		
	Perusahaan	X13	Modal kerja kurang untuk melakukan investasi	[54] [63] [64]	
		X14	Perusahaan mengalami kebangkrutan		
		X15	Kesalahan perencanaan investasi		
		X16	Keterbatasan pengetahuan tentang investasi		
		X17	Tidak melakukan studi kelayakan teknis		
		X18	Tidak melakukan studi kelayakan finansial		
		X19	Tidak melakukan studi kelayakan terhadap market		
	Shareholder	X20	Kesalahan perhitungan nilai investasi	[54] [55] [58] [60] [62] [63] [64]	
		X21	Kurang pengalaman dalam investasi		
		X22	Karyawan mengajukan pensiun / mengundurkan diri		
		X23	Karyawan mengalami PHK		
		X24	Jangka waktu investasi yang terlalu lama		
		Politik	X25		Stabilitas politik yang tidak kondusif untuk berinvestasi

Tabel 3.3. (Sambungan)

VARIABEL	INDIKATOR	NO	SUB INDIKATOR	REFERENSI
		X26	Kepastian penegakan hukum (law enforcement) belum tegas	
		X27	Praktek penyelewengan dan penyalahgunaan kekuasaan politik	
		X28	Belum tercapainya clean government	
		X29	Keterlibatan LSM yang berlebihan dalam rencana investasi	
		X30	Kurangnya penerimaan masyarakat di sekitar lokasi terhadap rencana investasi	
		X31	Terjadi kerusuhan (chaos)	
	Peraturan & Kebijakan	X32	Peraturan mengenai pembatasan ekspor-impor	
		X33	Pengaruh kebijakan / peraturan mengenai kenaikan tarif pajak dan bea masuk	
		X34	Pengaruh kebijakan / peraturan mengenai penggunaan produk dan sumber daya lokal	[55] [60]
		X35	Kebijakan penghentian pemberian subsidi	[63]
		X36	Birokrasi yang berbelit-belit dan menyulitkan pemberian ijin pembangunan	
		X37	Kebijakan / peraturan mengenai kenaikan suku bunga pinjaman	
	Sosial Budaya	X38	Rencana investasi kurang berpengaruh terhadap peningkatan taraf hidup masyarakat di sekitar lokasi	[54]
		X39	Rencana investasi kurang memberikan kesempatan kerja bagi masyarakat di sekitar lokasi	[63] [64]
		X40	Rencana investasi kurang berpengaruh terhadap peningkatan harga tanah di sekitar lokasi	
	Finansial	X41	Kegagalan pencairan saham	
		X42	Birokrasi pencairan saham yang panjang	
		X43	Payback period lebih lama dari rencana	[8]
		X44	Break Even Point (BEP) lebih lama dari rencana	[54]
		X45	Tingginya nilai Debt/Equity Ratio	[56]
		X46	Profit yang diperoleh tidak sesuai rencana	
		X47	Biaya overhead yang tinggi	
		X48	Investasi yang berlebihan pada saat yang tidak tepat	[8]
		X49	Pembatalan pemberian pinjaman	[54]
		X50	Pinjaman atau hutang yang berlebihan	[56]
Risiko proyek migas	Lingkup	X51	Desain tidak lengkap	[56]
		X52	Desain lengkap tetapi tidak jelas	[57]
		X53	Desain berubah-ubah	

Tabel 3.3. (Sambungan)

VARIABEL	INDIKATOR	NO	SUB INDIKATOR	REFERENSI
		X54	Spesifikasi material tidak jelas	[56] [57] [58] [59] [60] [61] [62]
		X55	Lingkup pekerjaan tidak jelas	
	Pengadaan	X56	Kelangkaan tenaga ahli	
		X57	Kelangkaan sumber daya manusia	
		X58	Kelangkaan alat pendukung	
		X59	Kelangkaan material	
		X60	Tidak memiliki manajer proyek yang kompeten	
		X61	Proses pembebasan lahan	
		X62	Database vendor tidak lengkap	
		X63	Tidak mempunyai prosedur pengadaan yang jelas	
		X64	Proses delivery memakan waktu lama	
	Lingkungan	X65	Terjadinya perubahan tata ruang dan wilayah akibat rencana investasi proyek	[58] [59] [60] [61]
		X66	Terjadinya polusi udara dilokasi dan sekitarnya akibat rencana investasi proyek	
		X67	Terjadinya air tanah di lokasi dan sekitarnya akibat rencana investasi proyek	
		X68	Terjadinya kebisingan di lokasi dan sekitarnya akibat rencana investasi proyek	
		X69	Rencana investasi mempengaruhi pergeseran perilaku masyarakat di sekitar lokasi	
	Teknologi	X70	Penggunaan peralatan dengan teknologi tinggi	[56] [59] [63]
		X71	Banyak menggunakan material impor	
		X72	Teknologi yang digunakan tidak up to date	
		X73	Mengalami hambatan dalam custom clearance	
		X74	Spesifikasi material terlalu tinggi	
Komunikasi	X75	Adanya perbedaan bahasa	[58] [59] [60] [61]	
	X76	Adanya perbedaan latar belakang budaya		
	X77	Tidak mempunyai keahlian negosiasi yang baik		
	X78	Tidak bisa mengatasi perbedaan pendapat		
	X79	Tidak mempunyai pengalaman yang cukup		
	X80	Tidak mampu bekerja sama dalam tim		
	X81	Tidak mampu bekerja sama dengan tim multi disiplin		
Pemerintah	X82	Proses perijinan berbelit-belit	[55]	
	X83	Perubahan ketentuan fungsi lahan	[60] [63]	
Kontrak	X84	Penentuan tipe kontrak	[56]	
	X85	Perhitungan unit price	[57]	
	X86	Penentuan metode pembayaran		

Tabel 3.3. (Sambungan)

VARIABEL	INDIKATOR	NO	SUB INDIKATOR	REFERENSI
	Mutu	X87	Tidak mempunyai SOP pekerjaan yang jelas	[56] [57]
		X88	Tidak ada kriteria penilaian pekerjaan yang jelas	
		X89	Kriteria penilaian terlalu tinggi	
		X90	Prosedur inspeksi tidak jelas	
		X91	Dokumentasi proyek tidak lengkap	

Sumber : Hasil studi literatur dan wawancara pakar

Dalam penyusunan variabel-variabel penelitian tersebut, selain didapat dari studi literatur pada bab 2 yang merupakan variabel utama, kemudian dikembangkan dengan kembali melakukan studi literatur dari jurnal, buku, artikel dan karya ilmiah lain dan juga mendapat masukan dari hasil wawancara dengan pakar. Untuk pengelompokan variabel dan indikator selain mengacu dari studi literatur yang sama dengan sub-indikator dan juga mendapat masukan dari hasil wawancara dengan pakar.

Sedangkan variabel terikat (Y) yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Y1 : Nilai NPV proyek, US\$ juta
- Y2 : Nilai Investasi proyek, US\$ juta
- Y3 : Rasio perbandingan NPV/Investasi (P/I)

Dalam penelitian ini menggunakan variabel terikat berupa nilai NPV dan nilai investasi proyek karena dalam analisa kelayakan proyek yang umum digunakan adalah parameter nilai NPV yang dapat memberi gambaran mengenai nilai tambah (keuntungan) yang akan didapat pada saat akhir masa operasi.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya pengumpulan data agar kegiatan tersebut menjadi lebih mudah dan sistematis[10]. Jenis-jenis instrumen penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3.4. Instrumen Penelitian[11]

No	Jenis Metode	Jenis Instrumen
1.	Angket (questionnaire)	a. Angket (questionnaire) b. Daftar cocok (checklist) c. Skala (scale) d. Inventori (inventory)
2.	Wawancara (interview)	a. Pedoman wawancara (interview guide) b. Daftar cocok (checklist)
3.	Pengamatan (observasi)	a. Lembar pengamatan b. Panduan pengamatan c. Panduan observasi (observation sheet atau observation schedule) d. Daftar cocok (checklist)
4.	Ujian/Tes (test)	a. Soal ujian (test) b. Inventory (inventory)
5.	Dokumentasi	a. Daftar cocok (checklist) b. Tabel

Sumber : Drs. Riduwan, MBA, "Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian", Alfabeta, Bandung, 2007.

Dalam penelitian ini akan menggunakan kuisisioner sebagai instrumen penelitian. Dalam pembuatan kuisisioner disiapkan suatu pedoman tertulis berdasarkan pengamatan, observasi dan wawancara yang dilakukan yaitu berupa daftar pertanyaan untuk mendapatkan informasi dari responden. Dalam pemilihan instrumen penelitian perlu dipertimbangkan 3 hal yaitu :

1. Jenis pertanyaan yang akan digunakan
2. Kendala dan fokus terhadap peristiwa yang diteliti
3. Fokus terhadap peristiwa yang sedang berjalan atau baru diselesaikan

3.5.1 Kuisisioner

Kuisisioner dibuat 2 macam, 1 ditujukan untuk pakar, 1 ditujukan untuk responden. Kuisisioner yang ditujukan untuk pakar dibuat untuk mengetahui apakah pertanyaan-pertanyaan yang merupakan variabel penelitian sudah valid, dimana pertanyaan-pertanyaan tersebut selanjutnya akan digunakan untuk kuisisioner 2.

3.5.2 Skala Penilaian[12]

Kuisisioner ini menggunakan skala penilaian Likert yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian atau gejala. Dalam kuisisioner ini digunakan 5 (lima) skala penilaian agar data yang didapatkan bisa lebih valid. Keterangan skala penilaian adalah sebagai berikut :

- | | |
|---|-----------------------|
| 1 | = Sangat tidak setuju |
| 2 | = Tidak setuju |
| 3 | = Sedang |
| 4 | = Setuju |
| 5 | = Sangat setuju |

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

3.5.3 Kriteria Pakar

Pakar merupakan pihak yang dianggap mampu melakukan validasi data terhadap variabel pembentuk kuisisioner. Oleh karena itu yang dikategorikan sebagai pakar harus memenuhi kriteria sebagai berikut :

- Merupakan seorang pelaku pengambilan keputusan pada sebuah perusahaan migas (*oil company*)
- Mempunyai latar belakang pendidikan minimal S1 yang menunjang di bidangnya
- Memiliki pengalaman kerja di bidang migas minimal 20 tahun
- Memiliki pengalaman untuk melakukan analisa kelayakan investasi proyek migas di bidang hulu (*upstream*)
- Memiliki pengalaman mengerjakan proyek migas baik *onshore* maupun *offshore*, namun yang diutamakan adalah *offshore*

Dalam penelitian ini akan dipilih lima orang pakar untuk melakukan validasi terhadap variabel penelitian yang sudah disusun sebelumnya.

3.5.4 Kriteria Responden

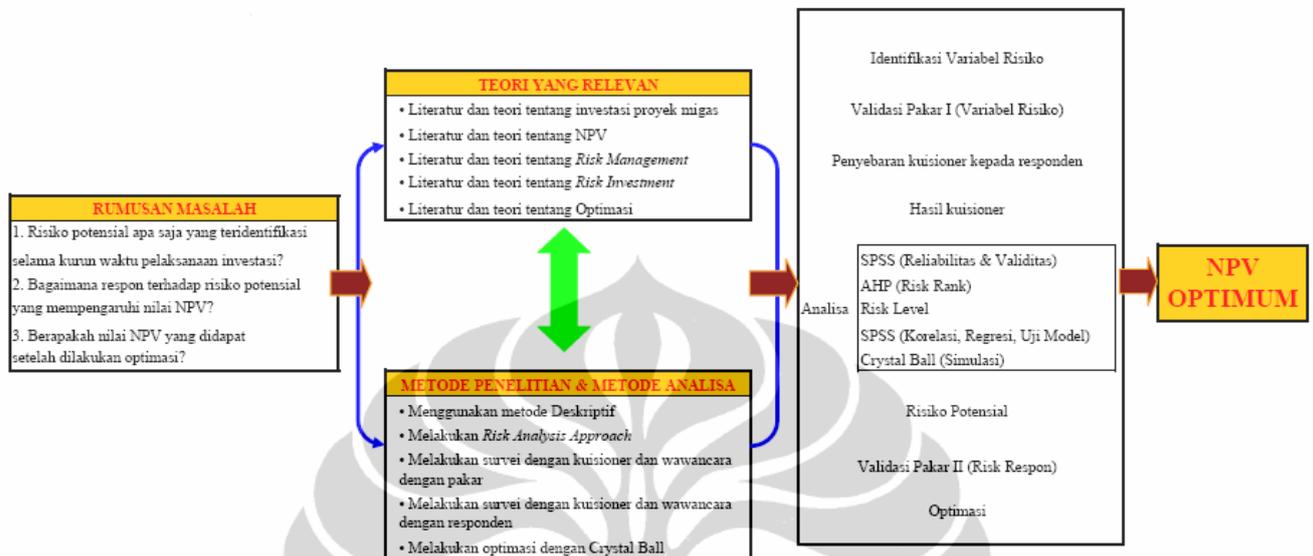
Responden adalah semua pihak yang terkait dalam proses pengambilan keputusan investasi pada proyek migas yang dipercaya untuk melakukan pengisian kuisisioner dimana hasil dari pengisian kuisisioner tersebut akan dijadikan data primer dalam penelitian ini. Oleh karena itu yang dikategorikan sebagai responden harus memenuhi kriteria sebagai berikut :

- Mempunyai latar belakang pendidikan minimal S1
- Memiliki pengalaman kerja di bidang migas minimal 10 tahun
- Memiliki pengalaman untuk melakukan analisa kelayakan investasi proyek migas di bidang hulu (*upstream*)
- Memiliki pengalaman mengerjakan proyek migas baik *onshore* maupun *offshore*, namun yang diutamakan adalah *offshore*
- Bekerja pada perusahaan *oil company* / KKKS pada departemen / divisi *business development, project proposal* atau *project services*.

Dalam penelitian ini jumlah sampel akan diperoleh dari *large sample* (>30 responden) yang mengacu pada teori Walpole (2002), dengan target sampel sebanyak 40 orang.

3.5.5 Proses Penelitian

Proses penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 3.3. Proses Penelitian

Sumber : Hasil Olahan

3.6 Pengumpulan Data

3.6.1 Jenis Data

Dalam penelitian, terdapat 2 jenis data yang dapat diperoleh yaitu :

3.6.1.1 Data Primer

Data primer merupakan data atau informasi dari sumber pertama (biasanya disebut responden) yang didapat dengan cara melakukan survei. Responden yang dituju pada penelitian ini adalah orang-orang yang berkecimpung dalam dunia migas baik di *onshore* maupun *offshore*.

Survei merupakan suatu metode yang sistematis untuk mengumpulkan data berdasarkan suatu sampel agar mendapatkan informasi dari populasi yang serupa (Tan 1995). Selain itu tujuan utama survei adalah untuk mendapatkan karakteristik utama dari populasi yang dituju pada suatu waktu yang telah

ditentukan (Noum 1998). Sebagai landasan teori dalam pengumpulan data primer dilakukan studi literatur melalui buku-buku, jurnal, majalah dan artikel.

3.6.1.2 Data Sekunder

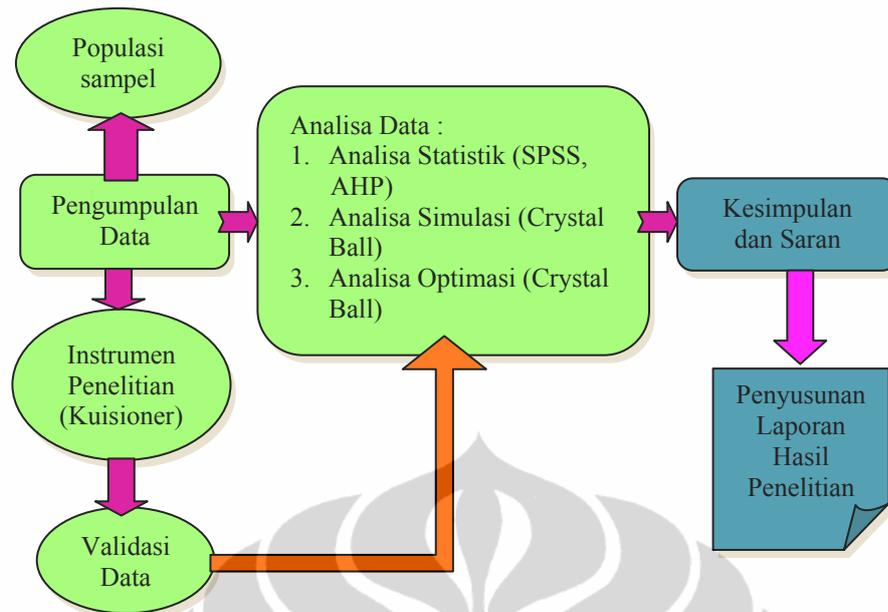
Data sekunder menggunakan bahan yang bukan dari sumber pertama (data tidak langsung) sebagai sarana untuk memperoleh data atau informasi untuk menjawab masalah-masalah yang diteliti. Adapun yang dapat dijadikan sumber untuk data sekunder adalah dari studi kepustakaan melalui buku, jurnal, artikel, penelitian sebelumnya, internet dan laporan kerja.

3.6.2 Teknik Pengumpulan Data

1. Studi kepustakaan dilakukan untuk mengumpulkan data-data dan informasi untuk mendukung penelitian ini yang didapatkan dari buku, jurnal, artikel, penelitian sebelumnya, internet dan laporan kerja.
2. Studi kasus terhadap proyek migas eksplorasi sebagai bahan studi.
3. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data atau informasi secara lisan.

3.7 Metode Analisa Data

Metode analisa data pada penelitian ini dilakukan dengan cara kualitatif dan kuantitatif yaitu hasil suvei berupa kuisisioner dan wawancara dengan pakar dan responden yang sebelumnya dilakukan pengujian validasi oleh pakar lalu diolah sesuai dengan metode yang digunakan.



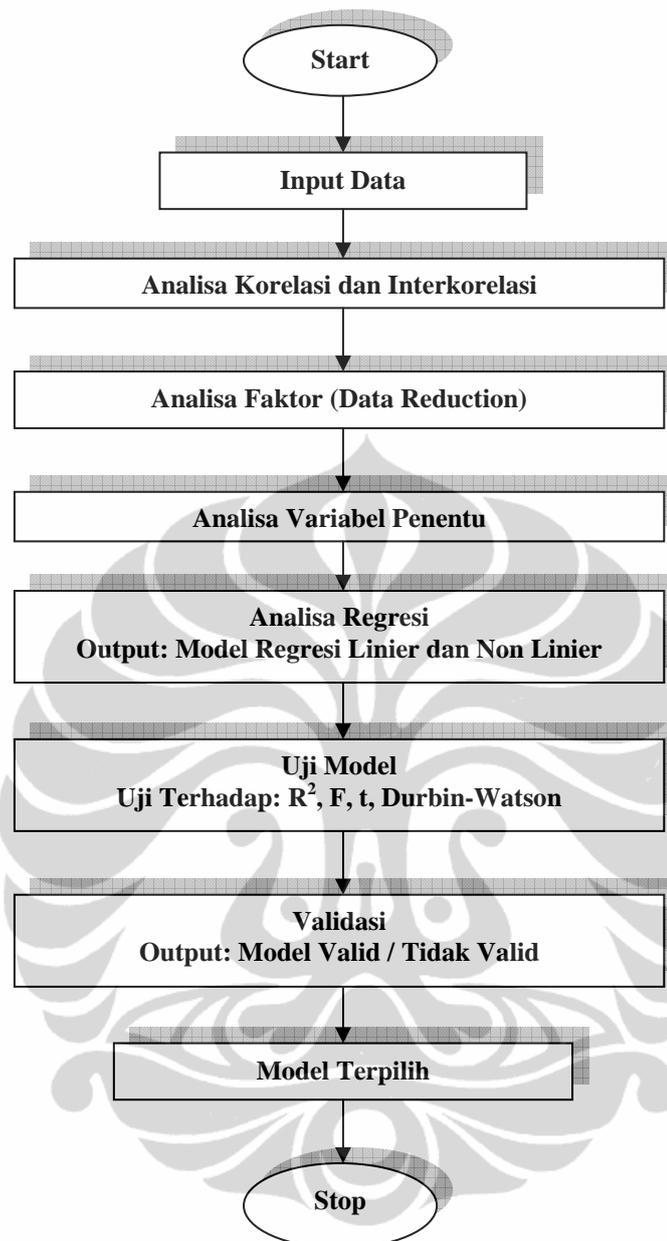
Gambar 3.4. Metode Analisa

Sumber : Hasil Olahan

3.7.1 Analisa Statistik

3.6.1.1 *Statistical Program for Social Science (SPSS)*

Program statistik SPSS digunakan untuk menguji reabilitas dan validitas data dari kuisisioner yang disebar pada responden. Tahapan-tahapan penggunaan SPSS dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3.5. Diagram analisa statistik dengan program SPSS

Sumber : Bryman dan Cramer (1997)

Sebelum dilakukan analisa statistik perlu diketahui jenis data yang akan diolah. Ada 3 jenis data dalam statistik (Bryman dan Cramer 1997), yaitu :

- Data nominal, merupakan data yang berada dalam suatu konsep dimana tidak ada ukuran atau “lebih” dari lainnya.

- Data ordinal, merupakan data yang dikategorikan dalam suatu konsep dimana kategori satu "lebih" atau "kurang" dari lainnya.
- Data interval/rasio, merupakan data yang dikelompokkan dalam suatu kategori seperti 20-29, 30-39.

Selain itu diketahui juga data yang terkumpul akan dianalisa dalam metode statistik parametrik atau nonparametrik. Metode statistik parametrik dilakukan jika data memiliki distribusi normal. Sedangkan metode statistik non parametrik digunakan jika pengujian tidak tergantung dari asumsi tentang distribusi data tersebut.

Menurut Bryman dan Cramer (1997), data dengan kategori nominal dimana tidak diketahui apakah berdistribusi normal atau tidak, dianalisa dengan metode statistik non parametrik. Untuk data dengan jumlah dari perbandingan grup 2 dimana data-data tersebut tidak berhubungan antara satu dengan yang lainnya, diuji dengan Mann-Whitney. Sedangkan untuk data yang tidak berhubungan antara satu dengan lainnya dengan jumlah perbandingan grup lebih dari 3, diuji dengan Kruskal-Wallis.

Untuk data dengan kriteria data interval/rasio yang berdistribusi normal dapat dilakukan analisa data dengan metode statistik parametrik. Dalam penelitian ini dilakukan beberapa analisa data dengan tahapan sebagai berikut :

a. Analisa Korelasi Pearson

Analisa korelasi digunakan untuk mempelajari hubungan antara dua variabel, yaitu variabel pengharapan (*predictor*) yang merupakan variabel terikat dengan variabel-variabel kriteria ukuran yang merupakan variabel bebas (Dillon dan Goldstein 1984). Hubungan antara variabel menghasilkan nilai positif atau negatif dengan batasan nilai koefisien korelasi r (*Pearson Correlation Coefficient*) adalah 1 untuk hubungan positif dan -1 untuk hubungan negatif (Siegel 1990)

b. Analisa Faktor

Menurut Dillon dan Goldstein dalam bukunya yang berjudul *Multivariate Analysis Methods and Application*, penyederhanaan jumlah variabel yang cukup besar menjadi beberapa kelompok yang lebih kecil dilakukan dengan analisis faktor, yaitu berdasarkan faktor yang sama dengan tetap mempertahankan sebanyak mungkin informasi aslinya.

Ada beberapa jenis analisa faktor, sedangkan dalam penelitian ini analisa faktor yang digunakan adalah *principal component analysis*, yang berfungsi mentransformasikan himpunan variabel asli menjadi himpunan kombinasi linier yang lebih kecil berdasarkan sebagian besar dari variabel asli.

Output yang diharapkan dari analisis oleh SPSS adalah *rotated component matrix*, yaitu matrix *principal component* hasil ekstraksi yang dirotasi berdasarkan metode varimax dan jumlah komponen yang diambil adalah komponen yang mempunyai eigenvalue > 1 , dimana eigenvalue menyatakan nilai dari *information content* yang diperoleh dari faktor tertentu (1,2,3,...,n) dari variabel-variabel X, dalam penelitian ini.

Metode untuk menetapkan berapa banyak komponen yang akan diambil adalah dengan menggunakan kriteria dari kaiser, yaitu "*root greater than one*". Kriteria ini berfungsi untuk memisahkan komponen-komponen yang mempunyai eigenvalue > 1 .

c. Analisa Regresi Berganda

Analisa regresi berganda dalam penelitian ini menggunakan analisa hubungan antara satu variabel terikat dengan variabel-variabel bebas. Untuk mengetahui bentuk hubungan dari variabel-variabel tersebut linier atau non linier, maka dilakukan analisa regresi berganda secara transformasi logaritma natural terhadap variabel-variabelnya. Selain itu analisa ini juga digunakan untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang berpengaruh terhadap variabel terikat dan kontribusi variabel-variabel tersebut.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_k \cdot X_k + \varepsilon \quad (3.1)$$

Dengan :

- β_0 = Konstanta
- $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ = Dugaan koefisien regresi
- ε = Kesalahan pengganggu

Selain model regresi linier akan dibuat juga model non linier yang berupa transformasi logaritma. Kemudian kedua model ini akan dibandingkan, model yang dipilih adalah model yang teruji baik.

Model transformasi logaritma adalah model dengan fungsi non linier yang ditransformasikan kebentuk logaritma normal menjadi non linier. Model non liniernya adalah sebagai berikut (Draper & Smith, 1966) :

Universitas Indonesia

$$Y = \beta_0 \cdot X_1^{\beta_1} \cdot X_2^{\beta_2} \cdot \dots \cdot X_k^{\beta_k} \quad (3.2)$$

Selain itu akan diuji bentuk model regresi yang sesuai baik linier ataupun non linier berupa tes-tes sebagai berikut :

- *Coefficient of Determination Test atau R² Test*

R² Test digunakan untuk mengukur besarnya kontribusi variable bebas X terhadap variasi (naik turunnya) variable terikat Y. Nilai R² adalah interval antara $0 \leq R^2 \leq 1$. Jika model yang dihasilkan semakin mendekati data maka R² mendekati satu, sedangkan bila model yang dihasilkan menjauhi data maka R² akan mendekati nol (Dillon dan Goldstein 1984).

- Uji F (F-Test)

Tujuan penggunaan hipotesa uji F adalah sebagai dasar pembuatan keputusan, apakah persamaan garis linier dapat dipergunakan untuk memperkirakan atau meramalkan nilai Y kalau nilai X₁,...X_k sudah diketahui semuanya (Supranto 1988).

- Uji t (t-Test)

Uji t digunakan untuk menguji hipotesa nol (H₀) bahwa masing-masing koefisien dari model regresi sama dengan nol. Sedangkan hipotesa alternatifnya (H_a) adalah jika masing-masing koefisien dari model tidak sama dengan nol. Dengan demikian dapat dinyatakan dalam bentuk sebagai berikut:

$$H_0 : \beta_k = 0$$

$$H_a : \beta_k \neq 0$$

- Uji Auto Korelasi (*Durbin-Watson Test*)

Durbin-Watson Test dilakukan untuk menguji ada atau tidaknya autocorrelations antara variabel-variabel yang diteliti. Statistik pengujian Durbin-Watson untuk hipotesa nol (H₀) dan hipotesa alternatif (H_a) (Supranto, 1988), adalah sebagai berikut :

H₀ : tidak ada korelasi serial (*autocorrelations*) yang positif maupun negatif

H_a : ada korelasi serial (*autocorrelations*) yang positif maupun negatif.

Kriteria pengujiannya :

- H₀ akan ditolak atau terdapat korelasi serial positif jika $d < d_1$; atau terdapat korelasi serial negatif, jika $(4-d_1) < d$.

- H_0 akan diterima atau tidak ada korelasi serial positif jika $d > d_u$; atau tidak terdapat korelasi serial negatif jika $(4-d_u) > d$.
- Pengujian tidak dapat disimpulkan jika $d_l < d < d_u$ atau $(4-d_u) < d < (4-d_l)$.

Nilai d (Durbin-Watson) berdasarkan tabel statistik untuk Durbin-Watson Test.

Jika terdapat korelasi serial (*autocorrelations*) dilakukan transformasi data yaitu dengan menerapkan metode kuadrat terkecil untuk memperkirakan variabel independen dari model, Rumus yang digunakan adalah :

$$Prediction\ sum\ square = \sum (y - y_1)^2$$

Prediction sum square memberikan perkiraan dari suatu observasi dimana yang diperkirakan adalah variabel independen dari model. Model yang terpilih memiliki *prediction sum square* lebih kecil dari model lainnya (Walpole dan Myers 1993).

- Uji *Condition Index*

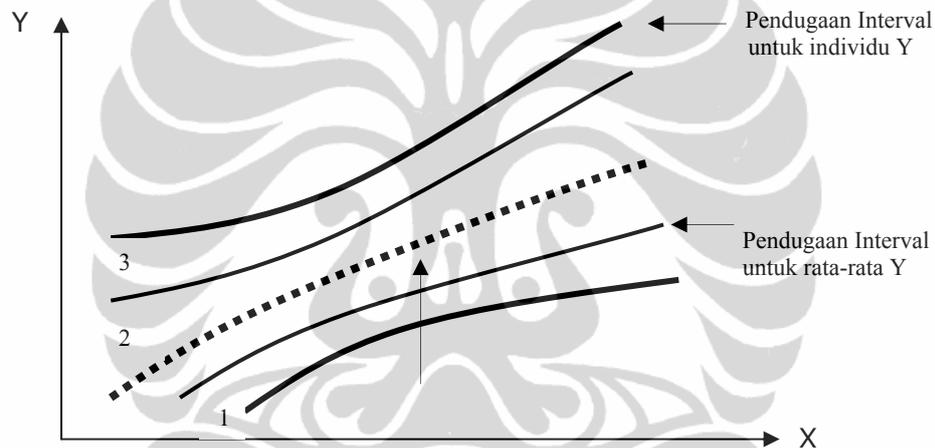
Condition Index dilakukan untuk mengetahui *multicolinearity* diantara variabel-variabel. Dengan *multicolinearity*, menunjukkan bahwa variabel-variabel tersebut mempunyai korelasi yang sangat tinggi. Kriteria yang menunjukkan adanya *multicolinearity* adalah angka *condition index* > 30 dan angka *variance proportion* > 0.5 (Tabachnick 2001).

- Uji Validasi

Digunakan untuk menguji apakah nilai dari koefisien variabel yang diteliti masih terdapat dalam selang prediksi, apabila dilakukan pengujian terhadap n sampel yang tidak dimasukkan kedalam analisa regresi tersebut dan diambil secara acak. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menilai apakah model yang terbentuk tersebut dapat mewakili populasinya. Adapun pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan apakah nilai Y dari n sample yang diambil secara acak masuk dalam nilai *confidence interval* dan *prediction interval* yang telah dihitung. Apabila nilai rata-rata Y berada didalam *confidence interval* dan nilai Y tunggal berada didalam *prediction interval* maka model ini valid untuk meramalkan nilai rata-rata Y dan nilai tunggal Y secara keseluruhan (Wapole dan Myers 1993).

- Dummy Variabel

Suatu persamaan dari model regresi yang terbentuk dikatakan sempurna apabila mempunyai nilai koefisien penentu atau *conficient of determination* $R^2 = 1$. Apabila nilai *adjusted* $R^2 < 1$, maka model tersebut menyatakan bahwa kemungkinan ada variable penentu lainnya yang masih belum teridentifikasi atau terjelaskan (Supranto 1988). Metode pembentukan dummy variabel didasarkan pada jarak tiap-tiap variabel terhadap garis regresi yang dibentuk oleh model, sehingga untuk variabel yang memiliki jarak terbesar terhadap garis regresi akan diberi nilai 3 dan selanjutnya nilai 2 dan nilai 1 (Dillon dan Goldstein 1984)



Gambar 3.6. Pengukuran Dummy

Sumber: Walpole & Myers, 1993

- Penentuan Model

Berdasarkan hasil pengujian terhadap kedua model, yaitu linier dan nonlinier, dipilih model yang terbaik sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Selanjutnya dilakukan uji model dengan menggunakan sampel diluar sampel yang membentuk model, yang disebut uji validasi.

d. Replikasi Data

Replikasi data diperlukan apabila jumlah sampel yang didapatkan untuk analisa statistik dipandang terlalu sedikit dengan mempertimbangkan akan adanya

sampel yang masuk kategori *outlayer* dan harus dikeluarkan dalam proses regresi (analisa residual). Jumlah sampel pada model regresi terakhir (yang akan digunakan, setelah melalui proses pengeluaran *outlayer*) haruslah masih dapat mewakili jumlah populasi.

Replikasi dilakukan melalui pendekatan simulasi Monte Carlo, dengan ide dasar untuk menciptakan (*generate*) nilai-nilai untuk variabel yang membuat suatu model dapat distudi melalui eksperimentasi peluang atau probabilitas suatu elemen melalui random sampling yang didapatkan dengan *random number generator*/RNG (Render, Stair & Hanna, 2006).

Random number generator ini dibentuk melalui algoritma matematika dan memiliki tiga properti utama yaitu: 1. Semua angka terdistribusi *uniform* diantara 0 dan 1; 2. Angka tidak mempunyai *serial correlation* dan 3. Alur random number mempunyai siklus yang panjang (Evan, 1995).

Banyak cara algoritma yang digunakan untuk generasi random number, salah satunya adalah teknik *midsquare* (yang mengkuadratkan suatu nomor dan mengambil angka yang terletak di middle digit untuk dipakai sebagai random number) dan *congruential random number generator*. Di dalam pemrograman komputer dengan bahasa basic, fortran atau C, angka random dengan distribusi uniform di antara 0 dan 1 ini dapat dikeluarkan dengan perintah RAND(x).

Proses replikasi pada data setiap variabel dengan simulasi Monte Carlo random number ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut (Render, Stair & Hanna, 2006):

- Menentukan parameter diskriptif (min, max dan mean) data sampel yang ada pada setiap variabel.
- Melakukan generasi random number dengan jumlah yang secukupnya dengan perintah RAND(x).
- *Setting* uji distribusi probabilitas dari random numbers suatu variabel yang terbentuk berdasarkan parameter diskriptif (min, max & mean) mengikuti pola distribusi dari data sampel yang ada (untuk analisa statistik parametrik, disyaratkan data yang ada berdistribusi normal). Random number generation dapat diulang/trial sampai didapatkan seri angka dengan distribusi yang diharapkan.

- Melakukan pengesetan random number interval berdasarkan demand skala data variabel yang ada (nilai min. dan max.). Sebagai contoh akan terdapat enam interval untuk skala data 1 sampai 5.

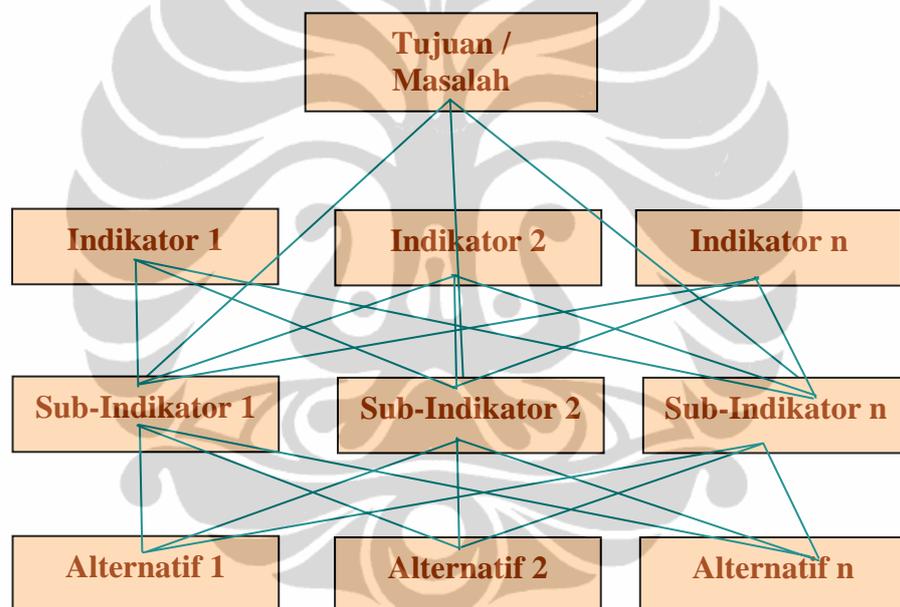
Dengan asumsi setiap interval memiliki probabilitas yang sama (uniform), maka random number yang berada dalam masing-masing interval dikuantifikasi sesuai dengan demand skala variabel yang ada.

3.6.1.2 *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

Sedangkan metode AHP digunakan untuk perangkingan risiko, *risk leveling* dan respon risiko dari hasil analisa risiko dengan studi literatur, validasi pakar dan penyebaran kuisioner. Metode AHP biasa digunakan untuk menyusun model untuk penyederhanaan masalah (Yahya, D. Kartini, 1995). AHP adalah prosedur yang berbasis matematis yang sangat baik dan sesuai untuk kondisi evaluasi dari variabel-variabel yang bersifat kualitatif. Atribut-atribut tersebut secara matematik akan dikuantitatif dalam satu set perbandingan berpasangan. Kelebihan AHP dibandingkan dengan yang lainnya karena adanya struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai kepada sub-sub kriteria yang paling mendetail. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pelaku pengambil keputusan (Saaty, 1990). Karena menggunakan input persepsi manusia, model ini dapat mengolah data yang bersifat kualitatif maupun kuantitatif. Jadi kompleksitas permasalahan yang ada di sekitar kita dapat didekati dengan baik oleh model AHP ini. Selain itu AHP mempunyai kemampuan untuk memecahkan masalah yang multi-objektif dan multi-kriteria yang didasarkan pada perbandingan preferensi dari setiap elemen dalam hierarki. Jadi model ini merupakan suatu model pengambilan keputusan yang komprehensif. Kemampuan metode AHP yang digunakan di sini adalah dalam analisis konsistensi dan analisis sensitivitas. Analisis konsistensi ditujukan terhadap hirarki prioritas yang dibangun. Sedangkan analisis sensitivitas dimaksudkan untuk melihat pengaruh setiap elemen terhadap hirarki prioritas yang dibangun.

Tahapan dalam metode AHP :

- Identifikasi permasalahan dalam pengambilan keputusan dan tentukan variabel-variabel yang berkaitan dengan permasalahan tersebut. Lalu dibuat konstruk pada hirarki linear dari masing-masing masalah yang terdiri dari sejumlah tingkatan atau komponen. Pada tiap tingkatan terdiri dari beberapa indikator pengambilan keputusan. Jadi tingkatan pertama dari hirarki adalah variabel dari tujuan/masalah, lalu diikuti dengan indikator dan sub-indikator yang menempati tingkatan kedua dan ketiga, dan urutan terakhir adalah pilihan dari beberapa alternatif keputusan.



Gambar 3.7. Proses AHP

Sumber : Saaty, 1990

- Penentuan Prioritas
Untuk setiap kriteria dan alternatif, kita harus melakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) yaitu membandingkan setiap elemen dengan elemen lainnya pada setiap tingkat hirarki secara berpasangan sehingga didapat nilai tingkat kepentingan elemen dalam bentuk pendapat

kualitatif. Untuk mengkuantifikasikan pendapat kualitatif tersebut digunakan skala penilaian sehingga akan diperoleh nilai pendapat dalam bentuk angka (kuantitatif). Nilai-nilai perbandingan relatif kemudian diolah untuk menentukan peringkat relatif dari seluruh alternatif. Kriteria kualitatif dan kriteria kuantitatif dapat dibandingkan sesuai dengan penilaian yang telah ditentukan untuk menghasilkan ranking dan prioritas. Masing-masing perbandingan berpasangan dievaluasi dalam *Saaty's scale* 1 – 9 sebagai berikut.

	Most		Most
	Important	Neutral	Important
Elemen A	9	7	5
	3	1	3
	5	7	9
Elemen B			

Interpretasi pembobotan *Saaty's scale* disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.5. Skala Pembobotan AHP[13]

<i>Intensity of importance / preference</i>	<i>Definition</i>	<i>Explanation</i>
1	Equal importance	Two activities contribute equally to the objective
3	Weak importance of one over another	Experience and judgement slightly favour one activity over another
5	Essential or strong importance	Experience and judgement strongly favour one activity over another
7	Very strong or demonstrated importance	An activity is favoured very strongly over another, dominance is demonstrated in practice
9	Absolute importance	The evidence favouring one activity over another is of the highest possible order of affirmation
2,4,6,8	Intermediate values between adjacent scale values	When compromise is needed
Reciprocals of above nonzero ratios	If activity <i>i</i> has one of the above nonzero numbers assigned to it when compared with activity <i>j</i> , then <i>j</i> has the reciprocal value when compared with <i>i</i>	A reasonable assumption

Sumber : Saaty, T.L, "The Analytical Hierarchy Process : Planning, Priority Setting, Resource Allocation", Pittsburgh University Pers, 1990

- **Konsistensi**
 Saaty's AHP juga memberikan pertimbangan terhadap pertanyaan mengenai logika konsistensi dari evaluator. Indeks konsistensi (CI) adalah perhitungan matematis untuk setiap perbandingan berpasangan---matrik perbandingan. CI ini menyatakan deviasi konsistensi. Kemudian indeks acak (*Random index/RI*), sebagai hasil dari respon acak yang mutlak dibagi dengan CI dihasilkan rasio konsistensi (CRs). Semakin tinggi CRs maka semakin rendah konsistensi, demikian juga sebaliknya.
- **Bobot Prioritas**
 Hasil perbandingan berpasangan AHP dalam bobot prioritas yang mencerminkan relatif pentingnya elemen-elemen dalam hirarki.

Terdapat tiga jenis bobot prioritas yaitu:

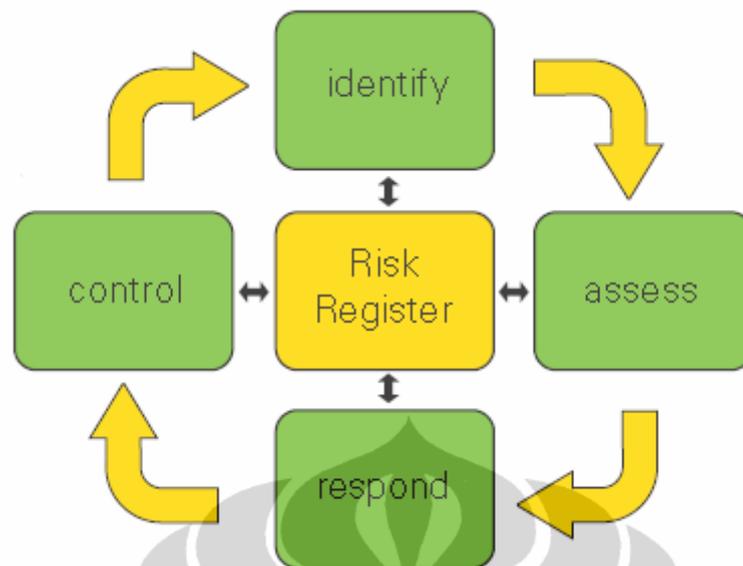
Local priority weights (LPW), menyatakan relatif pentingnya sebuah elemen dibandingkan dengan induknya.

Average priority weights (APW), menyatakan relatif pentingnya sebuah elemen dibandingkan dengan satu set induknya.

Global priority weights (GPW), menyatakan relatif pentingnya sebuah elemen terhadap tujuan keseluruhan.

3.7.2 Risk Analysis Approach[14]

Pada penelitian ini dilakukan Risk Analysis Approach dimana prosesnya meliputi identifikasi risiko, identifikasi dampak dan penyebab risiko dan melakukan risk respon seperti terlihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 3.8. Proses *Risk Analysis Approach*

Sumber : Risk Management, AS/NZS 4360:1999.

3.6.2.1 Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko dilakukan untuk mengidentifikasi semua kemungkinan risiko yang mungkin berdampak secara signifikan kepada suksesnya proyek. Identifikasi risiko dilakukan untuk menentukan risiko-risiko yang mungkin mempengaruhi nilai NPV pada proyek migas. Identifikasi risiko merupakan proses yang iteratif karena risiko baru mungkin diketahui sejalan dengan progres proyek.

3.6.2.2 Identifikasi Dampak dan Penyebab

Identifikasi dampak dan penyebab dilakukan terhadap semua kemungkinan risiko yang teridentifikasi yang dikaitkan dengan kinerja terhadap biaya, waktu dan mutu. Sehingga dapat diketahui secara jelas apa yang menyebabkan risiko itu terjadi dan bagaimana dampaknya terhadap nilai NPV. Identifikasi ini dilakukan dengan menggunakan :

a) Analisis kualitatif

Analisis kualitatif menggunakan bentuk kata atau skala deskriptif untuk menerangkan besaran potensi konsekuensi dan kemungkinan terjadinya konsekuensi tersebut.

b) Analisis kuantitatif

Analisis kuantitatif menggunakan nilai-nilai numerik (dan bukan skala deskriptif yang digunakan dalam analisis kualitatif dan semi-kuantitatif) untuk konsekuensi dan kemungkinan, menggunakan data dari beragam sumber. Kualitas dari analisis tersebut bergantung pada akurasi dan kelengkapan nilai-nilai numerik yang digunakan.

Konsekuensi bisa di estimasi dengan memodelkan hasil dari suatu kejadian atau set kejadian, atau dengan melakukan ekstrapolasi dari studi-studi eksperimental atau data masa lampau. Kemungkinan biasanya dinyatakan sebagai probabilitas, frekuensi, atau kombinasi paparan dan probabilitas.

3.6.2.3 Risk Respons

Penanganan (*response*) risiko adalah proses mengembangkan opsi, dan menentukan tindakan untuk meningkatkan kesempatan serta mengurangi ancaman terhadap tujuan proyek. Respons risiko yang didapatkan adalah berupa *preventive action* sebagai tindakan pencegahan untuk mereduksi dampak dari risiko, dan *corrective action* sebagai tindakan perbaikan agar tidak terulang lagi hal-hal yang menyebabkan dampak negatif karena risiko terhadap proyek.

Berikut ini merupakan pengidentifikasian opsi untuk penanganan risiko, yaitu :

- a) Menghindari risiko dengan memutuskan untuk tidak melanjutkan aktivitas yang kemungkinan akan menghasilkan risiko (dimana ini bisa dipraktekkan).
- b) Mengurangi kemungkinan terjadi
- c) Mengurangi konsekuensi (pengendalian risiko)
- d) Mengalihkan risiko
- e) Mempertahankan risiko

3.7.3 Analisa Simulasi

Simulasi adalah proses model matematika atau model logika dari suatu sistem atau masalah pengambilan keputusan. Kemudian dilakukan eksperimen dengan model tersebut untuk menganalisa hasilnya sehingga dilakukan eksperimen

dengan model tersebut untuk menganalisa hasilnya sehingga dapat membantu dalam pengambilan keputusan (Evans dan Olson 1998). Ada dua kunci utama dalam simulasi, yaitu adalah model dan eksperimen.

Simulasi adalah teknik dengan menggunakan data yang dibuat untuk berbagai kondisi yang mungkin terjadi, yang merupakan metode analitis yang digunakan untuk mencontoh suatu sistem kehidupan, khususnya saat analisa lain secara matematis terlalu kompleks atau terlalu sulit untuk dihasilkan. Sebuah simulasi, biasanya memberikan hasil yang diperlukan secara komprehensif dan merupakan sebuah pendekatan yang kuantitatif bagi pembelajaran sebuah sistem yang sesuai dengan kenyataan.

Simulasi memiliki dua jenis, yaitu simulasi sistem dan simulasi *Crystal Ball*, yang pada penelitian ini lebih menekankan pada penggunaan simulasi *Crystal Ball*.

Simulasi *Crystal Ball* pada dasarnya adalah sebuah eksperimen sampling, yang bertujuan untuk mengestimasi distribusi dari variable-variable terikat, yang kemungkinan dipengaruhi oleh variable-variable bebas. Simulasi *Crystal Ball* merupakan suatu teknik simulasi untuk situasi yang, diliputi ketidakpastian untuk mendapatkan suatu pendekatan, bila eksperimen secara fisik atau pendekatan analitis tidak memungkinkan. Simulasi tipe ini sering digunakan untuk mengevaluasi dampak yang diharapkan dari perubahan-perubahan kebijakan dan risiko dalam pengambilan keputusan. Dalam penerapan simulasi ini, digunakan bantuan *software Crystal Ball*, yaitu perangkat lunak, yang memiliki kemampuan *forecasting* terhadap *spreadsheet model* dan informasi yang dibutuhkan sehingga menghasilkan keputusan yang akurat, efisien dan terpercaya.

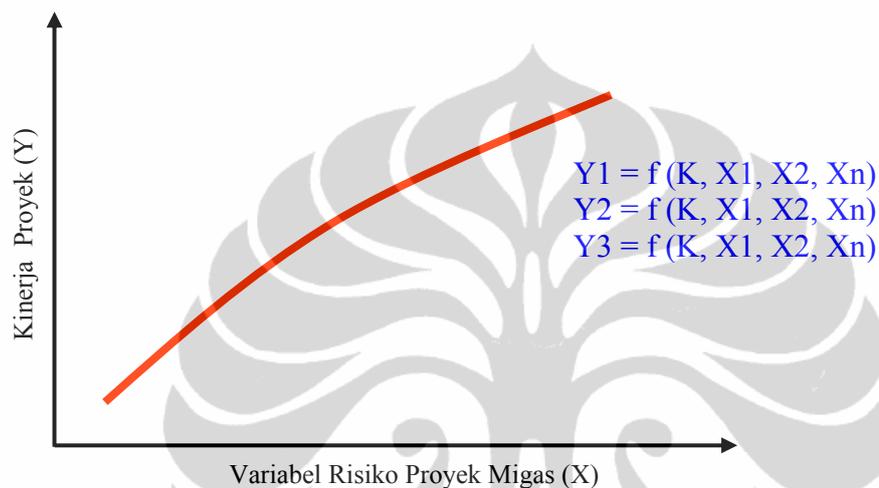
3.7.4 Analisa Optimasi

Selanjutnya akan dilakukan analisa optimasi terhadap pemodelan yang sudah didapat dari hasil analisa simulasi. Teknik optimasi saat ini sudah banyak digunakan untuk menyelesaikan persoalan yang kompleks baik di bidang ilmu teknik, *operation research*, maupun ilmu ekonomi. Teknik ini berkembang pesat khususnya setelah G. Danzig pada tahun 1947 memperkenalkan metode *simplex* untuk menyelesaikan *linear programming* (LP). Sebelum itu, J. von Neumann dan O. Morgenstern memperkenalkan *game theory* yang erat hubungannya dengan LP

diikuti oleh penemuan H.W. Kuhn dan A.W. Tucker yang memberikan landasan untuk menyelesaikan *nonlinear programming* (Fryer and Greenman, 1987; Cornuejols and Trick, 1998). Pada penelitian ini untuk analisa optimasi menggunakan bantuan *software Crystal Ball*.

3.8 Pemodelan

Pada penelitian ini digunakan fungsi pemodelan dengan rumusan sebagai berikut :



Keterangan :

Y_1 = Nilai NPV, juta US\$

Y_2 = Nilai Investasi, juta US\$

Y_3 = Rasio perbandingan NPV/Investasi (P/I)

K = Konstanta

X_1 = Variabel Bebas 1

X_2 = Variabel Bebas 2

X_n = Variabel Bebas n

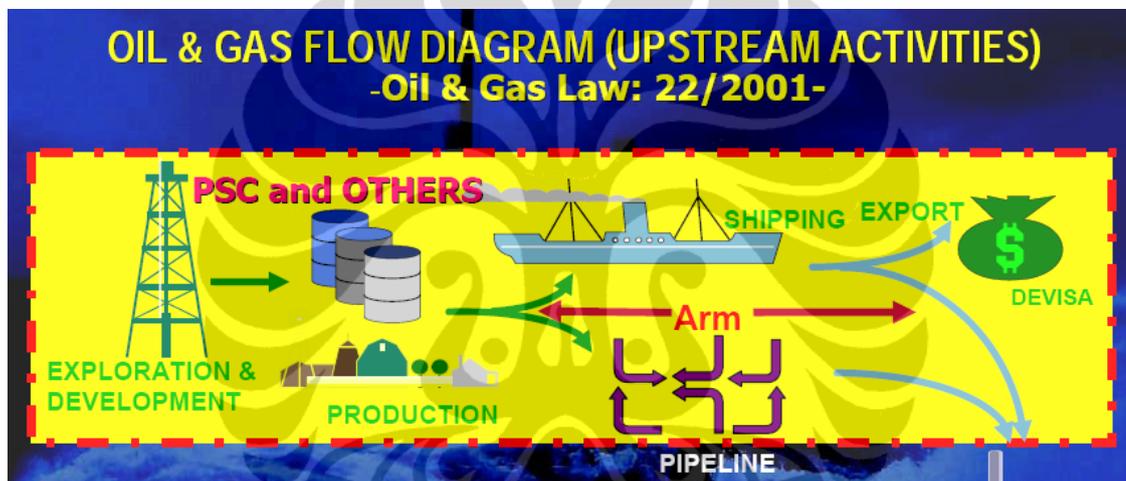
3.9 Hipotesa

Berdasarkan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian dengan mengacu pada landasan teori, maka hipotesis penelitian yang akan diajukan adalah sebagai berikut :

” Adanya risiko-risiko potensial dapat menyebabkan penurunan kinerja NPV pada investasi proyek migas. ”

3.10 Subjek Penelitian

Yang dijadikan subjek dalam penelitian ini adalah kegiatan proyek migas di bidang hulu (*upstream*) dengan jenis proyek *offshore* dimana kegiatannya meliputi kegiatan eksplorasi dan eksploitasi (pengembangan) minyak dan gas bumi mulai dari pengeboran, produksi, pemurnian, transportasi distribusi melalui jalur pelayaran (shipping) atau melalui jalur pisanisasi hingga akhirnya masuk ke titik serah terima komersial yang dapat menghasilkan pendapatan, seperti pada gambar berikut :



Gambar 3.9. Diagram aktivitas *upstream*

Sumber : BP Migas

Kegiatan eksplorasi ditujukan untuk mendapatkan penemuan cadangan migas baru sebagai pengganti hidrokarbon yang telah diproduksi. Upaya ini dilakukan untuk menjaga agar kesinambungan produksi migas dapat terus dipertahankan karena kebutuhan akan produksi migas terus meningkat yang diperkirakan jumlahnya mencapai 1,3 juta barel per hari. Untuk itu selalu diperlukan adanya kegiatan investasi baik yang baru maupun tambahan investasi yang sudah ada yang kebutuhan per tahunnya mencapai USD 500 juta.

3.10.1 Sejarah Terjadinya Minyak dan Gas Bumi[15],[16]

Minyak dan gas bumi merupakan sumberdaya energi fosil atau hidrokarbon. Proses yang harus dilalui sangat panjang dan lama hingga mencapai ratusan bahkan ribuan tahun. Umumnya lokasi sumberdaya hidrokarbon, minyak dan gas bumi, berada jauh di dalam perut bumi. Minyak bumi dan gas bumi di Indonesia terdapat di beberapa tempat dimana terdapat batuan sedimen dengan ketebalan beberapa kilometer, yang dikenal dengan istilah cekungan sedimen. Cekungan sedimen yang jumlahnya berkisar antara 283 hingga sekitar 60 buah tersebut tersebar di seluruh pelosok tanah air baik di daratan maupun di lepas pantai. Namun demikian, tidak semua cekungan tersebut menghasilkan minyak atau gas bumi. Dari ke 60 cekungan yang ada, 35 telah dieksplorasi, di antaranya 14 telah berproduksi, 8 buah telah terbukti mengandung hidrokarbon. Dua puluh lima buah cekungan yang belum dieksplorasi ditambah 13 cekungan yang belum terbukti mengandung hidrokarbon menempati areal seluas 1,607 juta km² atau sekitar 56% dari keseluruhan wilayah Indonesia dengan sebagian besar lokasi berada di hampir seluruh wilayah Indonesia Bagian Timur, dikenal dengan istilah lahan *frontier*. Karena cakupan wilayahnya dengan kedalaman yang cukup dalam, maka eksplorasinya akan memiliki risiko besar dan memerlukan biaya tinggi.

Jika skenario net importer terjadi maka impor minyak bumi akan mencapai 441 juta BOE (Barrel of Oil) pada tahun 2020. Dengan asumsi harga minyak mentah yang sama dengan saat ini, yaitu sebesar \$US 25/barrel, maka pada tahun 2020 Indonesia akan mengeluarkan biaya impor sebesar US\$ 11 milyar atau sekitar 2,4 kali dari harga subsidi energi tahun ini yang sebesar US\$ 4,62 milyar.

Biaya tersebut sama dengan 11 kalinya biaya impor yang dikeluarkan Indonesia pada tahun 1998 (US\$ 985 juta). Dibandingkan cadangan minyak bumi dunia sebesar 961,7 miliar barel, maka cadangan minyak Indonesia terhitung sangat sedikit yaitu kurang dari 1%. Cadangan minyak bumi terbesar di dunia terdapat di Timur Tengah sekitar 65% diikuti Amerika Utara (8,5%), Rusia (4,8%) dan Cina (2,4%).

Minyak dan gas bumi mempunyai 3 faktor utama dalam pembentukannya yaitu :

1. Adanya bebatuan asal (*source rock*) yang secara geologis memungkinkan terjadinya pembentukan minyak dan gas bumi.
2. Adanya perpindahan (migrasi) hidrokarbon dari bebatuan asal menuju bebatuan reservoir (*reservoir rock*), umumnya *sandstone* atau *limestone* yang berpori-pori (porous) dan ukurannya cukup untuk menampung hidrokarbon tersebut.
3. Adanya jebakan (*entrapment*) geologis. Struktur geologis kulit bumi yang tidak teratur bentuknya, akibat pergerakan dari bumi sendiri (misalnya gempa bumi dan erupsi gunung api) dan erosi oleh air dan angin secara terus menerus dapat menciptakan suatu “ruangan” bawah tanah yang menjadi jebakan hidrokarbon. Kalau jebakan ini dilingkupi oleh lapisan yang impermeable maka hidrokarbon tadi akan diam di tempat dan tidak bisa bergerak kemana-mana lagi.

Temperatur bawah tanah yang semakin dalam semakin tinggi merupakan faktor penting lainnya dalam pembentukan hidrokarbon. Hidrokarbon jarang terbentuk pada temperatur kurang dari 65⁰C dan umumnya terurai pada suhu diatas 260⁰C. Hidrokarbon kebanyakan ditemukan pada suhu moderat dari 107 ke 117⁰C.

Komponen-komponen pembentuk minyak bumi antara lain campuran rumit dari ratusan rantai hidrokarbon, yang umumnya tersusun atas 85% karbon (C) dan 15% hidrogen (H). Selain itu, juga terdapat bahan organik dalam jumlah kecil dan mengandung oksigen (O), sulfur (S) atau nitrogen (N).

Minyak bumi terdiri dari 4 jenis yang digolongkan menurut umur dan letak kedalamannya, yaitu: *young-shallow*, *old-shallow*, *young-deep* dan *old-deep*. Minyak bumi *young-shallow* biasanya bersifat masam (*sour*), mengandung banyak bahan aromatik, sangat kental dan kandungan sulfurnya tinggi.

Minyak *old-shallow* biasanya kurang kental, titik didih yang lebih rendah, dan rantai paraffin yang lebih pendek.

Old-deep membutuhkan waktu yang paling lama untuk pemrosesan, titik didihnya paling rendah dan juga viskositasnya paling encer. Sulfur yang terkandung dapat teruraikan menjadi H₂S yang dapat lepas, sehingga *old-deep* adalah minyak

mentah yang dikatakan paling “*sweet*”. Minyak semacam inilah yang paling diinginkan karena dapat menghasilkan bensin (*gasoline*) yang paling banyak.

3.10.2 Cara Menemukan Minyak dan Gas Bumi[17]

Minyak dan gas bumi tidak ditemukan secara kebetulan, melainkan ada beberapa macam cara yang lazim dipakai oleh perusahaan minyak, yaitu observasi geologi, survei gravitasi, survei magnetik, survei seismik, membor sumur uji, atau dengan *educated guess* dan faktor keberuntungan.

Survei gravitasi : metode ini mengukur variasi medan gravitasi bumi yang disebabkan perbedaan densitas material di struktur geologi kulit bumi.

Survei magnetik : metode ini mengukur variasi medan magnetik bumi yang disebabkan perbedaan properti magnetik dari bebatuan di bawah permukaan.

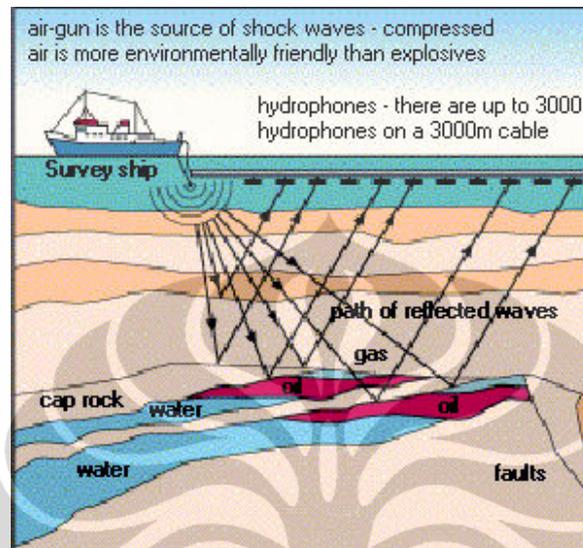
Kedua survei ini biasanya dilakukan di wilayah yang luas seperti misalnya suatu cekungan (*basin*). Dari hasil pemetaan ini, baru metode seismik umumnya dilakukan.

Survei seismik menggunakan gelombang kejut (*shock-wave*) buatan yang diarahkan untuk melalui bebatuan menuju target reservoir dan daerah sekitarnya. Oleh berbagai lapisan material di bawah tanah, gelombang kejut ini akan dipantulkan ke permukaan dan ditangkap oleh alat *receivers* sebagai pulsa tekanan (oleh *hydrophone* di daerah perairan) atau sebagai percepatan (oleh *geophone* di darat). Sinyal pantulan ini lalu diproses secara digital menjadi sebuah peta akustik bawah permukaan untuk kemudian dapat diinterpretasikan.

Aplikasi metode seismik :

1. Tahap eksplorasi : untuk menentukan struktur dan stratigrafi endapan dimana sumur nanti akan digali.
2. Tahap penilaian dan pengembangan : untuk mengestimasi volume cadangan hidrokarbon dan untuk menyusun rencana pengembangan yang paling baik.
3. Tahap produksi : untuk memonitor kondisi reservoir, seperti menganalisis kontak antar fluida reservoir (gas-minyak-air), distribusi fluida dan perubahan tekanan reservoir.

Berikut adalah ilustrasi mengenai skema pengerjaan seismik yang dikerjakan di laut (offshore) :



Gambar 3.10. Skema Pengerjaan Seismik di Laut

Sumber : Doddy Samperuru, Buku Pintar Migas Indonesia, Migas Indonesia, Jakarta.

Pekerjaan pada saat eksplorasi adalah mencari lokasi lapisan tanah yang mengandung minyak di bawah dasar laut yang biasanya mengandalkan ahli geologi dan geofisik. Ahli geologi bertugas untuk mempelajari formasi/bentuk dan lapisan permukaan berdasarkan contoh bantuan yang diambil dengan cara pengeboran lapisan tanah. Ahli geofisik bertugas untuk memperkirakan kemungkinan adanya lapisan minyak dengan metoda pengumpulan data jarak jauh (remote data) dan peralatan untuk mengukur medan gravitasi. Di daerah eksplorasi yang telah ditentukan sebelumnya, ahli geofisik melakukan seismic survey dari kapal dengan peralatan khusus untuk mendapatkan gambaran struktur lapisan batuan/tanah di dasar laut. Pengeboran dengan menggunakan kapal khusus pengeboran dilakukan apabila diperkirakan adanya lapisan minyak oleh ahli geofisik dan geologi.

Umumnya mereka sudah mempunyai estimasi volume jumlah minyak atau gas dalam suatu reservoir yang dihitung secara volumetris berdasarkan data geologi

serta pemboran, atau *material balance* berdasarkan data sifat-fisik fluida dan batuan reservoir produksi atau dapat juga dengan cara perhitungan simulasi reservoir (*oil or gas initially in place*).

Jika zat hidrokarbon yang utama adalah minyak, maka biasanya diambil *recovery factor* sebesar 30-50% pada lapangan tersebut. Persentase tersebut didapat dari pengalaman pada pengeboran sebelumnya, dimana angka persentase tersebut menunjukkan perbandingan jumlah maksimum hidrokarbon yang dapat diproduksi dengan kandungan awal hidrokarbon. Jika zat hidrokarbon yang utama adalah gas, maka *recovery factor* ditetapkan sebesar 75-85%.

Karena produk minyak dan gas adalah produk komoditas, maka salah satu faktor utama yang membedakan antara perusahaan minyak adalah biaya yang kompetitif. Jadi, setiap perusahaan minyak harus memperhatikan modal yang diperlukan untuk memulai sebuah proyek selain juga biaya operasionalnya.

Setelah mengevaluasi reservoir, selanjutnya tahap mengembangkan reservoir. Yang pertama dilakukan adalah membangun sumur (*well-construction*) meliputi pemboran (*drilling*), memasang tubular sumur (*casing*) dan penyemenan (*cementing*). Lalu proses *completion* untuk membuat sumur siap digunakan.

Proses ini meliputi perforasi yaitu pelubangan dinding sumur; pemasangan seluruh pipa-pipa dan katup produksi beserta asesorinya untuk mengalirkan minyak dan gas ke permukaan; pemasangan kepala sumur (*wellhead* atau *christmast tree*) di permukaan; pemasangan berbagai peralatan keselamatan, pemasangan pompa kalau diperlukan, dsb. Jika dibutuhkan, metode stimulasi juga dilakukan dalam fase ini. Selanjutnya *well-evaluation* untuk mengevaluasi kondisi sumur dan formasi di dalam sumur. Teknik yang paling umum dinamakan *logging* yang dapat dilakukan pada saat sumur masih dibor ataupun sumurnya sudah jadi.

Untuk sumur minyak dibedakan menjadi 3 macam menurut jenisnya, yaitu :

1. Pertama, sumur eksplorasi (sering disebut juga *wildcat*) yaitu sumur yang dibor untuk menentukan apakah terdapat minyak atau gas di suatu tempat yang sama sekali baru.
2. Kedua, sumur konfirmasi (*confirmation well*) yang merupakan lanjutan dari sumur eksplorasi dimana akan dilakukan pengeboran di beberapa tempat

yang berbeda di sekitarnya untuk memastikan apakah kandungan hidrokarbonnya cukup untuk dikembangkan.

3. Ketiga, sumur pengembangan (*development well*) adalah sumur yang dibor di suatu lapangan minyak eksisting. Tujuannya untuk mengambil hidrokarbon semaksimal mungkin dari lapangan tersebut.

Selain ketiga jenis sumur diatas, dikenal juga istilah persumuran lainnya :

- Sumur produksi : sumur yang menghasilkan hidrokarbon, baik minyak, gas ataupun keduanya. Aliran fluida dari bawah ke atas.
- Sumur injeksi : sumur untuk menginjeksikan fluida tertentu ke dalam formasi. Aliran fluida dari atas ke bawah.
- Sumur vertikal : sumur yang bentuknya lurus dan vertikal.
- Sumur berarah (*deviated well, directional well*) : sumur yang bentuk geometrinya tidak lurus vertikal, bisa berbentuk huruf S, J atau L.
- Sumur horisontal : sumur dimana ada bagiannya yang berbentuk horisontal. Merupakan bagian dari sumur berarah.

Sedangkan alat bantu yang digunakan untuk membor sumur atau mengakses sumur dikenal dengan nama rig. Ciri utama rig adalah adanya menara yang terbuat dari baja yang digunakan untuk menaikturunkan pipa-pipa tubular sumur.

Umumnya, rig dikategorikan menjadi dua macam menurut tempat beroperasinya :

1. Rig darat (*land-rig*) : beroperasi di darat.
2. Rig laut (*offshore-rig*) : beroperasi di atas permukaan air (laut, sungai, rawa-rawa, danau atau delta sungai).

Ada bermacam-macam *offshore-rig* yang digolongkan berdasarkan kedalaman air, yaitu :

1. *Swamp barge* : kedalaman air maksimal 7m saja. Sangat umum dipakai di daerah rawa-rawa atau delta sungai.
2. *Tender barge* : mirip *swamp barge* tetapi di pakai di perairan yang lebih dalam.
3. *Jackup rig* : platform yang dapat mengapung dan mempunyai tiga atau empat “kaki” yang dapat dinaik-turunkan. Untuk dapat dioperasikan, semua kakinya harus diturunkan sampai menginjak dasar laut. Terus badan rig akan diangkat

sampai di atas permukaan air sehingga bentuknya menjadi semacam platform tetap. Untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain, semua kakinya haruslah dinaikan terlebih dahulu sehingga badan rig mengapung di atas permukaan air. Lalu rig ini ditarik menggunakan beberapa kapal tarik ke lokasi yang dituju. Kedalaman operasi rig jackup adalah dari 5m sampai 200m.

4. *Drilling jacket* : platform struktur baja, umumnya berukuran kecil dan cocok dipakai di laut tenang dan dangkal. Sering dikombinasikan dengan rig *jackup* atau *tender barge*.

5. *Semi-submersible rig* : sering hanya disebut “*semis*” merupakan rig jenis mengapung. Rig ini “diikat” ke dasar laut menggunakan tali *mooring* dan jangkar agar posisinya tetap di permukaan. Dengan menggunakan *thruster*, yaitu semacam baling-baling di sekelilingnya, rig *semis* mampu mengatur posisinya secara dinamis. Rig *semis* sering digunakan jika lautnya terlalu dalam untuk rig *jackup*. Karena karakternya yang sangat stabil, rig ini juga populer dipakai di daerah laut berombak besar dan bercuaca buruk.

6. *Drill ship* : prinsipnya menaruh rig di atas sebuah kapal laut. Sangat cocok dipakai di daerah laut dalam. Posisi kapal dikontrol oleh sistem *thruster* berpengendali komputer. Dapat bergerak sendiri dan daya muatnya yang paling banyak membuatnya sering dipakai di daerah terpencil atau jauh dari darat.

Sedangkan bila dilihat dari fungsinya, rig dapat digolongkan menjadi dua macam :

1. *Drilling rig* : rig yang dipakai untuk membor sumur, baik sumur baru, cabang sumur baru maupun memperdalam sumur lama.
2. *Workover rig* : fungsinya untuk melakukan sesuatu terhadap sumur yang telah ada, misalnya untuk perawatan, perbaikan, penutupan, dsb.

Berikut adalah gambar berbagai macam rig :



Gambar 3.11. Land Rig

Sumber : Doddy Samperuru, Buku Pintar Migas Indonesia, Migas Indonesia, Jakarta.



Gambar 3.12. Swamp Barge

Sumber : Doddy Samperuru, Buku Pintar Migas Indonesia, Migas Indonesia, Jakarta.



Gambar 3.13. Jackup rig dengan platform jacket

Sumber : Doddy Samperuru, Buku Pintar Migas Indonesia, Migas Indonesia, Jakarta.



Gambar 3.14. Semi-submersible rig dengan platform jacket

Sumber : Doddy Samperuru, Buku Pintar Migas Indonesia, Migas Indonesia, Jakarta.

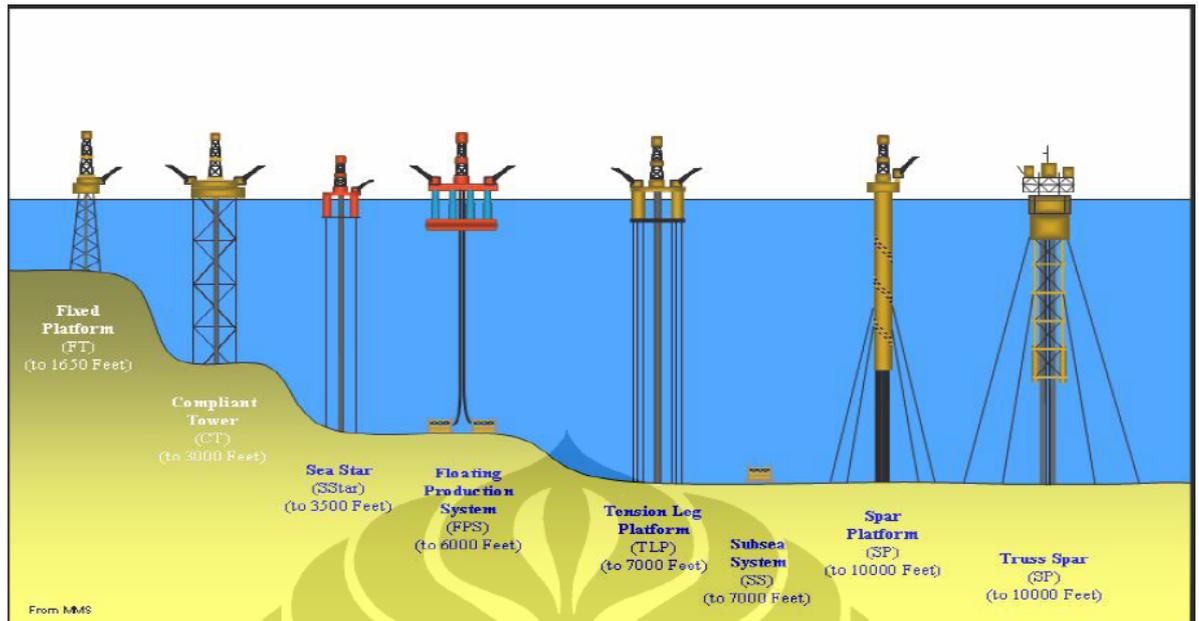


Gambar 3.15. Drill ship

Sumber : Doddy Samperuru, Buku Pintar Migas Indonesia, Migas Indonesia, Jakarta.

Selain menentukan tipe rig yang akan digunakan, juga perlu menentukan jenis struktur apa yang akan dibangun dalam fasilitas pengembangan. Sebagai contoh ada tipe fixed platform, tension leg platform (TLPs), subsea developments, dan Floating Production Storage and Offloading vessel (FPSO) yang kesemuanya adalah jenis struktur yang digunakan pada lapangan minyak. Beberapa fasilitas struktur lebih mahal dibandingkan yang lain, dan faktor risiko dari masing-masing reservoir berbeda dari proyek yang satu dengan yang lain, sehingga perusahaan-perusahaan minyak harus menentukan secara matang tipe struktur apa yang akan dibangun untuk pengembangan lapangan. Sebagai tambahan ada juga biaya-biaya lain seperti biaya keamanan, lingkungan, hukum, peraturan, syarat-syarat kontrak, yang mempengaruhi proses pengambilan keputusan.

Berikut adalah ilustrasi tipe-tipe platform yang digunakan, yang dalam perencanaannya tergantung dari kedalaman air laut :



Gambar 3.16. Jenis platform di offshore

Sumber : Doddy Samperuru, Buku Pintar Migas Indonesia, Migas Indonesia, Jakarta.

BAB 4

PENGUMPULAN DAN ANALISA DATA PENELITIAN

4.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tahapan pelaksanaan penelitian yang dimulai dari pengumpulan data penelitian yang berupa variabel-variabel risiko yang mempengaruhi nilai NPV dari proyek migas yang didapatkan dari studi literatur, survey dan penyebaran kuisioner. Selanjutnya data yang didapat akan diolah dan dianalisa secara deskriptif, dilakukan pendekatan *Risk Level* dan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) serta menggunakan *Risk Approach Analysis*, dilanjutkan dengan analisa statistik menggunakan program *Statistical Program for Social Science* (SPSS) dan juga analisa simulasi dan optimasi menggunakan program Crystal Ball.

4.2 Pengumpulan Data Penelitian

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara menyebar kuisioner dengan variabel-variabel risiko yang mempengaruhi nilai NPV pada proyek migas terhadap responden yang sesuai dengan sasaran dari penelitian ini dengan tujuan untuk mendapatkan data yang valid, terdiri dari 3 tahap yaitu :

1. Pengumpulan data tahap pertama

Pada tahap pertama, variabel data diperoleh dari studi literatur-literatur yang berkaitan dengan topik pembahasan. Variabel tersebut dijadikan butir-butir pertanyaan dalam kuisioner yang keseluruhan berjumlah 91 sub-indikator. Hasil pengumpulan variabel dari literatur dapat dilihat pada lampiran 1.

2. Pengumpulan data tahap kedua

Pada tahap ini dilakukan validasi variabel penelitian dengan cara melakukan wawancara kepada beberapa pakar (dalam penelitian ini sebanyak 5 orang pakar) dengan klasifikasi sebagai berikut :

Tabel 4.1. Klasifikasi data pakar

No	Data Responden	Jumlah Sampel
1	Jabatan	
	Direktur	3
	Manajer	2
2	Pendidikan terakhir	
	S1	1
	S2	4
3	Pengalaman bekerja	
	20 – 30 tahun	1
	> 30 tahun	4
4	Jenis proyek yang sering ditangani	
	Onshore	1
	Offshore	4
5	Skala proyek yang sering ditangani	
	Besar	5

Sumber : Hasil olahan

Dari wawancara dengan ke-5 orang pakar tersebut maka diperoleh masukan/komentar yang berkaitan dengan pernyataan kuisisioner yang bisa dihilangkan karena tidak relevan, usulan pernyataan kuisisioner tambahan, dan koreksi kalimat kuisisioner untuk memperjelas makna. Pada tahap ini dihasilkan beberapa perubahan, pengurangan dan penambahan pernyataan kuisisioner yang diusulkan pakar (semula 91 variabel menjadi 32 variabel). Berdasarkan evaluasi lanjutan terhadap seluruh masukan dari pakar, peneliti juga melakukan pengurangan karena adanya beberapa duplikasi variabel.

Adapun hasil validasi pakar dapat dilihat pada lampiran 2. Sedangkan untuk data pakar dapat dilihat pada lampiran 4.

3. Pengumpulan data tahap ketiga

Pada tahap ini data variabel yang telah divalidasi oleh pakar diolah menjadi butir-butir pertanyaan kuisisioner dimana jumlahnya sudah menyusut menjadi 32 variabel yang selanjutnya disebar ke responden. Tiap butir pertanyaan mempunyai kolom frekuensi dan dampak yang akan dinilai menggunakan skala Likert yaitu level 1-5, dengan kriteria masing-masing skala dapat dilihat pada tabel berikut :

Universitas Indonesia

Tabel 4.2. Skala penilaian kuisioner terhadap frekuensi

Skala	Penilaian	Keterangan
1	Sangat Rendah	Tidak pernah terjadi
2	Rendah	Jarang terjadi
3	Sedang	Terjadi hanya pada kondisi tertentu
4	Tinggi	Sering terjadi pada berbagai kondisi
5	Sangat Tinggi	Selalu terjadi pada berbagai kondisi

Sumber : Drs. Riduwan, MBA, "Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian", Alfabeta, Bandung, 2007

Tabel 4.3. Skala penilaian kuisiner terhadap dampak

Skala	Penilaian	Keterangan
1	Tidak ada pengaruh	Tidak Ada Pengaruhnya
2	Rendah	Sangat Kecil Pengaruhnya
3	Sedang	Kecil Pengaruhnya
4	Tinggi	Berpengaruh
5	Sangat Tinggi	Sangat Berpengaruh

Sumber : Drs. Riduwan, MBA, "Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian", Alfabeta, Bandung, 2007

Adapun ke-32 variabel/sub-indikator tersebut berasal dari 7 butir indikator yaitu :

1. Ekonomi

Aspek ekonomi merupakan indikator yang sifatnya eksternal dan tidak dapat dihindari tapi dapat diantisipasi dampaknya, misalnya dengan asuransi. Namun dengan adanya asuransi itu akan mengakibatkan adanya biaya lebih yang harus dikeluarkan. Karena itu perlu pemikiran yang cermat terhadap aspek ini.

2. Politik / country risk

Aspek politik / country risk merupakan risiko yang pasti terdefinisi dalam proyek migas karena proyek migas itu skalanya bersifat internasional jadi perkembangan politik / situasi di sebuah daerah atau negara sangat mempengaruhi *decision maker* untuk mengambil keputusan berinvestasi.

3. Finansial

Pada aspek finansial lebih ditekankan kepada kondisi internal perusahaan dimana diperlukan perhitungan yang matang pada saat melakukan investasi karena banyak faktor yang tercakup dalam perhitungan cash flow seperti biaya operasional dan perawatan, penurunan nilai asset, jangka waktu pembayaran, bunga pinjaman dll.

4. Lingkup

Seringkali lingkup pekerjaan menjadi hal yang bias karena tidak dibahas secara detail pada tahap tender/perencanaan sehingga pada saat pelaksanaan sering terjadi tumpang tindih lingkup pekerjaan yang tidak pada tempatnya.

5. Pengadaan

Aspek pengadaan meliputi pengadaan barang / material, tenaga kerja dan kontrak kerja yang mengikat.

Dalam hal pengadaan material terdapat banyak kesulitan dalam hal pengadaannya karena sebagian besar harus di impor dari luar negeri sehingga membutuhkan waktu lama untuk delivery, biaya yang dikeluarkan lebih mahal dan adakalanya material tersebut tidak ready-stock sehingga harus dipesan dulu sesuai kebutuhan proyek

Dalam hal pengadaan tenaga kerja sangat sulit didapat tenaga kerja yang *well trained* atau berkualitas. Karena tren yang berlaku di industri migas ialah banyak karyawan yang keluar masuk perusahaan sehingga perusahaan tersebut enggan melakukan training untuk meningkatkan skill karyawannya.

Adapun tipe kontrak termasuk dalam kriteria sub-indikator karena tipe kontrak yang digunakan dapat menentukan tingkat keberhasilan proyek.

6. Komunikasi

Aspek komunikasi menjadi penting karena proyek migas didominasi oleh investor asing sehingga diperlukan kemampuan berbahasa asing dan juga diperlukan kemampuan untuk bisa bekerja sama dalam tim yang mana terdiri dari berbagai macam suku atau kebangsaan yang masing-masing mempunyai adat dan kebiasaan yang berbeda-beda.

7. Peraturan & Kebijakan

Peraturan dan kebijakan seringkali menjadi problem yang cukup menyulitkan karena tidak ada peraturan baku yang bisa dipakai untuk jangka waktu yang lama. Sehingga kecenderungannya apabila terjadi pergantian kekuasaan pada sistem pemerintahan maka peraturan dan kebijakan yang berlaku otomatis mengikuti tatacara penguasa pada saat itu. Dan juga antar pemerintah pusat dan daerah atau antar departemen sering terjadi konflik kewenangan.

Untuk contoh kuisisioner dapat dilihat pada lampiran 3. Pada penelitian ini, kuisisioner disebar kepada 48 responden dan yang kembali sebanyak 33 responden. Dari 33 sampel data responden yang didapat dikelompokkan berdasarkan jabatan responden, tingkat pendidikan terakhir, pengalaman bekerja, jenis dan skala proyek yang sering ditangani seperti terlihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.4. Klasifikasi data responden

No	Data Responden	Jumlah Sampel
1	Jabatan	
	Direktur	3
	Manajer	7
	Staf senior	14
	Staf profesional	9
2	Pendidikan terakhir	
	S1	12
	S2	21
3	Pengalaman bekerja	
	5 – 10 tahun	7
	10 – 15 tahun	14
	> 15 tahun	12
4	Jenis proyek yang sering ditangani	
	Onshore	11
	Offshore	22
5	Skala proyek yang sering ditangani	
	Kecil	5
	Sedang	6
	Besar	22

Sumber : Hasil olahan

Sedangkan untuk data responden selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 4.

4.3 Analisa Data Penelitian

Setelah data dari hasil penyebaran kuisioner terkumpul (dapat dilihat pada lampiran 5), lalu dilakukan analisa data yang memerlukan beberapa tahap uji dan pembobotan.

4.3.1 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mendapatkan nilai konsistensi internal dari skala pengukuran secara keseluruhan. Uji reliabilitas ini dilakukan bantuan program SPSS 17.0 dengan memperhatikan nilai *Cronbach's Alpha* dimana nilainya minimal 0.7 untuk menyatakan bahwa data tersebut mempunyai *internal consistency* yang baik. Nilai skor *Cronbach's Alpha* berkisar antara 0-1 dan menurut Nunnaly dan Bernstein (1994).

Tabel 4.5. Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	33	91.7
	Excluded ^a	3	8.3
	Total	36	100.0

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

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Uji Realibilitas dan Validitas)

Tabel 4.6. Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.864	.865	32

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Uji Realibilitas dan Validitas).

4.3.2 Uji Validitas

Setelah uji reliabilitas dilakukan, maka selanjutnya dilakukan analisa validitas. Uji validitas dilakukan dengan mengeliminasi variabel-variabel yang nilai *Cronbach's Alpha* nya lebih besar dari nilai *Cronbach's Alpha* keseluruhan. Berikut merupakan hasil uji validitas dengan menggunakan SPSS 17.0 yang menunjukkan variabel yang tidak valid yaitu X12 dan X26 sehingga nilai *Cronbach's Alpha* bisa meningkat menjadi 0.873.

Tabel 4.7. Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X01	79.4242	216.502	.265	.	.863
X02	79.4545	206.568	.471	.	.858
X03	79.9091	209.773	.434	.	.859
X04	79.5152	225.945	-.086	.	.871
X05	80.1818	213.716	.329	.	.862
X06	79.0909	211.898	.478	.	.859
X07	79.3636	209.614	.601	.	.856
X08	79.1818	210.216	.488	.	.858
X09	79.9091	225.085	-.059	.	.871
X10	79.7576	216.127	.219	.	.864
X11	79.6970	207.468	.615	.	.855
X12	79.6061	225.934	-.084	.	.873
X13	79.6364	201.489	.585	.	.854
X14	79.7273	201.642	.608	.	.854
X15	79.6364	211.551	.343	.	.861
X16	79.5455	212.068	.440	.	.859
X17	79.9091	203.148	.679	.	.853
X18	79.6061	222.746	.015	.	.869
X19	79.9697	212.593	.335	.	.861
X20	79.6364	218.989	.189	.	.864
X21	79.5152	202.883	.680	.	.853
X22	79.5152	202.320	.679	.	.853
X23	79.6364	208.739	.388	.	.860
X24	79.0606	211.121	.383	.	.860

Tabel 4.7. (Sambungan)

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X25	79.3636	205.676	.495	.	.857
X26	79.7273	228.955	-.185	.	.873
X27	79.7879	219.735	.116	.	.867
X28	79.8485	202.945	.575	.	.855
X29	79.4545	201.568	.638	.	.853
X30	79.3939	204.121	.552	.	.856
X31	80.0000	206.437	.600	.	.855
X32	79.5758	209.189	.490	.	.858

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Uji Realibilitas dan Validitas).

Tapi dalam penelitian ini tidak ada variabel yang dibuang karena nilai *Cronbach's Alpha* nya dianggap sudah mencukupi yaitu 0.864

4.3.3 Analisa Deskriptif

Analisa deskriptif dilakukan untuk memberikan gambaran umum tentang data yang telah diperoleh. Gambaran umum ini bisa menjadi acuan untuk melihat karakteristik data yang kita peroleh. Hasil dari analisa deskriptif dapat dilihat pada lampiran 7.

4.3.4 Analisa Risiko

4.3.4.1 Risk rank analysis from Analytical Hierarchy Process (AHP)

1. Skala Pembobotan

Skala tingkat kepentingan yang digunakan sebagai dasar untuk melakukan pembobotan risiko seperti pada tabel 3.4

2. Normalisasi Matriks Pembobotan untuk Faktor Frekuensi

Berikut ini merupakan matriks normalisasi untuk kriteria faktor frekuensi terjadinya risiko yang didapatkan berdasarkan data-data yang didapatkan melalui penyebaran kuisisioner yang digunakan sebagai sampel untuk pengolahan data.

Tabel 4.8. Matriks Pembobotan untuk faktor Frekuensi

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1	2	3	5	7
Tinggi	0.500	1	2	3	5
Sedang	0.333	0.500	1	2	3
Rendah	0.200	0.333	0.500	1	2
Sangat Rendah	0.143	0.200	0.333	0.500	1
Jumlah	2.176	4.033	6.833	11.500	18

Sumber : Hasil olahan

Tabel 4.9. Matriks Pembobotan untuk faktor Frekuensi

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah	Prioritas	%
Sangat Tinggi	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	2.218	0.444	100.00%
Tinggi	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	1.309	0.262	59.02%
Sedang	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.764	0.153	34.45%
Rendah	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.446	0.089	20.10%
Sangat Rendah	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.263	0.053	11.86%
Jumlah	1	1	1	1	1	5	1	

Sumber : Hasil olahan

3. Normalisasi Matriks Pembobotan untuk Faktor Dampak

Berikut ini merupakan matriks normalisasi untuk kriteria faktor dampak dari risiko yang didapatkan berdasarkan data-data yang didapatkan melalui penyebaran kuisisioner yang digunakan sebagai sampel untuk pengolahan data.

Tabel 4.10. Matriks Pembobotan untuk faktor Dampak

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1	3	5	7	9
Tinggi	0.333	1	3	5	7
Sedang	0.200	0.333	1	3	5
Rendah	0.143	0.200	0.333	1	3
Sangat Rendah	0.111	0.143	0.200	0.333	1
Jumlah	1.787	4.676	9.533	16.333	25

Sumber : Hasil olahan

Tabel 4.11. Matriks Pembobotan untuk faktor Dampak

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah	Prioritas	%
Sangat Tinggi	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	2.514	0.503	100.00%
Tinggi	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	1.301	0.260	51.75%
Sedang	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.672	0.134	26.72%
Rendah	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.339	0.068	13.48%
Sangat Rendah	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.174	0.035	6.93%
Jumlah	1	1	1	1	1	5	1	

Sumber : Hasil olahan

4. Pembobotan Frekuensi dan Dampak tiap Variabel Risiko

Pembobotan selanjutnya akan dilakukan pada tiap-tiap risiko yang teridentifikasi. Pembobotan yang dilakukan disesuaikan dengan opini-opini hasil kuisisioner untuk tiap-tiap variabel risiko dan dikalikan dengan bobot prioritas. Hasil pembobotan frekuensi dan dampak selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9.

5. Total Pembobotan Frekuensi x Dampak

Berdasarkan hasil pembobotan frekuensi dan dampak, maka dapat diketahui bobot total untuk risiko dari tiap-tiap variable. Hasil total pembobotan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9.

6. Risk Rank

Setelah pembobotan dilakukan pada setiap variabel risiko, maka selanjutnya dilakukan ranking tingkat prioritas risiko berdasarkan bobot total yang telah didapatkan. Hasil pembobotan risiko beserta *risk rank* dengan menggunakan AHP dapat dilihat pada lampiran 9.

4.3.4.2 Risk level analysis from Analytical Hierarchy Process (AHP)

1. Risk Level Matrix berdasarkan Matriks Pembobotan AHP

Untuk mendapatkan prioritas dari risiko-risiko yang dikaji dari segi frekuensi dan dampak, maka dilakukan suatu pembobotan dengan menggunakan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dimana perhitungan yang dilakukan dengan berdasar pada hasil bobot prioritas yang didapatkan dari matriks normalisasi. Hasil dari pembobotan frekuensi dan dampak yang disesuaikan dengan skala penilaiannya akan menciptakan suatu matriks pembobotan yang selanjutnya akan dijadikan acuan untuk menentukan level risiko (*risk level*) untuk setiap variable risiko. Pembobotan untuk nilai frekuensi dan dampak dilakukan dengan cara sebagai berikut :

Tabel 4.12. Pembobotan nilai Frekuensi

PRIORITAS	1	2	3	4	5	Σ
BOBOT	0.053	0.089	0.153	0.262	0.444	1.000
BOBOT x RESPONDEN	1.736	2.942	5.043	8.640	14.639	33.000

Sumber : Hasil olahan

Tabel 4.13. Pembobotan nilai Dampak

PRIORITAS	1	2	3	4	5	Σ
BOBOT	0.035	0.068	0.134	0.260	0.503	1.000
BOBOT x RESPONDEN	1.149	2.237	4.434	8.588	16.593	33

Sumber : Hasil olahan

Dimana pembobotan untuk tiap skala frekuensi dan dampak didapatkan dengan cara melakukan perkalian antara bobot prioritas dengan jumlah responden (33 responden).

Berdasarkan pembobotan terhadap frekuensi dan dampak tersebut diatas, maka dibentuklah suatu matriks pembobotan seperti berikut :

Tabel 4.14. Matriks Pembobotan dengan AHP

			DAMPAK				
			1	2	3	4	5
			1.149	2.237	4.434	8.588	16.593
FREKUENSI	1	1.736	1.9949	3.8831	7.6971	14.909	28.807
	2	2.942	3.3808	6.5807	13.044	25.266	48.82
	3	5.043	5.7946	11.279	22.358	43.306	83.675
	4	8.640	9.9276	19.324	38.304	74.193	143.36
	5	14.639	16.822	32.743	64.904	125.72	242.91

Sumber : Hasil olahan

Data matriks pembobotan AHP tersebut diatas akan menjadi acuan untuk menentukan nilai batas (*range*) *risk level* dari suatu variabel risiko dengan berdasar pada matriks berikut :

Tabel 4.15. *Qualitative Risk Analysis Matrix—Level Of Risk*

		DAMPAK				
		1	2	3	4	5
FREKUENSI	1	L	L	M	S	S
	2	L	L	M	S	H
	3	L	M	S	H	H
	4	M	S	S	H	H
	5	S	S	H	H	H

Sumber : Australian Standard (1999) : Risk Management. AS/NZS 4360:1999, Strathfield: Standards Australia.

Berdasarkan batasan *risk range* pada tabel 4.14 dan mengacu pada *risk level matrix* pada tabel 4.15 dapat diketahui tingkatan (level) masing-masing variabel risiko yang terdiri dari 4 level, yaitu :

- L= Low (Risiko Rendah)
- M= Moderate (Risiko Sedang)
- S= Significant (Risiko Penting/berarti)
- H= High (Risiko Terpenting/paling tinggi)

Lalu dapat ditentukan nilai batas bobot untuk tiap level risiko yang ada, yaitu:

Tabel 4.16. Batas nilai risk level

LEVEL	RANGE	
	MIN	MAX
L	1.995	6.581
M	7.697	13.044
S	14.909	38.304
H	43.306	242.911

Sumber : Hasil olahan

2. Risk Level Untuk Tiap Variabel Risiko

Setelah didapat nilai risk range, maka dapat dilakukan analisa terhadap seluruh variabel risiko yang teridentifikasi sehingga dapat diketahui risk level untuk tiap-tiap variabel risiko tersebut. *Risk level* tiap-tiap variabel risiko dapat dilihat pada lampiran 8.

4.3.5 Analisa Statistik

Analisa statistik dilakukan dengan menggunakan program SPSS 17.0 Adapun tujuan dari analisa statistik ini adalah untuk mendapatkan data kuantitatif dari data kualitatif yang dapat diukur dan diuji reliabilitas, validitas, korelasi dan keakuratannya.

Dalam melakukan analisa statistik diperlukan data dalam jumlah besar (*large sample*) yang diharapkan jumlahnya bisa mencapai lebih dari 40 responden. Karena dalam penelitian ini data yang didapat hanya dari 33 responden, maka diperlukan sebuah metode yang bisa mereplikasi data agar dapat melakukan analisa statistik. Metode replikasi ini dikenal dengan nama Random Number Generation[1]. Data hasil replikasi dapat dilihat pada lampiran 6.

Untuk menguji konsistensi internal dari skala pengukuran secara keseluruhan dan validitas dari data hasil replikasi maka dilakukan lagi uji reliabilitas dan validitas dengan program SPSS 17.0 dan dari hasil kedua uji tersebut ternyata data hasil replikasi ini memenuhi syarat.

Tabel 4.17. Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	66	65.3
	Excluded ^a	35	34.7
	Total	101	100.0

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

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Uji Realibilitas dan Validitas).

Tabel 4.18. Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.802	.801	32

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Uji Realibilitas dan Validitas).

Tabel 4.19. Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X01	73.7727	180.701	.291	.651	.798
X02	73.8030	177.607	.352	.570	.795
X03	73.9091	183.930	.162	.621	.803
X04	73.9545	183.275	.203	.510	.801
X05	74.2424	182.494	.226	.620	.800
X06	73.6212	175.593	.460	.613	.791
X07	73.7121	179.531	.303	.701	.797
X08	73.6364	173.620	.475	.619	.790
X09	74.2121	192.262	-.106	.477	.813
X10	74.0000	183.846	.168	.623	.802
X11	73.8485	180.869	.280	.563	.798
X12	73.8939	186.096	.076	.601	.807
X13	73.7121	174.977	.427	.693	.792
X14	73.9545	175.736	.412	.520	.793
X15	73.9697	180.430	.273	.808	.798
X16	73.8939	179.389	.339	.468	.796
X17	73.9848	177.400	.398	.660	.794
X18	73.9394	184.642	.140	.605	.803
X19	74.0303	183.784	.157	.615	.803
X20	74.0606	183.627	.197	.667	.801
X21	73.7576	174.956	.463	.659	.791
X22	73.8182	172.828	.544	.753	.788
X23	74.0152	176.046	.396	.662	.793
X24	73.6364	173.866	.467	.723	.790
X25	73.8030	172.468	.479	.636	.789
X26	74.1970	186.591	.088	.584	.805
X27	73.8788	185.031	.114	.471	.805
X28	74.0909	178.761	.302	.436	.797
X29	73.7576	174.402	.463	.717	.791
X30	73.7727	174.209	.440	.631	.791
X31	74.1364	179.750	.342	.550	.796
X32	73.9091	179.899	.276	.556	.798

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Uji Realibilitas dan Validitas).

4.3.5.1 Analisa Korelasi Pearson

Analisa korelasi dilakukan untuk mengukur kekuatan hubungan antara variabel terikat (Y) dengan variabel bebas (X) dengan tingkat signifikan < 0.05 .

Dalam penelitian ini variabel terikat adalah risiko investasi pada proyek migas, sedangkan variabel bebas adalah nilai NPV (Y1), biaya investasi (Y2), dan perbandingan antara nilai NPV dan biaya investasi - P/I (Y3) . Analisa korelasi dilakukan dengan metode korelasi Pearson.

Dalam penelitian ini digunakan uji korelasi Pearson dengan asumsi bahwa data yang ada berdistribusi normal. Nilai koefisien korelasi ini dianggap sebagai ukuran yang menyatakan keterikatan hubungan antara nilai-nilai variabel X dan Y. Hasil analisa korelasi Pearson menunjukkan hubungan signifikan antara dampak risiko (variabel bebas) yang terjadi dengan kinerja NPV yang dihasilkan (variabel terikat).

Pada hasil korelasi *bivariate* di bawah, yang dianalisa dan ditindaklanjuti untuk pemodelan adalah variabel yang berkorelasi negatif (-) dan mendapatkan tanda (*) untuk tingkat signifikan 95% dan (**) untuk tingkat signifikan 99%, yang artinya variabel X tersebut mempunyai korelasi negatif yang signifikan terhadap variabel Y.

Dari hasil analisa didapat korelasi antara :

- Variabel bebas X26 dengan variabel terikat Y1, dimana X26 adalah kenaikan harga material dan alat pendukung, dan Y1 adalah nilai NPV.
- Variabel bebas X23 dengan variabel terikat Y3, dimana X23 adalah perkiraan cadangan migas (reserve), dan Y3 adalah perbandingan antara nilai NPV dengan biaya investasi (P/I).

seperti pada tabel berikut :

Tabel 4.20. Correlations

		X23	X26	X27	Y	Y2	Y3
X23	Pearson Correlation	1	.296*	.070	-.188	-.110	-.297*
	Sig. (2-tailed)		.016	.575	.131	.381	.015
	N	66	66	66	66	66	66
X26	Pearson Correlation	.296*	1	-.189	-.390**	-.108	.010
	Sig. (2-tailed)	.016		.129	.001	.386	.935
	N	66	66	66	66	66	66
Y1	Pearson Correlation	-.188	-.390	.017	1	.453**	.083
	Sig. (2-tailed)	.131	.001	.890		.000	.506
	N	66	66	66	66	66	66
Y2	Pearson Correlation	-.110	-.108	.123	.453**	1	.033
	Sig. (2-tailed)	.381	.386	.324	.000		.795
	N	66	66	66	66	66	66
Y3	Pearson Correlation	-.297	.010	-.058	.083	.033	1
	Sig. (2-tailed)	.015	.935	.645	.506	.795	
	N	66	66	66	66	66	66

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (*Correlations*).

Karena untuk masing-masing variabel terikat hanya mempunyai satu buah variabel bebas yang berkorelasi, maka dilakukan modifikasi terhadap model persamaan.

Tabel 4.21. Model Persamaan

No	Variabel Terikat	Variabel Bebas	Model awal	Model modifikasi
1	Y_1	X_{26}	$Y_1 = \alpha + \beta_1 \cdot X_{26}$	$Y_1 = \alpha + \beta_1 \cdot X_{26} + \beta_2 \cdot X_{23}$
2	Y_3	X_{23}	$Y_3 = \alpha + \beta_1 \cdot X_{23}$	$Y_3 = \alpha + \beta_1 \cdot X_{23} + \beta_2 \cdot X_{26}$

Sumber : Hasil olahan

Setelah didapatkan variabel-variabel bebas dengan tingkat signifikan $< 0,05$ terhadap variabel terikat, selanjutnya terhadap variabel-variabel tersebut dilakukan pengukuran kekuatan hubungan antar variabel-variabel bebas tersebut dengan cara analisa interkorelasi.

Analisa Interkorelasi dilakukan untuk mengetahui besarnya hubungan interkorelasi r antara variabel bebas yang satu dengan variabel bebas yang lainnya.

Apabila antar variabel-variabel tersebut terjadi hubungan interkorelasi dengan pengertian saling mempengaruhi satu sama lainnya dan variabel-variabel tersebut langsung digunakan sebagai variabel pada persamaan yang dihasilkan, maka mempunyai risiko akan terjadinya gangguan (*noise*) terhadap stabilitas model, sehingga dapat mengurangi asumsi *linier independence* dan mengurangi *real significant final of interpretation* dari model yang terbuat dari variabel tersebut.

Untuk hasil analisa korelasi dan interkorelasi selengkapnya dapat dilihat di lampiran 10.

4.3.5.2 Analisa Faktor (*Data Reduction*)

Dalam penelitian ini tidak dilakukan penyederhanaan jumlah variabel bebas yang berhubungan dengan variabel terikat karena hanya didapat dua buah variabel (X_{23} dan X_{26}) yang berkorelasi dengan kinerja Y .

4.3.5.3 Analisa Variabel Penentu

Dalam menentukan variabel-variabel penentu yang akan dipilih, dilakukan analisis variabel penentu dengan cara menganalisis berbagai kombinasi antara variabel bebas yang potensial dari setiap faktor ($F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$), dengan

kriteria bahwa variabel bebas dari setiap faktor tersebut mempunyai koefisien interkorelasi yang berhubungan dengan variabel terikat dengan tingkat signifikan $\leq 0,05$ dan dipilih kombinasi yang mempunyai koefisien interkorelasi yang paling rendah, sehingga kombinasi tersebut menghasilkan variabel-variabel penentu yang optimal terhadap kinerja perusahaan yang mempunyai nilai *Adjusted R²* dan stabilitas model yang optimal, serta memenuhi semua kriteria proses pengujian (F, t, d dan validasi).

Kombinasi dari variabel penentu yang mewakili masing-masing faktor dan merupakan variabel kombinasi tersebut dapat dirinci seperti terlihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.22. Variables Entered/Removed

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	X26, X23 ^a		Enter

a. All requested variables entered.

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Regresi)

4.3.5.4 Analisa Regresi

Analisa regresi linier dilakukan terhadap variabel-variabel bebas yang berhubungan dengan variabel terikat hasil korelasi Pearson dengan nilai eigenvalue > 1 . Maksudnya untuk menentukan sampel/responden yang tidak layak (*outlier*) yang dapat dilihat pada *scatterplot*. Jika terdapat sampel/responden yang tidak layak maka harus dibuang dan kembali melakukan regresi tanpa sampel/responden tersebut sampai didapat nilai *Adjusted R²* yang memenuhi syarat yaitu $\geq 0,80$.

Regresi pertama dilakukan terhadap Y1 dengan jumlah sampel 66 (termasuk hasil replikasi), dimana nilai *Adjusted R²* hanya 0,131 dan regresi terhadap Y3 dengan nilai *Adjusted R²* hanya 0,070 dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.23. Model Summary^b

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	.397 ^a	.158	.131	1.09068	.158	5.902	2	63	.004	1.424

a. Predictors: (Constant), X26, X23

b. Dependent Variable: Y1

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Regresi)

Tabel 4.24. Model Summary^b

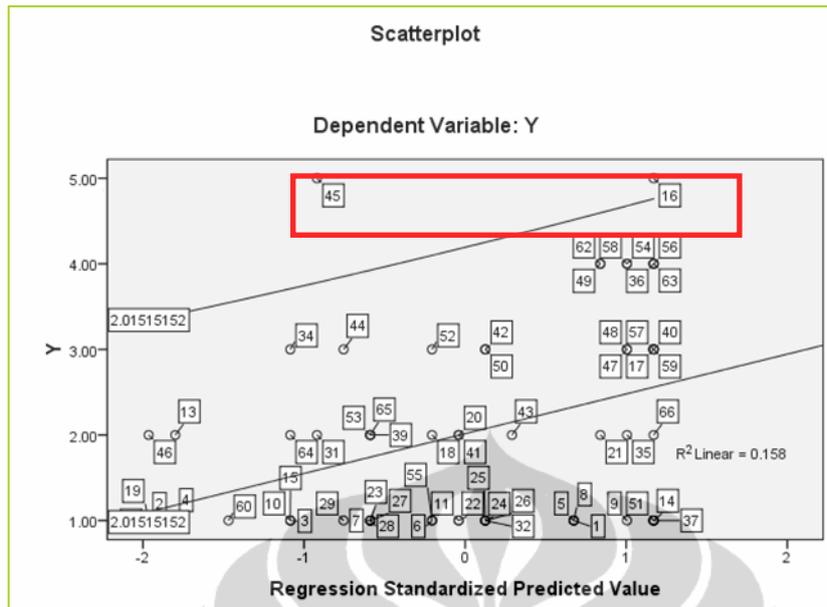
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.314 ^a	.099	.070	1.13745	.099	3.451	2	63	.038	1.863

a. Predictors: (Constant), X26, X23

b. Dependent Variable: Y3

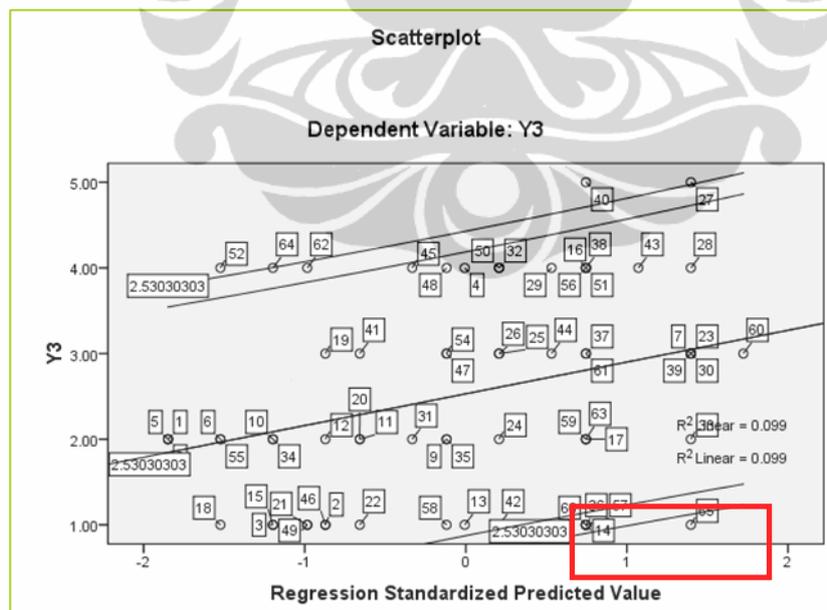
Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Regresi)

Selanjutnya dapat dilihat pada *zpred scatterplot* sampel/responden nomer berapa yang dapat dibuang, seperti pada grafik dibawah ini :



Gambar 4.1. Scatterplot Y1

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Regresi)



Gambar 4.2. Scatterplot Y3

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Regresi)

Regresi terus dilakukan berulang kali sampai mendapat nilai *Adjusted R²* yang memenuhi syarat.

Pada variabel Y1 dilakukan 9 kali iterasi dan akhirnya didapat nilai *Adjusted R²* sebesar 0,797 seperti pada tabel berikut :

Tabel 4.25. Model Summary^b

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	.898 ^a	.807	.797	.50922	.807	79.385	2	38	.000	1.836

a. Predictors: (Constant), X26, X23

b. Dependent Variable: Y1

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Regresi)

Sedangkan pada variabel Y3 dilakukan 12 kali dan akhirnya didapat nilai *Adjusted R²* sebesar 0,845 seperti pada tabel berikut :

Tabel 4.26. Model Summary^b

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	.925 ^a	.855	.845	.34045	.855	82.573	2	28	.000	2.170

a. Predictors: (Constant), X26, X23

b. Dependent Variable: Y3

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Regresi)

Dan pada tabel *collinearity diagnostic* dapat dilihat bahwa nilai *condition index* masih dibawah angka 17 sehingga masih memenuhi persyaratan regresi.

Tabel 4.27. Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimensi on	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions		
				(Constant)	X23	X26
1	1	2.791	1.000	.01	.01	.02
	2	.180	3.934	.01	.17	.54
	3	.029	9.881	.99	.82	.44

a. Dependent Variable: Y1

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Regresi)

Tabel 4.28. Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimensi on	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions		
				(Constant)	X23	X26
1	1	2.743	1.000	.01	.03	.02
	2	.183	3.873	.01	.73	.35
	3	.074	6.087	.97	.24	.63

a. Dependent Variable: Y3

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Regresi)

Model persamaan didapat seperti tabel berikut ini :

Tabel 4.29. Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95.0% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	4.670		12.454	.000	3.911	5.429					
	X23	-.066		-.961	.343	-.206	.073	.218	-.154	-.069	.900	1.111
	X26	-.967		-12.22	.000	-1.127	-.807	-.896	-.893	-.871	.900	1.111

a. Dependent Variable: Y1

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Regresi)

Tabel 4.30. Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95.0% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	4.635		25.551	.000	4.264	5.007					
	X23	-.557		11.679	.000	-.655	-.459	-.871	-.911	-.840	.993	1.007
	X26	-.260		-4.334	.000	-.383	-.137	-.386	-.634	-.312	.993	1.007

a. Dependent Variable: Y3

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Regresi)

$$Y_1 = 4,670 - 0,066 X_{23} - 0,967 X_{26}$$

$$Y_3 = 4,635 - 0,557 X_{23} - 0,260 X_{26}$$

Dimana :

Y1 = nilai NPV

Y3 = perbandingan antara nilai NPV dengan biaya investasi (P/I)

X23 = perkiraan cadangan migas (reserve)

X26 = kenaikan harga material dan alat pendukung

Universitas Indonesia

Hasil regresi selengkapnya untuk variabel Y1 dan Y3 dapat dilihat pada lampiran 11 dan 12.

4.3.5.5 Uji Model

1. Uji terhadap R^2 (*Adjusted R²-test*)

Dengan menggunakan metode *enter* pada SPSS 17.0 dihasilkan urutan kombinasi variabel bebas penentu dalam memberikan kontribusi terhadap nilai *Adjusted R²* untuk model regresi linier maupun non linier.

Tabel 4.31. Model Summary^b

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	.898 ^a	.807	.797	.50922	.807	79.385	2	38	.000	1.836

a. Predictors: (Constant), X26, X23

b. Dependent Variable: Y

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Regresi)

Tabel 4.32. Model Summary^b

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	.925 ^a	.855	.845	.34045	.855	82.573	2	28	.000	2.170

a. Predictors: (Constant), X26, X23

b. Dependent Variable: Y3

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Regresi)

2. Uji F (*F-test*)

Langkah selanjutnya dilakukan Uji F dengan tujuan untuk menguji bahwa seluruh koefisien variabel bebas X_i dari model regresi tidak mempengaruhi variabel Y atau sering disebut uji hipotesis nol.

Tabel 4.33. ANOVA^b

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	41.171	2	20.585	79.385	.000 ^a
Residual	9.854	38	.259		
Total	51.024	40			

a. Predictors: (Constant), X26, X23

b. Dependent Variable: Y

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Regresi)

Tabel 4.34. ANOVA^b

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	19.142	2	9.571	82.573	.000 ^a
Residual	3.245	28	.116		
Total	22.387	30			

a. Predictors: (Constant), X26, X23

b. Dependent Variable: Y3

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Regresi)

Tabel 4.35. Model Summary^b

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	.898 ^a	.807	.797	.50922	.807	79.385	2	38	.000	1.836

a. Predictors: (Constant), X26, X23

b. Dependent Variable: Y

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Regresi)

Tabel 4.36. Model Summary^b

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	.925 ^a	.855	.845	.34045	.855	82.573	2	28	.000	2.170

a. Predictors: (Constant), X26, X23

b. Dependent Variable: Y3

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Regresi)

Tabel 4.37. Hasil Uji F

Model	Fo (model)	df1	df2	F hitung	Hasil uji
Y	79.385	2	38	3.24	$F_o > F_{hitung} \rightarrow OK$
Y3	82.573	2	28	3.34	$F_o > F_{hitung} \rightarrow OK$

Sumber : Hasil olahan

F model > F tabel sehingga dapat disimpulkan pada uji ini ada hubungan linier antara variabel X dengan variabel Y.

Nilai f hitung dapat dilihat pada tabel F pada lampiran 13.

3. Uji t (*t-test*)

Langkah selanjutnya melakukan *t-Test* atau *Student-t Distribution*, dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kepercayaan tiap variabel bebas dalam persamaan atau model regresi dipergunakan dalam memprediksi nilai Y. Uji-t dilakukan dengan cara uji hipotesis nol yaitu bahwa konstanta dan koefisin variabel X_i sama dengan nol.

Tabel 4.38. Coefficients^a

Model		t	T _{0.05(38)}	Sig.	Hasil uji
1	(Constant)	12.454	1.69	0	t > T_{0.05(38)} → OK
	X23	-0.961		0.343	
	X26	-12.22		0	

a. Dependent Variable: Y

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Regresi)

Tabel 4.39. Coefficients^a

Model		t	T _{0.05(28)}	Sig.	Hasil uji
1	(Constant)	25.551	1.70	0	t > T_{0.05(28)} → OK
	X23	-11.679		0	
	X26	-4.334		0	

a. Dependent Variable: Y3

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Regresi)

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai **t hitung** > **t tabel** sehingga menolak hipotesis nol H_0 dan menunjukkan bahwa variabel X memiliki hubungan linier dengan variabel Y. Nilai t tabel dapat dilihat pada tabel F pada lampiran 13.

4. Uji Autokorelasi (*Durbin-Watson-test*)

Uji autokorelasi dilakukan untuk mengukur ada tidaknya autokorelasi antara variabel pada sampel yang berbeda. Adapun untuk mengukur ada tidaknya autokorelasi pada variabel dalam model yang diuji digunakan batasan nilai $d_u < d < (4-d_u)$ yang menunjukkan bahwa tidak adanya autokorelasi antara variabel.

Uji autokorelasi dilakukan dengan bantuan SPSS 17.0 sehingga dihasilkan suatu nilai Durbin-Watson seperti terlihat pada tabel berikut :

Tabel 4.40. Model Summary^b

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	.898 ^a	.807	.797	.50922	.807	79.385	2	38	.000	1.836

a. Predictors: (Constant), X26, X23

b. Dependent Variable: Y

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Regresi)

Tabel 4.41. Model Summary^b

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	.925 ^a	.855	.845	.34045	.855	82.573	2	28	.000	2.170

a. Predictors: (Constant), X26, X23

b. Dependent Variable: Y3

Sumber : Hasil Analisa SPSS 17.0 (Regresi)

Berdasarkan persyaratan autokorelasi $1,67 < d < 2,33$ dimana nilai d pada model ini masih berada pada rentang tersebut maka tidak terdapat autokorelasi positif maupun negatif untuk level signifikan $\alpha = 0.05$.

Universitas Indonesia

5. Uji Validasi Statistik

Uji Validasi digunakan untuk menguji apakah nilai dari koefisien variabel yang diteliti masih terdapat dalam selang prediksi apabila dilakukan terhadap n sampel yang tidak dimasukkan ke dalam analisa regresi tersebut dan diambil secara acak. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menilai apakah model yang terbentuk dapat mewakili populasi secara keseluruhan.

Pengujian dilakukan kepada dua model yang terbentuk yaitu model Y1 dan Y3. Yang akan diuji apakah ϵ_2 , yaitu rasio nilai rata-rata dari Δ Error ($Y' - Y$) dengan rata-rata nilai Y (μ_y), masih dibawah range error/sisa dari derajat koefisien determinasi ϵ_3 ($1 - \text{adj } R^2$). Validasi dilakukan pada model regresi hasil iterasi terakhir.

Tabel berikut menggambarkan proses perhitungan validasi statistik dimana untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 14.

Tabel 4.42. Hasil Uji t

Model	ϵ_1	ϵ_2	ϵ_3	Hasil uji
Y	0.481	21.7%	20.3%	$\epsilon_2 > \epsilon_3$
Y3	0.277	10.2%	15.5%	$\epsilon_2 < \epsilon_3 \rightarrow \text{OK}$

Sumber : Hasil olahan

Pada model Y didapatkan standar eror yang terjadi pada ϵ_2 berada diatas margin eror yang diberikan oleh model ϵ_3 namun nilainya sangat kecil dan masih dalam taraf yang bisa diterima (<10%) sehingga bisa disimpulkan bahwa persamaan regresi tersebut valid.

4.3.5.6 Penentuan Model

Berdasarkan uji R², uji F, uji t, uji d, dan uji validasi maka model yang dipilih memenuhi persyaratan dan dapat digunakan untuk analisa selanjutnya. Model tersebut adalah

$$Y_1 = 4.670 - 0.066 X_{23} - 0.967 X_{26} \quad (4.1)$$

$$Y_3 = 4.635 - 0.557 X_{23} - 0.260 X_{26} \quad (4.2)$$

4.3.6 Analisa Simulasi

Analisa simulasi digunakan untuk memperkirakan nilai dari variabel bebas (Y) dengan mempertimbangkan pengaruh dari variabel terikat (X) yang umumnya dilihat dari nilai minimum, maksimum, dan *mean* dengan tingkat signifikansi 95%. Analisa simulasi dilakukan dengan menggunakan program Crystal Ball 2000.

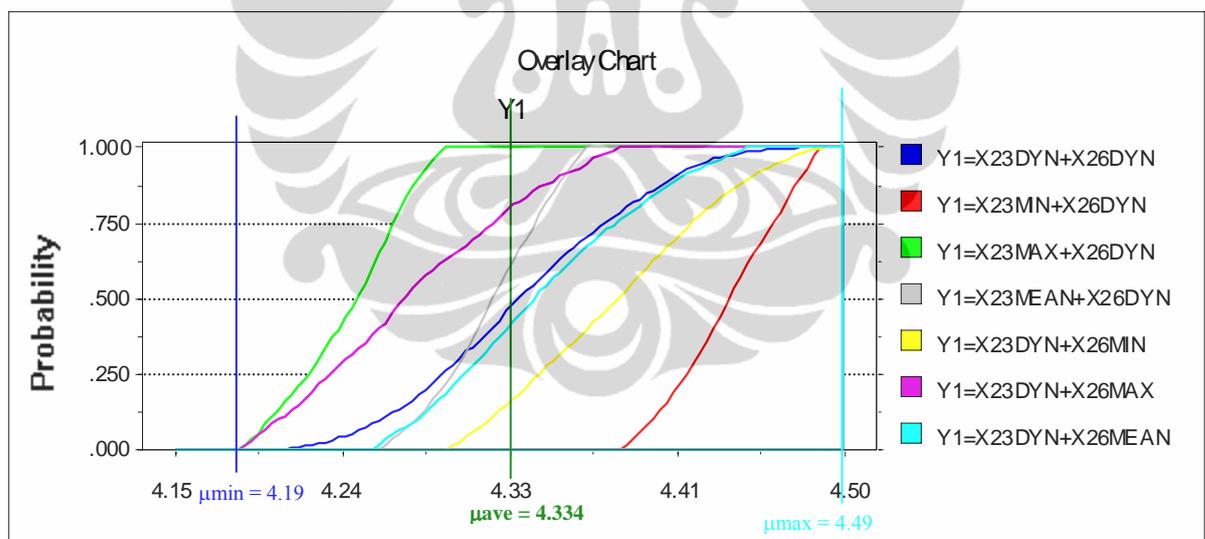
Simulasi dilakukan terhadap 2 model yang didapat dari hasil regresi dengan mengkombinasikan nilai dinamik, minimum, maksimum dan *mean*. Total kombinasi yang akan disimulasi berjumlah 7 buah seperti pada tabel 4.43 dan dari masing-masing kombinasi tersebut dihitung nilai *mean* kinerja NPV pada probabilitas 50%. Setelah nilai *mean* dari masing-masing kombinasi didapat kemudian dihitung nilai minimum, maksimum dan *mean* sehingga didapat *overlay chart* total dari 7 kombinasi dan hasil superimpose dapat dilihat pada gambar 4.3 dan 4.4.

Tabel 4.43. Kombinasi simulasi

Kombinasi	X23	X26
1	Dinamik	Dinamik
2	Dinamik	Minimum
3	Dinamik	Maksimum
4	Dinamik	Mean
5	Minimum	Dinamik
6	Maksimum	Dinamik
7	Mean	Dinamik

Sumber : Hasil olahan

Dari hasil simulasi terhadap model Y1 didapat *overlay chart* sebagai berikut :



Gambar 4.3. Overlay chart Y1

Sumber : Crystal Ball

Dari *overlay chart superimpose* dapat dilihat bahwa nilai NPV antara nilai minimum $Y_{min} = \text{US\$ } 4,19$ juta dan $Y_{mean} = \text{US\$ } 4,334$ juta dapat disimpulkan bahwa pada interval tersebut kinerjanya gagal. Sedangkan pada rentang $Y_{mean} =$

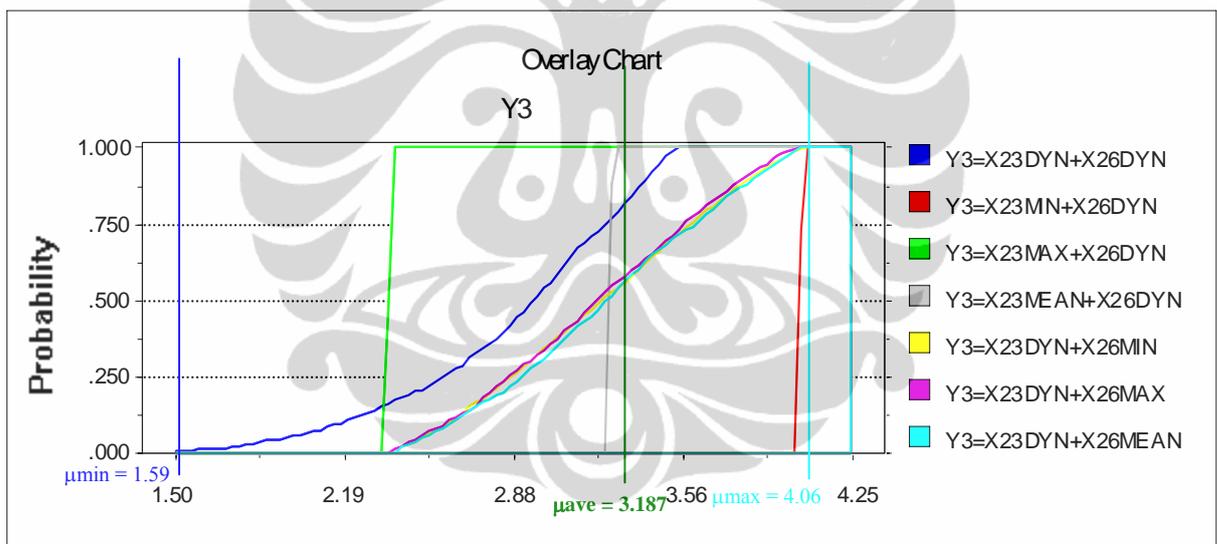
Universitas Indonesia

US\$ 4,334 juta dan $Y_{max} = \text{US\$ } 4,49$ juta menyatakan bahwa kinerjanya berhasil (*success zone*).

Sedangkan untuk nilai NPV dibawah $Y_{min} (< \text{US\$ } 4,19$ juta) atau diatas $Y_{max} (> \text{US\$ } 4,49$ juta) menyatakan bahwa variabel risiko X sudah sangat tidak efisien terhadap kinerja NPV.

Jadi dapat dikatakan bahwa dengan dipengaruhi oleh variabel X23 (perkiraan cadangan migas / reserve) dan X26 (kenaikan harga material dan alat pendukung) akan mendapatkan nilai $Y_{mean} = \text{US\$ } 4,334$ juta dan masih dapat dikatakan berhasil bila didapat nilai kinerja sampai $Y_{max} = \text{US\$ } 4,49$ juta.

Dari hasil simulasi terhadap model Y3 didapat *overlay chart* sebagai berikut :



Gambar 4.4. Overlay chart Y3

Sumber : Crystal Ball

Dari *overlay chart superimpose* dapat dilihat bahwa nilai P/I antara nilai minimum $Y_{min} = 1,59$ dan $Y_{mean} = 3,187$ dapat disimpulkan bahwa pada interval tersebut kinerjanya gagal. Sedangkan pada rentang $Y_{mean} = 3,187$ dan $Y_{max} = 4,06$ menyatakan bahwa kinerjanya berhasil (*success zone*).

Sedangkan untuk nilai P/I dibawah Y_{min} ($< 1,59$) atau diatas Y_{max} ($> 4,06$) menyatakan bahwa variabel risiko X sudah sangat tidak efisien terhadap kinerja P/I.

Jadi dapat dikatakan bahwa dengan dipengaruhi oleh variabel X23 (perkiraan cadangan migas / *reserve*) dan X26 (kenaikan harga material dan alat pendukung) akan mendapatkan nilai $Y_{mean} = 3,187$ dan masih dapat dikatakan berhasil bila didapat nilai kinerja sampai $Y_{max} = 4,06$.

Adapun hasil simulasi selengkapnya untuk model Y1 dan Y3 dapat dilihat pada lampiran 15.

4.3.7 Analisa Optimasi

Analisa optimasi dilakukan untuk mengetahui nilai NPV optimum untuk masing-masing model persamaan regresi (Y1 dan Y3) dengan memasukkan alokasi biaya preventif dan korektif terhadap masing-masing variabel risiko seperti terlihat pada lampiran 16. Adapun data pada matriks tersebut merupakan hasil validasi dengan pakar.

Berikut adalah data untuk optimasi model Y1 :

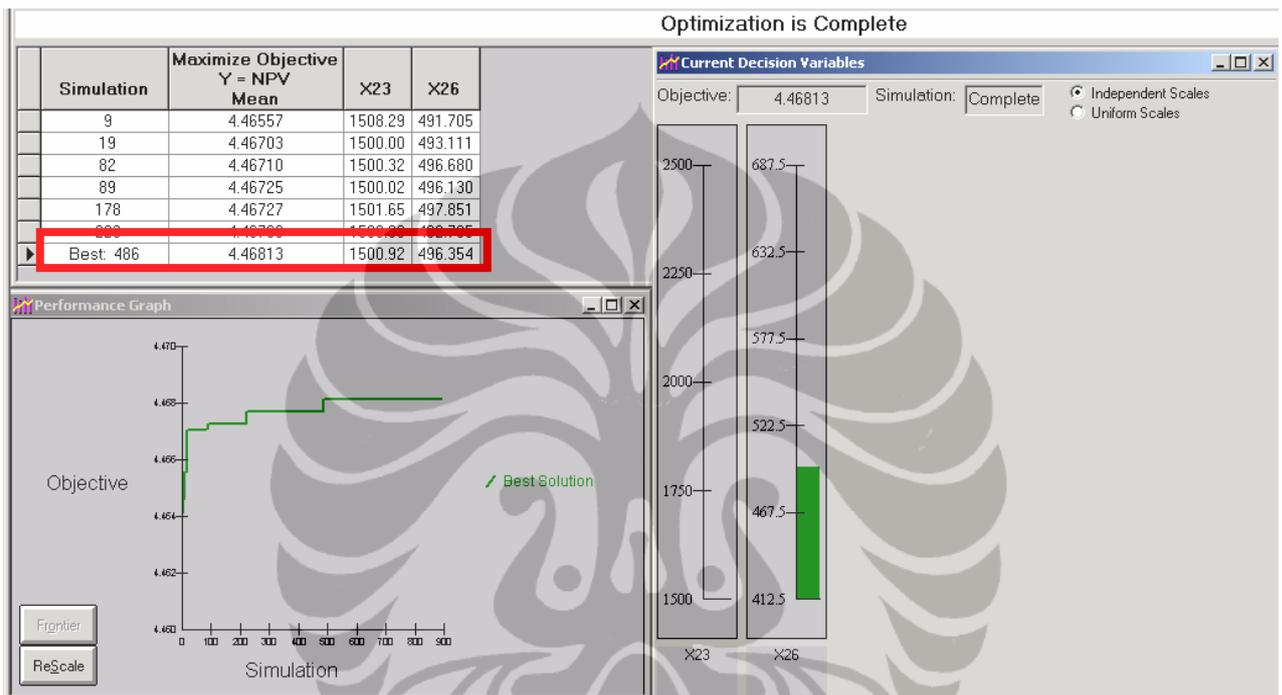
Tabel 4.44. Data optimasi Y1

Y =	Forecast Perormance	Alokasi Pada Resiko X	Coef regresi	Nilai Kasus	DISTRIBUSI NORMAL SCORE 1-5			
	4.201098039				US\$.Ribu	Score 1-5	MIN	MAX
(CONSTANT)	4.67	US\$.Ribu	4.67	Score 1-5	MIN	MAX	MEAN	St dev
X 23	-0.066	2,000	-0.066	1	2	5	3.878	1.228
X 26	-1.934	550	-0.967	2	0.05	0.16	0.09	0.05

Sumber : Hasil olahan

Nilai mean dari masing-masing variabel dimasukkan ke dalam persamaan model yang kemudian dilakukan proses optimasi dengan batasan minimum alokasi risiko yang didapat dari hasil wawancara dengan pakar sebesar US\$ 2 juta untuk X23 dan US\$ 550 ribu untuk X26 sehingga nilai model dibatasi harus dibawah nilai tersebut.

Dari hasil optimasi dengan OptQuest dengan melakukan 486 kali simulasi didapat nilai optimum untuk masing-masing variabel X23 sebesar US\$ 1500,92 ribu dan variabel X26 sebesar US\$ 495,354 ribu untuk mendapatkan nilai NPV yang optimum sebesar US\$ 4,46813 juta.



Gambar 4.5. Hasil optimasi Y1

Sumber : Crystal Ball

Berikut adalah data untuk optimasi model Y3 :

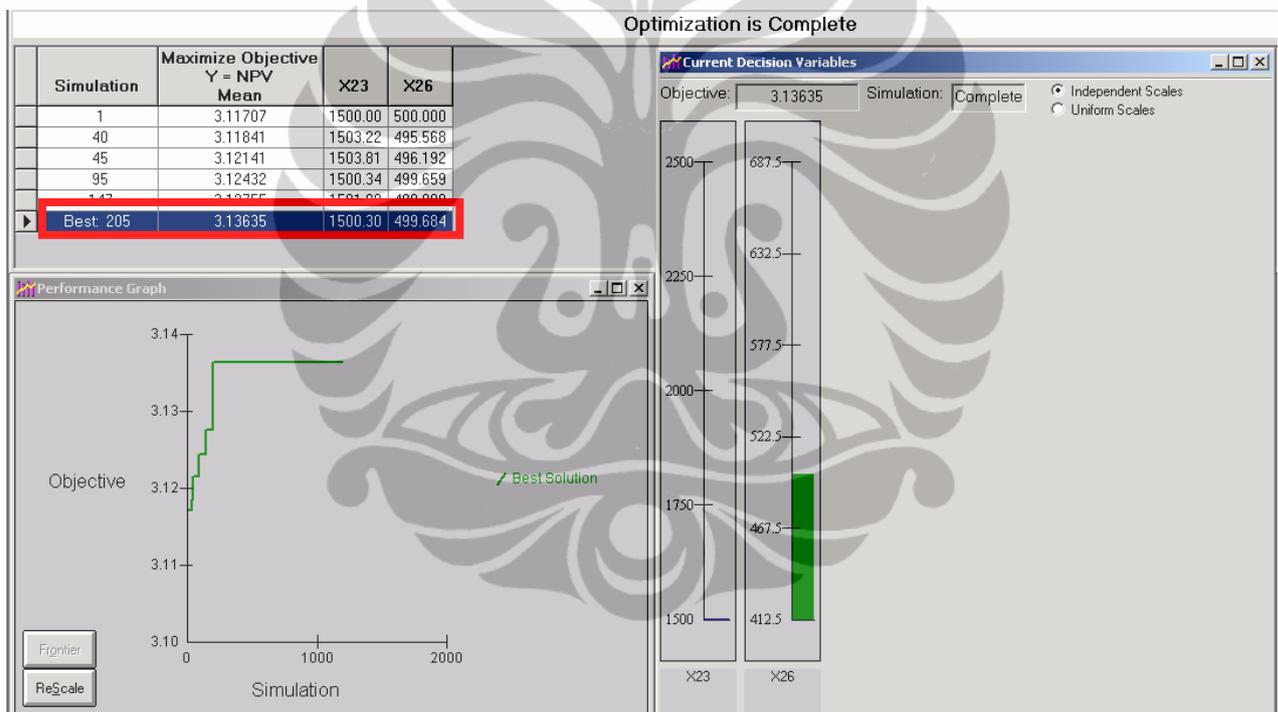
Tabel 4.45. Data optimasi Y3

Y =	Forecast Perormance	Alokasi Pada Resiko X	Coef regresi	Nilai Kasus	DISTRIBUSI NORMAL SCORE 1-5			
	4.085980392				US\$.Ribu	Score 1-5	MIN	MAX
(CONSTANT)	4.67	US\$.Ribu	4.67	Score 1-5	MIN	MAX	MEAN	St dev
X 23	-0.557	2,000	-0.557	1	2	5	3.878	1.228
X 26	-0.52	550	-0.26	2	0.0487	0.1625	0.0943	0.0461

Sumber : Hasil olahan

Nilai mean dari masing-masing variabel dimasukkan ke dalam persamaan model yang kemudian dilakukan proses optimasi dengan batasan minimum alokasi risiko yang didapat dari hasil wawancara dengan pakar sebesar US\$ 2 juta untuk X23 dan US\$ 550 ribu untuk X26 sehingga nilai model dibatasi harus dibawah nilai tersebut.

Dari hasil optimasi dengan OptQuest dengan melakukan 205 kali simulasi didapat nilai optimum untuk masing-masing variabel X23 sebesar US\$ 1500,30 ribu dan variabel X26 sebesar US\$ 499,684 ribu untuk mendapatkan nilai P/I yang optimum sebesar 3,13635.



Gambar 4.6. Hasil optimasi Y3

Sumber : Crystal Ball

BAB 5

HASIL TEMUAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Pendahuluan

Di dalam bab ini akan diuraikan hasil analisa yang telah divalidasi seperti yang telah terangkum pada matriks respon risiko (lampiran 16), dan akan dijelaskan mengenai temuan pada penelitian yang telah dilakukan terhadap analisa risiko-risiko dalam proyek migas.

5.2 Hasil Temuan

Dari hasil analisis terhadap 33 sampel responden perusahaan migas diperoleh hasil temuan sebagai berikut :

1. Dari hasil analisa statistik didapat nilai korelasi Pearson terhadap kinerja NPV proyek migas yang dipengaruhi oleh banyak variabel dan dari hasil analisis diperoleh dua buah variabel yang signifikan terhadap nilai NPV yaitu X23 dan X26, dimana X23 adalah perkiraan cadangan migas (reserve) dan X26 adalah kenaikan harga material dan alat pendukung.
2. Hubungan antara nilai NPV dengan perkiraan cadangan migas (X23) mempunyai nilai frekuensi kemungkinan terjadinya sebesar 5,340%, persentase dampak yang akan timbul sebesar 5,643% dengan nilai bobot total sebesar 30,136% pada rangking 16 dan tingkat risiko signifikan. Sedangkan secara signifikan mempunyai nilai korelasi sebesar -0,297*.
3. Hubungan antara nilai NPV dengan kenaikan harga material dan alat pendukung (X26) mempunyai nilai frekuensi kemungkinan terjadinya sebesar 5,005%, persentase dampak yang akan timbul sebesar 4,448% dengan nilai bobot total sebesar 22,264% pada rangking 27 dan tingkat risiko signifikan. Sedangkan secara signifikan mempunyai nilai korelasi sebesar -0,360*.

4. Dari hasil analisa AHP bila dikaitkan dengan analisa korelasi Pearson ternyata mempunyai variabel risiko potensial yang berbeda, dimana pada analisa AHP untuk risk rank no 1 dan 2 adalah fluktuasi harga komoditi migas (X6) dan penggunaan material dan peralatan dengan teknologi tinggi (X25). Sedangkan pada analisa korelasi didapat variabel risiko potensial adalah perkiraan cadangan migas (X23) dan kenaikan harga material dan alat pendukung (X26). Padahal pada analisa AHP X23 dan X26 termasuk dalam ranking no 16 dan 27.

5.3 Pembahasan

1. Analisa statistik deskriptif memberi gambaran bahwa tidak ada tren yang berpola antar variabel-variabel risiko terhadap kinerja NPV pada proyek migas.
2. Dari hasil analisa korelasi Pearson terlihat adanya hubungan linier yang signifikan antara variabel perkiraan cadangan migas dan kenaikan harga material dan alat pendukung dengan nilai NPV.
3. Dari perbandingan hasil analisa AHP dengan korelasi Pearson terdapat tiga kemungkinan yaitu :
 - Rangkaian risiko tinggi dengan korelasi hubungan yang signifikan
 - Rangkaian risiko tinggi dengan korelasi tidak signifikan
 - Rangkaian risiko rendah dengan korelasi signifikan
 dimana dalam penelitian ini didapat temuan yang sesuai dengan kemungkinan ketiga.
4. Dari hasil analisa regresi terhadap 2 model (Y dan Y3) didapat nilai *Adjusted R²* untuk Y1 = 0,797 yang menandakan bahwa nilai NPV dipengaruhi dan nilai *Adjusted R²* untuk Y3 = 0,845 dimana nilai *Adjusted R²* tersebut menunjukkan bahwa variabel X23 dan X26 mempunyai pengaruh sebesar 79,7% dan 84,5%, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain.
5. Dari uji validasi didapat nilai error ϵ_2 yaitu rasio nilai rata-rata dari Δ Error ($Y' - Y$) dengan rata-rata nilai Y (μ_y), masih dibawah range

error/sisa dari derajat koefisien determinasi $\epsilon_3 (1 - \text{adj } R^2)$, walaupun untuk model Y1 nilai $\epsilon_2 = 21.7\% >$ dari $\epsilon_3 = 20.3\%$ namun masih dalam batas yang bisa diterima ($<10\%$).

6. Dari hasil simulasi didapat success zone untuk Y1 berada pada rentang NPV = US\$ 4,334 juta sampai US\$ 4,49 juta, sedangkan Y3 berada pada rentang P/I = 3,187 sampai 4,06.
7. Dari hasil optimasi didapat nilai NPV optimum dengan biaya tindakan korektif dan koreksi untuk model Y1 (NPV) 4,46813 US\$ juta dan untuk Y3 (P/I) sebesar 3,13635.

5.4 Pengujian Hipotesa

Dari persamaan model regresi yang telah diperoleh dari analisa statistik menunjukkan hubungan kuantitatif antara variabel bebas (X_{23} dan X_{26}) dengan variabel terikat (Y1 dan Y3) yang telah dinyatakan valid berdasarkan uji R^2 , F, t, Durbin-Watson dan uji validasi.

Dari hipotesa pada penelitian ini yaitu ” **Adanya risiko-risiko potensial dapat menyebabkan penurunan kinerja NPV pada investasi proyek migas**” dan berdasarkan model yang telah didapat perlu dilakukan pengujian terhadap hipotesa tersebut.

Model regresi yang diperoleh akan digunakan untuk menguji hipotesa, dimana pada kedua model terdiri dari satu variabel terikat dan dua variabel bebas dengan koefisien negatif, seperti dibawah ini :

$$Y_1 = 4.670 - 0.066 X_{23} - 0.967 X_{26} \quad (5.1)$$

$$Y_3 = 4.635 - 0.557 X_{23} - 0.260 X_{26} \quad (5.2)$$

Sehingga dapat dinyatakan bahwa :

1. Perkiraan cadangan migas (reserve) yang tidak sesuai rencana (X_{23}) dapat menyebabkan penurunan kinerja NPV pada proses analisa kelayakan investasi proyek migas.
2. Kenaikan harga material dan alat pendukung (X_{26}) dapat menyebabkan penurunan kinerja NPV pada proses analisa kelayakan investasi proyek migas.

Dari kedua pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa model yang diperoleh telah membuktikan hipotesa pada penelitian ini, sehingga hipotesa yang berbunyi ” **Adanya risiko-risiko potensial dapat menyebabkan penurunan kinerja NPV pada investasi proyek migas**” telah **“Terbukti.”**



BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Pendahuluan

Di dalam bab ini akan dibuat kesimpulan berdasarkan hasil temuan yang didapat pada penelitian ini dan juga menjawab tujuan dilakukannya penelitian.

6.2 Kesimpulan

Berdasarkan tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui risiko potensial selama kurun waktu pelaksanaan investasi.
2. Untuk mengetahui respon terhadap risiko potensial yang mempengaruhi nilai NPV.
3. Untuk mengetahui nilai NPV yang didapat setelah dilakukan optimasi.

Dapat dibuat kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Risiko potensial yang terjadi selama kurun waktu pelaksanaan investasi pada proyek migas adalah :
 - Perkiraan cadangan migas (reserve) (X23)
 - Kenaikan harga material dan alat pendukung (X26)
2. Respon risiko dilakukan dengan aktivitas respon yang tepat untuk risiko potensial sebagai berikut :
 - Untuk respon risiko terhadap ketidakpastian perkiraan cadangan migas (reserve) (X23) dapat melakukan tindakan preventif dengan melakukan pembangunan fasilitas secara bertahap, mengadakan pengeboran eksplorasi di banyak lokasi, melakukan pengeboran deliniasi (dilokasi pinggiran reservoir eksisting) dan tindakan korektif dengan mengadakan survei seismik secara berkala.

- Untuk respon risiko terhadap kenaikan harga material dan alat pendukung (X26) dapat melakukan tindakan preventif dengan melakukan hedging dengan membuat umbrella contract dengan supplier / vendor, memanfaatkan surplus material dari proyek lain, membuat stock pile di storage area dan tindakan korektif dengan Melakukan negosiasi harga rekanan terhadap supplier / vendor, dan melakukan dokumentasi logistik yang baik.
3. Dari analisa optimasi didapat nilai NPV yang optimum untuk model Y1 (NPV) sebesar US\$ 4,46813 juta dan kinerjanya dinyatakan sukses, sedangkan model Y3 (P/I) sebesar 3,13635 dan kinerjanya dinyatakan gagal.

6.3 Saran

Berdasarkan hasil analisa risiko investasi pada proyek migas yang sudah dilakukan pada penelitian ini, didapat saran-saran yang dapat digunakan pada penelitian selanjutnya, yaitu :

- 1 Apabila dalam analisa investasi proyek migas didapat nilai NPV yang tidak memenuhi syarat, maka dapat dibuat beberapa pilihan lain (*options*) terhadap analisa kelayakan agar tidak langsung mengambil keputusan untuk menolak melakukan investasi terhadap proyek tersebut.
- 2 Dapat dibuat sistem pendukung keputusan yang dapat mempermudah para pelaku pengambil keputusan pada *oil company* / KKKS untuk melakukan analisa investasi pada proyek migas.
- 3 Perlu dilakukan kajian dan analisa yang lebih mendalam terhadap risiko atas ketidakpastian lokasi cadangan migas (*reserve*) dan risiko atas kenaikan harga material dan alat pendukung yang sesuai dengan tindakan preventif dan korektif seperti yang telah disebutkan pada lampiran 16 bagi para pelaku pengambil keputusan di *oil company* / KKKS agar dapat meminimalisir penurunan kinerja NPV pada analisa kelayakan investasi proyek migas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abisoye Babajide, “Real Options Analysis as a Decision Tool in Oil Field Development”, Tesis MIT, 2007
- Aldi Parlindungan Lubis, “Sistem Pembantu Pengambilan Keputusan Tindakan Koreksi Risiko Investasi dan Operasi Infrastruktur Kereta Api dengan Model Simulasi Crystal Ball Indikator Net Present Value at Risk”, Tesis Manajemen Proyek, Universitas Indonesia, 2003
- Alin Veronika, Bambang Trigunarsyah, Yusuf Latief, Ismeth Abidin, “Rekomendasi Tindakan Koreksi terhadap Penyimpangan Biaya Pembelian Material Konstruksi”, Jurnal Teknik Sipil FT UI, 2005
- Amrit Tiwana; Jijie Wang; Mark Keil; Punit Ahluwalia, “The Bounded Rationality Bias in Managerial Valuation of Real Options : Theory and Evidence from IT Projects”, *Decision Sciences*, Vol. 38, No. 1, pg.157, Feb 2007
- Aryati Indah Kusumastuti, “Pengaruh Kualitas Komunikasi Pada Pengelolaan Proyek Konstruksi Bangunan Gedung Terhadap Kinerja Waktu”, Tesis Manajemen Proyek, Universitas Indonesia, 2004
- Catherine A Maritan, “Capital investment as investing in organizational capabilities”, *Academy of Management Journal*; Jun 2001; 44, 3; ABI/INFORM Global, pg. 513
- Chan S. Park and Hemantha S.B. Herath, “Exploiting Uncertainty – Investment Opportunities as Real Options : A New Way of Thinking in Engineering Economics”, *The Engineering Economics*, Vol. 45, No. 1, pg.1, 2000
- Dadan Umar Daihani, “Komputerisasi Pengambil Keputusan”, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2001
- Damona, Diktat kuliah Manajemen Sumber Daya Manusia, FT UI, 2007
- Edward J Farragher; Robert T Kleiman; Anandi P Sahu, “Current Capital Investment Practices”, *The Engineering Economics*, Vol. 44, No. 2, pg.137, 1999
- Energy Information Administration, “Derivatives and Risk Management in the Petroleum, Natural Gas, and Electricity Industries, U.S Department of Energy, Washington DC, 2002
- Hari Gemuruh, Diktat kuliah Manajemen Proyek Internasional, FT UI, 2007

<http://ekonomi-migas.blogspot.com/2006/09/optimisasi-portofolio-proyek-migas.html>

<http://hukumonline.com/detail.asp?id=15683&cl=Berita>

<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=525203&page=11>

<http://sbinfocanada.about.com/od/financing/g/capinvestment.htm>

<http://www.tukkk.fi/mediagroup>

<http://www.migas-indonesia.com/index.php?module=article&sub=article&act=view&id=2569>

http://www.migas-indonesia.com/files/article/Memilih_Jenis_Contract.pdf

Jacqueline Jaynes, *Risk Management 10 Principles*, 2002

James R. Evans, David L. Olson, "Introduction to Simulation and Risk Analysis", Prentice Hall, New Jersey 1998

John D. Finnerty, "Project Financing Asset-Based Financial Engineering", John Wiley & Sons, Inc, 1996

Johnathan Mun, "Real Option Analysis : Tools and Techniques for Valuing Strategic Investments and Decisions", John Wiley & Sons, Inc, New York, 2002

Laura Angelina Noviyanti T, "Pengelolaan Risiko Pada Skema Pendanaan Proyek Perumahan Karyawan PT. Boral Indonesia di Kabupaten Lebak", Tesis Manajemen Proyek, Universitas Indonesia, 2008

Lenos Trigeorgis, "Making Use of Real Options Simple: An Overview and Applications in Flexible/Modular Decision Making", *The Engineering Economics*, Vol. 50, pg.25, 2005

Markus Dimpfel, Frank Habann dan Rene Algesheimer, "The Contribution of Real Options Theory to the Flexibility Management in Media Companies".

Mary Hardy, *Investment Guarantees*, John Wiley & Sons, Inc. Modeling and Risk Management for Equity-Linked Life Insurance, 2003

Mazen A. Skaf, "Portfolio Management in an Upstream Oil and Gas Organization", Navigant Consulting, Inc., 1999

Michael Boehlje; Cole Ehmke; Department of Agricultural Economics, "Capital Investment Analysis and Project Assessment", Purdue Extension

- Moh. Nazir, PhD, Metode Penelitian, Jakarta : Ghalia Indonesia, Agustus 2003
- Prasnjit Shil; Venkat Allada, “Evaluating Product Plans using Real Options”, The Engineering Economics, Vol. 52, No. 3, pg.215, 2007
- Drs. Riduwan, MBA, “Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian”, Alfabeta, Bandung, 2007
- Rob Jessen, “Top 10 Risks for the Oil and Gas Industry“, Global Oil & Gas Sector Leader, Ernst & Young. JPT, July 2008
- Saaty, Thomas L., “The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation”, Pittsburgh: University of Pittsburgh Pers, 1990
- Sprague, Ralph H Jr and Hugh J. Watson, “Decision Support Systems : Putting Perspectives”, Macmillan Publishing Company, 1988
- Steinmetz, R., and Nahrstedt, K, “Multimedia : computing, communication and application”, Prentice-Hall, 1995
- Suriaty Paraminta Putri, “Pengelolaan Risiko Pembuatan Kapal Kayu Tradisional Type Phinisi”, Tesis Manajemen Proyek, Universitas Indonesia, 2008
- Walt Schubert; Les Barenbaum, “Real Options and Public Sector Capital Project Decision Making”, Journal of Public Budgeting, Accounting & Financial Management, Vol. 19, No. 2, pg.139, Summer 2007
- Yin, R. K., “Case Study Research : Design and Method, Sage Publication, 1994
- Yusuf Latief, Diktat kuliah Metodologi Penelitian, FT UI, 2007