



UNIVERSITAS INDONESIA

FAKULTAS EKONOMI

SKRIPSI

**Capital Budgeting Under Uncertainty: Proyek Pertambangan
PT AAH.**

Diajukan Oleh:

Andreas Agung H

(060400096X)

UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN DARI SYARAT-SYARAT GUNA MENCAPAI

GELAR SARJANA EKONOMI

DEPARTEMEN MANAJEMEN

2008

Fakultas Ekonomi
Universitas Indonesia

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andreas Agung Hendrawan

Nomor Mahasiswa : 060400096X

Departemen/Konsentrasi : Manajemen/Keuangan

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis :

Capital Budgeting Under Uncertainty: Proyek Pertambangan PT. AAH

Belum pernah dibuat sebelumnya oleh orang lain, baik judul maupun isinya.

Surat pernyataan ini saya buat dengan jujur dan dengan segala konsekuensinya.

Depok, 5 Agustus 2008

Yang membuat pernyataan,

Andreas Agung Hendrawan

Kata Pengantar

Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada Allah yang telah memberikan kasih karunia dan hikmat sehingga penulis berhasil menyelesaikan penulisan skripsi. Segala hormat dan pujian dan kemuliaan kepada Allah Bapa, Allah Anak, dan Allah Roh Kudus. Kegiatan penulisan yang hanya berlangsung kurang dari satu bulan ini tidak mungkin akan selesai tanpa kekuatan dari-Mu, sungguh suatu pengalaman yang ajaib bagi saya. Saya mempersembahkan ini semua hanya demi kemuliaan-Mu Tuhan. Halleluya !

Penulis menyadari masih banyaknya kekurangan dalam analisa capital budgeting proyek ini. Pengorbanan dan keterbatasan pengetahuan yang saya miliki merupakan suatu bagian yang tidak terpisahkan dari penulisan skripsi ini. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kesediaan pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang membangun (andreas_agung_h@yahoo.com). Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, doa, dan pertolongan sejak awal hingga selesainya skripsi ini. Penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Mama, Papa, adik saya Bayu, dan my little sister Cahya (semoga bahagia di surga ya!) yang merupakan inspirasi bagi saya untuk tetap semangat dalam menjalani hidup ini. Terima kasih ya atas semuanya, kasihmu tak akan dapat tergantikan. Semoga Tuhan memberkati keluarga kita. Amin.
2. My babe Anggi, you're the reason for me to life. Sungguh suatu anugerah bersama dirimu melalui hari demi hari. Makasi banyak atas semua bantuannya terutama dalam proses pengeditan, maaf ya aku gptek hehe.
3. Kepada Bapak Zalmi selaku pembimbing dan guru. Terima kasih pak karena telah membuat capital budgeting yang menurut saya sangat rumit ini menjadi suatu pelajaran yang sangat menarik dan aplikatif. Terima kasih juga atas waktu, dorongan, tenaga, kritik, dan saran yang sangat bernilai artinya buat saya.
4. Kepada Bapak Bambang selaku Ketua Manajemen Fakultas Ekonomi dan guru. Terima kasih pak atas semua dukungan dan kontribusinya bagi kami anak-anak manajemen. Kami semua pasti bangga pernah menempuh studi di FEUI.
5. Kepada seluruh Dosen FEUI, terima kasih atas semua ilmu dan pengalaman yang telah diberikan kepada saya. Jasamu akan selalu saya kenang.

6. Kepada teman-teman dan sahabat: Raja, Fawwaz, Reza, Nino, Mitha, Esa, Edwin, Aidil, Andree, Jhon, Audrey, Ari, Nia, Anita, Adit jenggot, Duma, Sotong, Deta, Bim-bim, Bilal, Aples, Wiwing, Diany, Tias, Black, Dennis, Mario, Ryan(kodok), Galih, Cut, Rani, Abel, Anjas, Bram, Karim, Baim, Arvi, Meli, Joshua, seluruh teman-teman FEUI, dan juga teman-teman lain yang terlupakan (hehe). Thank you brother and sister, God bless you ! Sukses ya !
7. Kepada Pak de Bambang dan Bude Wiwiek, terima kasih atas bantuannya dalam membantu proses pencarian data dan interview. Tanpa bantuannya, skripsi ini tidak akan mungkin terealisasi.
8. Kepada Bapak Tato selaku Direkur Operasional, Bapak Handiyanto, Adri, Agung, dan tim proyek lainnya. Bantuan atas ketersediaan data dan informasi proyek merupakan salah satu faktor terpenting terselesaikannya skripsi ini. Terima kasih atas kesabarannya dalam membantu saya untuk memahami aspek teknis proyek.
9. Kepada Mak'e dan Miskun, makasi ya uda mau bukain pagar rumah tiap malem, fotokopi, buatin makanan, kopi, dan juga beresin kamar. Maaf ya satu bulan ini sangat menyusahkan.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAKSI.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR GRAFIK.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Batasan Penelitian.....	5
1.5 Metode Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penelitian.....	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Definisi Capital Budgeting.....	8
2.1.1 Tujuan Capital Budgeting.....	8
2.1.2 Klasifikasi Proyek.....	9
2.1.3 Tahapan Capital Budgeting.....	10

2.1.4 Metode Capital Budgeting	10
2.1.4.1 Payback Period	10
2.1.4.2 Discounted Payback Method.....	11
2.1.4.3 Net Present Value Method.....	12
2.1.4.4 Profitability Index	14
2.1.4.5 Internal Rate of Return.....	14
2.1.5 Analisis Sensitivitas	15
2.2 Real Option	15
2.3.1 Definisi Real Option	15
2.3.2 Klasifikasi Real Option.....	18
2.3.2.1 Deferral Option.....	18
2.3.2.2 American Put Option	19
2.3.2.3 <i>Switching Option</i>	20
2.3.2.4 Compound Option	20
2.3.2.5 Compound Rainbow Option.....	21
2.3.2.6 Option to Expand/Scale-up	21
2.3.2.6 Option to Contract/Scale-back	22
2.4 Tahapan Menilai <i>Real Option</i>	22
2.4.1 Monte Carlo Analysis.....	23
2.4.2 Decision Tree Analysis.....	24
2.4.3 Real Option Analysis.....	24
2.4.3.1 Replicating Portfolio.....	24
2.4.3.2 Risk-Neutral Probability	25
2.5 Real Option dan Uncertainty	25

BAB III GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	28
3.1 Profil Perusahaan	28
3.2 Kondisi Industri Pertambangan.....	28
3.3 Profil Proyek	30
3.4 Gambaran Proyek.....	31
BAB IV ANALISIS <i>CAPITAL BUDGETING—BUSINESS SIMULAION DENGAN DCF.</i>..	35
4.1 Investasi	35
4.1.1 Investasi Infrastruktur	36
4.1.2 Investasi Mesin dan peralatan produksi.....	38
4.1.3 Perencanaan Investasi.....	45
4.1.4 Perencanaan Pendanaan Investasi	47
4.1.4.1 Pinjaman Bank dan Modal Sendiri	48
4.1.4.2 Obligasi	49
4.1.5 Sunk Cost	49
4.1.6 Ringkasan Investasi	50
4.1.7 Investasi Rutin.....	51
4.2 Produksi	51
4.2.1 Power Plant	51
4.2.2 Kapasitas bijih.....	53
4.2.3 Produksi Ferronickel.....	53
4.2.4 Biaya Produksi	55
4.2.4.1 Bahan Baku Langsung	55
4.2.4.2 Biaya Bahan Baku Pembantu	59

4.3 Sumber Daya Manusia	65
4.3.1. Ringkasan Gaji Karyawan	69
4.4 Listrik	70
4.5 Beban Produksi Lainnya.....	73
4.5.1 Perawatan.....	73
4.5.2 Feeding Ore.....	73
4.5.3 Handling Slag.....	73
4.6 Depresiasi dan Asuransi	74
4.7 HPP.....	77
4.8 Profitabilitas.....	83
4.8.1 Volume Penjualan	83
4.8.2 Harga Jual	84
4.8.3 Nilai Penjualan	87
4.8.4 Biaya Operasional	88
4.8.5 Income Statement.....	89
4.9 Modal Kerja.....	97
4.10 Cost of Capital	100
4.11 NPV, IRR, dan Payback Period.....	101
4.12 Analisis Sensitivitas	106
4.12.1 Sensitivitas NPV terhadap Perubahan Harga Batu Bara	106
4.12.2 Sensitivitas NPV terhadap Perubahan Harga Listrik.....	107
4.12.3 Sensitivitas NPV terhadap Perubahan Harga Jual Nikel	108
4.12.4 <i>Critical Assumption</i>	109
4.13 Cash Flow Operasional.....	110
4.14 Neraca.....	115

4.15 Rasio	119
BAB V MONTE CARLO SIMULATION DAN REAL OPTION ANALYSIS.....	120
5.1 Montecarlo Simulation	120
5.2 Real Option Analysis	126
5.2.1 Membangun <i>Decision Tree</i>	126
5.2.2. Menilai <i>Real Option</i>	127
BAB VI KESIMPULAN	132
6.1 Kesimpulan	132
6.2 Saran	134
DAFTAR PUSTAKA	136
PROGRAM SIMULASI BISNIS DI LAMPIRKAN DI DALAM BENTUK CD	

DAFTAR TABEL

TABEL 1. INVESTASI INFRASTRUKTUR	37
TABEL 2. INVESTASI KENDARAAN	38
TABEL 3. <i>MARK UP</i> INVESTASI	39
TABEL 4. INVESTASI <i>SYSTEM</i> 1 DAN 2 (SEBELUM <i>MARK UP</i>)	40
TABEL 5. INVESTASI <i>SYSTEM</i> 3 – 6 (SEBELUM <i>MARK UP</i>)	41
TABEL 6. INVESTASI <i>SYSTEM</i> 1 – 2 (SETELAH <i>MARK UP</i>)	42
TABEL 7. INVESTASI <i>SYSTEM</i> 3 – 6 (SETELAH <i>MARK UP</i>)	43
TABEL 8. INVESTASI <i>SYSTEM</i> 7	44
TABEL 9. PERBANDINGAN INVESTASI	44
TABEL 10 <i>INVESTMENT SUMMARY</i>	45
TABEL 11. REALISASI PEMBANGUNAN	46
TABEL 12. REALISASI INVESTASI (DALAM USD) DAN PENARIKAN DANA	47
TABEL 13. <i>CAPITAL STRUCTURE</i>	48
TABEL 14. KREDIT INVESTASI DAN UTANG IDC	48
TABEL 15. OBLIGASI	49
TABEL 16. <i>SUNK COST</i>	50
TABEL 17. RINGKASAN INVESTASI	50
TABEL 18. ASUMSI HARI KERJA DAN <i>POWER SETTING</i>	51

TABEL 19. PROYEKSI PEMAKAIAN POWER PLANT 2009-2018	51
TABEL 20. PROYEKSI PEMAKAIAN POWER PLANT 2019-2028	52
TABEL 21. KEPERLUAN BIJIH <i>ORE</i> 2009 - 2028	53
TABEL 22. ASUMSI PRODUKSI NIKEL	54
TABEL 23. PROYEKSI PRODUKSI NIKEL 2009 - 2028	54
TABEL 24. ASUMSI WAKTU PROSES PRODUKSI (<i>LOW & HIGH CARBON</i> NIKEL)	55
TABEL 25. TABEL PERENCAAN <i>SAFETY STOCKS</i> DAN PEMBELIAN BIJIH <i>ORE</i>	56
TABEL 26. TABEL NILAI PEMBELIAN <i>DIRECT MATERIAL</i> (BIJIH <i>ORE</i>) 2009-2028	56
TABEL 27. TABEL PERSEDIAAN, PENGGUNAAN, DAN PEMBELIAN BIJIH <i>ORE</i> (DALAM USD)	58
TABEL 28. TABEL PEMBAYARAN DAN UTANG USAHA BIJIH <i>ORE</i> (<i>DALAM USD</i>) 2009- 2028.....	58
TABEL 29. PHASE 1: <i>ORE PREPARATION</i>	59
TABEL 30. PHASE 2: <i>CALCINING</i>	59
TABEL 31. PHASE 3: <i>SMELTING</i>	59
TABEL 32. PHASE 4: <i>DE-S</i>	60
TABEL 33. PHASE 5: <i>REFINING</i>	60
TABEL 34. PHASE 6: <i>OXYGEN</i>	60
TABEL 35. PHASE 7: <i>REFINING</i>	60
TABEL 36. PHASE 8: <i>OIL FOR FUEL</i>	61
TABEL 37. TABEL TOTAL PENGGUNAAN BAHAN BAKU PEMBANTU 2009-2018.....	61
TABEL 38. TABEL TOTAL PENGGUNAAN BAHAN BAKU PEMBANTU 2001-2028.....	62

TABEL 39. TABEL HARGA BAHAN PEMBANTU.....	63
TABEL 40. TABEL SUMMARY PENGGUNAAN BAHAN PEMBANTU.....	65
TABEL 41. TABEL SUMBER DAYA MANUSIA BAGIAN PERTAMA.....	66
TABEL 42. TABEL SUMBER DAYA MANUSIA BAGIAN KEDUA.....	67
TABEL 43. TABEL RINCIAN GAJI PER TAHUN.....	69
TABEL 44. TABEL PROYEKSI GAJI KARYAWAN 2009-2028.....	70
TABEL 45. TABEL BIAYA LISTRIK 2009-2028.....	72
TABEL 46. TABEL BIAYA PERAWATAN, <i>FEEDING ORE</i> , DAN <i>HANDLING SLAG</i>	74
TABEL 47. TABEL BIAYA DEPRESIASI 2009-2028.....	74
TABEL 48. TABEL ALOKASI DEPRESIASI.....	76
TABEL 49. PROYEKSI HARGA POKOK PENJUALAN 2009-2028.....	80
TABEL 50. TABEL ANALISIS VERTIKAL HPP TERHADAP PENJUALAN.....	82
TABEL 51. TABEL <i>HISTORICAL DATA</i> VOLUME PRODUKSI DAN PENJUALAN.....	83
TABEL 52. TABEL PRODUKSI, PERSEDIAAN, DAN PENJUALAN.....	84
TABEL 53. TABEL NILAI PENJUALAN 2009-2028.....	88
TABEL 54. TABEL SUMMARY BIAYA OPERASIONAL.....	89
TABEL 55. TABEL PROYEKSI <i>INCOME STATEMENT</i>	91
TABEL 56. TABEL ANALISIS VERTIKAL <i>INCOME STATEMENT</i>	94
TABEL 57. TABEL MODAL KERJA.....	98
TABEL 58. TABEL COST OF CAPITAL.....	100
TABEL 59. TABEL <i>FREE CASH FLOW</i> PROYEK.....	102
TABEL 60. TABEL ANALISIS SENSITIVITAS NPV TERHADAP HARGA BATU BARA.....	107

TABEL 61. TABEL ANALISIS SENSITIVITAS NPV TERHADAP HARGA LISTRIK.....	108
TABEL 62. TABEL ANALISIS SENSITIFITAS <i>NPV</i> TERHADAP HARGA JUAL NIKEL ..	109
TABEL 63. <i>CRITICAL ASSUMPTION</i>	110
TABEL 64. TABEL <i>CASH FLOW</i> OPERASIONAL.....	111
TABEL 65. TABEL RENCANA PENAMBAHAN PINJAMAN, BIAYA BUNGA DAN CICILANNYA.....	114
TABEL 66. TABEL NERACA.....	116
TABEL 67. TABEL RASIO	119
TABEL 68. TABEL HASIL NPV DENGAN SIMULASI MONTE CARLO	122
TABEL 69. TABEL SUMMARY STATISTICS SIMULASI MONTE CARLO	123
TABEL 70. TABEL REGRESI DAN KORELASI ANTARA NPV DENGAN HARGA NIKEL, BATU BARA, DAN LISTRIK.....	125
TABEL 71. TABEL PENILAIAN <i>REAL OPTION</i> MENGGUNAKAN <i>REPLICATING</i> <i>PORTFOLIO</i>	130

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 1 ALUR PENILAIAN PROYEK	5
GAMBAR 2 ENAM VARIABEL YANG MEMPENGARUHI NILAI <i>OPTION</i>	17
GAMBAR 3 <i>WHEN MANAGERIAL FLEXIBILITY IS VALUABLE</i>	27
GAMBAR 4 <i>MINING FLOW DIAGRAM</i>	33
GAMBAR 5 ALUR PRODUKSI.....	34
GAMBAR 6 AKTIVITAS INVESTASI.....	35
GAMBAR 7 <i>CAPITAL STRUCTURE</i>	47
GAMBAR 8 <i>MONTE CARLO SIMULATION</i>	120
GAMBAR 9 RUMUS MENCARI REAL OPTION	130

DAFTAR GRAFIK

GRAFIK 1	PEMANFAATAN SUMBER ENERGI UNTUK KEBUTUHAN LISTRIK DI INDONESIA	79
GRAFIK 2	<i>HISTORICAL PRICES OF NICKEL</i> PER LB TAHUN 2001-2007	84
GRAFIK 3	PERKEMBANGAN SPOT NIKEL APRIL 2003—JANUARI 2008.....	86
GRAFIK 4	PERTUMBUHAN <i>NET INCOME</i>	95
GRAFIK 5	ANALISIS SENSITIFITAS <i>NPV</i> TERHADAP HARGA BATU BARA	106
GRAFIK 6	ANALISIS SENSITIFITAS <i>NPV</i> TERHADAP HARGA LISTRIK	107
GRAFIK 7	ANALISIS SENSITIFITAS <i>NPV</i> TERHADAP HARGA NIKEL.....	109
GRAFIK 8	DISTRIBUSI <i>NPV</i> DENGAN SIMULASI MONTE CARLO (<i>AREA GRAPH</i>)	122
GRAFIK 9	DISTRIBUSI <i>NPV</i> DENGAN <i>SIMULASI MONTE CARLO (ASCENDING CUMULATIVE LINE)</i>	123
GRAFIK 10	HASIL REGRESI ANTARA <i>NPV</i> DAN HARGA NIKEL, BATU BARA, DAN LISTRIK	125
GRAFIK 11	<i>DECISION TREE</i>	127
GRAFIK 12	<i>REAL OPTION—BINOMIAL LATTICE</i>	128
GRAFIK 13	GRAFIK OPTIMAL <i>EXERCISE</i> DARI <i>EXPANSION OPTIONS</i> DAN <i>ABANDONMENT OPTION</i>	129