



TESIS-TI185471

ANALISIS EKONOMI DAN RISIKO TAMBAHAN ALAT BERAT UNTUK PEMENUHAN BAHAN BAKU DI PT. X

**LILIK AGUS SUGIYONO
02411850077004**

Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Bambang Syairudin, M.T.
Dr. Ir. Sri Gunani Partiwi, M.T.

Program Magister
Departemen Teknik Sistem Dan Industri
Fakultas Teknologi Industri Dan Rekayasa Sistem
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2020



TESIS-TI185471

**ANALISIS EKONOMI DAN RISIKO
TAMBAHAN ALAT BERAT
UNTUK PEMENUHAN BAHAN BAKU
DI PT. X**

**LILIK AGUS SUGIYONO
02411850077004**

**Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Bambang Syairudin, M.T.
Dr. Ir. Sri Gunani Partiwi, M.T.**

**Program Magister
Departemen Teknik Sistem Dan Industri
Fakultas Teknologi Industri Dan Rekayasa Sistem
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2020**

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (MT)

Di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Oleh:
LILIK AGUS SUGIYONO
NRP: 02411850077004

Tanggal Ujian: 03 Juli 2020
Periode Wisuda: September 2020

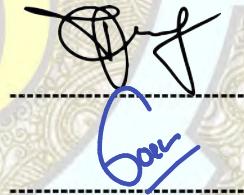
Disetujui Oleh:
Pembimbing:

1. Dr. Ir. Bambang Syairudin, M.T.
NIP: 196310081990021001
2. Dr. Ir. Sri Gunani Partiwi, M.T.
NIP: 196605311990022001



Pengaji:

1. Dr. Ir. Mokhamad Suef, M.Sc. (Eng)
NIP: 196506301990031002
2. Dr. Ir. I Ketut Gunarta, M.T.
NIP: 196802181993031002



Kepala Departemen Teknik Sistem dan Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Amalita Terakasih - Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem

Nurhadi Siuwanto, S.T., M.S.I.E., Ph.D
NIP: 197005231996011001



(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lilik Agus Sugiyono
NRP : 02411850077004
Program Studi : Magister Teknik Industri – ITS

Menyatakan bahwa tesis dengan judul

“ANALISIS EKONOMI DAN RISIKO TAMBAHAN ALAT BERAT UNTUK PEMENUHAN BAHAN BAKU DI PT. X”

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, Juli 2020

Yang membuat pernyataan



Lilik Agus Sugiyono

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

ANALISIS EKONOMI DAN RISIKO TAMBAHAN ALAT BERAT UNTUK PEMENUHAN BAHAN BAKU DI PT. X

Mahasiswa Nama : Lilik Agus Sugiyono
Mahasiswa ID : 02411850077004
Pembimbing : Dr. Ir. Bambang Syairudin, M.T.
Dr. Ir. Sri Gunani Partiwi, M.T.

ABSTRAK

PT. X saat ini melakukan penambangan batu kapur di tiga lokasi: eksisting, *Pit Limit* dan Tajarang. Diperkirakan pada akhir tahun 2020 cadangan batu kapur di area eksisting akan habis, dan karenanya semua batu kapur harus diperoleh dari Area *Pit Limit* dan Area Tajarang. Jarak transportasi dari area peledakan ke area *crusher* semakin jauh, dampaknya adalah kebutuhan alat berat, terutama *dump truck* dan *excavator* semakin meningkat. Dalam tulisan ini, masalah yang harus diselesaikan adalah bagaimana memilih strategi untuk memasok kebutuhan alat berat tambahan untuk memenuhi kebutuhan batu kapur dengan mempertimbangkan aspek ekonomi. Selanjutnya bagaimana penilaian dan mitigasi risiko terhadap strategi yang dipilih.

Alternatif untuk memenuhi alat berat yang dapat diidentifikasi yaitu: melakukan investasi untuk kebutuhan alat berat tambahan, sewa alat berat tambahan, memilih kontrak jasa penambangan. Analisis ekonomi yang digunakan adalah *Present Worth Analysis* dan *Annual Cash Flow Analysis* dan metode analisis risiko yang digunakan adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Berdasarkan perhitungan *Present Worth of Cost* dan *Equivalent Uniform Annual Cost* terendah, dapat disimpulkan bahwa alternatif yang dipilih untuk memasok alat berat tambahan adalah melalui kontrak jasa penambangan. Perusahaan akan mendapat manfaat lain, yaitu tidak perlu memberikan biaya investasi yang besar di muka. Perusahaan dapat mendistribusikan beban biaya investasi ke dalam biaya operasional. Dengan mempertimbangkan nilai *pareto* 80% akumulasi nilai RPN (*Risk Priority Number*) maka terdapat 8 risiko yang menjadi perhatian.

Kata Kunci: *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*, *Present Worth Analysis*, *Annual Cash Flow Analysis*, Perencanaan Fasilitas

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

ECONOMIC AND RISK ANALYSIS OF ADDITIONAL HEAVY EQUIPMENT FOR FULFILLING RAW MATERIALS AT PT. X

By : Lilik Agus Sugiyono
Student ID : 02411850077004
Supervisor : Dr. Ir. Bambang Syairudin, M.T.
Dr. Ir. Sri Gunani Partiwi, M.T.

ABSTRACT

PT. X is currently conducting limestone mining in three locations limestone mining in three locations: eksisting, Pit Limit dan Tajarang. It is estimated that by the end of 2020 limestone reserves in the Area A will be exhausted, and hence all limestone must be gotten from Area Pit Limit dan Area Tajarang. The transport distance from the blasting area to the crusher area is getting further away. The impact is that the needs for heavy equipment, particularly dump trucks and excavators, are increasing. In this paper, the problem to be resolved is how to choose a strategy to supply additional heavy equipment needs to meet the needs of limestone by considering economic aspects. Next is how the risk assessment and mitigation of the strategy chosen.

The alternative for fulfilling heavy equipment that can be identified are explained as follows: doing investment for the need of additional heavy equipment, rent of additional heavy equipment, choosing mining services contract. The economic analysis used is the Present Worth Analysis and Annual Cash Flow Analysis and the risk analysis method used is the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).

Based on the lowest Present Worth of Cost and Equivalent Uniform Annual Cost calculation, it can be concluded that the alternative chosen to supply additional heavy equipment is through a mining service contract. The company will get another benefit, namely not needing to provide a large investment cost up front. The company can distribute the burden of investment cost into operational cost. With an 80% pareto value accumulated RPN (Risk Priority Number) value, there are 8 risks of concern.

Keyword: *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Present Worth Analysis, Annual Cash Flow Analysis, Facility Planning*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT senantiasa penulis panjatkan karena atas limpahan rahmat-Nya dan hidayah-Nya, penelitian tesis yang berjudul “Analisis Ekonomi dan Risiko Tambahan Alat Berat Untuk Pemenuhan Bahan Baku Di PT.X” dapat berjalan dengan lancar dalam penyelesaiannya. Selama proses pengerjaan berjalan, banyak bantuan, saran, kritik dan motivasi yang diterima oleh penulis. Atas semua bantuan, saran, kritik dan motivasi tersebut, penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa atas karunia dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini.
2. Orang tua tersayang, almarhum Bapak Djoehari, Ibu Sutami serta saudara dan keponakan tersayang yang selalu memberikan dukungan dan motivasi yang luar biasa kepada penulis.
3. Bapak Dr. Ir. Bambang Syairudin, M.T. dan Ibu Dr. Ir. Sri Gunani Partiwi, M.T. selaku dosen pembimbing penulis atas bimbingan, pengarahan dan motivasi yang telah diberikan selama pengerjaan penelitian ini.
4. Seluruh Bapak dan Ibu Pengajar Departemen Teknik Sistem dan Industri ITS, atas jasa yang diberikan dalam memberikan pelajaran yang berharga.
5. Seluruh staf administrasi Departemen Teknik Sistem dan Industri ITS yang telah membantu dalam proses kuliah dan administrasi.
6. Seluruh manajemen dan karyawan PT. X yang mempermudah dalam melakukan penelitian, yang telah bersedia membimbing, membantu peneliti dalam melengkapi data dan informasi
7. Teman – teman angkatan 2018 Magister Teknik Industri Departemen Teknik Sistem dan Industri ITS selalu memberi motivasi peneliti dalam mengerjakan penelitian.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang turut membantu dalam penyelesaian tesis ini.

Penulis menyadari dalam penulisan tesis ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis menerima saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan selanjutnya. Akhir kata semoga penelitian ini dapat bermanfaat dan memberikan sumbangan ilmu pengetahuan dan perusahaan.

Padang, Juli 2020

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TESIS	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan dan Asumsi Penelitian	5
1.5.1 Batasan Penelitian	5
1.5.2 Asumsi Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Proses Penambangan Batu Kapur.....	7
2.1.1 Pembukaan dan Pembersihan Lahan.....	7
2.1.2 Pemboran, Peledakan dan Perapian.....	7
2.1.3 Penggalian dan Pemuatan	8
2.1.4 Pengangkutan.....	8
2.1.5 Penghancuran dan Pengiriman.....	8
2.2 Penentuan Kebutuhan Alat Berat.....	9
2.2.1 Waktu Edar (<i>Cycle Time</i>).....	10
2.2.2 Kemampuan Produksi Alat Muat.....	11
2.2.3 Kemampuan Produksi Alat Angkut.....	11
2.2.4 Kebutuhan Alat Muat Dan Alat Angkut.....	12

2.3 Biaya Pemilikan dan Operasi.....	13
2.4 <i>Present Worth Analysis</i> dan <i>Annual Cash Flow Analysis</i>	13
2.5 <i>Weighted Average Cost Of Capital</i>	14
2.6 Risiko.....	16
2.6.1 Penilaian Risiko.....	18
2.6.2 Identifikasi Risiko.....	18
2.6.3 Analisis Risiko.....	19
2.6.4 Evaluasi Risiko.....	20
2.7 <i>Failure Mode And Effect Analysis</i> (FMEA)	20
2.8 Penelitian Terdahulu.....	24
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Pelaksanaan Penelitian.....	27
3.2 Analisis Kebutuhan Batu Kapur.....	28
3.3 Analisis Kebutuhan Alat Berat.....	28
3.4 Pengembangan Alternatif.....	28
3.5 Analisis Ekonomi.....	29
3.5.1 Alternatif Investasi Alat Berat.....	29
3.5.2 Alternatif Sewa Alat Berat.....	30
3.5.3 Alternatif Kontrak Jasa Penambangan.....	30
3.6 Pemilihan Alternatif.....	30
3.7 Penilaian Risiko Alternatif Terpilih	30
3.8 Kesimpulan dan Saran.....	31
BAB 4 ANALISIS EKONOMI.....	33
4.1 Analisis Kebutuhan Batu Kapur	33
4.2 Perhitungan Waktu Edar	34
4.3 Analisis Kebutuhan Alat Berat	35
4.3.1 Kebutuhan Alat Berat Tahun 2021.....	35
4.3.2 Kebutuhan Alat Berat Tahun 2025.....	36
4.4 Pengembangan Alternatif Pemenuhan Tambahan Alat Berat	38
4.5 Analisis Biaya	39
4.5.1 Alternatif Investasi Tambahan Alat Berat <i>Dump Truck</i> 100 ton....	39
4.5.2 Alternatif Investasi Tambahan Alat Berat <i>Excavator</i> 4,3 m ³ dan	

<i>Dump Truck</i> 35 ton	42
4.5.3 Alternatif Sewa Tambahan Alat Berat <i>Excavator</i> 4,3 m ³ dan <i>Dump Truck</i> 35 ton	45
4.5.4 Alternatif Kontrak Jasa Penambangan	46
4.6 Perhitungan <i>Weighted Average Cost Of Capital</i> (WACC).....	48
4.6.1 <i>Cost of Debt</i>	48
4.6.2 <i>Cost of Equity</i>	48
4.6.3 <i>Weighted Average Cost Of Capital</i> (WACC).....	49
4.7 Perhitungan <i>Present Worth Analysis</i> dan <i>Annual Cash Flow Analysis</i> . .	98
4.8 Analisis Sensitivitas	51
4.8.1 Perubahan WACC.....	51
4.8.2 Perubahan Biaya Tahunan.....	52
4.8.3 Perubahan Investasi.....	53
BAB 5 ANALISIS RISIKO.....	55
5.1 Penentuan Konteks	55
5.2 Identifikasi Risiko	55
5.3 Analisis Risiko	56
5.4 Evaluasi Risiko.....	60
5.5 Perlakuan Risiko.....	61
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	63
6.1 Kesimpulan	63
6.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....	67
BIOGRAFI PENULIS	67

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi Penambangan PT.X	2
Gambar 2.1. Diagram Alir Proses Penambangan Batu Kapur.....	7
Gambar 2.2. Proses Penambangan Batu Kapur di Blok Eksisting.....	8
Gambar 2.3. Proses Penambangan Batu Kapur di Blok <i>Pit Limit</i> dan Tajarang.....	9
Gambar 2.4. Biaya Pemilikan dan Operasi Alat Berat.....	13
Gambar 2.5. Prinsip Manajemen Risiko.....	17
Gambar 2.6. Proses Manajemen Risiko	17
Gambar 3.1. Metodologi Penelitian.....	27
Gambar 4.1. Sensitivitas NPV (Rp.) terhadap Perubahan WACC	51
Gambar 4.2. Sensitivitas NPV (Rp.) terhadap Perubahan Biaya Tahunan...	52
Gambar 4.3. Sensitivitas NPV (Rp.) terhadap Perubahan Investasi	53
Gambar 5.1. <i>Pareto</i> Nilai RPN dan Akumulasi Nilai RPN	61

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Realisasi Produksi Batu Kapur 2015-2019 dan Rencana Produksi 2020.....	1
Tabel 1.2. Alat Berat Yang Tersedia di Departemen Tambang.....	2
Tabel 1.3. Rencana Penambangan Batukapur.....	3
Tabel 4.1. Kebutuhan Batu Kapur Per Pabrik	33
Tabel 4.2. Sumber Suplai Batu Kapur	33
Tabel 4.3. Rekapitulasi Waktu Edar	34
Tabel 4.4. Perhitungan Kebutuhan <i>Excavator</i> Tahun 2021.....	35
Tabel 4.5. Perhitungan Kebutuhan <i>Dump Truck</i> 35 ton Tahun 2021.....	35
Tabel 4.6. Perhitungan Kebutuhan <i>Dump Truck</i> 100 ton Tahun 2021.....	36
Tabel 4.7. Rekapitulasi Kebutuhan Alat Berat Tiap Alternatif Tahun 2025.	36
Tabel 4.8. Perhitungan Kebutuhan <i>Dump Truck</i> 35 ton Tahun 2025.....	37
Tabel 4.9. Perhitungan Kebutuhan <i>Dump Truck</i> 100 ton Tahun 2025.....	37
Tabel 4.10. Rekapitulasi Kebutuhan Alat Berat Tiap Alternatif Tahun 2025.	38
Tabel 4.11. Biaya Investasi Penambahan <i>Dump Truck</i> 100 ton	39
Tabel 4.12. Biaya Depresiasi Penambahan <i>Dump Truck</i> 100 ton	39
Tabel 4.13. Biaya Tenaga Kerja Penambahan <i>Dump Truck</i> 100 ton	40
Tabel 4.14. Biaya Pemeliharaan Penambahan <i>Dump Truck</i> 100 ton	40
Tabel 4.15. Biaya Bahan Bakar Penambahan <i>Dump Truck</i> 100 ton	40
Tabel 4.16. Biaya Asuransi dan Pajak Penambahan <i>Dump Truck</i> 100 ton...	41
Tabel 4.17. Biaya Operasional Penambahan <i>Dump Truck</i> 100 ton.....	41
Tabel 4.18. Total Biaya Perolehan Batu Kapur PT. X pada Alternatif Investasi Tambahan <i>Dump Truck</i> 100 ton.....	41
Tabel 4.19. Biaya Investasi Penambahan <i>Excavator</i> 4,3 m ³ dan <i>Dump</i> <i>Truck</i> 35 ton.....	42
Tabel 4.20. Biaya Depresiasi Penambahan <i>Excavator</i> 4,3 m ³ dan <i>Dump</i> <i>Truck</i> 35 ton.....	42
Tabel 4.21. Biaya Tenaga Kerja Penambahan <i>Excavator</i> 4,3 m ³ dan <i>Dump Truck</i> 35 ton	42

Tabel 4.22. Biaya Pemeliharaan Penambahan <i>Excavator</i> 4,3 m ³ dan <i>Dump Truck</i> 35 ton.....	43
Tabel 4.23. Biaya Bahan Bakar Penambahan <i>Excavator</i> 4,3 m ³ dan <i>Dump Truck</i> 35 ton.....	43
Tabel 4.24. Biaya Asuransi dan Pajak Penambahan <i>Excavator</i> 4,3 m ³ dan <i>Dump Truck</i> 35 ton.....	44
Tabel 4.25. Biaya Operasional Penambahan <i>Excavator</i> 4,3 m ³ dan <i>Dump Truck</i> 35 ton.....	44
Tabel 4.26. Total Biaya Perolehan Batu Kapur PT. X pada Alternatif Investasi Tambahan <i>Excavator</i> 4,3 m ³ dan <i>Dump Truck</i> 35 ton.....	44
Tabel 4.27. Biaya Bahan Bakar Sewa Tambahan <i>Excavator</i> 4,3 m ³ dan <i>Dump Truck</i> 35 ton.....	45
Tabel 4.28. Biaya Sewa Tambahan Alat Berat <i>Excavator</i> 4,3 m ³ dan <i>Dump Truck</i> 35 ton	45
Tabel 4.29. Biaya Operasional Sewa <i>Excavator</i> 4,3 m ³ dan <i>Dump Truck</i> 35 ton.....	45
Tabel 4.30. Total Biaya Perolehan Batu Kapur PT. X pada Alternatif Sewa Tambahan <i>Excavator</i> 4,3 m ³ dan <i>Dump Truck</i> 35 ton.....	46
Tabel 4.31. Biaya Bahan Bakar <i>Excavator</i> 4,3 m ³ dan <i>Dump Truck</i> 35 ton.....	46
Tabel 4.32. Biaya Kontrak Jasa Penambangan <i>Excavator</i> 4,3 m ³ dan <i>Dump Truck</i> 35 ton	47
Tabel 4.33. Biaya Operasional Kontrak Jasa Penambangan <i>Excavator</i> 4,3 m ³ dan <i>Dump Truck</i> 35 ton	47
Tabel 4.34. Total Biaya Perolehan Batu Kapur PT. X pada Alternatif Kontrak Jasa Penambangan	47
Tabel 4.35. Perhitungan Nilai <i>Cost of Debt</i>	48
Tabel 4.36. Perhitungan Nilai R _m	48
Tabel 4.37. Perhitungan Nilai k _e	49
Tabel 4.38. Perhitungan Nilai WACC	49
Tabel 4.39. Perhitungan Nilai <i>Present Worth</i>	50

Tabel 4.40. Rekapitulasi NPV dan EUAC Tiap Alternatif	50
Tabel 4.41. Sensitivitas NPV (Rp.) terhadap Perubahan WACC	51
Tabel 4.42. Sensitivitas NPV (Rp.) terhadap Perubahan Biaya Tahunan	52
Tabel 4.43. Sensitivitas NPV (Rp.) terhadap Perubahan Investasi	53
Tabel 5.1. Responden untuk Identifikasi Risiko	55
Tabel 5.2. Kejadian Risiko (<i>Risk Event</i>).....	56
Tabel 5.3. Profil Responden Kuesioner	57
Tabel 5.4. <i>Severity</i>	57
Tabel 5.5. <i>Occurance</i>	58
Tabel 5.6. <i>Detection</i>	59
Tabel 5.7. Hasil Penilaian <i>Severity, Occurance, Detection</i> dan RPN	59
Tabel 5.8. Hasil Penentuan Rangking Risiko	60
Tabel 5.9. Perlakuan Risiko	61

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Waktu Edar	69
Lampiran 2. Indonesia Goverment Bond Yield Curve 14 April 2020....	75
Lampiran 3. Perhitungan Biaya Produksi Batu Kapur Total	76
Lampiran 4. Format Kuesioner	96
Lampiran 5. Rekapitulasi Perhitungan Kuesioner	100
Lampiran 6. Data Untuk Perhitungan <i>Beta</i>	101

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT.X adalah industri yang bergerak dalam produksi semen dengan kapasitas produksi 8,9 juta ton semen per tahun. Batu kapur adalah bahan tambang yang menjadi bahan baku utama dari produksi semen yang mencapai 80% dari seluruh kebutuhan bahan baku. Data realisasi produksi batu kapur dalam 5 tahun terakhir dan rencana produksi 2020 dapat dilihat pada Tabel 1.1 dibawah ini.

Tabel 1.1. Realisasi Produksi Batu Kapur 2015-2019 dan Rencana Produksi 2020

Uraian	2015	2016	2017	2018	2019	RKAP 2020
Produksi Batu Kapur (ton)	8.078.077	7.525.328	9.575.904	9.325.634	9.171.943	10.837.078

Sumber : PT.X 2020

Saat ini perusahaan melakukan penambangan batu kapur di tiga lokasi yaitu:

1. Area Eksisting : Level 170 DPL (diatas permukaan laut) yang berjarak 700-1.000 m dari *Limestone Crusher* (LSC) 2, LSC 3A dan LSC 3B
2. Area *Pit Limit* : Level 470 DPL berjarak 0,7-2,2 km dari *Limestone Crusher* LSC6, LSC 3A dan LSC 3B.
3. Area Tajarang : Level 650 DPL berjarak 1,7-3,0 km dari *Limestone Crusher* LSC6, LSC 3A dan LSC 3B.

Komposisi produksi pada tahun 2019 dan 2020 adalah 60% dari area eksisting, 10% dari Area *Pit Limit* dan 30% dari area Tajarang. Diperkirakan pada akhir 2020 cadangan batu kapur di Area Eksisting akan habis sehingga seluruh batu kapur harus dipenuhi dari Area *Pit Limit* dan Tajarang.

Jarak transportasi batu kapur dari area peledakan ke area *crusher* yang semakin jauh sementara volume yang dipindahkan sama sehingga kebutuhan alat berat terutama *dump truck* dan *excavator* meningkat. Jika peningkatan kebutuhan alat berat ini tidak dipenuhi maka volume batu kapur yang ditransportasikan akan lebih kecil dari sebelumnya karena dari sebelumnya jarak rata-rata transportasi kurang dari 1,5 km menjadi rata-rata 2,2 km.

Jumlah alat berat yang tersedia saat ini dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2. Alat Berat Yang Tersedia di Departemen Tambang

No	Kode Unit	Tipe	Umur Alat (thn)	Tahun Pembelian	Kapasitas	Satuan	Jenis	Merek
1	DC09	777D	19	1999	100	ton/angkut	Dumptruck	Caterpilar
2	DC10	777D	19	1999	100	ton/angkut	Dumptruck	Caterpilar
3	DK15	HD-784-7	10	2008	100	ton/angkut	Dumptruck	Komatsu
4	DK16	HD-784-7	7	2011	100	ton/angkut	Dumptruck	Komatsu
5	DK17	HD-784-7	7	2011	100	ton/angkut	Dumptruck	Komatsu
6	DK18	HD-784-7	6	2012	100	ton/angkut	Dumptruck	Komatsu
7	DK19	HD-784-7	6	2012	100	ton/angkut	Dumptruck	Komatsu
8	EC03	6030BH	1	2017	15	m3/angkut	Excavator	Caterpilar
9	EH06	EX-2500-6	7	2011	15	m3/angkut	Excavator	Hitachi
10	EK04	PC1800-6	12	2006	12	m3/angkut	Excavator	Komatsu

Sumber : PT.X 2020

Kondisi penambangan saat ini dapat digambarkan seperti Gambar 1.1 dibawah ini.



Gambar 1.1. Kondisi Penambangan PT.X

Rencana penambangan untuk tahun 2020 kedepan dapat dilihat pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3. Rencana Penambangan Batukapur

Area	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Eksisting	60%	60%	0%	0%	0%	0%
Pit Limit	10%	10%	50%	50%	50%	50%
Tajarang	30%	30%	50%	50%	50%	50%

Sumber : PT.X 2020

Peningkatan kebutuhan alat berat harus dipenuhi, jika tidak maka kebutuhan batu kapur tidak dapat dipenuhi sehingga target produksi semen tidak dapat tercapai karena bahan baku utama dari produksi semen adalah batu kapur.

Alternatif awal pemenuhan tambahan alat berat yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Melakukan investasi sendiri kebutuhan tambahan alat berat.
2. Melakukan sewa alat berat dengan kontrol operasional tetap di PT.X.
3. Melakukan kontrak jasa penambangan

Perusahaan yang menyewakan alat berat sudah umum ditemui di Indonesia, sehingga tidak akan mengalami kesulitan dalam mendapatkannya. Selain itu juga terdapat beberapa perusahaan yang menyediakan jasa kontrak penambangan sehingga alternatif inipun akan dapat dipenuhi.

Pengertian investasi menurut Tandelilin (2010) adalah komitmen atas sejumlah dana atau sumber daya lainnya yang dilakukan pada saat ini, dengan tujuan memperoleh keuntungan di masa datang. Bisa dinyatakan bahwa investasi merupakan satu bentuk pengorbanan harta pada masa sekarang untuk mendapatkan keuntungan di masa depan. Atas alternatif diatas perlu dilakukan analisis ekonomi untuk mendapatkan alternatif terbaik.

Terhadap alternatif yang dipilih perlu dilakukan penilaian risiko agar risiko-risiko yang terjadi dapat dikelola dan diminimalisasi untuk mencapai tujuan perusahaan. Definisi risiko menurut ISO 31000 adalah ketidakpastian yang berdampak pada sasaran. Definisi manajemen risiko menurut ISO 31000 adalah kegiatan organisasi yang terarah dan terkoordinasi terkait dengan pengelolaan

risiko. Proses manajemen risiko melewati tahapan identifikasi risiko, analisa risiko, evaluasi risiko, perlakuan risiko, pemantauan dan tinjauan.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan permasalahan bagaimana memilih strategi suplai tambahan kebutuhan alat berat untuk pemenuhan kebutuhan bahan baku batu kapur dengan mempertimbangkan aspek ekonomi dengan rincian sebagai berikut :

1. Bagaimana mengetahui jumlah kebutuhan tambahan alat berat untuk pemuatan dan pengangkutan batu kapur?
2. Mengidentifikasi alternatif suplai alat berat yang memungkinkan?
3. Bagaimana penilaian aspek ekonomi alternatif tersebut?
4. Alternatif apa yang paling sesuai untuk suplai alat berat tersebut?
5. Bagaimana melakukan penilaian risiko terhadap alternatif yang dipilih?

1.3.Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menghitung kebutuhan tambahan alat berat yang dibutuhkan untuk pemuatan dan pengangkutan batu kapur.
2. Mengidentifikasi alternatif suplai alat berat yang memungkinkan.
3. Menilai aspek ekonomi alternatif tersebut.
4. Memilih alternatif suplai alat berat yang sesuai.
5. Melakukan penilaian risiko terhadap alternatif yang dipilih.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi perusahaan dalam penggunaan analisis aspek ekonomi dan penilaian risiko dalam hal:

1. Pengambilan keputusan pemilihan suplai tambahan kebutuhan alat berat untuk pemenuhan bahan baku batu kapur.
2. Pemilihan keputusan lainnya yang relevan dengan kondisi perusahaan.

1.5. Batasan dan Asumsi Penelitian

1.5.1. Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian ini meliputi ;

1. Penelitian dilakukan di PT.X yang bergerak di industri semen.
2. Penelitian ini digunakan untuk menentukan pemilihan alat berat tambahan dalam penyediaan bahan baku bagi PT.X dari aspek ekonomis.
3. Analisis risiko dilakukan hanya terhadap alternatif yang dipilih.

1.5.2. Asumsi Penelitian

Asumsi dalam penelitian ini meliputi ;

1. Asumsi produksi batu kapur adalah 10.900.000 ton/tahun sesuai RKAP 2020.
2. Penilaian aspek ekonomis menggunakan mata uang rupiah, penilaian yang menggunakan mata uang asing akan dikonversikan dengan kurs jual Bank Indonesia.
3. WACC (*Weighted Average Cost of Capital*) memakai nilai WACC perusahaan induk PT. Y dimana kebijakan investasi dikelola sepenuhnya oleh perusahaan induk.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah yang menjelaskan alasan dilakukannya penelitian mengenai strategi pemilihan suplai alat berat, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan dan asumsi yang digunakan dalam penelitian serta sistematika penulisan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini berisi mengenai posisi penelitian dan kajian pustaka yang didapat dari buku dan jurnal yang terkait mengenai teori penunjang yang digunakan dalam pengerjaan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab Metodologi penelitian berisi tentang alur penelitian yang digunakan termasuk didalamnya teknik pengumpulan data, metode yang digunakan disesuaikan dengan tujuan yang telah ditetapkan.

BAB IV ANALISIS EKONOMI

Bab ini akan melakukan pengolahan data dan pembahasan dari hasil pengolahan data yang terkait dengan analisis ekonomi.

BAB V ANALISIS RISIKO

Bab ini akan melakukan pengolahan data dan pembahasan data yang terkait dengan analisis risiko terhadap alternatif yang dipilih pada bab sebelumnya.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan penutup yang berisi kesimpulan dan saran dari pelaksanaan penelitian dan memberikan saran untuk penelitian yang akan datang.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Proses Penambangan Batu Kapur

Proses penambangan batu kapur yang dilakukan oleh PT.X dapat dilihat pada Gambar 2.1 dibawah ini



Gambar 2.1. Diagram Alir Proses Penambangan Batu Kapur

2.1.1. Pembukaan dan Pembersihan Lahan

Metode penambangan yang diterapkan adalah sistem tambang terbuka (*quarry*). Pertama kali yang dilakukan adalah pembersihan lahan (*land clearing*) dan pengupasan lahan (*land stripping*) terhadap vegetasi, tanah penutup, dan material lainnya. Alat berat yang dipakai untuk kegiatan ini adalah *excavator* dan *buldozer*.

2.1.2. Pemboran, Peledakan dan Perapian

Pada batuan yang akan diledakkan, terlebih dahulu dilakukan pemboran. Pemboran ditujukan untuk penyiapan lubang untuk peledakan batu kapur. Proses peledakan dilakukan untuk melepaskan batuan dari induknya. Setelah batu kapur

terlepas maka *buldozer* akan merapikan batuan yang berserakan akibat proses peledakan.

2.1.3. Penggalian dan Pemuatan

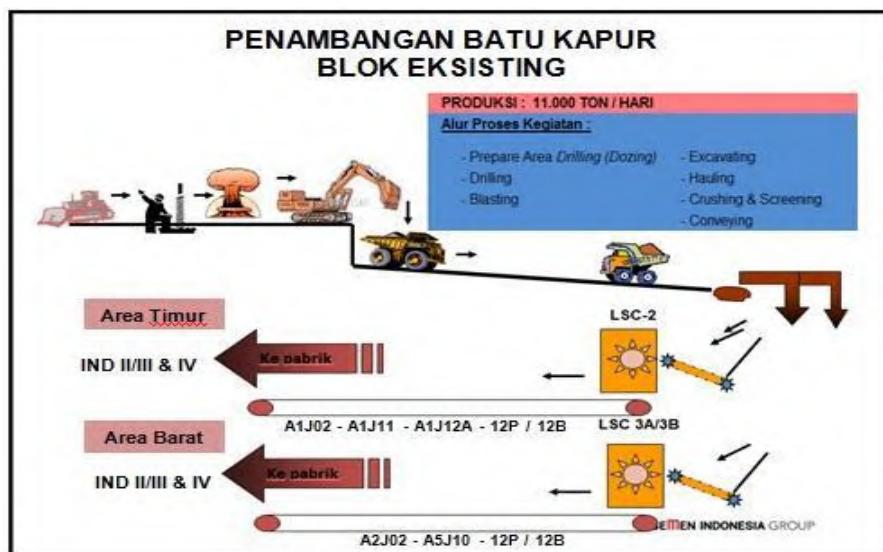
Setelah selesai peledakan dan perapian maka dilakukan penggalian dan pemuatan dengan menggunakan peralatan mekanis. Pemuatan merupakan proses pengambilan material batu kapur yang telah diberaikan dari hasil peledakan atau pengambilan material lapisan penutup batuan pada lokasi *front* penambangan dengan menggunakan peralatan mekanis. Alat berat yang digunakan adalah *excavator*.

2.1.4. Pengangkutan

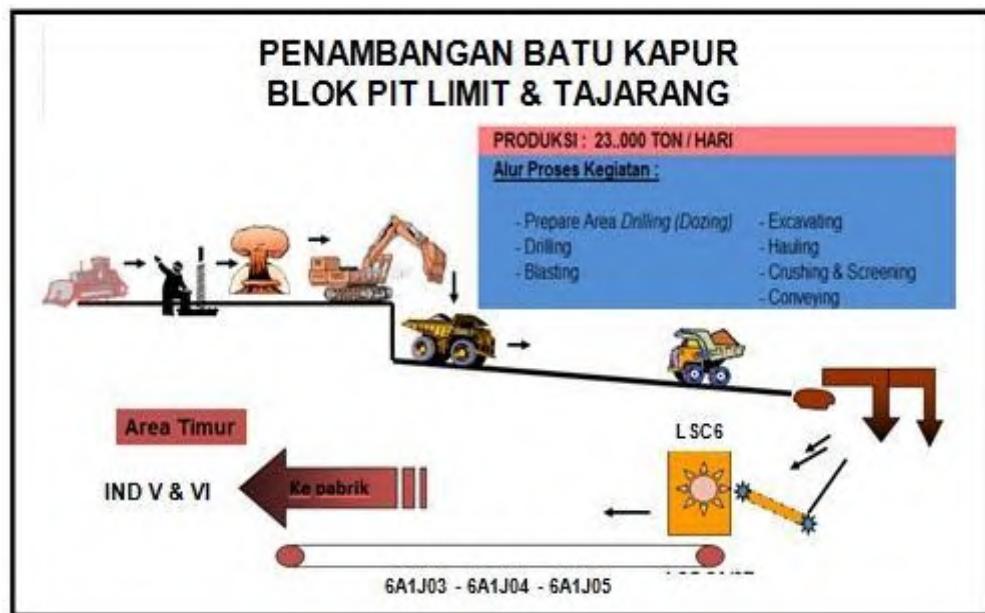
Pengangkutan adalah proses pemindahan material batu kapur hasil peledakan menuju ke instalasi *limestone crusher*. Alat angkut yang digunakan adalah *dump truck*.

2.1.5. Penghancuran dan Pengiriman

Proses pengolahan berupa pengecilan ukuran material sebelum material dikirim menuju *storage* pabrik menggunakan *belt conveyor*.



Gambar 2.2. Proses Penambangan Batu Kapur di Blok Eksisting



Gambar 2.3. Proses Penambangan Batu Kapur di Blok *Pit Limit* dan Tajarang

2.2. Penentuan Kebutuhan Alat Berat

Secara umum, faktor-faktor penting yang merupakan permasalahan pokok dalam manajemen peralatan berat mencakup: pemilihan alat, kepemilikan alat, pengoperasian/penggunaan alat, rencana pemeliharaan dan perbaikan alat serta penggantian komponen peralatan. (Tenriajeng, 2003)

Pada proses dan penggunaan alat-alat berat sangat bergantung pada keputusan manajemen yang akan menggunakan alat tersebut. Analisis untuk dasar pengambilan keputusan dalam penentuan alat-alat mekanis harus mencakup pada segi teknik dan biaya yang akan digunakan. Hal ini sangat menentukan dalam pertimbangan pengambilan keputusan pengadaan alat berat, apakah dengan cara membeli alat atau menyewa alat.

Penggunaan alat-alat berat pada setiap tahap kegiatan memerlukan pertimbangan yang matang, oleh karena itu kemampuan produksi pada setiap tahap akan mempengaruhi tahap kegiatan selanjutnya, bahkan seluruh rangkaian kegiatan penambangan. Begitu juga dengan pemilihan jenis dan kapastitas produksi alat yang akan digunakan perlu disesuaikan dengan target produksi yang ingin dicapai.

2.2.1. Waktu Edar (Cycle Time)

Waktu edar adalah jumlah waktu yang diperlukan oleh alat mekanis baik alat muat maupun alat angkut untuk melakukan satu siklus kegiatan produksi dari awal sampai akhir dan siap untuk memulai lagi (Prodjosumarto, 1995).

a. Waktu Edar Alat Muat

Dapat dinyatakan dalam persamaan:

$$CTm = Tm1 + Tm2 + Tm3 + Tm4 \quad (2.1)$$

dengan:

CTm = Total waktu edar alat muat (detik)

Tm1 = Waktu untuk mengisi muatan (detik)

Tm2 = Waktu ayunan bermuatan (detik)

Tm3 = Waktu untuk menumpahkan muatan (detik)

Tm4 = Waktu ayunan kosong (detik)

b. Waktu Edar Alat Angkut

Dapat dinyatakan dalam persamaan:

$$CTa = Ta1 + Ta2 + Ta3 + Ta4 + Ta5 + Ta6 \quad (2.2)$$

dengan:

Cta = Total waktu edar alat angkut (detik)

Ta1 = Waktu mengatur posisi untuk diisi muatan (detik)

Ta2 = Waktu diisi muatan (detik)

Ta3 = Waktu mengangkut muatan (detik)

Ta4 = Waktu mengatur posisi untuk menumpahkan muatan (detik)

Ta5 = Waktu menumpahkan muatan (detik)

Ta6 = Waktu kembali kosong (detik)

Waktu edar alat muat dan alat angkut sangat berpengaruh terhadap kemampuan produksi alat tersebut, dimana jika waktu edar dari masing-masing alat besar maka kemampuan produksinya akan semakin kecil. Waktu edar dapat

dipengaruhi oleh kondisi jalan, jarak, kondisi mekanis suatu alat, skil operator dan lain lain.

2.2.2. Kemampuan Produksi Alat Muat

Produksi alat muat pada pemuatan material ke atas alat angkut dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain keseragaman ukuran butir material yang akan dimuat, kemampuan operator, ketersediaan material yang akan dimuat. Faktor-faktor ini secara langsung mempengaruhi waktu edar alat muat dalam melakukan satu siklus pemuatan dan juga jumlah material yang terambil ke dalam *bucket* alat muat.

Sehingga untuk memperoleh jumlah material yang dihasilkan perlu dikoreksi dengan memperhitungkan jumlah faktor pengisian untuk tiap kali melakukan pengisian *bucket*. Untuk menghitung kemampuan produksi alat muat tersebut digunakan rumus sebagai berikut (Tenriajeng, 2003):

$$TPE = \frac{Kb \times BF \times 3600 \times FK}{CT} \quad (2.3)$$

dengan:

TPE	=	Taksiran Produksi <i>Excavator</i> (m^3/jam)
KB	=	Kapasitas <i>bucket</i> (m^3)
BF	=	<i>Bucket factor (%)</i>
FK	=	Faktor Koreksi %)
CT	=	<i>Cycle time</i> (detik)

2.2.3. Kemampuan Produksi Alat Angkut

Produksi pada pengangkutan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain:

1. Volume pengangkutan
2. Keadaan jalan pengangkutan.
3. Kemampuan operator dan jumlah alat angkut yang digunakan.

Untuk menghitung jumlah produksi pengangkutan material dengan menggunakan alat angkut *dump truck* digunakan rumus sebagai berikut (Tenriajeng, 2003):

$$TPD = \frac{C \times 3600 \times FK}{CT} \quad (2.4)$$

dengan:

TPD = Taksiran Produksi *Dump Truck* (m^3/jam)

C = Kapasitas bak (m^3)

FK = Faktor Koreksi

CT = *Cycle time* (detik)

Untuk memperoleh nilai dari kapasitas bak, bisa dilakukan dengan melihat data spesifikasi masing-masing tipe alat atau ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$C = n \times Kb \times BF \quad (2.5)$$

dengan:

n = Jumlah rit pengisian

KB = Kapasitas *Bucket* (m^3)

BF = *Bucket factor* (%)

2.2.4 Kebutuhan Alat Muat Dan Alat Angkut

Penentuan jumlah alat mekanis berkaitan erat dengan target produksi yang ingin diraih perusahaan. Bila target produksi tinggi maka jumlah alat yang dibutuhkan lebih besar pula. Demikian pula sebaliknya, jika target produksi rendah maka jumlah alat yang dibutuhkan lebih kecil.

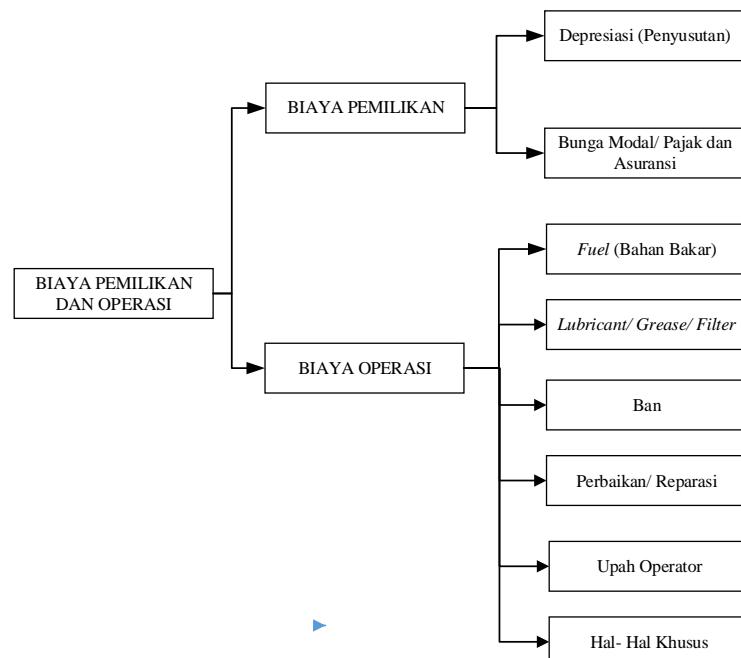
Dari hasil perhitungan kemampuan produksi alat mekanis maka jumlah alat yang dibutuhkan dalam pencapaian target produksi dapat ditentukan. Persamaan yang digunakan untuk menghitung berapa jumlah alat mekanis yang dibutuhkan untuk mencapai target produksi yaitu :

$$Jumlah Alat Mekanis = \frac{\text{Target Produksi}/\text{hari}}{\text{Target Produksi Alat}/\text{hari}}$$

(2.6)

2.3. Biaya Pemilikan dan Operasi

Secara umum biaya pemilikan dan operasi suatu alat berat dapat digambarkan sebagai berikut (Tenriajeng, 2003):



Gambar 2.4. Biaya Pemilikan dan Operasi Alat Berat

Tinggi rendahnya biaya pemilikan suatu alat tidak hanya tergantung dari harga alat tersebut, tetapi juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu:

- Kondisi medan kerja
- Tipe pekerjaan
- Harga lokal dari bahan-bahan dan minyak pelumas

2.4. Present Worth Analysis dan Annual Cash Flow Analysis

Teknik penilaian ekonomi yang paling populer adalah pendekatan *Present Worth Analysis* atau *Net Present Value* (Žižlavský, 2014). *Present Worth* adalah

nilai ekuivalen pada saat sekarang. *Present worth analysis* (analisis nilai sekarang) didasarkan pada konsep ekuivalensi dimana semua arus kas masuk dan arus kas keluar diperhitungkan terhadap titik waktu sekarang.

Dalam analisis nilai sekarang, pertimbangan yang cermat harus diberikan pada periode waktu yang dicakup oleh analisis. Biasanya tugas yang harus diselesaikan memiliki periode waktu yang terkait dengannya. Dalam hal ini, konsekuensi dari setiap alternatif harus dipertimbangkan untuk periode waktu ini yang biasanya disebut periode analisis, atau *planning horizon* (Newnan, 2004).

Dalam kasus analisis biaya dimana hanya terdiri arus kas keluar maka didapatkanlah persamaan, dimana alternatif yang diambil nantinya adalah alternatif yang mempunyai nilai *Net Present Worth of Cost* terkecil.

$$\text{Net Present Worth} = \text{Net Present Worth of Cost}$$

(2.7)

Jika dalam *Present Worth Analysis* kita menghitung nilai sekarang dari berbagai alternatif, maka dalam *Annual Cash Flow Analysis*, alternatif tersebut dibandingkan berdasarkan *equivalent annual cash flow* atau aliran kas tahunan. Hubungan antara *Present Worth of Cost (PW of cost)* dan *Equivalent Uniform Annual Cost (EUAC)* adalah sebagai berikut:

$$EUAC = (PW \text{ of cost})(A|P, i, n)$$

(2.8)

dengan:

i = interest rate per periode waktu

n = periode waktu

2.5. Weighted Average Cost of Capital

Untuk mendiskonto arus kas bersih untuk perusahaan tiap tahunnya, maka tingkat diskonto yang relevan adalah biaya modal rata-rata tertimbang (WACC/*weighted average cost of capital*) yang mencerminkan biaya rata-rata tertimbang dari keseluruhan modal yang digunakan didalam perusahaan untuk

menghasilkan arus kas bersih tersebut (Ross, 1999). Adapun WACC ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$WACC = (k_e \times W_e) + (k_d[1 - T] \times W_d) \quad (2.9)$$

dimana:

- k_e : biaya modal ekuitas
 k_d : biaya modal hutang
 W_e : bobot ekuitas dalam struktur kapital
 W_d : bobot hutang dalam struktur kapital
 T : pajak penghasilan perusahaan

Tingkat diskonto untuk ekuitas diperoleh dengan mengaplikasikan model *Capital Asset Pricing Model* (CAPM). Model ini menyatakan bahwa biaya ekuitas adalah bunga bebas risiko ditambah premium untuk menutup risiko sistematis dari sekuritas saham (Ross, 1999), dengan formula sebagai berikut

$$k_e = R_f + \beta(R_m - R_f) \quad (2.10)$$

Dimana:

- R_f : tingkat kembalian untuk investasi bebas risiko
 β : risiko sistematis
 R_m : tingkat kembalian yang diharapkan oleh pasar ekuitas

R_f (*Risk free rate*), adalah tingkat suku bunga untuk instrumen-instrumen yang dianggap tidak memiliki kemungkinan gagal bayar. Untuk kasus Indonesia, instrumen bebas risiko yang dapat dipilih adalah tingkat bunga obligasi Pemerintah untuk jangka panjang.

β (*Beta*), *Beta* merupakan pengukur tingkat kepekaan pengembalian saham terhadap pengembalian pasar saham secara keseluruhan.

2.6. Risiko

Definisi Risiko (*risk*) menurut ISO 31000 yang bersumber pada ISO *Guide* 73:2009 adalah ketidakpastian yang berdampak pada sasaran. Dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Dampak adalah penyimpangan (deviasi) dari sasaran yang diharapkan. Penyimpangan ini dapat negatif ataupun positif atau keduanya. Dampak ini dapat timbul sebagai akibat dari suatu tindakan, atau kegagalan dari penanganan suatu peluang atau ancaman.
2. Sasaran dapat mempunyai berbagai macam bentuk dan kategori, dan dapat diterapkan pada berbagai tingkatan organisasi.
3. Risiko biasanya dinyatakan dalam ungkapan: sumber risiko, peristiwa yang dapat terjadi, dampak peristiwa tersebut, dan kemungkinan terjadinya peristiwa tersebut.

Manajemen risiko (*risk management*) didefinisikan adalah kegiatan organisasi yang terarah dan terkoordinasi terkait dengan pengelolaan risiko. Tujuan dari manajemen risiko adalah menciptakan dan melindungi nilai. Manajemen risiko meningkatkan kinerja mendorong inovasi, dan mendukung pencapaian sasaran. Prinsip-prinsip ini memberikan panduan mengenai bagaimana karakteristik manajemen risiko yang efektif dan efisien, juga menyampaikan nilai-nilai yang dikandungnya, dan menjelaskan maksud serta tujuannya. Prinsip-prinsip ini merupakan landasan untuk mengelola risiko dan harus dipertimbangkan ketika akan menetapkan kerangka kerja dan proses manajemen risiko (Susilo dan Kaho, 2018).

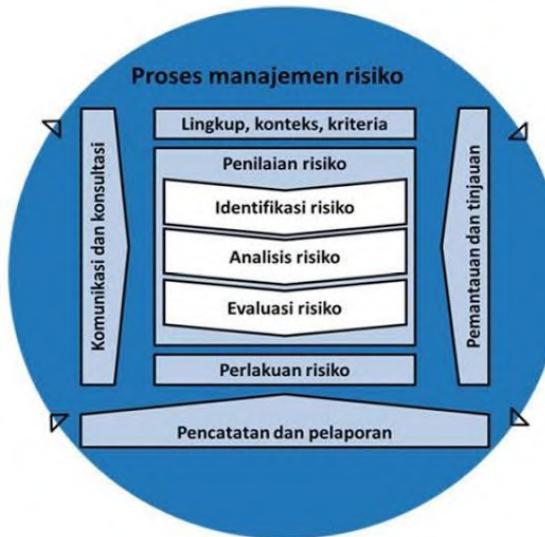
Prinsip-prinsip menurut ISO 31000: 2018 yang digambarkan pada gambar 2.5, seharusnya membuat organisasi mampu untuk mengelola dampak ketidakpastian dalam pencapaian sasaran.



Gambar 2.5. Prinsip Manajemen Risiko

(Sumber: ISO 31000:2018)

Proses manajemen risiko mencakup penerapan yang sistematis dari kebijakan, prosedur, dan berbagai pendekatan untuk menjalankan komunikasi dan konsultasi, membangun konteks dan menilai risiko, memberi perlakuan, memantau, meninjau ulang, mencatat dan melaporkan kepada para pihak yang berkepentingan. Proses menurut ISO 31000:2018 ini sebagaimana diilustrasikan pada gambar 2.6. dibawah ini.



Gambar 2.6. Proses Manajemen Risiko

(Sumber: ISO 31000:2018)

2.6.1. Penilaian Risiko

Penilaian risiko adalah keseluruhan proses dari identifikasi risiko, analisis risiko, hingga evaluasi risiko. Asesmen Risiko harus dilaksanakan secara sistematis, berulang, dan bekerja sama dengan para pihak yang terkait, berdasarkan pada pandangan dan pengetahuan *stakeholders* terhadap risiko. Asesmen risiko harus menggunakan data dan informasi terbaik yang tersedia. Jika diperlukan, dapat dilengkapi dengan kajian yang lebih mendalam (Susilo dan Kaho, 2018).

2.6.2. Identifikasi Risiko

Tujuan identifikasi risiko adalah untuk menemui kenali, menerima, dan menjabarkan risiko yang dapat menunjang atau menghambat pencapaian sasaran organisasi. Informasi yang relevan, memadai dan mutakhir merupakan hal penting dalam mengidentifikasi risiko.

Untuk melakukan proses identifikasi risiko dengan metode dan pendekatan yang telah teruji, dapat digunakan beberapa metode yang dikembangkan secara khusus sebagaimana dicatat dan dijelaskan dalam standar ISO 31010:2009. Metode-metode tersebut adalah sebagai berikut.

1. Pengujian dokumen (document review): dokumen yang diuji, terutama dokumen pada saat penyusunan rencana bisnis organisasi dan dengan fokus terhadap potensi risiko yang dapat menghalangi pencapaian sasaran jangka pendek dan jangka panjang organisasi. Hasilnya adalah daftar risiko, baik internal maupun eksternal.
2. Analisis *Stakeholders* (*Stakeholders Analysis*): bertujuan untuk mengidentifikasi dan memahami potensi risiko ataupun potensi dukungan dari para stakeholders. Potensi ini terjadi akibat interaksi para stakeholders dengan organisasi, dimana masing-masing pihak mempunyai kepentingan dan sasaran yang berbeda-beda. Proses ini juga menghasilkan daftar potensi risiko dan peluang.
3. *Risk Breakdown Structure* (RBS): menyusun risiko-risiko yang teridentifikasi dalam kelompok/kategori yang sesuai dengan susunan hierarki organisasi, proyek ataupun proses. Melalui kategorisasi dan

pengelompokan ini maka kejelasan atas siapa pemilik risiko terkait menjadi lebih jelas, yaitu sesuai dengan posisinya dalam hierarki organisasi ataupun proyek tersebut, metode ini juga dapat dieksplorasi lebih lanjut dengan menggunakan teknik CRSA (*controlled risk self assessment*). Metode pemetaan proses bisnis (*business process mapping*). Metode ini dapat digali lebih lanjut dengan menggunakan teknik FMEA (*failure mode and effect analysis*).

2.6.3. Analisis Risiko

Tujuan dari analisis risiko adalah memahami sifat dan perilaku risiko, bila perlu, termasuk peringkat risiko. Analisis risiko meliputi pertimbangan detail terkait ketidakpastian, sumber risiko, dampak, kemungkinan, peristiwa risiko, skenario, pengendalian risiko dan keefektifannya. Sebuah peristiwa dapat mempunyai banyak sebab dan banyak dampak, serta dapat memengaruhi beberapa sasaran (Susilo dan Kaho, 2018).

Analisis risiko harus mempertimbangkan faktor-faktor, antara lain seperti:

- Kemungkinan terjadinya suatu peristiwa dan dampaknya;
- Sifat dan besarnya dampak;
- Kompleksitas dan keterkaitannya;
- Faktor waktu dan volatilitasnya;
- Keefektifan dari pengendalian risiko yang ada;
- Sensitivitas dan tingkat kepercayaan analisi;

Analisis risiko mungkin dipengaruhi oleh berbagai pendapat yang mungkin berbeda, bias, persepsi, dan penilaian risiko. Pengaruh lain dapat timbul dari mutu informasi yang digunakan, asumsi yang digunakan, hal-hal yang dikecualikan, batasan atau limitasi teknik yang digunakan, dan bagaimana teknik tersebut dilaksanakan. Pengaruh-pengaruh ini harus dipertimbangkan, didokumentasian, dan dilaporkan pada pengambil keputusan.

Analisis risiko memberikan masukan (*input*) untuk proses evaluasi, memberikan keputusan apakah suatu risiko perlu perlakuan dan bagaimana perlakuananya, serta strategi dan metode perlakuan risiko yang tepat. Hasil analisis

risiko memberikan pemahaman untuk pengambilan keputusan ketika terdapat beberapa macam pilihan, atau beberapa opsi yang melibatkan berbagai tipe dan peringkat risiko.

2.6.4. Evaluasi Risiko

Tujuan evaluasi risiko adalah membantu proses pengambilan keputusan. Evaluasi risiko meliputi proses membandingkan hasil analisis dari masing-masing risiko terhadap kriteria risiko yang telah ditentukan, untuk menetapkan apakah suatu tindakan lebih lanjut terhadap risiko tersebut diperlukan. Kondisi ini akan mengarah pada keputusan untuk:

- Tidak melakukan apa-apa;
- Mempertimbangkan opsi perlakuan risiko;
- Melakukan analisis lebih lanjut untuk memahami risiko lebih baik;
- Mempertahankan pengendalian risiko yang ada;
- Mempertimbangkan ulang sasaran proses.

Hasil dari evaluasi risiko harus didokumentasikan, dikomunikasikan dan divalidasi pada tingkat organisasi yang sesuai. Sesuai dengan prosedur yang berlaku di perusahaan berikut ini adalah matrik tingkat dan pengendalian risiko

2.7. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Metode ini dikembangkan sekitar tahun 1960-an ketika gerakan mutu mulai timbul. Pemakaian secara formal dimulai di industri dirgantara sekitar tahun itu, dimana kepedulian terhadap keselamatan penerbangan sangat tinggi. Sasaran awal FMEA adalah mencegah terjadinya kecelakaan yang dapat membahayakan nyawa; dan sasaran ini juga masih berlaku hingga kini, hanya sasaran penggunaan FMEA saat ini sudah sangat luas dan pada intinya adalah mencegah terjadinya kegagalan dan dampaknya sebelum terjadi (Susilo dan Kaho, 2018).

Istilah-istilah yang digunakan dalam FMEA berbeda dengan apa yang digunakan dalam standar manajemen risiko, tetapi pengertiannya sama. Istilah-istilah tersebut adalah

- Kesalahan (*failure*) adalah kegagalan proses/produk;
- Kegawatan(*severity*) adalah dampak yang timbul apabila suatu kesalahan (*failure*) terjadi;
- Kejadian (*occurrence*) adalah kemungkinan/probabilitas atau frekuensi terjadinya kesalahan;
- Deteksi (*detection*) adalah kemungkinan untuk mendeteksi suatu kesalahan akan terjadi atau sebelum dampak kesalahan tersebut terjadi;
- Tingkat prioritas risiko (*risk priority number-RPN*) adalah hasil perkalian dari masing-masing tingkat kegawatan kejadian dan deteksi.

Dari uraian pengertian di atas, dapat diidentikkan hal-hal sebagai berikut:

- Kesalahan identik dengan risiko;
- Kegawatan identik dengan dampak risiko;
- Deteksi identik dengan pemahaman sumber risiko dan/atau pemahaman terhadap pengendalian yang ada pada proses yang diamati;
- RPN identik dengan tingkat kegawatan (*risk severity*), yaitu hasil perkalian dari masing-masing nilai dampak dan kemungkinan.

Penerapan FMEA dilakukan melalui suatu tim yang dibentuk khusus untuk itu. Untuk proses manufaktur, biasanya FMEA dilakukan untuk keseluruhan proses. Oleh karena itu, perlu diadakan pembatasan tugas bagi masing-masing tim agar tidak terjadi kegiatan yang tumpang-tindih.

Terdapat sepuluh langkah penerapan FMEA, yaitu sebagai berikut:

1. Langkah ke-1: peninjauan proses

Tim FMEA haruslah meninjau ulang peta proses bisnis atau bagan alir yang ada untuk dianalisis. Ini perlu untuk mendapatkan kesamaan paham terhadap proses tersebut. Dengan menggunakan peta atau bagan alir tersebut, seluruh anggota tim haruslah melakukan peninjauan lapangan (*process walk-through*) untuk meningkatkan pemahaman terhadap proses yang akan dianalisis.

2. Langkah ke-2: bainstorming potensi kesalahan/kegagalan proses

Setelah melakukan peninjauan lapangan terhadap proses yang akan dianalisis maka setiap anggota tim akan melakukan brainstorming terhadap kemungkinan kesalahan atau kegagalan yang dapat terjadi dalam proses tersebut. Proses brainstorming ini dapat berlangsung lebih dari satu kali untuk memperoleh satu daftar yang komprehensif terhadap segala kemungkinan kesalahan yang dapat terjadi. Hasil brainstorming ini kemudian dikelompokkan menjadi beberapa penyebab kesalahan, seperti manusia, mesin/peralatan, material, dan metode kerja dan lingkungan kerja. Cara lain untuk mengelompokkan adalah menurut jenis kesalahan elektris, dan kesalahan mekanis. Pengelompokan ini akan mempermudah dalam proses analisis, dan untuk mengetahui dampak satu kesalahan yang mungkin menimbulkan ke-salahan lain.

3. Langkah ke-3: menyusun daftar dampak dari masing-masing kesalahan

Setelah diketahui semua daftar kesalahan yang mungkin terjadi dapat hanya satu, tetapi juga mungkin lebih dari satu, bila lebih dari satu, semuanya harus ditampilkan. Proses ini harus dilaksanakan dengan cermat dan teliti karena apa yang terlewat dari proses ini tidak akan mendapatkan perhatian untuk ditangani.

4. Penentuan kriteria dampak, kemungkinan, dan deteksi

Kriteria dampak, kemungkinan, dan deteksi ini haruslah ditetapkan terlebih dahulu. Kriteria mula-mula secara kualitatif kemudian dibuat secara kuantitatif. Apabila dapat langsung dibuat secara kuantitatif akan lebih baik. Skala kriteria untuk ketiga jenis penilaian ini haruslah sama, misalnya terbagi dalam skala 5 atau skala 10. Nilai terendah dan 5 atau 10 tertinggi. Penilaian peringkat dari ketiga variabel yang dinilai dilakukan secara konsensus dan disepakati oleh seluruh anggota tim.

5. Langkah ke-4: penilaian tingkat dampak kesalahan penilaian terhadap tingkat dampak adalah perkiraan berapa besar dampak negatif yang diakibatkan apabila kesalahan tersebut terjadi. Bila pernah terjadi maka penilaian akan mudah, tetapi bila pernah terjadi maka penilaian akan mudah, tetapi bila belum pernah maka penilaian dilakukan berdasarkan perkiraan.

6. Langkah ke-5: penilaian kemungkinan terjadinya kesalahan sama dengan langkah ke-4. Bila tersedia cukup data, dapat dihitung probabilitas atau frekuensi kemungkinan terjadinya kesalahan tersebut. Bila tidak tersedia maka haruslah digunakan estimasi yang berdasarkan pendapat ahli (*expert judgement*) atau metode lain.

7. Langkah ke-6: penilaian kemungkinan deteksi

Penilaian yang diberikan menunjukkan seberapa jauh atau timbulnya dampak dari suatu kesalahan. Hal ini dapat diukur dengan seberapa jauh pengendalian/indikator terhadap hal tersebut tersedia. Bila tidak ada, nilainya rendah, tetapi bila banyak indicator sehingga kecil kemungkinan tidak terdeteksi maka nilainya tinggi.

8. Langkah ke-7: perhitungan tingkat prioritas risiko-RPN (*Risk Priority Number*)

Nilai prioritas risiko (RPN) merupakan hasil perkalian dari: $RPN = (\text{nilai dampak}) \times (\text{nilai kemungkinan}) \times (\text{nilai deteksi})$ total nilai RPN ini dihitung untuk tiap-tiap kesalahan yang mungkin terjadi. Bila proses tersebut terdiri dari kelompok – kelompok tertentu, jumlah keseluruhan RPN pada kelompok tersebut dapat menunjukkan betapa gawatnya kelompok proses tersebut bila suatu kesalahan terjadi. Jadi, terdapat tingkat prioritas tertinggi untuk jenis kesalahan dan jenis kelompok proses.

9. Langkah ke-8: menyusun prioritas kesalahan yang harus ditangani

Setelah dilakukan perhitungan RPN untuk masing-masing potensi kesalahan, dapat disusun prioritas berdasarkan nilai RPN tersebut. Apabila digunakan skala 10 untuk masing-masing variable maka nilai tertinggi adalah $RPN = 10 \times 10 \times 10 = 1.000$.

Bila digunakan skala 5 maka nilai tertinggi adalah $RPN = 5 \times 5 \times 5 = 125$. Terhadap nilai RPN tersebut dapat dibuat klasifikasi tinggi, sedang, dan rendah atau ditentukan secara umum bahwa untuk nilai RPN diatas 250 (*cut-off points*) harus dilakukan penanganan untuk memperkecil kemungkinan terjadinya kesalahan dan dampak, serta pengendalian deteksi. Penentuan klasifikasi atau nilai batas penanganan, ditentukan oleh kepala tim atau manajemen, sesuai dengan jenis proses yang dianalisis.

10. Langkah ke-9: melakukan mitigasi untuk mencegah kesalahan dengan dampak yang tinggi

Idealnya, semua kesalahan yang menimbulkan dampak tinggi haruslah dihilangkan sepenuhnya. Penanganan dilakukan secara serentak untuk ketiga aspek, yaitu meningkatkan kemampuan untuk mendeteksi kesalahan, mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan, dan mengurangi dampak kesalahan bila terjadi.

11. Langkah ke-10: menghitung ulang RPN setelah langkah penanganan dilakukan.

Segera setelah tindak lindung risiko dilaksanakan, harus dilaksanakan, harus dilakukan pengukuran ulang atau perkiraan nilai deteksi, nilai dampak dan nilai kemungkinan timbulnya kesalahan. Setelah itu, dilakukan perhitungan nilai tingkat prioritas risiko kesalahan. Hasil tindak lindung tadi haruslah menghasilkan penurunan nilai RPN yang cukup signifikan ke tingkat yang cukup aman.

Walaupun FMEA digunakan mula-mula pada proses dan rekayasa *engineering*, pemakaianya dapat diperluas pada bidang-bidang lain. Salah satu prasyarat penting dari penggunaan FMEA adalah kejelasan bagan alir atau peta proses bisnis. Misalnya, dengan memodifikasi ketiga ukuran FMEA maka metode ini juga dapat digunakan di sektor keuangan, misalnya untuk memastikan keamanan pemberian kredit, dan memastikan tingkat keamanan pemberian kredit, dan memastikan tingkat keamanan dalam melakukan proses investasi. Dengan prinsip yang sama, FMEA dapat digunakan di bidang-bidang lain, misalnya pemasaran, pengadaan barang dan jasa, dan penggunaan teknologi informasi.

2.8. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait topik peralatan tambang antara lain Divo Oktoberen, Tamrin Kasim, Ansosry (2015) dengan judul Kajian Teknis Peralatan Tambang Untuk Memenuhi Target Produksi Batugamping 550.000 Ton/Bulan Pada Area Pit Limit (15,15 Ha) PT. Semen Padang yang membahas perhitungan kebutuhan alat berat berdasarkan produktivitasnya.

Penelitian lain dilakukan oleh Muhamad Irvan, Murad dan Yoszi Mingsi Anaperta (2017) dengan judul Simulasi Alat Produksi Limestone dan Silicastone Untuk Memenuhi Kebutuhan Pabrik Semen *Existing* dan *Commissioning* Pabrik Semen Indarung VI pada Semester II Tahun 2017 Di PT Semen Padang yang membahas simulasi konfigurasi peralatan produksi tambang untuk memenuhi target produksi.

Penelitian tentang manajemen risiko dilakukan oleh Riza Fandopa (2012) dalam tesis Pengelolaan Resiko Pada Pelaksanaan Proyek Jalan Perkerasan Lentur PT X Dalam Rangka meningkatkan Mutu Proyek yang bertujuan mengidentifikasi resiko, mengetahui dampak penyebab resiko tersebut, serta merespon peristiwa resiko pada pelaksanaan pekerjaan proyek jalan jenis perkerasan lentur PT X dalam rangka meningkatkan kinerja mutu proyek.

Penelitian tentang manajemen risiko lainnya dilakukan oleh Ajeng Retna Maharani (2018) dengan judul Perancangan Manajemen Risiko Operasional si PT.X Dengan menggunakan Metode *House of Risk* yang membahas tentang perancangan manajemen risiko operasional.

Penelitian tentang manajemen risiko juga dilakukan oleh Rama Fitriyan (2016) yang membahas tentang Analisis Risiko kerusakan peralatan dengan menggunakan metode FMEA untuk meningkatkan kinerja pemeliharaan prediktif pada pembangkit listrik.

Penelitian tentang alternatif investasi alat berat dilakukan oleh Hendra Saputra (2016) yang membahas alternatif sewa atau beli dalam investasi alat berat pada penambangan Batubara dengan judul Analisis Pemilihan Alternatif Investasi Alat Muat Dan Alat Angkut Pada Penambangan Batubara di PT. Lamindo Inter Multikon Site Bunyu, Kab. Bulungan, Prov. Kalimantan Utara.

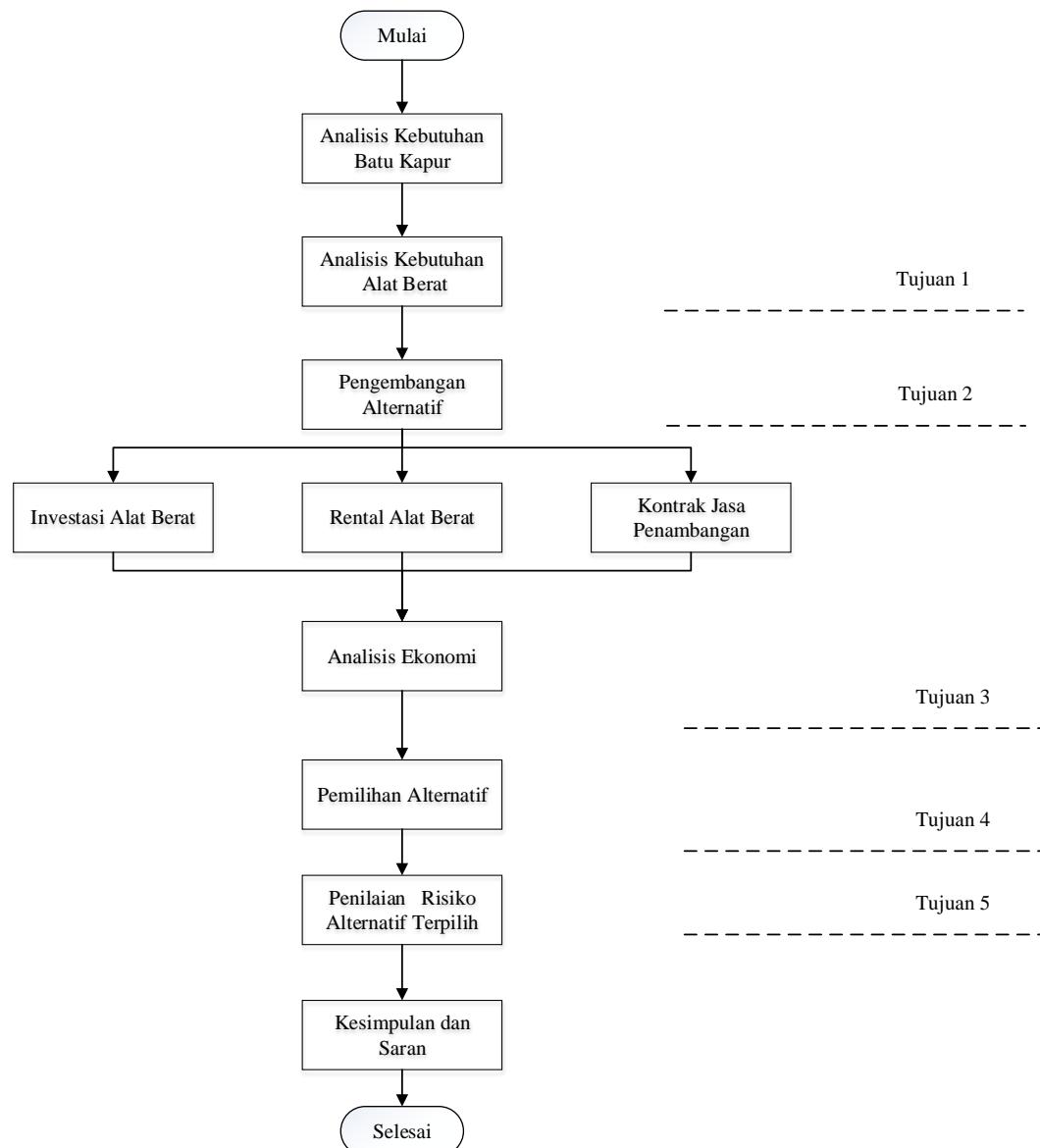
(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang metode beserta langkah-langkah yang akan dilakukan pada penelitian ini. Berikut ini adalah tahapan-tahapan penelitian yang dilaksanakan.

3.1. Flowchart Metodologi Pelaksanaan Penelitian



Gambar 3.1. Metodologi Penelitian

3.2. Analisis Kebutuhan Batu Kapur

Untuk data kebutuhan batu kapur dipakai data rencana kerja tahun 2020 sebagai acuan.

3.3. Analisis Kebutuhan Alat Berat

Pada langkah ini dikumpulkan data-data terkait :

1. Waktu edar (*cycle time*) alat muat dan alat angkut yang digunakan oleh perusahaan untuk memuat dan mengangkut batu kapur dari lokasi penambangan ke *crusher*.
2. Jumlah alat muat dan alat angkut yang digunakan pada kegiatan penambangan.
3. Melakukan uji keseragaman dan kecukupan data.

Pengolahan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan Waktu Edar

Untuk menghitung waktu edar menggunakan rumus pada Persamaan 2.1 dan 2.2.

2. Kemampuan Produksi Alat Muat

Dalam menentukan kemampuan produksi alat muat dapat dihitung dengan menggunakan rumus pada Persamaan 2.3.

3. Kemampuan Produksi Alat Angkut

Dalam menentukan kemampuan produksi suatu alat angkut dapat dihitung dengan menggunakan rumus pada Persamaan 2.4

4. Kebutuhan Alat Muat Dan Alat Angkut

Dalam menentukan kebutuhan alat mekanis dalam pencapaian target produksi dapat dihitung dengan menggunakan rumus pada Persamaan 2.6.

3.4. Pengembangan Alternatif

Alternatif suplai alat berat yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Investasi alat berat

Pada alternatif ini PT.X melakukan investasi sendiri alat berat berupa *excavator* dan *dump truck*. Terdapat dua alternatif investasi yaitu :

- a. Investasi tambahan *dump truck* kelas 100 ton

- b. Investasi tambahan *excavator* kelas $4,3 \text{ m}^3$ dan *dump truck* kelas 35 ton, investasi *excavator* ini dibutuhkan karena yang tersedia adalah *excavator* kelas $>13 \text{ m}^3$.
2. Sewa Alat Berat

Pada alternatif ini PT.X melakukan sewa alat berat tambahan berupa *excavator* $4,3 \text{ m}^3$ dan *dump truck* kelas 35 ton yang tersedia secara umum dipasaran. Metode pembayaran adalah Rp/jam sewa alat berat.

3. Kontrak Jasa Penambangan

Pada alternatif ini PT.X melakukan kontrak jasa penambangan batu kapur untuk alat muat dan angkut. Pada alternatif ini alat berat yang digunakan berupa *excavator* kelas $4,3 \text{ m}^3$ dan *dump truck* kelas 35 ton yang tersedia secara umum dipasaran. Metode pembayaran adalah Rp/ton batu kapur yang dimuat dan diangkut.

Alternatif penambahan shift ke 3 tidak dilakukan karena pekerjaan tidak memungkinkan untuk dilakukan setelah jam 10 malam dimana kondisi cuaca area kerja cukup membahayakan.

Dari pemaparan diatas dapat dikembangkan 4 alternatif pengembangan suplai alat berat sebagai berikut :

1. Investasi tambahan alat berat *dump truck* 100 ton
2. Investasi tambahan alat berat *excavator* kelas $4,3 \text{ m}^3$ dan *dump truck* 35 ton
3. Sewa tambahan alat berat *excavator* dan *dump truck* 35 ton
4. Kontrak Jasa Penambangan

3.5. Analisis Ekonomi

Analisis ekonomi digunakan dalam penelitian ini *adalah Present Worth Analysis* dan *Annual Cash Flow Analysis*. Pada analisis ekonomi ini dikumpulkanlah biaya-biaya terkait pemuatan dan pengangkutan batu kapur antara lain:

3.5.1. Alternatif Investasi Alat Berat

1. Biaya kepemilikan: biaya ini meliputi
 - a. Depresiasi: metode yang digunakan adalah metode garis lurus.

- b. Bunga, pajak dan asuransi
- 2. Biaya operasional: didalam memperkirakan biaya operasi setiap tahunannya dilakukan perhitungan secara estimasi yang disesuaikan dengan data ketetapan dari perusahaan yang merupakan hasil penelitian sebelumnya dan dianggap konstan pada kondisi normal. Biaya ini meliputi:
 - a. Bahan bakar
 - b. Pelumas dan *grease*
 - c. Ban
 - d. Pemeliharaan
 - e. Tenaga Kerja

3.5.2. Alternatif Sewa Alat Berat

- 1. Biaya Sewa alat berat: biaya yang dibayarkan dengan metode Rp/jam sewa alat berat. Biasanya terdapat batasan minimal sewa 200 jam per bulan.
- 2. Biaya operasional: biaya yang belum ditanggung dalam sewa alat berat adalah biaya bahan bakar

3.5.3. Alternatif Kontrak Jasa Penambangan

- 1. Biaya perolehan batu kapur : biaya yang dibayarkan dengan metode Rp/ton batu kapur yang dimuat dan diangkut ke *crusher*.
- 2. Biaya operasional : biaya yang belum ditanggung adalah biaya bahan bakar.

3.6. Pemilihan Alternatif

Biaya-biaya yang terkait dianalisis dalam kurun waktu 5 tahun sesuai dengan umur alat berat. Alternatif yang dipilih adalah alternatif dengan nilai *Net Present Worth of Cost* dan *Equivalent Uniform Annual Cost* terkecil.

3.7. Penilaian Risiko Alternatif Terpilih

Penilaian Risiko adalah keseluruhan proses dari identifikasi risiko, analisis risiko, hingga evaluasi risiko. Metode yang digunakan adalah Metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*).

Terdapat beberapa langkah penerapan FMEA, yaitu sebagai berikut :

1. Peninjauan proses
2. *Brainstorming* berbagai bentuk kemungkinan kesalahan/kegagalan proses
3. Membuat daftar dampak tiap-tiap kesalahan
4. Menilai tingkat dampak (*severity*) kesalahan
5. Menilai tingkat kemungkinan terjadinya (*occurrence*) kesalahan.
6. Menilai tingkat kemungkinan deteksi dari tiap kesalahan atau dampaknya.
7. Menghitung tingkat prioritas risiko dari masing-masing kesalahan dan dampaknya
8. Mengurutkan prioritas kesalahan yang memerlukan penanganan lanjut.
9. Melakukan mitigasi terhadap kesalahan tersebut.

Secara umum dapat dikatakan bahwa langkah ke-1 identik dengan menentukan konteks. Langkah ke-2 dan ke-3 adalah proses identifikasi risiko, sedangkan langkah ke-4, ke-5 dan ke-6 adalah analisis risiko. Langkah ke-7 dan ke-8 adalah evaluasi risiko dengan menggunakan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Langkah ke 9 adalah perlakuan risiko. Yang akan menjadi responden adalah Manager dan Senior Manager di Unit Operasi Tambang dan Unit Perencanaan & Pengawasan Tambang.

3.8. Kesimpulan dan Saran

Langkah ini bertujuan untuk menarik kesimpulan dan menjawab tujuan penelitian yang dilakukan. Adapun pemberian saran dan rekomendasi diharapkan dapat dijadikan bahan pertimbangan yang berkaitan dengan penelitian yang telah dilakukan dan untuk perbaikan penelitian selanjutnya.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 4

ANALISIS EKONOMI

4.1. Analisis Kebutuhan Batu Kapur

Untuk data kebutuhan batu kapur dipakai data rencana kerja tahun 2020 sebagai acuan. Angka rencana kerja tahun 2020 kebutuhan batu kapur adalah 10.837.078 ton. Dengan perincian kebutuhan perpabrik dapat dilihat pada tabel 4.1. dibawah ini.

Tabel 4.1 Kebutuhan Batu Kapur Per Pabrik

Pabrik	Satuan	Kebutuhan Batu Kapur
Pabrik 2	ton	486.968
Pabrik 3	ton	711.698
Pabrik 4	ton	2.371.323
Pabrik 5	ton	3.766.521
Pabrik 6	ton	3.500.568
Total	ton	10.837.078

Sumber : PT. X 2020

Berdasarkan informasi dari Departemen Tambang PT. X sumber batu kapur akan dibagi dua masing masing untuk area *Pit Limit* dan area Tajarang. Untuk Area *Pit Limit* akan menyuplai pabrik 2, 3, 4 dan sebagian pabrik 5. Sementara itu area Tajarang akan mensuplai sebagian pabrik 5 dan pabrik 6 sesuai tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2 Sumber Suplai Batu Kapur

Pabrik	Satuan	Pit Limit	Tajarang
Pabrik 2	ton	486.968	
Pabrik 3	ton	711.698	
Pabrik 4	ton	2.371.323	
Pabrik 5	ton	1.807.930	1.958.591
Pabrik 6	ton		3.500.568
Total	ton	5.377.919	5.459.159
Pembulatan	ton	5.400.000	5.500.000
Perbandingan		49,5%	50,5%

Sumber : PT. X 2020

Alat berat lama yang dimiliki oleh PT. X akan beroperasi di area Pit Limit, sementara alat baru nantinya yang berasal dari investasi/Sewa/Kontrak Jasa Penambangan akan beroperasi di area Tajarang. Dari penjelasan diatas maka alat baru nantinya akan mensuplai sekitar 5.400.000 ton per tahun atau sekitar 49,5% dari kebutuhan batu kapur dalam 1 tahun.

4.2. Perhitungan Waktu Edar

Waktu edar dihitung dengan jarak antara lokasi penambangan dan *crusher* adalah 2,2 km untuk jarak terjauh di tahun 2021 untuk aktivitas :

- a. Penggalian dan Pemuatan yang dilakukan oleh *Excavator* dibagi menjadi 4 sub aktivitas yaitu :
 - i. *Digging*
 - ii. *Swing Isi*
 - iii. *Dumping*
 - iv. *Swing Kosong*
- b. Pengangkutan yang dilakukan oleh *Dump truck* dibagi menjadi 4 sub aktivitas yaitu :
 - i. *Loading*
 - ii. Jalan isi
 - iii. *Spot dan Dumping*
 - iv. Jalan Kosong

Perhitungan waktu edar menggunakan metode *stopwatch time study* dan dilakukan uji keseragaman data dan kecukupan data. Rekapitulasi Waktu Edar dapat dilihat pada tabel 4.3. dibawah ini.

Tabel 4.3. Rekapitulasi Waktu Edar

Alat	Kapasitas	Sub Aktivitas	Rata-rata (detik)	Standar Deviasi (detik)
<i>Excavator</i>	4,3 m ³	<i>Digging</i>	8,91	0,60
<i>Excavator</i>	4,3 m ³	<i>Swing Isi</i>	4,99	0,65
<i>Excavator</i>	4,3 m ³	<i>Dumping</i>	4,01	0,61
<i>Excavator</i>	4,3 m ³	<i>Swing Kosong</i>	4,96	0,54
		Total	22,87	
<i>Dump Truck</i>	35 ton	<i>Loading</i>	139,16	17,16
<i>Dump Truck</i>	35 ton	Jalan Isi	526,71	26,13
<i>Dump Truck</i>	35 ton	<i>Spot & Dumping</i>	58,60	5,95
<i>Dump Truck</i>	35 ton	Jalan Kosong	401,23	18,25
		Total	1125,70	
<i>Dump Truck</i>	100 ton	<i>Loading</i>	117,50	11,40
<i>Dump Truck</i>	100 ton	Jalan Isi	662,78	32,18
<i>Dump Truck</i>	100 ton	<i>Spot & Dumping</i>	60,34	5,58
<i>Dump Truck</i>	100 ton	Jalan Kosong	469,01	15,81
		Total	1309,64	

4.3. Analisis Kebutuhan Alat Berat

4.3.1. Kebutuhan Alat Berat Tahun 2021

Untuk tahun 2021 jarak antara lokasi penambangan dengan *crusher* adalah 2,2 km. Terdapat 2 alternatif jenis alat berat yang disuplai sebagai berikut :

- Dump truck kelas 35 ton dan Excavator 4,3 m³:** *excavator* dibutuhkan karena *excavator* yang tersedia di PT. X tidak cocok karena kelasnya > 13 m³. Perhitungan kebutuhan *excavator* dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4.4 Perhitungan Kebutuhan *Excavator* Tahun 2021

No.	SPESIFIKASI ALAT MUAT	Excavator 4,3 m ³	
1	Kapasitas Bucket	m3 ton	4,30 6,84
2	Waktu edar <i>Excavator</i>	menit	0,38
	Waktu edar <i>Excavator</i>	detik	22,87
	- <i>Digging time</i>	detik	8,91
	- <i>Swing time</i> (isi)	detik	4,99
	- <i>Dumping time</i>	detik	4,01
	- <i>Swing time</i> (kosong)	detik	4,96
3	Faktor Koreksi		83%
4	<i>Bucket fill factor</i>		85%
5	<i>Swell factor</i>		60%
6	<i>Specific Gravity</i>	ton/lcm ton/bcm	1,59 2,65
	Productivity	lcm/jam ton/jam	478 759
	Jam Kerja	jam	14
	Target Produksi	ton/hari	15.000
	Jumlah <i>Excavator</i>	unit	1,41
	Jumlah <i>Excavator</i> (Pembulatan)	unit	2,00

Perhitungan kebutuhan *dump truck* dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah.

Tabel 4.5 Perhitungan Kebutuhan *Dump Truck* 35 ton Tahun 2021

No.	SPESIFIKASI ALAT ANGKUT	Dumptruck 35 ton	
1	Kapasitas Bak	ton	35,00
2	Jumlah siklus pengisian		6,02
	Pembulatan		6,00
3	Waktu edar <i>Dumptruck</i>	menit	18,76
	Waktu edar <i>Dumptruck</i>	detik	1.125,70
4	<i>Loading time</i>	detik	139,16
5	Jalan Isi	detik	526,71
6	<i>Spotting & Dumping time</i>	detik	58,60
7	Jalan Kosong	detik	401,23
8	Faktor Koreksi		83%
	Productivity	ton/jam	92,55
	Jam Kerja	jam	14
	Target Produksi	ton/hari	15.000
	Jumlah <i>Dumptruck</i>	unit	11,58
	Jumlah <i>Dumptruck</i> (Pembulatan)	unit	12,00

- b. **Dump truck kelas 100 ton:** *excavator* tidak dibutuhkan karena bisa dipenuhi dari alat berat lama milik PT. X. Perhitungan kebutuhan *dump truck* dapat dilihat pada tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 4.6. Perhitungan Kebutuhan *Dump Truck* 100 ton Tahun 2021

No.	SPESIFIKASI ALAT ANGKUT	<i>Dumptruck 100 ton</i>
1	Kapasitas Bak ton	100,00
2	Jumlah siklus pengisian Pembulatan	5,69 5,00
3	Waktu edar <i>Dumptruck</i> menit	21,83
4	Waktu edar <i>Dumptruck</i> detik	1.309,64
5	<i>Loading time</i> detik	117,50
6	Jalan Isi detik	662,78
7	<i>Spotting & Dumping time</i> detik	469,01
8	Jalan Kosong detik	60,34
	Faktor Koreksi	83%
	<i>Productivity</i> ton/jam	200,43
	Jam Kerja jam	14
	Target Produksi ton/hari	15.000
	Jumlah <i>Dumptruck</i> unit	5,35
	Jumlah <i>Dumptruck</i> (Pembulatan unit)	6,00

Rekapitulasi kebutuhan alat berat untuk masing-masing alternatif dapat dilihat pada tabel 4.7 dibawah ini.

Tabel 4.7 Rekapitulasi Kebutuhan Alat Berat Tiap Alternatif Tahun 2021

No	Alternatif	<i>Excavator</i>	<i>Dump Truck</i>
a	<i>Excavator</i> 4,3 m ³ dan <i>Dump truck</i> 35 ton	2	12
b	<i>Dump truck</i> 100 ton	0	6

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa jika alternatif *dump truck* 100 ton yang dipilih dibutuhkan 6 buah *dump truck* dan jika *dump truck* 35 ton yang dipilih dibutuhkan 12 buah dan tambahan *excavator* 4,3 m³ sebanyak 2 buah untuk tahun 2021.

4.3.2. Kebutuhan Alat Berat Tahun 2025

Untuk kebutuhan alat berat di tahun 2025 dilakukan perhitungan proporsional terhadap waktu jalan isi dan jalan kosong *dump truck* dimana jarak antara lokasi penambangan dan *crusher* adalah 2,1 km sesuai informasi dari Unit Perencanaan Tambang.

a. Dump truck kelas 35 ton dan Excavator 4,3 m³ : Untuk kebutuhan *excavator* sama yaitu 2 unit karena tidak ada terpengaruh dengan jarak, sedangkan untuk kebutuhan *dump truck* adalah sesuai tabel dibawah ini.

Tabel 4.8 Perhitungan Kebutuhan *Dump Truck* 35 ton Tahun 2025

No.	SPESIFIKASI ALAT ANGKUT	Dumptruck 35 ton
1	Kapasitas Bak ton	35,00
2	Jumlah siklus pengisian Pembulatan	6,02 6,00
3	Waktu edar <i>Dumptruck</i> menit	18,06
	Waktu edar <i>Dumptruck</i> detik	1.083,52
4	<i>Loading time</i> detik	139,16
5	Jalan Isi detik	502,77
6	<i>Spotting & Dumping time</i> detik	58,60
7	Jalan Kosong detik	382,99
8	Faktor Koreksi	83%
	<i>Productivity</i> ton/jam	96,16
	Jam Kerja jam	14
	Target Produksi ton/hari	15.000
	Jumlah <i>Dumptruck</i> unit	11,14
	Jumlah <i>Dumptruck</i> (Pembulatan) unit	12,00

b. Dump truck kelas 100 ton : untuk kebutuhan *dump truck* adalah sesuai tabel dibawah ini.

Tabel 4.9. Perhitungan Kebutuhan *Dump Truck* 100 ton Tahun 2025

No.	SPESIFIKASI ALAT ANGKUT	Dumptruck 100 ton
1	Kapasitas Bak ton	100,00
2	Jumlah siklus pengisian Pembulatan	5,69 5,00
3	Waktu edar <i>Dumptruck</i> menit	20,97
	Waktu edar <i>Dumptruck</i> detik	1.258,19
4	<i>Loading time</i> detik	117,50
5	Jalan Isi detik	632,65
6	<i>Spotting & Dumping time</i> detik	60,34
7	Jalan Kosong detik	447,69
8	Faktor Koreksi	83%
	<i>Productivity</i> ton/jam	208,62
	Jam Kerja jam	14
	Target Produksi ton/hari	15.000
	Jumlah <i>Dumptruck</i> unit	5,14
	Jumlah <i>Dumptruck</i> (Pembulatan) unit	6,00

Rekapitulasi kebutuhan alat berat untuk masing-masing alternatif dapat dilihat pada tabel 4.10 dibawah ini.

Tabel 4.10 Rekapitulasi Kebutuhan Alat Berat Tiap Alternatif Tahun 2025

No	Alternatif	Excavator	Dump Truck
a	<i>Excavator</i> 4,3 m ³ dan <i>Dump truck</i> 35 ton	2	12
b	<i>Dump truck</i> 100 ton	0	6

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa jika alternatif *dump truck* 100 ton yang dipilih dibutuhkan 6 buah *dump truck* dan jika *dump truck* 35 ton yang dipilih dibutuhkan 12 buah dan tambahan *excavator* 4,3 m³ sebanyak 2 buah pada tahun 2025 dan masih sama dengan kebutuhan alat berat di tahun 2021.

4.4. Pengembangan Alternatif Pemenuhan Tambahan Alat Berat

Jika dari jenis alat berat terdapat 2 alternatif, maka dari cara pemenuhan tambahan alat berat terdapat 3 alternatif yaitu:

- a. Melakukan investasi sendiri kebutuhan tambahan alat berat

Pada alternatif ini alat berat dibeli melalui investasi oleh PT. X. Untuk jenis alat beratnya bisa dianalisis untuk kedua jenis alat berat yaitu

- i. *Dump truck* kelas 100 ton
- ii. *Dump truck* kelas 35 ton dan *Excavator* 4,3 m³

- b. Melakukan sewa tambahan alat berat dengan kontrol operasional tetap di PT. X.

Pada alternatif ini PT. X melakukan sewa alat berat berupa *excavator* 4,3 m³ dan *dump truck* kelas 35 ton yang tersedia secara umum dipasaran.

Metode pembayaran adalah Rp/jam sewa alat berat.

- c. Melakukan kontrak jasa penambangan

Pada alternatif ini PT.X melakukan kontrak jasa penambangan batu kapur untuk alat muat dan angkut kepada pihak lain. Pada alternatif ini alat berat yang digunakan berupa *excavator* kelas 4,3 m³ dan *dump truck* kelas 35 ton yang tersedia secara umum dipasaran. Metode pembayaran adalah Rp/ton batu kapur yang dimuat dan diangkut.

Alternatif penambahan shift ke 3 tidak dilakukan karena pekerjaan tidak memungkinkan untuk dilakukan setelah jam 10 malam dimana kondisi cuaca area kerja cukup membahayakan.

Dari pemaparan diatas dapat dikembangkan 4 alternatif pengembangan suplai tambahan alat berat sebagai berikut :

1. Investasi tambahan alat berat *dump truck* 100 ton
2. Investasi tambahan alat berat *excavator* 4,3 m³ dan *dump truck* 35 ton
3. Sewa tambahan alat berat *excavator* 4,3 m³ dan *dump truck* 35 ton
4. Kontrak Jasa Penambangan

4.5. Analisis Biaya

4.5.1. Alternatif Investasi Tambahan Alat Berat *Dump Truck* 100 ton

a. Investasi

Biaya Investasi dapat dilihat pada tabel 4.11 dibawah ini

Tabel 4.11 Biaya Investasi Penambahan *Dump Truck* 100 ton

Uraian	Jumlah	Harga/unit (USD)	Kurs (Rp/USD)	Harga/unit (Rp.)	Total Harga (Rp.)
<i>Excavator</i>	-	-	16.448,8		-
<i>Dumptruck</i>	6	959.037	16.448,8	15.775.037.990	94.650.227.938
Total					94.650.227.938

Asumsi Kurs yang digunakan adalah Kurs Jual Bank Indonesia 31 Maret 2020. Asumsi nilai *terminal value* adalah 20% dari nilai perolehan dan dipotong pajak penghasilan 22% dari nilai *terminal value*.

b. Depresiasi

Biaya Depresiasi dapat dilihat pada tabel 4.12 dibawah ini

Tabel 4.12 Biaya Depresiasi Penambahan *Dump Truck* 100 ton

Uraian	Total Harga (Rp.)	Periode Depresiasi	Depresiasi/tahun (Rp/Tahun)				
			2021	2022	2023	2024	2025
<i>Excavator</i>	-	5	-	-	-	-	-
<i>Dumptruck</i>	94.650.227.938	5	18.930.045.588	18.930.045.588	18.930.045.588	18.930.045.588	18.930.045.588
Total	94.650.227.938		18.930.045.588	18.930.045.588	18.930.045.588	18.930.045.588	18.930.045.588

Metode depresiasi yang digunakan adalah metode garis lurus

c. Tenaga Kerja

Biaya tenaga kerja dapat dilihat pada tabel 4.13 dibawah ini

Tabel 4.13 Biaya Tenaga Kerja Penambahan *Dump Truck* 100 ton

Tenaga kerja		Jumlah Alat	Jumlah Shift	Jumlah Temaga Kerja	Jumlah Bulan	Kontrak perbulan (Rp.)	Lembur perbulan (Rp.)	Total perbulan (Rp.)	Total pertahun (Rp.)
Operator	<i>Excavator</i>	0	2	0	12	8.000.000	2.000.000	10.000.000	-
Operator	<i>Dumptruck</i>	6	2	18	12	8.000.000	2.000.000	10.000.000	21.160.000.000
Pengawas		1	2	3	12	8.000.000	2.000.000	10.000.000	360.000.000
Asumsi Lembur	25%							Total	2.520.000.000
Asumsi Kenaikan	3,10%								

Lanjutan Tabel 4.13 Biaya Tenaga Kerja Penambahan *Dump Truck* 100 ton

Tenaga kerja	Total pertahun (Rp.)	Tahun (Rp.)				
		2021	2022	2023	2024	2025
Operator	<i>Excavator</i>	-	-	-	-	-
Operator	<i>Dumptruck</i>	2.160.000.000	2.226.960.000	2.295.995.760	2.367.171.629	2.440.553.949
Pengawas		360.000.000	371.160.000	382.665.960	394.528.605	406.758.992
Asumsi Lembur	25%	2.520.000.000	2.598.120.000	2.678.661.720	2.761.700.233	2.847.312.941
Asumsi Kenaikan	3,10%					

Tenaga kerja direncanakan disuplai oleh perusahaan *outsourcing* dengan nilai kontrak tertentu per bulan. Asumsi jumlah *shift* per hari adalah 2 dengan waktu kerja efektif 7 jam dan 1 jam istirahat.

d. Pemeliharaan

Biaya pemeliharaan dapat dilihat pada tabel 4.14 dibawah ini

Tabel 4.14 Biaya Pemeliharaan Penambahan *Dump Truck* 100 ton

Uraian	Jumlah	Nilai/Jam/Alat (Rp.)	Jumlah Jam per tahun (jam)	Nilai per Tahun (Rp.)	Tahun (Rp.)				
					2021	2022	2023	2024	2025
<i>Excavator</i>	-	5.040	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dumptruck</i>	6	1.404.507	5.040	42.472.291.356	43.788.932.388	45.146.389.292	46.545.927.360	47.988.851.108	49.476.505.493
Asumsi Kenaikan	3,10%		Total	42.472.291.356	43.788.932.388	45.146.389.292	46.545.927.360	47.988.851.108	49.476.505.493

Asumsi hari dalam 1 tahun adalah 360 hari dengan 14 jam kerja/hari maka jumlah jam kerja pertahun adalah 5.040 jam.

e. Bahan Bakar

Biaya bahan bakar dapat dilihat pada tabel 4.15 dibawah ini

Tabel 4.15 Biaya Bahan Bakar Penambahan *Dump Truck* 100 ton

Uraian	Jumlah	Nilai/Jam/Alat (Rp.)	Jumlah Jam per tahun (jam)	Nilai per Tahun (Rp.)	Tahun (Rp.)				
					2021	2022	2023	2024	2025
<i>Excavator</i>	-	5.040	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dumptruck</i>	6	382.500	5.040	11.566.800.000	11.925.370.800	12.295.057.295	12.676.204.071	13.069.166.397	13.474.310.555
Asumsi Kenaikan	3,10%		Total	11.566.800.000	11.925.370.800	12.295.057.295	12.676.204.071	13.069.166.397	13.474.310.555

Biaya bahan bakar ini menjadi tanggungan PT. X sehingga fluktuasi kebutuhan bahan bakar terkait jarak tempuh menjadi risiko PT. X

f. Asuransi dan Pajak

Biaya asuransi dan pajak dapat dilihat pada tabel 4.16 dibawah ini

Tabel 4.16 Biaya Asuransi dan Pajak Penambahan *Dump Truck* 100 ton

Uraian	Rate/thn	Keterangan	Nilai/tahun (Rp/Tahun)				
			2021	2022	2023	2024	2025
Pajak	0,20%	Nilai Perolehan	189.300.456	189.300.456	189.300.456	189.300.456	189.300.456
Asuransi	0,20%	Nilai Perolehan	189.300.456	189.300.456	189.300.456	189.300.456	189.300.456
Total			378.600.912	378.600.912	378.600.912	378.600.912	378.600.912

g. Biaya Operasional

Biaya operasional dapat dilihat pada tabel 4.17 dibawah ini

Tabel 4.17 Biaya Operasional Penambahan *Dump Truck* 100 ton

Uraian	Tahun (Rp.)				
	2021	2022	2023	2024	2025
Depresiasi	18.930.045.588	18.930.045.588	18.930.045.588	18.930.045.588	18.930.045.588
Asuransi	189.300.456	189.300.456	189.300.456	189.300.456	189.300.456
Pajak	189.300.456	189.300.456	189.300.456	189.300.456	189.300.456
Tenaga Kerja	2.598.120.000	2.678.661.720	2.761.700.233	2.847.312.941	2.935.579.642
Pemeliharaan	43.788.932.388	45.146.389.292	46.545.927.360	47.988.851.108	49.476.505.493
Bahan Bakar	11.925.370.800	12.295.057.295	12.676.204.071	13.069.166.397	13.474.310.555
Total	77.621.069.688	79.428.754.806	81.292.478.164	83.213.976.945	85.195.042.189

h. Total Biaya Perolehan Batu Kapur PT. X

Untuk menganalisis biaya perolehan batu kapur pada alternatif investasi tambahan alat berat *dump truck* 100 ton, perlu penjumlahan biaya produksi total dengan produksi batu kapur dari area Pit Limit. Total biaya perolehan batu kapur dapat dilihat pada tabel 4.18 dibawah ini.

Tabel 4.18 Total Biaya Perolehan Batu Kapur PT. X pada Alternatif Investasi Tambahan *Dump Truck* 100 ton

Batu Kapur Tambang	Tahun (Rp.)				
	2021	2022	2023	2024	2025
Deskripsi					
<i>Detonator</i>	3.312.647.515	3.415.339.588	3.521.215.116	3.630.372.784	3.742.914.341
<i>Amonium Nitrat</i>	22.513.791.140	23.211.718.665	23.931.281.944	24.673.151.684	25.438.019.386
Kabel	80.038.262	82.519.448	85.077.551	87.714.955	90.434.119
Dinamit	1.374.149.554	1.416.748.190	1.460.667.384	1.505.948.073	1.552.632.463
Bahan Bakar	43.913.827.465	45.275.156.116	46.678.685.956	48.125.725.221	49.617.622.702
Biaya Material Langsung	71.194.453.936	73.401.482.008	75.676.927.950	78.022.912.717	80.441.623.011
Tenaga Kerja	31.752.311.552	32.736.633.210	33.751.468.839	34.797.764.373	35.876.495.069
Pemeliharaan	121.709.398.164	125.482.389.507	129.372.343.581	133.382.886.232	137.517.755.706
Penyusutan	44.059.588.263	44.838.604.086	45.641.769.400	46.469.832.838	47.323.566.243
<i>Raw Material Handling</i>	6.497.327.957	6.698.745.124	6.906.406.223	7.120.504.816	7.341.240.465
<i>Overhead</i>	7.801.829.183	8.031.949.260	8.269.203.058	8.513.811.725	8.766.003.260
Pajak tambang	42.000.246.513	43.302.254.154	44.644.624.033	46.028.607.378	47.455.494.207
	-	-	-	-	-
Biaya Aktivitas	253.820.701.632	261.090.575.341	268.585.815.135	276.313.407.362	284.280.554.949
Total Biaya	325.015.155.568	334.492.057.349	344.262.743.085	354.336.320.079	364.722.177.960
Produksi	10.900.000	10.900.000	10.900.000	10.900.000	10.900.000
HPP (Rp/Ton)	29.818	30.687	31.584	32.508	33.461

4.5.2. Alternatif Investasi Tambahan Alat Berat *Excavator* 4,3 m³ dan *Dump Truck* 35 ton

Truck 35 ton

a. Investasi

Biaya Investasi dapat dilihat pada tabel 4.19 dibawah ini

Tabel 4.19 Biaya Investasi Penambahan *Excavator* 4,3 m³ dan *Dump Truck* 35 ton

Uraian	Jumlah	Harga/unit (USD)	Kurs (Rp/USD)	Harga/unit (Rp.)	Total Harga (Rp.)
<i>Excavator</i>	2	695.000	16.448,8	11.431.943.800	22.863.887.600
<i>Dumptruck</i>	12	195.000	16.448,8	3.207.523.800	38.490.285.600
Total					61.354.173.200

Asumsi Kurs yang digunakan adalah Kurs Jual Bank Indonesia 31 Maret 2020. Asumsi nilai *terminal value* adalah 20% dari nilai perolehan dan dipotong pajak penghasilan 22% dari nilai *terminal value*.

b. Depresiasi

Biaya depresiasi dapat dilihat pada tabel 4.20 dibawah ini

Tabel 4.20 Biaya Depresiasi Penambahan *Excavator* 4,3 m³ dan *Dump Truck* 35 ton

Uraian	Total Harga (Rp.)	Periode Depresiasi (thn)	Depresiasi/tahun (Rp/Tahun)				
			2021	2022	2023	2024	2025
<i>Excavator</i>	22.863.887.600	5	4.572.777.520	4.572.777.520	4.572.777.520	4.572.777.520	4.572.777.520
<i>Dumptruck</i>	38.490.285.600	5	7.698.057.120	7.698.057.120	7.698.057.120	7.698.057.120	7.698.057.120
Total	61.354.173.200		12.270.834.640	12.270.834.640	12.270.834.640	12.270.834.640	12.270.834.640

Metode depresiasi yang digunakan adalah metode garis lurus

c. Tenaga Kerja

Biaya tenaga kerja dapat dilihat pada tabel 4.21 dibawah ini

Tabel 4.21 Biaya Tenaga Kerja Penambahan *Excavator* 4,3 m³ dan *Dump Truck* 35 ton

Tenaga kerja		Jumlah Alat	Jumlah Shift	Jumlah Tenaga Kerja	Jumlah Bulan	Kontrak perbulan (Rp.)	Lembur perbulan (Rp.)	Total perbulan (Rp.)	Total pertahun (Rp.)
Operator	<i>Excavator</i>	2	2	6	12	8.000.000	2.000.000	10.000.000	720.000.000
Operator	<i>Dumptruck</i>	12	2	36	12	8.000.000	2.000.000	10.000.000	4.320.000.000
Pengawas		1	2	3	12	8.000.000	2.000.000	10.000.000	360.000.000
Asumsi Lembur	25%							Total	5.400.000.000
Asumsi Kenaikan	3,10%								

Lanjutan Tabel 4.21 Biaya Tenaga Kerja Penambahan *Excavator* 4,3 m³ dan *Dump Truck* 35 ton

Tenaga kerja		Total pertahun (Rp.)	Tahun (Rp.)				
			2021	2022	2023	2024	2025
Operator	<i>Excavator</i>	720.000.000	742.320.000	765.331.920	789.057.210	813.517.983	838.737.040
Operator	<i>Dumptruck</i>	4.320.000.000	4.453.920.000	4.591.991.520	4.734.343.257	4.881.107.898	5.032.422.243
Pengawas		360.000.000	371.160.000	382.665.960	394.528.605	406.758.992	419.368.520
Asumsi Lembur	25%	5.400.000.000	5.567.400.000	5.739.989.400	5.917.929.071	6.101.384.873	6.290.527.804
Asumsi Kenaikan		3,10%					

Tenaga kerja direncanakan disuplai oleh perusahaan *outsourcing* dengan nilai kontrak tertentu per bulan. Asumsi jumlah *shift* per hari adalah 2 dengan waktu kerja efektif 7 jam dan 1 jam istirahat.

d. Pemeliharaan

Biaya pemeliharaan dapat dilihat pada tabel 4.22 dibawah ini

Tabel 4.22 Biaya Pemeliharaan Penambahan *Excavator* 4,3 m³ dan *Dump Truck* 35 ton

Uraian	Jumlah	Nilai/Jam/ Alat (Rp.)	Jumlah Jam per tahun (jam)	Nilai per Tahun (Rp.)	Tahun (Rp.)				
					2021	2022	2023	2024	2025
<i>Excavator</i>	2	339.552	5.040	3.422.682.144	3.528.785.290	3.638.177.634	3.750.961.141	3.867.240.937	3.987.125.406
<i>Dumptruck</i>	12	444.134	5.040	26.861.237.515	27.693.935.878	28.552.447.890	29.437.573.775	30.350.138.562	31.290.992.857
Asumsi Kenaikan	3,10%		Total	30.283.919.659	31.222.721.169	32.190.625.525	33.188.534.916	34.217.379.499	35.278.118.263

Asumsi hari dalam 1 tahun adalah 360 hari dengan 14 jam kerja/hari maka jumlah jam kerja pertahun adalah 5.040 jam.

e. Bahan Bakar

Biaya bahan bakar dapat dilihat pada tabel 4.23 dibawah ini

Tabel 4.23 Biaya Bahan Bakar Penambahan *Excavator* 4,3 m³ dan *Dump Truck* 35 ton

Uraian	Jumlah	Nilai/Jam/ Alat (Rp.)	Jumlah Jam per tahun (jam)	Nilai per Tahun (Rp.)	Tahun (Rp.)				
					2021	2022	2023	2024	2025
<i>Excavator</i>	2	272.850	5.040	2.750.328.000	2.835.588.168	2.923.491.401	3.014.119.635	3.107.557.343	3.203.891.621
<i>Dumptruck</i>	12	127.500	5.040	7.711.200.000	7.950.247.200	8.196.704.863	8.450.802.714	8.712.777.598	8.982.873.704
Asumsi Kenaikan	3,10%		Total	10.461.528.000	10.785.835.368	11.120.196.264	11.464.922.349	11.820.334.941	12.186.765.325

Biaya bahan bakar ini menjadi tanggungan PT. X sehingga fluktuasi kebutuhan bahan bakar terkait jarak tempuh menjadi risiko PT. X

f. Asuransi dan Pajak

Biaya asuransi dan pajak dapat dilihat pada tabel 4.24 dibawah ini

Tabel 4.24 Biaya Asuransi dan Pajak Penambahan *Excavator* 4,3 m³ dan *Dump Truck* 35 ton

Uraian	Rate /thn	Keterangan	Nilai/tahun (Rp/Tahun)				
			2021	2022	2023	2024	2025
Pajak	0,20%	Nilai Perolehan	122.708.346	122.708.346	122.708.346	122.708.346	122.708.346
Asuransi	0,20%	Nilai Perolehan	122.708.346	122.708.346	122.708.346	122.708.346	122.708.346
Total			245.416.693	245.416.693	245.416.693	245.416.693	245.416.693

g. Biaya Operasional

Biaya operasional dapat dilihat pada tabel 4.25 dibawah ini

Tabel 4.25 Biaya Operasional Penambahan *Excavator* 4,3 m³ dan *Dump Truck* 35 ton

Uraian	Tahun (Rp.)				
	2021	2022	2023	2024	2025
Depresiasi	12.270.834.640	12.270.834.640	12.270.834.640	12.270.834.640	12.270.834.640
Asuransi	122.708.346	122.708.346	122.708.346	122.708.346	122.708.346
Pajak	122.708.346	122.708.346	122.708.346	122.708.346	122.708.346
Tenaga Kerja	5.567.400.000	5.739.989.400	5.917.929.071	6.101.384.873	6.290.527.804
Pemeliharaan	31.222.721.169	32.190.625.525	33.188.534.916	34.217.379.499	35.278.118.263
Bahan Bakar	10.785.835.368	11.120.196.264	11.464.922.349	11.820.334.941	12.186.765.325
Total	60.092.207.869	61.567.062.522	63.087.637.669	64.655.350.645	66.271.662.724

h. Total Biaya Perolehan Batu Kapur PT. X

Untuk menganalisis biaya perolehan batu kapur pada alternatif investasi tambahan alat berat *excavator* 4,3 m³ dan *dump truck* 35 ton, perlu penjumlahan biaya produksi total dengan produksi batu kapur dari area Pit Limit. Total biaya perolehan batu kapur dapat dilihat pada tabel 4.26 dibawah ini.

Tabel 4.26 Total Biaya Perolehan Batu Kapur PT. X pada Alternatif Investasi Tambahan *Excavator* 4,3 m³ dan *Dump Truck* 35 ton

Batu Kapur Tambang	Tahun (Rp.)				
	2021	2022	2023	2024	2025
Deskripsi					
Detonator	3.312.647.515	3.415.339.588	3.521.215.116	3.630.372.784	3.742.914.341
Amonium Nitrat	22.513.791.140	23.211.718.665	23.931.281.944	24.673.151.684	25.438.019.386
Kabel	80.038.262	82.519.448	85.077.551	87.714.955	90.434.119
Dinamit	1.374.149.554	1.416.748.190	1.460.667.384	1.505.948.073	1.552.632.463
Bahan Bakar	42.774.292.033	44.100.295.086	45.467.404.234	46.876.893.765	48.330.077.472
Biaya Material Langsung	70.054.918.504	72.226.620.978	74.465.646.228	76.774.081.261	79.154.077.780
Tenaga Kerja	34.721.591.552	35.797.960.890	36.907.697.677	38.051.836.305	39.231.443.231
Pemeliharaan	109.143.186.944	112.526.625.739	116.014.951.137	119.611.414.622	123.319.368.476
Penyusutan	37.400.377.316	38.179.393.139	38.982.558.452	39.810.621.890	40.664.355.295
Raw Material Handling	6.497.327.957	6.698.745.124	6.906.406.223	7.120.504.816	7.341.240.465
Overhead	7.668.644.964	7.898.765.041	8.136.018.839	8.380.627.506	8.632.819.041
Pajak tambang	42.000.246.513	43.302.254.154	44.644.624.033	46.028.607.378	47.455.494.207
	-	-	-	-	-
Biaya Aktivitas	237.431.375.245	244.403.744.087	251.592.256.362	259.003.612.518	266.644.720.715
Total Biaya	307.486.293.749	316.630.365.064	326.057.902.590	335.777.693.779	345.798.798.495
Produksi	10.900.000	10.900.000	10.900.000	10.900.000	10.900.000
HPP (Rp/Ton)	28.210	29.049	29.914	30.805	31.725

4.5.3. Alternatif Sewa Tambahan Alat Berat *Excavator* 4,3 m³ dan *Dump Truck* 35 ton

Truck 35 ton

a. Bahan bakar

Biaya bahan bakar dapat dilihat pada tabel 4.27 dibawah ini

Tabel 4.27 Biaya Bahan Bakar Sewa Tambahan *Excavator* 4,3 m³ dan *Dump Truck* 35 ton

Uraian	Jumlah	Nilai/Jam/ Alat (Rp.)	Jumlah Jam per tahun (jam)	Nilai per Tahun (Rp.)	Tahun (Rp.)			
					2021	2022	2023	2024
<i>Excavator</i>	2	272.850	5.040	2.750.328.000	2.835.588.168	2.923.491.401	3.014.119.635	3.107.557.343
<i>Dumptruck</i>	12	127.500	5.040	7.711.200.000	7.950.247.200	8.196.704.863	8.450.802.714	8.712.777.598
Asumsi Kenaikan	3,10%		Total	10.461.528.000	10.785.835.368	11.120.196.264	11.464.922.349	11.820.334.941
								12.186.765.325

Biaya bahan bakar ini menjadi tanggungan PT. X sehingga fluktuasi kebutuhan bahan bakar terkait jarak tempuh menjadi risiko PT. X

b. Sewa Alat Berat

Biaya sewa alat berat dapat dilihat pada tabel 4.28 dibawah ini

Tabel 4.28 Biaya Sewa Tambahan Alat Berat *Excavator* 4,3 m³ dan *Dump Truck* 35 ton

Uraian	Jumlah Alat	Tahun (Rp.)				
		2021	2022	2023	2024	2025
Rp/jam/alat						
<i>Excavator</i>	2	1.100.000	1.134.100	1.169.257	1.205.504	1.242.875
<i>Dumptruck</i>	12	680.000	701.080	722.813	745.221	768.323
Asumsi Kenaikan	3,10%					
Total Biaya (Rp)						
<i>Excavator</i>	2	11.088.000.000	11.431.728.000	11.786.111.568	12.151.481.027	12.528.176.938
<i>Dumptruck</i>	12	41.126.400.000	42.401.318.400	43.715.759.270	45.070.947.808	46.468.147.190
Jumlah Biaya		52.214.400.000	53.833.046.400	55.501.870.838	57.222.428.834	58.996.324.128

c. Biaya Operasional

Biaya operasional dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 4.29 Biaya Operasional Sewa *Excavator* 4,3 m³ dan *Dump Truck* 35 ton

Uraian	Tahun (Rp.)				
	2021	2022	2023	2024	2025
Sewa Alat Berat	52.214.400.000	53.833.046.400	55.501.870.838	57.222.428.834	58.996.324.128
Bahan Bakar	10.785.835.368	11.120.196.264	11.464.922.349	11.820.334.941	12.186.765.325
Total	63.000.235.368	64.953.242.664	66.966.793.187	69.042.763.776	71.183.089.453

d. Total Biaya Perolehan Batu Kapur PT. X

Untuk menganalisis biaya perolehan batu kapur pada alternatif sewa tambahan alat berat *excavator* 4,3 m³ dan *dump truck* 35 ton, perlu

penjumlahan biaya produksi total dengan produksi batu kapur dari area Pit Limit. Total biaya perolehan batu kapur dapat dilihat pada tabel 4.30 dibawah ini.

Tabel 4.30 Total Biaya Perolehan Batu Kapur PT. X pada Alternatif Sewa Tambahan *Excavator 4,3 m³* dan *Dump Truck* 35 ton

Batu Kapur Tambang	Tahun (Rp.)				
	2021	2022	2023	2024	2025
<i>Detonator</i>	3.312.647.515	3.415.339.588	3.521.215.116	3.630.372.784	3.742.914.341
<i>Amonium Nitrat</i>	22.513.791.140	23.211.718.665	23.931.281.944	24.673.151.684	25.438.019.386
Kabel	80.038.262	82.519.448	85.077.551	87.714.955	90.434.119
Dinamit	1.374.149.554	1.416.748.190	1.460.667.384	1.505.948.073	1.552.632.463
Bahan Bakar	42.774.292.033	44.100.295.086	45.467.404.234	46.876.893.765	48.330.077.472
Biaya Material Langsung	70.054.918.504	72.226.620.978	74.465.646.228	76.774.081.261	79.154.077.780
<i>Tenaga Kerja</i>	29.154.191.552	30.057.971.490	30.989.768.606	31.950.451.433	32.940.915.427
Pemeliharaan	77.920.465.775	80.336.000.214	82.826.416.221	85.394.035.124	88.041.250.213
Penyusutan	25.129.542.676	25.908.558.499	26.711.723.812	27.539.787.250	28.393.520.655
<i>Raw Material Handling</i>	6.497.327.957	6.698.745.124	6.906.406.223	7.120.504.816	7.341.240.465
<i>Overhead</i>	7.423.228.271	7.653.348.348	7.890.602.147	8.135.210.813	8.387.402.348
Pajak tambang	42.000.246.513	43.302.254.154	44.644.624.033	46.028.607.378	47.455.494.207
Sewa Alat Berat	52.214.400.000	53.833.046.400	55.501.870.838	57.222.428.834	58.996.324.128
Biaya Aktivitas	240.339.402.744	247.789.924.229	255.471.411.880	263.391.025.648	271.556.147.444
Total Biaya	310.394.321.248	320.016.545.207	329.937.058.108	340.165.106.909	350.710.225.224
Produksi	10.900.000	10.900.000	10.900.000	10.900.000	10.900.000
HPP (Rp/Ton)	28.477	29.359	30.269	31.208	32.175

4.5.4. Alternatif Kontrak Jasa Penambangan

a. Bahan Bakar

Biaya bahan bakar dapat dilihat pada tabel 4.31 dibawah ini

Tabel 4.31 Biaya Bahan Bakar *Excavator 4,3 m³* dan *Dump Truck* 35 ton

Uraian	Jumlah	Nilai/Jam/ Alat (Rp.)	Jumlah Jam per tahun (jam)	Nilai per Tahun (Rp.)	Tahun (Rp.)				
					2021	2022	2023	2024	2025
Excavator	2	272.850	5.040	2.750.328.000	2.835.588.168	2.923.491.401	3.014.119.635	3.107.557.343	3.203.891.621
Dumpruck	12	127.500	5.040	7.711.200.000	7.950.247.200	8.196.704.863	8.450.802.714	8.712.777.598	8.982.873.704
Asumsi Kenaikan	3,10%		Total	10.461.528.000	10.785.835.368	11.120.196.264	11.464.922.349	11.820.334.941	12.186.765.325

Biaya bahan bakar ini menjadi tanggungan PT. X sehingga fluktuasi kebutuhan bahan bakar terkait jarak tempuh menjadi risiko PT. X

b. Kontrak Jasa Penambangan

Biaya kontrak jasa penambangan dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 4.32 Biaya Kontrak Jasa Penambangan *Excavator* 4,3 m³ dan *Dump Truck* 35 ton

Uraian	Rp/ton	Tahun (Rp.)				
		2021	2022	2023	2024	2025
Harga Satuan	8.900	9.176	9.460	9.754	10.056	10.368
Volume (ton)		5.400.000	5.400.000	5.400.000	5.400.000	5.400.000
Jumlah Biaya		49.549.860.000	51.085.905.660	52.669.568.735	54.302.325.366	55.985.697.453
Kenaikan	3,10%					

c. Biaya Operasional

Biaya operasional dapat dilihat pada tabel 4.33 dibawah ini

Tabel 4.33 Biaya Operasional Kontrak Jasa Penambangan Excavator 4,3 m³ dan Dump Truck 35 ton

Uraian	Tahun (Rp.)				
	2021	2022	2023	2024	2025
Jasa Penambangan	49.549.860.000	51.085.905.660	52.669.568.735	54.302.325.366	55.985.697.453
Bahan Bakar	10.785.835.368	11.120.196.264	11.464.922.349	11.820.334.941	12.186.765.325
Total	60.335.695.368	62.206.101.924	64.134.491.084	66.122.660.308	68.172.462.777

d. Total Biaya Perolehan Batu Kapur PT. X

Untuk menganalisis biaya perolehan batu kapur pada alternatif kontrak jasa penambangan, perlu penjumlahan biaya produksi total dengan produksi batu kapur dari area Pit Limit. Total biaya perolehan batu kapur dapat dilihat pada tabel 4.34 dibawah ini.

Tabel 4.34 Total Biaya Perolehan Batu Kapur PT. X pada Alternatif Kontrak Jasa Penambangan

Batu Kapur Tambang	Tahun (Rp.)				
	2021	2022	2023	2024	2025
Deskripsi	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp
<i>Detonator</i>	3.312.647.515	3.415.339.588	3.521.215.116	3.630.372.784	3.742.914.341
<i>Amonium Nitrat</i>	22.513.791.140	23.211.718.665	23.931.281.944	24.673.151.684	25.438.019.386
Kabel	80.038.262	82.519.448	85.077.551	87.714.955	90.434.119
Dinamit	1.374.149.554	1.416.748.190	1.460.667.384	1.505.948.073	1.552.632.463
Bahan Bakar	42.774.292.033	44.100.295.086	45.467.404.234	46.876.893.765	48.330.077.472
Biaya Material Langsung	70.054.918.504	72.226.620.978	74.465.646.228	76.774.081.261	79.154.077.780
Tenaga Kerja	29.154.191.552	30.057.971.490	30.989.768.606	31.950.451.433	32.940.915.427
Pemeliharaan	77.920.465.775	80.336.000.214	82.826.416.221	85.394.035.124	88.041.250.213
Penyusutan	25.129.542.676	25.908.558.499	26.711.723.812	27.539.787.250	28.393.520.655
<i>Raw Material Handling</i>	6.497.327.957	6.698.745.124	6.906.406.223	7.120.504.816	7.341.240.465
<i>Overhead</i>	7.423.228.271	7.653.348.348	7.890.602.147	8.135.210.813	8.387.402.348
Pajak tambang	42.000.246.513	43.302.254.154	44.644.624.033	46.028.607.378	47.455.494.207
Jasa Penambangan	49.549.860.000	51.085.905.660	52.669.568.735	54.302.325.366	55.985.697.453
Biaya Aktivitas	237.674.862.744	245.042.783.489	252.639.109.777	260.470.922.180	268.545.520.768
Total Biaya	307.729.781.248	317.269.404.467	327.104.756.005	337.245.003.441	347.699.598.548
Produksi	10.900.000	10.900.000	10.900.000	10.900.000	10.900.000
HPP (Rp/Ton)	28.232	29.107	30.010	30.940	31.899

4.6. Perhitungan *Weighted Average Cost Of Capital* (WACC)

Perhitungan WACC menggunakan nilai WACC perusahaan induk, dikarenakan strategi dan keputusan investasi dikendalikan sepenuhnya oleh perusahaan induk PT. Y

4.6.1. *Cost of Debt*

Nilai *Cost of Debt* (k_d) berasal dari rata-rata bunga obligasi yang dikeluarkan oleh perusahaan induk dengan nilai 8,841%

Tabel 4.35 Perhitungan Nilai *Cost of Debt*

Obligasi	Nilai (Rp. Juta)	Suku Bunga (%)
Tahap I 2017	3.000.000	8,600%
Tahap II 2019A	3.364.000	9,000%
Tahap II 2019B	714.000	9,100%
Total	7.078.000	8,841%

4.6.2. *Cost of Equity*

Untuk perhitungan nilai *Cost of Equity* (k_e) didapatkan data-data sebagai berikut :

1. **Beta = 1,4994**
2. Nilai **R_f = 8,2771%** berasal dari *yield* Surat Hutang Negara seri FR0083 dengan *Time to Maturity* 20,02 tahun per 14 April 2020 dari situs <http://www.ibpa.co.id/DataPasarSuratUtang/HargadanYieldHarian/tabid/84/Default.aspx>
3. Nilai **R_m = 14,5532%** berasal dari *Compound Annual Growth Rate* (CAGR) IHSG dari 1 Januari 2009-1 Januari 2020 sesuai tabel 4.32 dibawah ini

Tabel 4.36 Perhitungan Nilai R_m

Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Δ Tahun	CAGR
Jan 01, 2020	6.313,1	6.348,5	5.937,0	5.940,1	5.940,1		
Jan 01, 2019	6.197,9	6.544,5	6.164,8	6.533,0	6.533,0	1,0	
Jan 01, 2018	6.366,1	6.686,4	6.220,7	6.605,6	6.605,6	2,0	
Jan 01, 2017	5.290,4	5.360,1	5.228,3	5.294,1	5.294,1	3,0	
Jan 01, 2016	4.580,2	4.639,2	4.408,8	4.615,2	4.615,0	4,0	
Jan 01, 2015	5.233,8	5.325,0	5.121,8	5.289,4	5.289,3	5,0	
Jan 01, 2014	4.294,5	4.510,2	4.161,2	4.418,8	4.418,6	6,0	
Jan 01, 2013	4.322,6	4.472,1	4.298,6	4.453,7	4.453,6	7,0	
Jan 01, 2012	3.821,6	4.038,8	3.797,0	3.941,7	3.941,6	8,0	
Jan 01, 2011	3.704,4	3.789,5	3.309,6	3.409,2	3.409,1	9,0	
Jan 01, 2010	2.534,0	2.689,8	2.532,9	2.610,8	2.610,7	10,0	
Jan 01, 2009	1.377,5	1.472,5	1.307,5	1.332,7	1.332,6	11,0	14,5532%

4. Berdasarkan point 1,2 dan 3 digunakan persamaan 2.11 sehingga didapatkan nilai $k_e = 17,6875\%$ sesuai tabel 4.37 dibawah ini.

Tabel 4.37 Perhitungan Nilai k_e

R_f	Beta	R_m	k_e
8,2771%	1,4994	14,5532%	17,6875%

4.6.3. Weighted Average Cost Of Capital (WACC)

Untuk perhitungan WACC didapatkan data-data sebagai berikut :

1. Nilai $k_d = 8,841\%$, $k_e = 17,6875\%$ sesuai perhitungan diatas.
2. $Tax (T) = 22\%$
3. $Debt (D) = 27.989.509$ (juta) ; $Equity (E) = 32.276.815$ (juta)
4. Berdasarkan poin 1,2 dan 3 didapatkan nilai WACC sesuai tabel 4.38 dibawah ini.

Tabel 4.38 Perhitungan Nilai WACC

Debt (D)	Equity (E)	D+E	k_e	W_e	k_d	Tax	W_d	WACC
27.989.509	32.276.815	60.266.324	17,687%	0,536	8,84055%	22%	0,464	12,68%

Dari tabel diatas WACC yang dipakai menjadi dasar perhitungan adalah 12,68%.

4.7. Perhitungan Present Worth Analysis dan Annual Cash Flow Analysis

Berdasarkan perhitungan pada bagian 4.5 dan 4.6 maka selanjutnya dapat dihitung *Present Worth of Cost* atau *Net Present Value* untuk masing-masing alternatif sebagai berikut:

Tabel 4.39 Perhitungan Nilai *Present Worth*

Úraian	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Biaya Produksi (Rp.)		325.015.155.568	334.492.057.349	344.262.743.085	354.336.320.079	364.722.177.960
Depresiasi Investasi (Rp.)		(18.930.045.588)	(18.930.045.588)	(18.930.045.588)	(18.930.045.588)	(18.930.045.588)
Investasi (Rp.)	94.650.227.938					(14.765.435.558)
Nilai Total (Rp.)	94.650.227.938	306.085.109.980	315.562.011.761	325.332.697.497	335.406.274.491	331.026.696.814
WACC (%)	12,68%					
NPV (Rp.)	1.093.981.107.470					
Biaya Produksi (Rp.)		307.486.293.749	316.630.365.064	326.057.902.590	335.777.693.779	345.798.798.495
Depresiasi Investasi (Rp.)		(12.270.834.640)	(12.270.834.640)	(12.270.834.640)	(12.270.834.640)	(12.270.834.640)
Investasi (Rp.)	61.354.173.200					(9.571.251.019)
Nilai Total (Rp.)	61.354.173.200	295.215.459.109	304.359.530.424	313.787.067.950	323.506.859.139	323.956.712.836
WACC (%)	12,68%					
NPV (Rp.)	1.030.867.730.744					
Biaya Produksi (Rp.)		310.394.321.248	320.016.545.207	329.937.058.108	340.165.106.909	350.710.225.224
Depresiasi Investasi (Rp.)						
Investasi (Rp.)	-	310.394.321.248	320.016.545.207	329.937.058.108	340.165.106.909	350.710.225.224
Nilai Total (Rp.)	12,68%					
WACC (%)						
NPV (Rp.)	1.031.582.638.309					
Biaya Produksi (Rp.)		307.729.781.248	317.269.404.467	327.104.756.005	337.245.003.441	347.699.598.548
Depresiasi Investasi (Rp.)						
Investasi (Rp.)	-	307.729.781.248	317.269.404.467	327.104.756.005	337.245.003.441	347.699.598.548
Nilai Total (Rp.)	12,68%					
WACC (%)						
NPV (Rp.)	1.022.727.150.258					

Dari perhitungan sesuai tabel diatas dapat disimpulkan bahwa alternatif yang memberikan nilai **Present Worth of Cost (PW of Cost)** atau **Net Present Value (NPV)** terkecil adalah alternatif ke 4 yaitu **Kontrak Jasa Penambangan** dengan nilai NPV Rp. 1.022.727.150.258. Sebagai perbandingan berdasarkan perhitungan **Equivalent Uniform Annual Cost (EUAC)** alternatif ke 4 juga memberikan nilai terkecil yaitu Rp. 288.476.858.485. Rekapitulasi NPV dan EUAC tiap alternatif dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.40 Rekapitulasi NPV dan EUAC Tiap Alternatif

Alternatif	Deskripsi	NPV (Rp)	Selisih Dari NPV terendah (Rp.)	EUAC (Rp.)	Selisih Dari EUAC terendah (Rp.)
Alternatif 1	Investasi <i>dumptruck</i> 100 ton	1.093.981.107.470	71.253.957.212	308.575.198.229	20.098.339.744
Alternatif 2	Investasi <i>excavator</i> 4,3 m ³ dan <i>dumptruck</i> 35 ton	1.030.867.730.744	8.140.580.486	290.773.041.865	2.296.183.380
Alternatif 3	Sewa <i>excavator</i> 4,3 m ³ dan <i>dumptruck</i> 35 ton	1.031.582.638.309	8.855.488.052	290.974.693.194	2.497.834.709
Alternatif 4	Kontrak jasa penambangan	1.022.727.150.258	-	288.476.858.485	-

Net Present Value yang rendah dikontribusikan oleh biaya tenaga kerja dan pemeliharaan yang lebih rendah. Perusahaan juga tidak perlu menyediakan biaya investasi. Perusahaan akan mendapat manfaat lain, yaitu tidak perlu memberikan biaya investasi yang besar di muka. Perusahaan dapat mendistribusikan beban biaya investasi ke dalam biaya operasional tahunan. Untuk selanjutnya alternatif ini yang

akan dievaluasi lebih lanjut dalam analisis risiko untuk dilakukan penilaian risiko dan disusun mitigasi untuk meminimasi dampak terjadinya risiko tersebut.

4.8. Analisis Sensitivitas

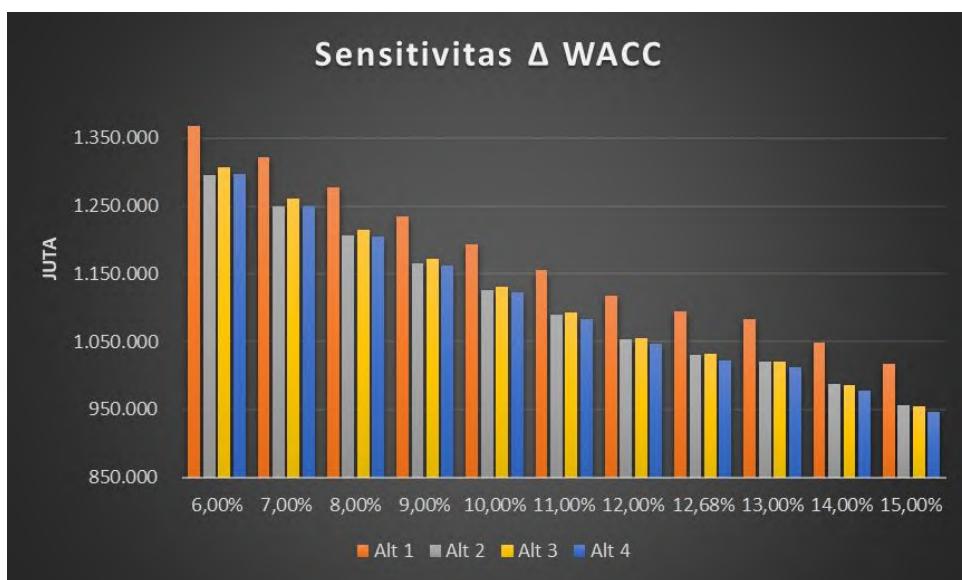
Analisis Sensitivitas dilakukan terhadap tiga hal yaitu :

4.8.1. Perubahan WACC

Tabel 4.41 Sensitivitas NPV (Rp.) terhadap Perubahan WACC

Δ WACC	Alt 1 (Inv DT 100 ton)	Alt 2 (Inv Excv 4,3 m3 & DT 35 T)	Alt 3 (Sewa Excv 4,3 m3 & DT 35 T)	Alt 4 (Kontrak Jasa Penambangan)
6,00%	1.368.349.083,219	1.294.836.725,794	1.307.710.982,324	1.296.485.106,133
7,00%	1.321.309.207,149	1.249.549.610,180	1.260.272.700,904	1.249.454.052,518
8,00%	1.276.565.135,392	1.206.483.376,864	1.215.183.727,458	1.204.752.139,547
9,00%	1.233.977.910,706	1.165.503.313,788	1.172.300.937,809	1.162.237.471,672
10,00%	1.193.418.430,694	1.126.484.274,753	1.131.491.396,878	1.121.778.254,980
11,00%	1.154.766.654,360	1.089.309.908,570	1.092.631.536,192	1.083.251.981,754
12,00%	1.117.910.879,730	1.053.871.957,309	1.055.606.405,193	1.046.544.688,214
12,68%	1.093.981.107,470	1.030.867.730,744	1.031.582.638,309	1.022.727.150,258
13,00%	1.082.747.085,566	1.020.069.616,829	1.020.308.989,094	1.011.550.278,230
14,00%	1.049.178.330,912	987.808.953,553	986.639.586,814	978.169.906,589
15,00%	1.017.114.206,928	957.002.372,038	954.505.243,160	946.311.416,061

Dari tabel 4.41 diatas dapat dilihat bahwa pada basis WACC=12,68% alternatif yang dipilih adalah alternatif 4 (kontrak jasa penambangan), alternatif akan berubah menjadi alternatif 2 (investasi *excavator* 4,3m³ dan dump truck 35 ton) jika **WACC < 7%**.



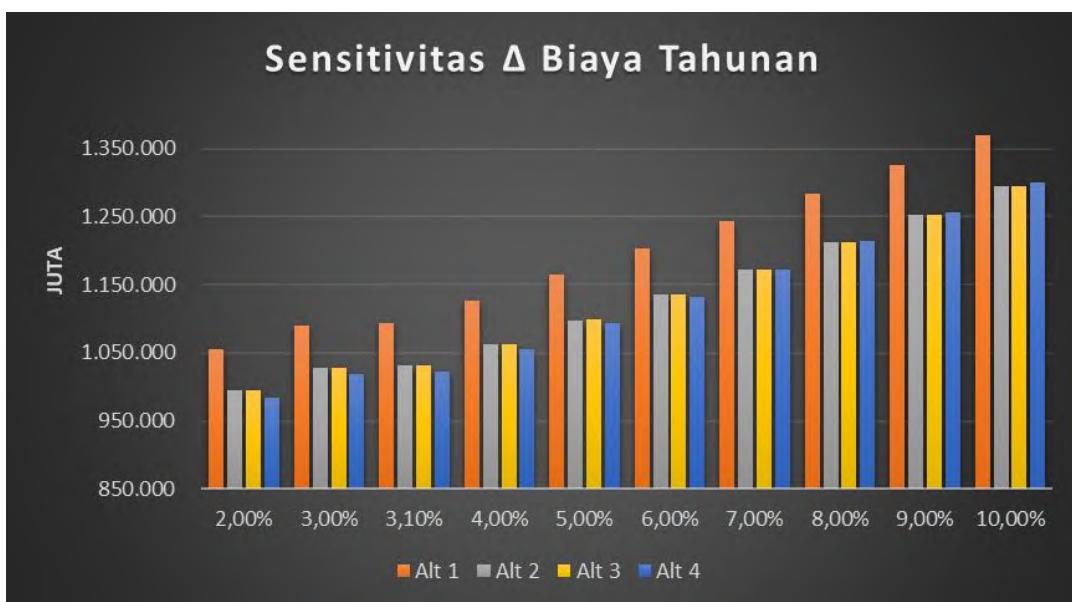
Gambar 4.1 Sensitivitas NPV (Rp.) terhadap Perubahan WACC

4.8.2. Perubahan Biaya Tahunan

Tabel 4.42 Sensitivitas NPV (Rp.) terhadap Perubahan Biaya Tahunan

Δ Biaya Tahunan	Alt 1 (Inv DT 100 ton)	Alt 2 (Inv Excv 4,3 m ³ & DT 35 T)	Alt 3 (Sewa Excv 4,3 m ³ & DT 35 T)	Alt 4 (Kontrak Jasa Penambangan)
2,00%	1.055.277.296.383	993.954.367.164	994.766.445.559	983.823.516.724
3,00%	1.090.407.292.652	1.027.458.518.009	1.028.183.087.565	1.019.134.946.268
3,10%	1.093.981.107.470	1.030.867.730.744	1.031.582.638.309	1.022.727.150.258
4,00%	1.126.652.131.843	1.062.040.639.944	1.062.660.895.216	1.055.565.717.158
5,00%	1.164.042.507.730	1.097.730.792.227	1.098.229.118.591	1.093.146.618.955
6,00%	1.202.609.793.514	1.134.559.705.821	1.134.917.659.117	1.131.909.122.103
7,00%	1.242.386.052.255	1.172.558.793.760	1.172.757.079.727	1.171.885.388.372
8,00%	1.283.404.047.378	1.211.760.161.591	1.211.778.615.099	1.213.108.281.376
9,00%	1.325.697.253.267	1.252.196.617.910	1.252.014.181.972	1.255.611.377.179
10,00%	1.369.299.865.933	1.293.901.684.971	1.293.496.389.555	1.299.428.974.975

Dari tabel 4.42 diatas dapat dilihat bahwa pada basis kenaikan biaya tahunan =3,10% alternatif yang dipilih adalah alternatif 4 (kontrak jasa penambangan), alternatif akan berubah menjadi alternatif 2 (investasi *excavator* 4,3m³ dan dump truck 35 ton) jika **kenaikan biaya tahunan > 7%** dan menjadi alternatif 3 (sewa *excavator* 4,3m³ dan dump truck 35 ton) jika **kenaikan biaya tahunan > 8%**.



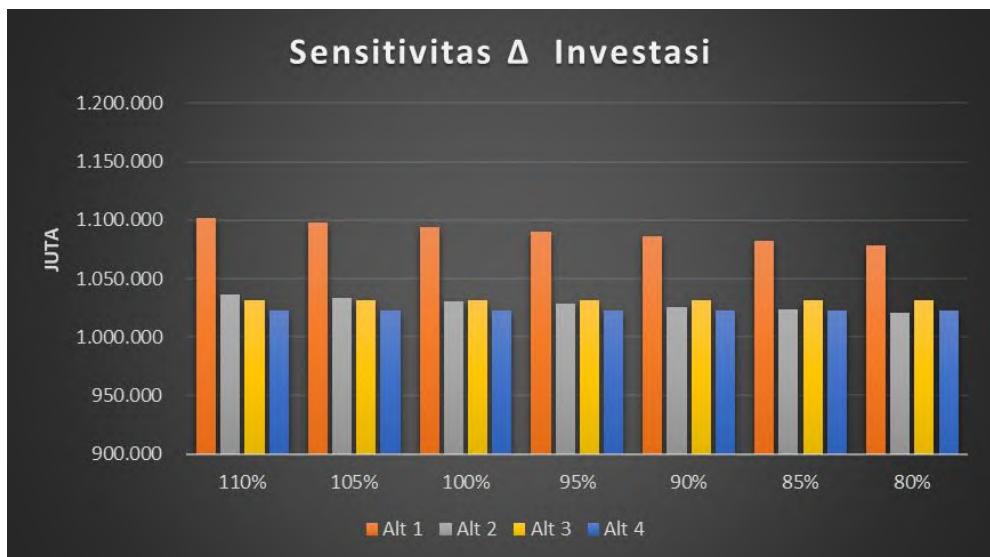
Gambar 4.2 Sensitivitas NPV (Rp.) terhadap Perubahan Biaya Tahunan

4.8.3. Perubahan Investasi

Tabel 4.43 Sensitivitas NPV (Rp.) terhadap Perubahan Investasi

Δ Investasi	Alt 1 (Inv DT 100 ton)	Alt 2 (Inv Excv 4,3 m ³ & DT 35 T)	Alt 3 (Sewa Excv 4,3 m ³ & DT 35 T)	Alt 4 (Kontrak Jasa Penambangan)
110%	1.101.778.929.299	1.035.922.435.011	1.031.582.638.309	1.022.727.150.258
105%	1.097.880.018.384	1.033.395.082.877	1.031.582.638.309	1.022.727.150.258
100%	1.093.981.107.470	1.030.867.730.744	1.031.582.638.309	1.022.727.150.258
95%	1.090.082.196.555	1.028.340.378.610	1.031.582.638.309	1.022.727.150.258
90%	1.086.183.285.641	1.025.813.026.476	1.031.582.638.309	1.022.727.150.258
85%	1.082.284.374.726	1.023.285.674.342	1.031.582.638.309	1.022.727.150.258
80%	1.078.385.463.812	1.020.758.322.208	1.031.582.638.309	1.022.727.150.258

Dari tabel 4.43 diatas dapat dilihat bahwa pada basis biaya investasi =100% alternatif yang dipilih adalah alternatif 4 (kontrak jasa penambangan), alternatif akan berubah menjadi alternatif 2 (investasi *excavator* 4,3m³ dan dump truck 35 ton) jika **investasi <85%**



Gambar 4.3 Sensitivitas NPV (Rp.) terhadap Perubahan Investasi

Sensitivitas penelitian cukup baik, dari 3 parameter yang digunakan dalam analisis sensitivitas yaitu WACC, kenaikan biaya tahunan dan biaya investasi, subjek yang diteliti masih memiliki ruang sebelum perubahan alternatif.

Terdapat asumsi yang akan mempengaruhi solusi karena dalam penelitian ini diasumsikan bahwa kontraktor yang ditunjuk mempunyai *performance* yang baik. Oleh karena itu dalam pelaksanaannya harus dijaga *performance* kontraktor terutama dalam *availability* alat berat.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 5

ANALISIS RISIKO

Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya, alternatif yang dipilih adalah alternatif ke 4 yaitu kontrak jasa penambangan. Untuk selanjutnya akan dilakukan analisis risiko terhadap alternatif tersebut. Pada bab ini yang menjadi objek penelitian adalah analisis risiko kontrak jasa pemuatan dan transportasi batu kapur Departemen Tambang PT. X. Kerangka manajemen risiko yang akan dilakukan pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan yaitu antara lain penentuan konteks, identifikasi risiko, analisa risiko, evaluasi risiko, perlakuan risiko.

5.1. Penentuan Konteks

Tujuan disusunnya penelitian ini yaitu untuk menganalisis risiko kontrak jasa pemuatan dan transportasi batu kapur di Departemen Tambang PT. X. Pada alternatif ini PT.X melakukan kontrak jasa penambangan batu kapur untuk alat muat dan angkut kepada pihak lain. Metode pembayaran adalah Rp/ton batu kapur yang dimuat dan diangkut pada suatu periode waktu tertentu biasanya dalam jangka waktu bulanan.

5.2. Identifikasi Risiko

Pada sub bab ini dilakukan tahap identifikasi risiko. Responden yang dipilih yaitu orang-orang yang ahli atau *expert* dalam kegiatan pemuatan dan transportasi batu kapur di PT. X. Data responden ditunjukkan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 5.1 Responden untuk Identifikasi Risiko

Jabatan	Umur	Pendidikan	Pengalaman kerja (tahun)
Ka. Unit Operasi Tambang	39	S1	11
Ka. Sie. <i>Loading & Hauling</i>	32	S1	6
Ka. Sie. Pemeliharaan Alat Berat Tambang	36	S2	11

Metode yang digunakan dalam identifikasi risiko adalah *brainstorming*. Identifikasi risiko dilakukan dengan menjabarkan aktivitas yang ada pada proses produksi terlebih dahulu. Diskusi dilakukan kepada responden diatas yang telah berpengalaman dalam aktivitas tersebut. Tujuan *brainstorming* adalah untuk mendapatkan daftar yang komprehensif risiko yang terjadi. *Brainstorming* dilakukan dengan cara mengundang beberapa orang dan dikumpulkan untuk berbagi ide tentang risiko yang terjadi. Pada tabel dibawah ini akan ditunjukkan hasil identifikasi kejadian risiko (*risk event*) yang kemungkinan muncul di PT. X. Dari identifikasi risiko selanjutnya dilakukan identifikasi dampak, sumber risiko dan control yang sudah ada. Penetapan hasil identifikasi kejadian risiko (*risk event*) memperoleh sebanyak 13 kejadian risiko sebagai berikut:

Tabel 5.2 Kejadian Risiko (*Risk Event*)

No	Risiko	Dampak	Sumber Risiko	Current Control
R1	Ketidaksesuaian ukuran material yang diangkut	Mengganggu operasional <i>crusher</i> , sehingga volume batu kapur produksi <i>crusher</i> tidak sesuai rencana	Material hasil peledakan tidak seragam	Pengawasan oleh operator dan <i>supervisor</i>
R2	Operator tidak menguasai medan kerja	Waktu edar alat berat lebih lama dibanding standar yang ditetapkan	Tenaga Kerja baru	Pengawasan oleh <i>supervisor</i> , pengisian <i>time sheet</i>
R3	Kecelakaan kerja	Kerusakan aset dan korban jiwa	Lokasi	<i>Safety induction, Patroli rutin area kerja</i>
R4	Cuaca Buruk/Hujan lebat	Kerusakan aset dan korban jiwa	Lokasi	<i>Safety induction, Patroli rutin area kerja</i>
R5	Gempa Bumi	Kerusakan aset dan korban jiwa	Lokasi	Informasi/release dinas terkait
R6	<i>Availability</i> Alat Berat	Volume batukapur yang diangkut tidak sesuai target	Mesin	<i>Time sheet</i> alat dan cadangan unit standby
R7	Keterlambatan kedatangan alat berat	Aktivitas <i>loading</i> dan transportasi batu kapur tidak dapat beroperasi	Mesin	TOR, Konfirmasi order
R8	Ketidak sesuaian alat berat yang datang	Aktivitas <i>loading</i> dan transportasi batu kapur tidak dapat beroperasi	Mesin	TOR, Konfirmasi order
R9	Teknologi	Volume batukapur yang diangkut tidak sesuai target	Mesin	TOR, Konfirmasi order
R10	Gangguan dari masyarakat sekitar	Aktivitas <i>loading</i> dan transportasi batu kapur tidak dapat beroperasi	Lingkungan sosial	Koordinasi dengan instansi terkait
R11	Perubahan peraturan penambangan	Aktivitas <i>loading</i> dan transportasi batu kapur tidak dapat beroperasi	Legal	Laporan Tambang
R12	Perencanaan tambang yang tidak akurat	Operasional tambang tidak efisien	Perencanaan Tambang	Laporan Tambang
R13	Fluktuasi biaya bahan bakar dan nilai tukar rupiah	Permintaan penyesuaian harga Jasa karena fluktuasi biaya bahan bakar dan nilai tukar	Biaya	TOR, Konfirmasi order

5.3. Analisis Risiko

Dari daftar risiko yang ditetapkan dibuatkanlah kuisioner dengan tujuan mendapatkan nilai S (*severity*), O (*occurrence*), dan D (*detection*) dengan cara menyebarkan kuisioner ke pihak yang *expert* dan terkait langsung terhadap aktivitas pemuatan dan transportasi batu kapur. Adapun profil responden sebagai berikut:

Tabel 5.3 Profil Responden Kuesioner

Responden	Jabatan	Umur	Pendidikan	Pengalaman Kerja
1	Ka. Unit	39	S1	11
2	Ka. Seksi	31	S1	6
3	Ka. Seksi	32	S1	6
4	Ka. Seksi	36	S2	11
5	Ka. Unit	39	S1	15
6	Ka. Seksi	36	S1	5
7	Ka. Seksi	30	S1	6
8	Ka. Seksi	46	S1	21
9	Ka. Unit	37	S1	11
10	Ka. Seksi	34	S1	6

Kriteria penilaian yang ada pada kuesioner menggunakan skala 1 sampai 10 yang mengacu pada buku “*The Basic of FMEA*” dari McDermott dan mempertimbangkan Prosedur Penilaian dan Pengendalian Risiko yang dimiliki perusahaan.

Severity adalah langkah pertama untuk menganalisa risiko yaitu menghitung seberapa besar dampak/ intensitas kejadian mempengaruhi output proses. Tabel severity mengadaptasi tabel dampak yang terdapat dalam prosedur pengendalian dan penilaian risiko Adapun nilai yang menjabarkan *severity* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.4. Severity

Tingkat	Effect	Kehilangan Produksi lebih dari		
		Semen (ton)	Batu Kapur (ton)	Batu Kapur (hari)
1	No effect	350	550	0,0
2	Minor Disruption	5.000	7.860	0,5
3		15.000	23.580	1,0
4	Moderate Disruption	20.000	31.440	2,0
5		25.000	39.300	2,5
6		30.000	47.160	3,0
7		35.000	55.020	3,5
8	Major Disruption	40.000	62.880	4,0
9	Failure to Meet safety & Regulatory Requirement	45.000	70.740	5,0
10		50.000	78.600	6,0

Penentuan nilai *severity* digunakan untuk mengukur tingkat dampak yang akan diberikan apabila suatu risiko terjadi. Penilaian *severity* menggunakan skala *likert* 1 sampai 10. Semakin besar nilai *severity* dari suatu risiko, maka dampak yang diberikan dari suatu risiko tersebut juga semakin besar.

Occurrence adalah kemungkinan bahwa penyebab tersebut akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa penggunaan produk. *Occurrence* menunjukkan nilai keseringan suatu masalah yang terjadi karena *potential cause*. Adapun nilai yang menjabarkan *Occurrence* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.5. *Occurance*

Tingkat	Occurance	Penjelasan
10	<i>Very High</i>	Harian
9		
8	<i>High</i>	Mingguan
7		
6	<i>Moderate</i>	Bulanan
5		
4	<i>Low</i>	Semesteran
3		
2	<i>Very Low</i>	Tahunan
1		

Penentuan nilai *occurrence* digunakan untuk mengukur tingkat frekuensi dari terjadinya penyebab risiko. Penilaian menggunakan skala *likert* 1 sampai 10. Semakin besar nilai *occurrence* dari suatu risiko, maka risiko tersebut memiliki peluang atau frekuensi besar untuk terjadi.

Detection merupakan alat control yang digunakan untuk mendeteksi *potential cause*. Identifikasi metode-metode yang diterapkan untuk mencegah atau mendeteksi penyebab dari mode kegagalan.

Penentuan nilai *detection* digunakan untuk mengukur peluang suatu risiko dapat dideteksi. Penilaian menggunakan skala *likert* 1 sampai 10, skala 1 menunjukkan risiko sangat mungkin dapat dapat terdeteksi, sedangkan skala 10 menunjukkan pendektsian hampir tidak mungkin dapat dilakukan. Adapun nilai yang menjabarkan *detection* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.6. *Detection*

Tingkat	Likelihood of Detection
10	<i>Almost Impossible</i>
9	<i>Very Remote</i>
8	<i>Remote</i>
7	<i>Very low</i>
6	<i>Low</i>
5	<i>Moderate</i>
4	<i>Moderately High</i>
3	<i>High</i>
2	<i>Very High</i>
1	<i>Almost certain</i>

Berikut daftar 13 risiko dan juga nilai dari *severity*, *occurrence*, *detection* dan juga *Risk Priority Number* (RPN) yang berasal dari hasil kuesioner Yang dilakukan ke 10 responden sesuai tabel 5.3 diatas diatas. RPN didapatkan dari perkalian *Severity x Occurance x Detection*.

Tabel 5.7. Hasil Penilaian *Severity, Occurance, Detection* dan RPN

No	Risiko	Severity	Occurance	Detection	Risk Priority Number (RPN)
R1	Ketidaksesuaian ukuran material yang diangkut	2	9	6	108
R2	Operator tidak menguasai medan kerja	3	4	3	36
R3	Kecelakaan kerja	3	4	6	72
R4	Cuaca Buruk/Hujan lebat	2	5	6	60
R5	Gempa Bumi	6	1	7	42
R6	<i>Availability</i> Alat Berat	3	7	4	84
R7	Keterlambatan kedatangan alat berat	3	2	4	24
R8	Ketidak sesuaian alat berat yang datang	3	2	4	24
R9	Teknologi	3	2	4	24
R10	Gangguan dari masyarakat sekitar	3	4	5	60
R11	Perubahan peraturan penambangan	4	2	5	40
R12	Perencanaan tambang yang tidak akurat	4	4	5	80
R13	Fluktuasi biaya bahan bakar dan nilai tukar rupiah	8	4	4	128

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa yang memiliki nilai *severity* tertinggi yaitu R13 (Fluktuasi biaya bahan bakar dan nilai tukar rupiah) sedangkan yang

memiliki *occurrence* tertinggi yaitu R1 (Ketidaksesuaian ukuran material yang diangkut) dan yang memiliki *detection* tertinggi yaitu R5 (Gempa bumi). Sedangkan nilai RPN tertinggi dimiliki R13 (Fluktuasi biaya bahan bakar dan nilai tukar rupiah).

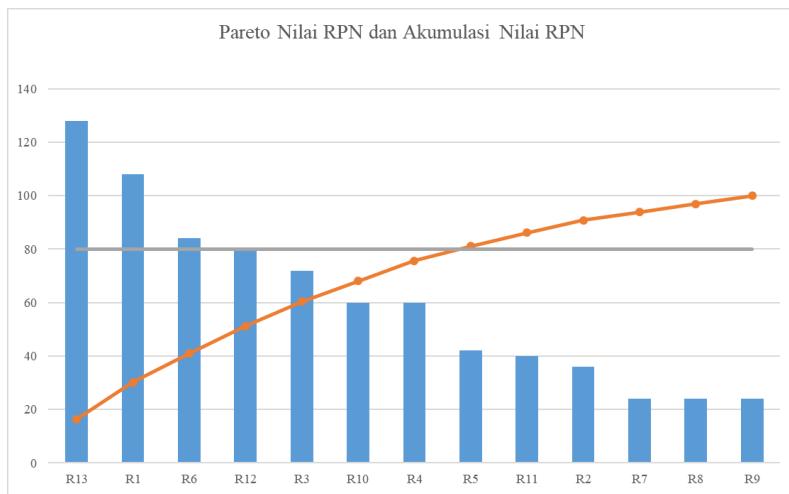
5.4. Evaluasi Risiko

Setelah diperoleh nilai RPN untuk seluruh risiko, ditentukanlah prioritas dengan diagram pareto. Sebelum membuat diagram pareto risiko diurutkan berdasarkan nilai RPN tertinggi, lalu dilanjut dengan membuat diagram pareto. Dari diagram diperoleh risiko yang dijadikan prioritas sesuai peringkatnya untuk dimitigasi sesuai tabel dibawah ini.

Tabel 5.8. Hasil Penentuan Rangking Risiko

No	Risiko	Severity	Occurance	Detection	Risk Priority Number (RPN)	Persentase (%)	Akumulasi Persentase (%)
R13	Fluktuasi biaya bahan bakar dan nilai tukar rupiah	8	4	4	128	16,37	16,37
R1	Ketidaksesuaian ukuran material yang diangkut	2	9	6	108	13,81	30,18
R6	Availability Alat Berat	3	7	4	84	10,74	40,92
R12	Perencanaan tambang yang tidak akurat	4	4	5	80	10,23	51,15
R3	Kecelakaan kerja	3	4	6	72	9,21	60,36
R10	Gangguan dari masyarakat sekitar	3	4	5	60	7,67	68,03
R4	Cuaca Buruk/Hujan lebat	2	5	6	60	7,67	75,70
R5	Gempa Bumi	6	1	7	42	5,37	81,07
R11	Perubahan peraturan penambangan	4	2	5	40	5,12	86,19
R2	Operator tidak menguasai medan kerja	3	4	3	36	4,60	90,79
R7	Keterlambatan kedatangan alat berat	3	2	4	24	3,07	93,86
R8	Ketidak sesuaian alat berat yang datang	3	2	4	24	3,07	96,93
R9	Teknologi	3	2	4	24	3,07	100,00
				Total	782	100,00	

Melalui nilai RPN yang ada dapat ditentukan prioritas penanganan untuk masing-masing risiko yang telah teridentifikasi. Semakin tinggi nilai *severity*, *occurrence*, serta *detection* yang dimiliki oleh suatu risiko, maka penanganan harus sangat diprioritaskan untuk mencegah pengeluaran yang harus dikeluarkan perusahaan.



Gambar 5.1 Pareto Nilai RPN dan Akumulasi Nilai RPN

Dengan mempertimbangkan nilai pareto 80% akumulasi nilai RPN maka terdapat 8 risiko yang menjadi perhatian yaitu R13, R1, R6, R12, R3, R10, R4 dan R5.

5.5. Perlakuan Risiko

Terhadap risiko yang diprioritaskan kemudian disusunlah mitigasi/perlakuan terhadap risiko tersebut sesuai tabel dibawah ini

Tabel 5.9. Perlakuan Risiko

No	Risiko	Mitigasi Risiko
R13	Fluktuasi biaya bahan bakar dan nilai tukar rupiah	- Bahan bakar ditanggung Owner - Kenaikan biaya dikunci selama kurun waktu tertentu dan disebutkan dalam TOR
R1	Ketidaksesuaian ukuran material yang diangkat	- Pemilahan area hasil peledakan sebelum <i>excavator</i> melakukan pemuatian - Dilakukan pemilahan oleh operator <i>excavator</i> sebelum melakukan pemuatian <i>crusher</i>
R6	<i>Availability</i> Alat Berat	Penetapan cadangan unit alat berat oleh kontraktor
R12	Perencanaan tambang yang tidak akurat	Updating perencanaan tambang secara periodik
R3	Kecelakaan kerja	- Safety induction terhadap operator baru - Pemasangan rambu-rambu di lokasi rawan - Mewajibkan kontraktor melakukan asuransi tenaga kerja dan aset - Patroli rutin lokasi kerja untuk meminimalisir potensi kecelakaan kerja
R10	Gangguan dari masyarakat sekitar	- Aktivitas CSR sesuai peraturan perusahaan - Mengakomodasi perekruitmen tenaga kerja lokal selama memenuhi syarat
R4	Cuaca Buruk/Hujan lebat	Patroli rutin lokasi kerja untuk meminimalisir potensi kecelakaan kerja
R5	Gempa Bumi	Mewajibkan kontraktor melakukan asuransi tenaga kerja dan aset
R11	Perubahan peraturan penambangan	Updating peraturan secara periodik
R2	Operator tidak menguasai medan kerja	- <i>Training</i> dan pengenalan medan kerja - Safety induction terhadap operator baru
R7	Keterlambatan kedatangan alat berat	Mempercepat penunjukan kontraktor
R8	Ketidak sesuaian alat berat yang datang	Pendetailan spesifikasi alat berat dalam tender dan TOR
R9	Teknologi	Penggunaan alat Berat baru sebagai dalam tender dan TOR

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

1. Jumlah kebutuhan alat berat yaitu: (1) untuk alternatif *dump truck* 100 ton dibutuhkan 6 buah *dump truck*, (2) untuk alternatif *dump truck* 35 ton dibutuhkan 12 buah dan tambahan *excavator* 4,3 m³ sebanyak 2 buah.
2. Terdapat 4 alternatif pengembangan suplai yang bisa dilakukan yaitu: (1) investasi tambahan alat berat *dump truck* 100 ton, (2) investasi tambahan alat berat *excavator* 4,3 m³ dan *dump truck* 35 ton, (3) sewa tambahan alat berat *excavator* 4,3 m³ dan *dump truck* 35 ton dan (4) kontrak Jasa Penambangan.
3. Alternatif yang memberikan nilai *Present Worth of Cost* (PW of Cost) terkecil adalah alternatif ke 4 yaitu Kontrak Jasa Penambangan dengan nilai NPV Rp. 1.022.727.150.258. Sebagai perbandingan berdasarkan perhitungan *Equivalent Uniform Annual Cost* (EUAC) alternatif ke 4 juga memberikan nilai terkecil yaitu Rp. 288.476.858.485. Perusahaan juga tidak perlu menyediakan biaya investasi. Perusahaan akan mendapat manfaat lain, yaitu tidak perlu memberikan biaya investasi yang besar di muka. Perusahaan dapat mendistribusikan beban biaya investasi ke dalam biaya operasional tahunan.
4. Analisis Sensitivitas dari perhitungan adalah sebagai berikut :
 - a. Sensitivitas terhadap Perubahan WACC: Pada basis WACC=12,68% alternatif yang dipilih adalah alternatif 4 (kontrak jasa penambangan), alternatif akan berubah menjadi alternatif 2 (investasi *excavator* 4,3m³ dan *dump truck* 35 ton) jika WACC < 7%.
 - b. Sensitivitas terhadap Perubahan Biaya Tahunan: pada basis kenaikan biaya tahunan =3,10% alternatif yang dipilih adalah alternatif 4 (kontrak jasa penambangan), alternatif akan berubah menjadi alternatif 2 (investasi *excavator* 4,3m³ dan *dump truck* 35 ton) jika kenaikan biaya

- tahunan $> 7\%$ dan menjadi alternatif 3 (sewa *excavator* $4,3m^3$ dan *dump truck* 35 ton) jika kenaikan biaya tahunan $> 8\%$.
- c. Sensitivitas terhadap Perubahan Investasi: pada basis biaya investasi $=100\%$ alternatif yang dipilih adalah alternatif 4 (kontrak jasa penambangan), alternatif akan berubah menjadi alternatif 2 (investasi *excavator* $4,3m^3$ dan *dump truck* 35 ton) jika investasi $<85\%$.
5. Dengan mempertimbangkan nilai pareto 80% akumulasi nilai *Risk Priority Number* maka terdapat 8 risiko yang menjadi perhatian yaitu :
- a. R13: Fluktuasi biaya bahan bakar dan nilai tukar rupiah
 - b. R01: Ketidaksesuaian ukuran material yang diangkut
 - c. R06: *Availability* Alat Berat
 - d. R12: Perencanaan tambang yang tidak akurat
 - e. R03: Kecelakaan kerja
 - f. R10: Gangguan dari masyarakat sekitar
 - g. R04: Cuaca Buruk/Hujan lebat
 - h. R05: Gempa Bumi

6.2. Saran

1. Kontrak Jasa Penambangan dapat dievaluasi lebih luas untuk area lain seperti peledakan dan penyiapan areal tambang baru.
2. Analisis Risiko perlu dilakukan secara rutin untuk menilai risiko yang akan terjadi dan mengidentifikasi potensi risiko baru.
3. Untuk dapat ditambahkan sensitivitas terhadap parameter lain yang mungkin berpengaruh pada hasil penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Caterpillar, (2004), *Caterpillar Performance Handbook*, Edition 35, Caterpillar Inc., USA.
- Fandopa, Riza, *Pengelolaan Resiko Pada Pelaksanaan Proyek Jalan Perkerasan Lentur PT X Dalam Rangka Meningkatkan Mutu Proyek*, Tesis, Universitas Indonesia, Depok.
- Fitriyan, Rama, (2016), *Analisis Risiko Kerusakan Peralatan Dengan Menggunakan Metode FEMA Untuk Meningkatkan Kinerja Pemeliharaan Prediktif Pada Pembangkit Listrik*, Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Irvan, Muhamad, Murad dan Anaperta Y.M, (2017), *Simulasi Alat Produksi Limestone dan Silicastone Untuk Memenuhi Kebutuhan Pabrik Semen Existing dan Commissioning Pabrik Semen Indarung VI pada Semester II Tahun 2017 Di PT Semen Padang*, Jurnal Bina Tambang, Vol. 3, No. 4.
- ISO Central Secretariate, (2018), *ISO 31000: 2018 Risk Management-Guidelines*, 2nd edition, ISO Copyright Office, Geneve.
- Komatsu, (2003), *Specifications & Application Handbook Komatsu*, Edition 24, Komatsu Ltd., Japan.
- Maharani, A.R, (2018), *Perancangan Manajemen Risiko Operasional di PT.X Dengan menggunakan Metode House of Risk*, Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- McDermott, R. E, Mikulak, R. J. dan Beauregard, M. R., (2009). *The Basic of FMEA*, 2nd Edition, Taylor & Francis Group, LLC, New York
- Newnan, D.G, Eschenbagh, T.G, dan Lavelle, J.P, (2004), *Engineering Economic Analysis*, 9th Edition, Oxford University Pers, New York.

Oktoberen, Divo, (2015), *Kajian Teknis Peralatan Tambang Untuk Memenuhi Target Produksi Batugamping 550.000 Ton/Bulan Pada Area Pit Limit (15,15 Ha)*, Tugas Akhir, Universitas Negeri Padang, Padang.

Prodjosumarto, Partanto (1996), *Pemindahan Tanah Mekanis*, Institut Teknologi Bandung, Bandung

Saputra, Hendra, (2016), *Analisis Pemilihan Alternatif Investasi Alat Muat Dan Alat Angkut Pada Penambangan Batubara di PT. Lamindo Inter Multikon Site Bunyu, Kab. Bulungan, Prov. Kalimantan Utara*, Skripsi, Universitas Pejuang Republik Indonesia, Makasar.

Stamatis, D.H, (2003), *Failure Mode and Effect Analysis; FMEA from Theory to Execution*, Second Edition, ASQ Quality Press, Milwaukee

Susilo, L.J dan Kaho, V.R, (2018), *Manajemen Risiko: Panduan Untuk Risk Leaders dan Risk Practitioners*, Edisi Pertama, Grasindo, Jakarta.

Tandelilin, Eduardus, (2010), *Portofolio dan Investasi Teori dan Aplikasi*, Edisi Pertama, Kanisius, Yogyakarta.

Tenriajeng, A.T, (2003), *Pemindahan Tanah Mekanis*, Edisi Pertama, Gunadarma, Jakarta.

Žižlavský, O., (2014), “Net Present Value Approach: Method for Economic Assessment of Innovation Projects”, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 156, hal. 506-512

BIOGRAFI PENULIS



Penulis bernama Lilik Agus Sugiyono , lahir di Pati, 6 Maret 1983. Merupakan anak kelima dari lima bersaudara. Penulis menempuh pendidikan formal di SDN Kauman 2 Juwana Pati, SMPN 1 Juwana Pati dan lulus gelar S1 Teknik Industri Universitas Gadjah Mada pada tahun 2004. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan untuk meraih gelar Magister Teknik (MT), di Magister Teknik Industri Departemen Teknik Sistem dan Industri Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Saat ini penulis bekerja di anak perusahaan BUMN selama 15 tahun.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

Lampiran 1. Perhitungan Waktu Edar

Lampiran Perhitungan Waktu Edar Excavator 4,3 m³

Excavator Digging

No	xi	xi2	BKB<xi<BKA
1	8,20	67,24	TRUE
2	8,82	77,79	TRUE
3	9,18	84,27	TRUE
4	9,82	96,43	TRUE
5	9,55	91,20	TRUE
6	8,57	73,44	TRUE
7	8,16	66,59	TRUE
8	8,93	79,74	TRUE
9	8,47	71,74	TRUE
10	9,42	88,74	TRUE
11	8,71	75,86	TRUE
12	9,98	99,60	TRUE
13	8,12	65,93	TRUE
14	8,49	72,08	TRUE
15	9,28	86,12	TRUE
16	8,69	75,52	TRUE
17	8,48	71,91	TRUE
18	9,00	81,00	TRUE
19	8,88	78,85	TRUE
20	9,76	95,26	TRUE
21	9,80	96,04	TRUE
22	8,49	72,08	TRUE
23	8,13	66,10	TRUE
24	8,88	78,85	TRUE
25	8,74	76,39	TRUE
26	8,12	65,93	TRUE
27	9,57	91,58	TRUE
28	8,99	80,82	TRUE
29	9,33	87,05	TRUE
30	9,64	92,93	TRUE
31	9,47	89,68	TRUE
32	8,33	69,39	TRUE
33	9,80	96,04	TRUE
34	9,93	98,60	TRUE
35	8,74	76,39	TRUE
36	9,91	98,21	TRUE
37	9,27	85,93	TRUE
38	8,34	69,56	TRUE
39	8,07	65,12	TRUE
40	8,74	76,39	TRUE
41	8,48	71,91	TRUE
42	8,97	80,46	TRUE
43	8,46	71,57	TRUE
44	8,45	71,40	TRUE
45	8,30	68,89	TRUE
46	9,46	89,49	TRUE
47	9,75	95,06	TRUE
48	8,21	67,40	TRUE
49	8,69	75,52	TRUE
50	8,05	64,80	TRUE
Total	445,62	3988,93	
Rata rata	8,91		
Standar Deviasi	0,60		
BKA	10,10		
BKB	7,72		
k	2,00		
s	0,05		
N	50,00		
N'	7,00		

Excavator Swing Isi

No	xi	xi2	BKB<xi<BKA
1	4,14	17,14	TRUE
2	5,18	26,83	TRUE
3	5,41	29,27	TRUE
4	5,36	28,73	TRUE
5	5,01	25,10	TRUE
6	4,23	17,89	TRUE
7	5,53	30,58	TRUE
8	4,89	23,91	TRUE
9	5,61	31,47	TRUE
10	4,25	18,06	TRUE
11	5,89	34,69	TRUE
12	4,18	17,47	TRUE
13	5,44	29,59	TRUE
14	5,60	31,36	TRUE
15	5,46	29,81	TRUE
16	5,54	30,69	TRUE
17	4,44	19,71	TRUE
18	4,69	22,00	TRUE
19	5,32	28,30	TRUE
20	4,14	17,14	TRUE
21	4,77	22,75	TRUE
22	5,92	35,05	TRUE
23	5,94	35,28	TRUE
24	4,03	16,24	TRUE
25	5,71	32,60	TRUE
26	4,14	17,14	TRUE
27	5,94	35,28	TRUE
28	5,53	30,58	TRUE
29	5,18	26,83	TRUE
30	5,68	32,26	TRUE
31	4,02	16,16	TRUE
32	5,21	27,14	TRUE
33	5,96	35,52	TRUE
34	5,92	35,05	TRUE
35	5,26	27,67	TRUE
36	4,57	20,88	TRUE
37	4,19	17,56	TRUE
38	4,40	19,36	TRUE
39	4,48	20,07	TRUE
40	5,53	30,58	TRUE
41	4,40	19,36	TRUE
42	5,28	27,88	TRUE
43	4,14	17,14	TRUE
44	4,85	23,52	TRUE
45	4,87	23,72	TRUE
46	5,83	33,99	TRUE
47	4,05	16,40	TRUE
48	4,17	17,39	TRUE
49	4,35	18,92	TRUE
50	4,82	23,23	TRUE
Total	249,45	1265,34	
Rata rata	4,99		
Standar Deviasi	0,65		
BKA	6,29		
BKB	3,69		
k	2,00		
s	0,05		
N	50,00		
N'	26,78		

Lampiran Perhitungan Waktu Edar *Excavator* 4,3 m³

Excavator Dumping				Excavator Swing Kosong			
No	xi	xi2	BKB<xi<BKA	No	xi	xi2	BKB<xi<BKA
1	4,57	20,88	TRUE	1	4,60	21,16	TRUE
2	3,72	13,84	TRUE	2	4,23	17,89	TRUE
3	4,72	22,28	TRUE	3	4,41	19,45	TRUE
4	3,73	13,91	TRUE	4	4,53	20,52	TRUE
5	4,57	20,88	TRUE	5	4,58	20,98	TRUE
6	3,64	13,25	TRUE	6	5,96	35,52	TRUE
7	3,25	10,56	TRUE	7	4,16	17,31	TRUE
8	4,17	17,39	TRUE	8	4,66	21,72	TRUE
9	4,95	24,50	TRUE	9	5,61	31,47	TRUE
10	3,05	9,30	TRUE	10	4,94	24,40	TRUE
11	3,19	10,18	TRUE	11	4,98	24,80	TRUE
12	3,00	9,00	TRUE	12	4,36	19,01	TRUE
13	4,75	22,56	TRUE	13	4,92	24,21	TRUE
14	3,11	9,67	TRUE	14	5,17	26,73	TRUE
15	3,50	12,25	TRUE	15	4,95	24,50	TRUE
16	4,12	16,97	TRUE	16	5,75	33,06	TRUE
17	3,95	15,60	TRUE	17	5,36	28,73	TRUE
18	3,01	9,06	TRUE	18	5,32	28,30	TRUE
19	4,12	16,97	TRUE	19	4,72	22,28	TRUE
20	3,82	14,59	TRUE	20	5,50	30,25	TRUE
21	3,58	12,82	TRUE	21	4,43	19,62	TRUE
22	4,50	20,25	TRUE	22	5,33	28,41	TRUE
23	4,54	20,61	TRUE	23	5,20	27,04	TRUE
24	3,80	14,44	TRUE	24	4,48	20,07	TRUE
25	4,55	20,70	TRUE	25	5,75	33,06	TRUE
26	4,99	24,90	TRUE	26	4,92	24,21	TRUE
27	3,21	10,30	TRUE	27	5,39	29,05	TRUE
28	3,85	14,82	TRUE	28	5,72	32,72	TRUE
29	4,34	18,84	TRUE	29	5,84	34,11	TRUE
30	3,37	11,36	TRUE	30	4,41	19,45	TRUE
31	4,49	20,16	TRUE	31	4,53	20,52	TRUE
32	4,48	20,07	TRUE	32	4,75	22,56	TRUE
33	3,90	15,21	TRUE	33	5,15	26,52	TRUE
34	3,48	12,11	TRUE	34	4,56	20,79	TRUE
35	4,30	18,49	TRUE	35	4,54	20,61	TRUE
36	3,27	10,69	TRUE	36	5,21	27,14	TRUE
37	3,99	15,92	TRUE	37	4,94	24,40	TRUE
38	4,39	19,27	TRUE	38	4,92	24,21	TRUE
39	4,89	23,91	TRUE	39	5,15	26,52	TRUE
40	4,89	23,91	TRUE	40	4,20	17,64	TRUE
41	4,24	17,98	TRUE	41	4,79	22,94	TRUE
42	3,43	11,76	TRUE	42	5,55	30,80	TRUE
43	4,99	24,90	TRUE	43	4,99	24,90	TRUE
44	3,10	9,61	TRUE	44	5,96	35,52	TRUE
45	4,47	19,98	TRUE	45	4,01	16,08	TRUE
46	3,57	12,74	TRUE	46	5,09	25,91	TRUE
47	3,55	12,60	TRUE	47	5,19	26,94	TRUE
48	3,85	14,82	TRUE	48	5,89	34,69	TRUE
49	4,83	23,33	TRUE	49	4,01	16,08	TRUE
50	4,65	21,62	TRUE	50	4,26	18,15	TRUE
Total	200,43	821,81		Total	247,87	1242,96	
Rata rata	4,01			Rata rata	4,96		
Standar Deviasi	0,61			Standar Deviasi	0,54		
BKA	5,23			BKA	6,03		
BKB	2,78			BKB	3,88		
k	2,00			k	2,00		
s	0,05			s	0,05		
N	50,00			N	50,00		
N'	36,58			N'	18,46		

Lampiran Perhitungan Waktu Edar *Dump Truck* 35 ton

Dump Truck Loading			
No	xi	xi2	BKB<xi<BKA
1	151,40	22921,96	TRUE
2	118,70	14089,69	TRUE
3	134,30	18036,49	TRUE
4	134,50	18090,25	TRUE
5	165,90	27522,81	TRUE
6	166,10	27589,21	TRUE
7	134,60	18117,16	TRUE
8	131,40	17265,96	TRUE
9	123,40	15227,56	TRUE
10	117,60	13829,76	TRUE
11	129,20	16692,64	TRUE
12	126,40	15976,96	TRUE
13	126,30	15951,69	TRUE
14	158,10	24995,61	TRUE
15	159,80	25536,04	TRUE
16	115,20	13271,04	TRUE
17	167,10	27922,41	TRUE
18	115,80	13409,64	TRUE
19	166,30	27655,69	TRUE
20	166,30	27655,69	TRUE
21	160,60	25792,36	TRUE
22	132,90	17662,41	TRUE
23	137,30	18851,29	TRUE
24	138,80	19265,44	TRUE
25	149,00	22201,00	TRUE
26	161,80	26179,24	TRUE
27	144,60	20909,16	TRUE
28	129,80	16848,04	TRUE
29	141,90	20135,61	TRUE
30	145,30	21112,09	TRUE
31	143,40	20563,56	TRUE
32	152,30	23195,29	TRUE
33	136,30	18577,69	TRUE
34	111,10	12343,21	TRUE
35	125,50	15750,25	TRUE
36	117,40	13782,76	TRUE
37	151,10	22831,21	TRUE
38	120,10	14424,01	TRUE
39	135,90	18468,81	TRUE
40	140,20	19656,04	TRUE
41	157,90	24932,41	TRUE
42	164,60	27093,16	TRUE
43	131,60	17318,56	TRUE
44	121,50	14762,25	TRUE
45	124,00	15376,00	TRUE
46	166,60	27755,56	TRUE
47	115,80	13409,64	TRUE
48	113,50	12882,25	TRUE
49	139,40	19432,36	TRUE
50	139,60	19488,16	TRUE
Total	6958,20	982758,08	
Rata rata	139,16		
Standar Deviasi	17,16		
BKA	173,48		
BKB	104,85		
k	2,00		
s	0,05		
N	50,00		
N'	23,84		

Dump Truck Jalan Isi			
No	xi	xi2	BKB<xi<BKA
1	533,90	285049,21	TRUE
2	556,80	310026,24	TRUE
3	526,90	277623,61	TRUE
4	544,20	296153,64	TRUE
5	547,90	300194,41	TRUE
6	514,90	265122,01	TRUE
7	502,10	252104,41	TRUE
8	495,80	245817,64	TRUE
9	524,40	274995,36	TRUE
10	557,60	310917,76	TRUE
11	500,30	250300,09	TRUE
12	564,30	318434,49	TRUE
13	562,60	316518,76	TRUE
14	547,70	299975,29	TRUE
15	512,10	262246,41	TRUE
16	565,70	320016,49	TRUE
17	558,50	311922,25	TRUE
18	511,90	262041,61	TRUE
19	513,50	263682,25	TRUE
20	510,90	261018,81	TRUE
21	519,40	269776,36	TRUE
22	519,10	269464,81	TRUE
23	486,70	236876,89	TRUE
24	571,50	326612,25	TRUE
25	528,20	278995,24	TRUE
26	493,00	243049,00	TRUE
27	498,80	248801,44	TRUE
28	500,60	250600,36	TRUE
29	486,10	236293,21	TRUE
30	538,00	289444,00	TRUE
31	486,60	236779,56	TRUE
32	525,00	275625,00	TRUE
33	531,20	282173,44	TRUE
34	531,80	282811,24	TRUE
35	520,60	271024,36	TRUE
36	548,60	300961,96	TRUE
37	489,00	239121,00	TRUE
38	503,60	253612,96	TRUE
39	566,90	321375,61	TRUE
40	497,30	247307,29	TRUE
41	494,80	244827,04	TRUE
42	523,20	273738,24	TRUE
43	559,90	313488,01	TRUE
44	552,60	305366,76	TRUE
45	556,00	309136,00	TRUE
46	498,00	248004,00	TRUE
47	565,70	320016,49	TRUE
48	554,10	307026,81	TRUE
49	506,90	256947,61	TRUE
50	530,20	281112,04	TRUE
Total	26335,40	13904529,72	
Rata rata	526,71		
Standar	26,13		
Deviasi			
BKA	578,97		
BKB	474,44		
k	2,00		
s	0,05		
N	50,00		
N'	3,86		

Lampiran Perhitungan Waktu Edar Dump Truck 35 ton

Dump Truck Spot & Dumping				Dump Truck Jalan Kosong			
No	xi	xi2	BKB<xi<BKA	No	xi	xi2	BKB<xi<BKA
1	53,10	2819,61	TRUE	1	379,60	144096,16	TRUE
2	57,90	3352,41	TRUE	2	408,20	166627,24	TRUE
3	68,30	4664,89	TRUE	3	375,70	141150,49	TRUE
4	52,30	2735,29	TRUE	4	398,00	158404,00	TRUE
5	51,10	2611,21	TRUE	5	391,40	153193,96	TRUE
6	58,90	3469,21	TRUE	6	374,30	140100,49	TRUE
7	60,20	3624,04	TRUE	7	425,90	181390,81	TRUE
8	61,60	3794,56	TRUE	8	427,40	182670,76	TRUE
9	53,60	2872,96	TRUE	9	411,20	169085,44	TRUE
10	63,70	4057,69	TRUE	10	407,40	165974,76	TRUE
11	61,00	3721,00	TRUE	11	426,70	182072,89	TRUE
12	55,40	3069,16	TRUE	12	379,30	143868,49	TRUE
13	51,60	2662,56	TRUE	13	420,00	176400,00	TRUE
14	54,20	2937,64	TRUE	14	381,90	145847,61	TRUE
15	55,00	3025,00	TRUE	15	406,50	165242,25	TRUE
16	50,90	2590,81	TRUE	16	370,40	137196,16	TRUE
17	50,00	2500,00	TRUE	17	419,10	175644,81	TRUE
18	65,20	4251,04	TRUE	18	402,00	161604,00	TRUE
19	53,30	2840,89	TRUE	19	370,70	137418,49	TRUE
20	67,60	4569,76	TRUE	20	382,60	146382,76	TRUE
21	63,20	3994,24	TRUE	21	381,80	145771,24	TRUE
22	65,40	4277,16	TRUE	22	380,70	144932,49	TRUE
23	66,60	4435,56	TRUE	23	414,50	171810,25	TRUE
24	53,40	2851,56	TRUE	24	396,90	157529,61	TRUE
25	64,90	4212,01	TRUE	25	388,30	150776,89	TRUE
26	50,90	2590,81	TRUE	26	426,40	181816,96	TRUE
27	59,00	3481,00	TRUE	27	375,20	140775,04	TRUE
28	59,30	3516,49	TRUE	28	374,10	139950,81	TRUE
29	52,90	2798,41	TRUE	29	381,40	145465,96	TRUE
30	67,70	4583,29	TRUE	30	412,60	170238,76	TRUE
31	57,50	3306,25	TRUE	31	428,30	183440,89	TRUE
32	50,00	2500,00	TRUE	32	401,70	161362,89	TRUE
33	51,20	2621,44	TRUE	33	403,00	162409,00	TRUE
34	65,50	4290,25	TRUE	34	426,70	182072,89	TRUE
35	64,50	4160,25	TRUE	35	426,00	181476,00	TRUE
36	59,30	3516,49	TRUE	36	402,20	161764,84	TRUE
37	59,90	3588,01	TRUE	37	399,00	159201,00	TRUE
38	62,80	3943,84	TRUE	38	384,10	147532,81	TRUE
39	69,40	4816,36	TRUE	39	399,30	159440,49	TRUE
40	65,00	4225,00	TRUE	40	394,50	155630,25	TRUE
41	58,30	3398,89	TRUE	41	416,70	173638,89	TRUE
42	61,80	3819,24	TRUE	42	414,10	171478,81	TRUE
43	59,40	3528,36	TRUE	43	386,00	148996,00	TRUE
44	57,80	3340,84	TRUE	44	426,90	182243,61	TRUE
45	51,50	2652,25	TRUE	45	402,80	162247,84	TRUE
46	53,20	2830,24	TRUE	46	427,60	182841,76	TRUE
47	50,40	2540,16	TRUE	47	406,00	164836,00	TRUE
48	67,50	4556,25	TRUE	48	397,70	158165,29	TRUE
49	64,10	4108,81	TRUE	49	414,70	171976,09	TRUE
50	52,60	2766,76	TRUE	50	414,00	171396,00	TRUE
Total	2929,90	173419,95		Total	20061,50	8065590,93	
Rata rata	58,60			Rata rata	401,23		
Standar	5,95			Standar	18,25		
BKA	70,49			BKA	437,72		
BKB	46,70			BKB	364,74		
k	2,00			k	2,00		
s	0,05			s	0,05		
N	50,00			N	50,00		
N'	16,16			N'	3,24		

Lampiran Perhitungan Waktu Edar Dump Truck 100 ton

Dump Truck Loading				Dump Truck Jalan Isi			
No	xi	xi2	BKB<xi<BKA	No	xi	xi2	BKB<xi<BKA
1	111,80	12499,24	TRUE	1	657,60	432437,76	TRUE
2	95,30	9082,09	TRUE	2	705,00	497025,00	TRUE
3	128,80	16589,44	TRUE	3	635,70	404114,49	TRUE
4	112,00	12544,00	TRUE	4	643,00	413449,00	TRUE
5	114,60	13133,16	TRUE	5	704,20	495897,64	TRUE
6	107,40	11534,76	TRUE	6	704,30	496038,49	TRUE
7	117,40	13782,76	TRUE	7	679,80	462128,04	TRUE
8	125,80	15825,64	TRUE	8	665,10	442358,01	TRUE
9	109,70	12034,09	TRUE	9	652,10	425234,41	TRUE
10	122,10	14908,41	TRUE	10	690,60	476928,36	TRUE
11	111,50	12432,25	TRUE	11	681,90	464987,61	TRUE
12	106,60	11363,56	TRUE	12	624,40	389875,36	TRUE
13	131,30	17239,69	TRUE	13	642,00	412164,00	TRUE
14	113,90	12973,21	TRUE	14	665,70	443156,49	TRUE
15	130,40	17004,16	TRUE	15	619,50	383780,25	TRUE
16	112,90	12746,41	TRUE	16	678,40	460226,56	TRUE
17	132,80	17635,84	TRUE	17	630,80	397908,64	TRUE
18	130,70	17082,49	TRUE	18	707,80	500980,84	TRUE
19	106,30	11299,69	TRUE	19	707,80	500980,84	TRUE
20	126,70	16052,89	TRUE	20	623,80	389126,44	TRUE
21	125,80	15825,64	TRUE	21	658,20	433227,24	TRUE
22	132,40	17529,76	TRUE	22	653,90	427585,21	TRUE
23	95,30	9082,09	TRUE	23	662,50	438906,25	TRUE
24	113,80	12950,44	TRUE	24	701,20	491681,44	TRUE
25	100,60	10120,36	TRUE	25	615,30	378594,09	TRUE
26	115,20	13271,04	TRUE	26	704,20	495897,64	TRUE
27	118,00	13924,00	TRUE	27	616,00	379456,00	TRUE
28	109,70	12034,09	TRUE	28	613,40	376259,56	TRUE
29	115,20	13271,04	TRUE	29	618,80	382913,44	TRUE
30	125,70	15800,49	TRUE	30	641,70	411778,89	TRUE
31	129,70	16822,09	TRUE	31	621,80	386635,24	TRUE
32	131,40	17265,96	TRUE	32	639,20	408576,64	TRUE
33	96,50	9312,25	TRUE	33	615,40	378717,16	TRUE
34	99,00	9801,00	TRUE	34	690,90	477342,81	TRUE
35	130,40	17004,16	TRUE	35	681,40	464305,96	TRUE
36	129,60	16796,16	TRUE	36	707,80	500980,84	TRUE
37	126,90	16103,61	TRUE	37	675,30	456030,09	TRUE
38	118,60	14065,96	TRUE	38	617,40	381182,76	TRUE
39	100,80	10160,64	TRUE	39	677,90	459548,41	TRUE
40	126,80	16078,24	TRUE	40	696,90	485669,61	TRUE
41	110,60	12232,36	TRUE	41	706,80	499566,24	TRUE
42	103,40	10691,56	TRUE	42	688,00	473344,00	TRUE
43	111,30	12387,69	TRUE	43	686,10	470733,21	TRUE
44	123,90	15351,21	TRUE	44	661,90	438111,61	TRUE
45	133,30	17768,89	TRUE	45	614,40	377487,36	TRUE
46	127,60	16281,76	TRUE	46	635,50	403860,25	TRUE
47	124,40	15475,36	TRUE	47	686,00	470596,00	TRUE
48	130,60	17056,36	TRUE	48	679,40	461584,36	TRUE
49	118,80	14113,44	TRUE	49	653,50	427062,25	TRUE
50	101,80	10363,24	TRUE	50	698,70	488181,69	TRUE
Total	5875,10	696704,67		Total	33139,00	22014614,48	
Rata rata	117,50			Rata rata	662,78		
Standar Deviasi	11,40			Standar Deviasi	32,18		
BKA	140,30			BKA	727,14		
BKB	94,70			BKB	598,42		
k	2,00			k	2,00		
s	0,05			s	0,05		
N	50,00			N	50,00		
N'	14,76			N'	3,70		

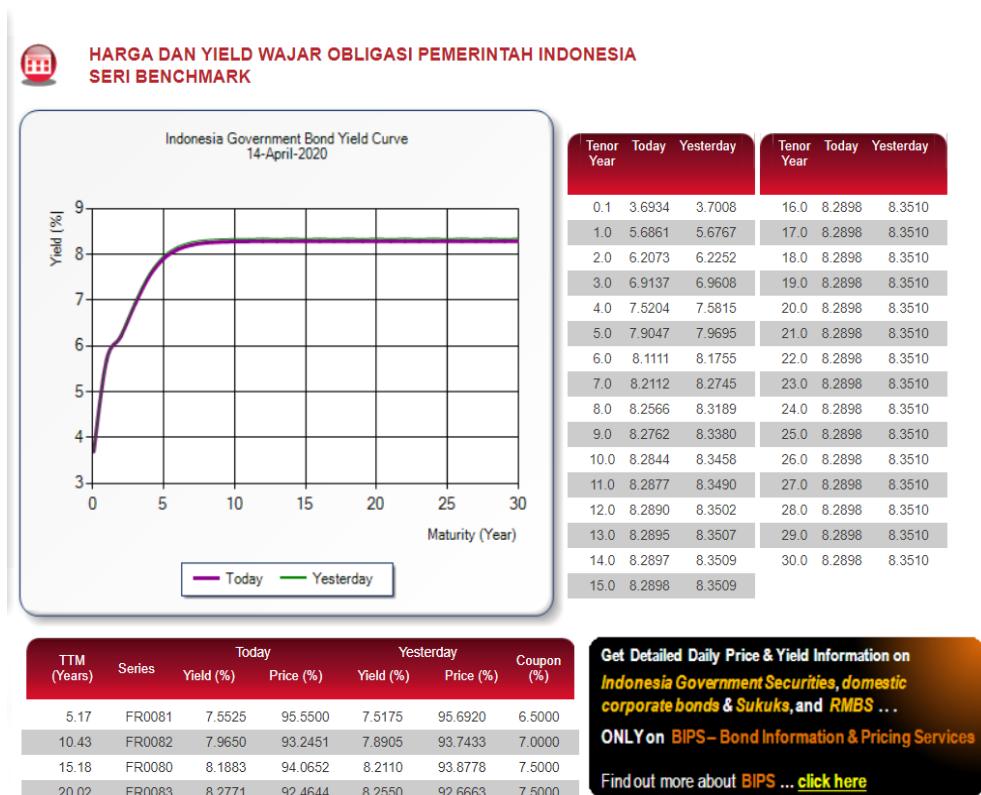
Dump Truck Spot & Dumping

No	xi	xi2	BKB<xi<BKA
1	53,30	2840,89	TRUE
2	56,50	3192,25	TRUE
3	69,20	4788,64	TRUE
4	68,00	4624,00	TRUE
5	69,00	4761,00	TRUE
6	58,80	3457,44	TRUE
7	67,00	4489,00	TRUE
8	64,80	4199,04	TRUE
9	63,80	4070,44	TRUE
10	59,70	3564,09	TRUE
11	55,40	3069,16	TRUE
12	59,70	3564,09	TRUE
13	57,90	3352,41	TRUE
14	69,30	4802,49	TRUE
15	60,00	3600,00	TRUE
16	60,90	3708,81	TRUE
17	55,90	3124,81	TRUE
18	69,80	4872,04	TRUE
19	60,00	3600,00	TRUE
20	55,10	3036,01	TRUE
21	52,70	2777,29	TRUE
22	61,40	3769,96	TRUE
23	51,80	2683,24	TRUE
24	52,20	2724,84	TRUE
25	58,20	3387,24	TRUE
26	67,20	4515,84	TRUE
27	63,20	3994,24	TRUE
28	68,20	4651,24	TRUE
29	56,90	3237,61	TRUE
30	66,60	4435,56	TRUE
31	61,10	3733,21	TRUE
32	65,30	4264,09	TRUE
33	62,20	3868,84	TRUE
34	58,40	3410,56	TRUE
35	61,60	3794,56	TRUE
36	67,10	4502,41	TRUE
37	67,70	4583,29	TRUE
38	51,50	2652,25	TRUE
39	59,80	3576,04	TRUE
40	56,90	3237,61	TRUE
41	55,60	3091,36	TRUE
42	51,30	2631,69	TRUE
43	56,20	3158,44	TRUE
44	53,50	2862,25	TRUE
45	61,50	3782,25	TRUE
46	55,80	3113,64	TRUE
47	60,40	3648,16	TRUE
48	66,30	4395,69	TRUE
49	50,40	2540,16	TRUE
50	62,00	3844,00	TRUE
Total	3017,10	#####	
Rata rata	60,34		
Standar Deviasi	5,58		
BKA	71,50		
BKB	49,18		
k	2,00		
s	0,05		
N	50,00		
N'	13,41		

Dump Truck Jalan Kosong

No	xi	xi2	BKB<xi<BKA
1	450,10	202590,01	TRUE
2	493,40	243443,56	TRUE
3	466,00	217156,00	TRUE
4	448,70	201331,69	TRUE
5	480,50	230880,25	TRUE
6	479,50	229920,25	TRUE
7	476,10	226671,21	TRUE
8	460,20	211784,04	TRUE
9	451,90	204213,61	TRUE
10	485,80	236001,64	TRUE
11	474,20	224865,64	TRUE
12	497,00	247009,00	TRUE
13	462,30	213721,29	TRUE
14	472,60	223350,76	TRUE
15	476,80	227338,24	TRUE
16	443,80	196958,44	TRUE
17	448,30	200972,89	TRUE
18	489,90	240002,01	TRUE
19	456,50	208392,25	TRUE
20	484,40	234643,36	TRUE
21	463,80	215110,44	TRUE
22	447,40	200166,76	TRUE
23	476,50	227052,25	TRUE
24	466,10	217249,21	TRUE
25	465,40	216597,16	TRUE
26	494,50	244530,25	TRUE
27	447,40	200166,76	TRUE
28	456,00	207936,00	TRUE
29	479,00	229441,00	TRUE
30	456,80	208666,24	TRUE
31	474,30	224960,49	TRUE
32	492,70	242753,29	TRUE
33	444,20	197313,64	TRUE
34	478,00	228484,00	TRUE
35	479,80	230208,04	TRUE
36	448,60	201241,96	TRUE
37	478,70	229153,69	TRUE
38	444,70	197758,09	TRUE
39	475,00	225625,00	TRUE
40	490,90	240982,81	TRUE
41	465,90	217062,81	TRUE
42	448,90	201511,21	TRUE
43	480,30	230688,09	TRUE
44	455,10	207116,01	TRUE
45	489,80	239904,04	TRUE
46	478,80	229249,44	TRUE
47	458,40	210130,56	TRUE
48	462,80	214183,84	TRUE
49	461,40	212889,96	TRUE
50	491,40	241473,96	TRUE
Total	23450,60	11010853,14	
Rata rata	469,01		
Standar Deviasi	15,81		
BKA	500,62		
BKB	437,40		
k	2,00		
s	0,05		
N	50,00		
N'	1,78		

Lampiran 2. Indonesia Government Bond Yield Curve 14 April 2020



Lampiran 3. Perhitungan Biaya Produksi Batu Kapur Total

Alternatif 1 Investasi Dump Truck 100 ton (Tahun 2021)

DESCRIPTION	PRODUKSI SENDIRI		5.500.000		TON		ALAT BARU		5.400.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost		Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	304	1.671.519.389	-	-	304	1.671.519.389	304	1.641.128.127	-	-	304	1.641.128.127
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.065	11.360.169.841	-	-	2.065	11.360.169.841	2.065	11.153.621.299	-	-	2.065	11.153.621.299
CONNECT. WIRE CONSUM	7	40.386.279	-	-	7	40.386.279	7	39.651.983	-	-	7	39.651.983
DEMOTIN DYNAMITE CON	126	693.378.215	-	-	126	693.378.215	126	680.771.339	-	-	126	680.771.339
DIESEL OIL CONSUMPTION	5.816	31.988.456.665	-	-	5.816	31.988.456.665	2.208	11.925.370.800	-	-	2.208	11.925.370.800
Biaya Material Langsung	8.319	45.753.910.389	-	-	8.319	45.753.910.389	4.711	25.440.543.547	-	-	4.711	25.440.543.547
Labor - PRD	-	-	5.301	29.154.191.552	5.301	29.154.191.552	-	-	472	2.598.120.000	472	2.598.120.000
Maintenance - PRD	4.046	22.253.840.714	10.121	55.666.625.062	14.167	77.920.465.775	8.109	43.788.932.388	-	-	8.109	43.788.932.388
Depreciation	-	-	4.569	25.129.542.676	4.569	25.129.542.676	-	-	3.506	18.930.045.588	3.506	18.930.045.588
Raw Material Handlin	-	-	1.181	6.497.327.957	1.181	6.497.327.957	-	-	-	-	-	-
Other Overhead	-	-	1.350	7.423.228.271	1.350	7.423.228.271	-	-	70	378.600.912	70	378.600.912
Pajak tambang	3.853	21.192.784.938	-	-	3.853	21.192.784.938	3.853	20.807.461.575	-	-	3.853	20.807.461.575
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biaya Aktivitas	7.899	43.446.625.651	22.522	123.870.915.518	30.421	167.317.541.169	11.962	64.596.393.963	4.057	21.906.766.499	16.019	86.503.160.463
	16.218	89.200.536.040	22.522	123.870.915.518	38.740	213.071.451.558	16.674	90.036.937.510	4.057	21.906.766.499	20.730	111.943.704.010
Tonase						-						

DESCRIPTION	TOTAL		10.900.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	304	3.312.647.515	-	-	304	3.312.647.515
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.065	22.513.791.140	-	-	2.065	22.513.791.140
CONNECT. WIRE CONSUM	7	80.038.262	-	-	7	80.038.262
DEMOTIN DYNAMITE CON	126	1.374.149.554	-	-	126	1.374.149.554
DIESEL OIL CONSUMPTION	4.029	43.913.827.465	-	-	4.029	43.913.827.465
Biaya Material Langsung	6.532	71.194.453.936	-	-	6.532	71.194.453.936
Labor - PRD	-	-	2.913	31.752.311.552	2.913	31.752.311.552
Maintenance - PRD	6.059	66.042.773.102	5.107	55.666.625.062	11.166	121.709.398.164
Depreciation	-	-	4.042	44.059.588.263	4.042	44.059.588.263
Raw Material Handlin	-	-	596	6.497.327.957	596	6.497.327.957
Other Overhead	-	-	716	7.801.829.183	716	7.801.829.183
Pajak tambang	3.853	42.000.246.513	-	-	3.853	42.000.246.513
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-
Biaya Aktivitas	9.912	108.043.019.614	13.374	145.777.682.017	23.286	253.820.701.632
	16.444	179.237.473.551	13.374	145.777.682.017	29.818	325.015.155.568
Tonase						

Alternatif 1 Investasi Dump Truck 100 ton (Tahun 2022)

DESCRIPTION	PRODUKSI SENDIRI		5.500.000		TON		ALAT BARU		5.400.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost		Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	313	1.723.336.490	-	-	313	1.723.336.490	313	1.692.003.099	-	-	313	1.692.003.099
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.130	11.712.335.106	-	-	2.130	11.712.335.106	2.130	11.499.383.559	-	-	2.130	11.499.383.559
CONNECT. WIRE CONSUM	8	41.638.254	-	-	8	41.638.254	8	40.881.195	-	-	8	40.881.195
DEMOTIN DYNAMITE CON	130	714.872.940	-	-	130	714.872.940	130	701.875.250	-	-	130	701.875.250
DIESEL OIL CONSUMPTION	5.996	32.980.098.821	-	-	5.996	32.980.098.821	2.277	12.295.057.295	-	-	2.277	12.295.057.295
Biaya Material Langsung	8.577	47.172.281.611	-	-	8.577	47.172.281.611	4.857	26.229.200.397	-	-	4.857	26.229.200.397
Labor - PRD	-	-	5.465	30.057.971.490	5.465	30.057.971.490	-	-	487	2.678.661.720	487	2.678.661.720
Maintenance - PRD	4.172	22.943.709.776	10.435	57.392.290.438	14.607	80.336.000.214	8.360	45.146.389.292	-	-	8.360	45.146.389.292
Depreciation	-	-	4.711	25.908.558.499	4.711	25.908.558.499	-	-	3.442	18.930.045.588	3.442	18.930.045.588
Raw Material Handlin	-	-	1.218	6.698.745.124	1.218	6.698.745.124	-	-	-	-	-	-
Other Overhead	-	-	1.392	7.653.348.348	1.392	7.653.348.348	-	-	69	378.600.912	69	378.600.912
Pajak tambang	3.973	21.849.761.271	-	-	3.973	21.849.761.271	3.973	21.452.492.884	-	-	3.973	21.452.492.884
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biaya Aktivitas	8.144	44.793.471.047	23.220	127.710.913.899	31.364	172.504.384.945	12.333	66.598.882.176	4.072	21.987.308.219	16.405	88.586.190.395
	16.721	91.965.752.657	23.220	127.710.913.899	39.941	219.676.666.556	17.190	92.828.082.573	4.072	21.987.308.219	21.262	114.815.390.793
Tonase					-	-						

DESCRIPTION	TOTAL		10.900.000		TON			
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost			
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp		
DETONATOR CONSUMPTION	627	3.415.339.588	-	-	627	3.415.339.588		
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	4.259	23.211.718.665	-	-	4.259	23.211.718.665		
CONNECT. WIRE CONSUM	15	82.519.448	-	-	15	82.519.448		
DEMOTIN DYNAMITE CON	260	1.416.748.190	-	-	260	1.416.748.190		
DIESEL OIL CONSUMPTION	8.273	45.275.156.116	-	-	8.273	45.275.156.116		
Biaya Material Langsung	13.434	73.401.482.008	-	-	13.434	73.401.482.008		
Labor - PRD	-	-	5.952	32.736.633.210	5.952	32.736.633.210		
Maintenance - PRD	12.532	68.090.099.068	10.435	57.392.290.438	22.967	125.482.389.507		
Depreciation	-	-	8.152	44.838.604.086	8.152	44.838.604.086		
Raw Material Handlin	-	-	1.218	6.698.745.124	1.218	6.698.745.124		
Other Overhead	-	-	1.460	8.031.949.260	1.460	8.031.949.260		
Pajak tambang	7.945	43.302.254.154	-	-	7.945	43.302.254.154		
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-		
Biaya Aktivitas	20.477	111.392.353.223	27.292	149.698.222.118	47.769	261.090.575.341		
	33.911	184.793.835.231	27.292	149.698.222.118	61.203	334.492.057.349		
Tonase								

Alternatif 1 Investasi Dump Truck 100 ton (Tahun 2023)

DESCRIPTION	PRODUKSI SENDIRI		5.500.000		TON		ALAT BARU		5.400.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost		Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	323	1.776.759.921	-	-	323	1.776.759.921	323	1.744.455.195	-	-	323	1.744.455.195
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.196	12.075.417.494	-	-	2.196	12.075.417.494	2.196	11.855.864.449	-	-	2.196	11.855.864.449
CONNECT. WIRE CONSUM	8	42.929.040	-	-	8	42.929.040	8	42.148.512	-	-	8	42.148.512
DEMOTIN DYNAMITE CON	134	737.034.001	-	-	134	737.034.001	134	723.633.383	-	-	134	723.633.383
DIESEL OIL CONSUMPTION	6.182	34.002.481.885	-	-	6.182	34.002.481.885	2.347	12.676.204.071	-	-	2.347	12.676.204.071
Biaya Material Langsung	8.843	48.634.622.341	-	-	8.843	48.634.622.341	5.008	27.042.305.609	-	-	5.008	27.042.305.609
Labor - PRD	-	-	5.635	30.989.768.606	5.635	30.989.768.606	-	-	502	2.761.700.233	502	2.761.700.233
Maintenance - PRD	4.301	23.654.964.779	10.758	59.171.451.442	15.059	82.826.416.221	8.620	46.545.927.360	-	-	8.620	46.545.927.360
Depreciation	-	-	4.857	26.711.723.812	4.857	26.711.723.812	-	-	3.442	18.930.045.588	3.442	18.930.045.588
Raw Material Handlin	-	-	1.256	6.906.406.223	1.256	6.906.406.223	-	-	-	-	-	-
Other Overhead	-	-	1.435	7.890.602.147	1.435	7.890.602.147	-	-	69	378.600.912	69	378.600.912
Pajak tambang	4.096	22.527.103.870	-	-	4.096	22.527.103.870	4.096	22.117.520.163	-	-	4.096	22.117.520.163
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biaya Aktivitas	8.397	46.182.068.649	23.940	131.669.952.229	32.337	177.852.020.879	12.715	68.663.447.523	4.087	22.070.346.733	16.803	90.733.794.256
	17.239	94.816.690.990	23.940	131.669.952.229	41.179	226.486.643.219	17.723	95.705.753.133	4.087	22.070.346.733	21.810	117.776.099.866
Tonase												

DESCRIPTION	TOTAL		10.900.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	323	3.521.215.116	-	-	323	3.521.215.116
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.196	23.931.281.944	-	-	2.196	23.931.281.944
CONNECT. WIRE CONSUM	8	85.077.551	-	-	8	85.077.551
DEMOTIN DYNAMITE CON	134	1.460.667.384	-	-	134	1.460.667.384
DIESEL OIL CONSUMPTION	4.282	46.678.685.956	-	-	4.282	46.678.685.956
Biaya Material Langsung	6.943	75.676.927.950	-	-	6.943	75.676.927.950
Labor - PRD	-	-	3.096	33.751.468.839	3.096	33.751.468.839
Maintenance - PRD	6.440	70.200.892.139	5.429	59.171.451.442	11.869	129.372.343.581
Depreciation	-	-	4.187	45.641.769.400	4.187	45.641.769.400
Raw Material Handlin	-	-	634	6.906.406.223	634	6.906.406.223
Other Overhead	-	-	759	8.269.203.058	759	8.269.203.058
Pajak tambang	4.096	44.644.624.033	-	-	4.096	44.644.624.033
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-
Biaya Aktivitas	10.536	114.845.516.172	14.105	153.740.298.962	24.641	268.585.815.135
	17.479	190.522.444.123	14.105	153.740.298.962	31.584	344.262.743.085
Tonase						

Alternatif 1 Investasi Dump Truck 100 ton (Tahun 2024)

DESCRIPTION	PRODUKSI SENDIRI			5.500.000	TON	ALAT BARU			5.400.000	TON	Total Cost	
	Variable Cost		Fixed Cost			Total Cost		Variable Cost		Fixed Cost		
	Rp/ton	Rp	Rp/ton			Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton		
DETONATOR CONSUMPTION	333	1.831.839.478	-	-	333	1.831.839.478	333	1.798.533.306	-	333	1.798.533.306	
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.264	12.449.755.437	-	-	2.264	12.449.755.437	2.264	12.223.396.247	-	2.264	12.223.396.247	
CONNECT. WIRE CONSUM	8	44.259.840	-	-	8	44.259.840	8	43.455.115	-	8	43.455.115	
DEMOTIN DYNAMITE CON	138	759.882.055	-	-	138	759.882.055	138	746.066.018	-	138	746.066.018	
DIESEL OIL CONSUMPTION	6.374	35.056.558.823	-	-	6.374	35.056.558.823	2.420	13.069.166.397	-	2.420	13.069.166.397	
Biaya Material Langsung	9.117	50.142.295.633	-	-	9.117	50.142.295.633	5.163	27.880.617.083	-	5.163	27.880.617.083	
Labor - PRD	-	-	5.809	31.950.451.433	5.809	31.950.451.433	-	-	518	2.847.312.941	518	2.847.312.941
Maintenance - PRD	4.434	24.388.268.687	11.092	61.005.766.437	15.526	85.394.035.124	8.887	47.988.851.108	-	-	8.887	47.988.851.108
Depreciation	-	-	5.007	27.539.787.250	5.007	27.539.787.250	-	-	3.442	18.930.045.588	3.442	18.930.045.588
Raw Material Handlin	-	-	1.295	7.120.504.816	1.295	7.120.504.816	-	-	-	-	-	-
Other Overhead	-	-	1.479	8.135.210.813	1.479	8.135.210.813	-	-	69	378.600.912	69	378.600.912
Pajak tambang	4.223	23.225.444.090	-	-	4.223	23.225.444.090	4.223	22.803.163.288	-	-	4.223	22.803.163.288
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biaya Aktivitas	8.657	47.613.712.777	24.682	135.751.720.749	33.339	183.365.433.526	13.110	70.792.014.397	4.103	22.155.959.440	17.213	92.947.973.837
	17.774	97.756.008.411	24.682	135.751.720.749	42.456	233.507.729.159	18.273	98.672.631.480	4.103	22.155.959.440	22.376	120.828.590.920
Tonase					-	-						

DESCRIPTION	TOTAL		10.900.000	TON	Total Cost	
	Variable Cost					
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	333	3.630.372.784	-	-	333	3.630.372.784
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.264	24.673.151.684	-	-	2.264	24.673.151.684
CONNECT. WIRE CONSUM	8	87.714.955	-	-	8	87.714.955
DEMOTIN DYNAMITE CON	138	1.505.948.073	-	-	138	1.505.948.073
DIESEL OIL CONSUMPTION	4.415	48.125.725.221	-	-	4.415	48.125.725.221
Biaya Material Langsung	7.158	78.022.912.717	-	-	7.158	78.022.912.717
Labor - PRD	-	-	3.192	34.797.764.373	3.192	34.797.764.373
Maintenance - PRD	6.640	72.377.119.796	5.597	61.005.766.437	12.237	133.382.886.232
Depreciation	-	-	4.263	46.469.832.838	4.263	46.469.832.838
Raw Material Handlin	-	-	653	7.120.504.816	653	7.120.504.816
Other Overhead	-	-	781	8.513.811.725	781	8.513.811.725
Pajak tambang	4.223	46.028.607.378	-	-	4.223	46.028.607.378
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-
Biaya Aktivitas	10.863	118.405.727.174	14.487	157.907.680.189	25.350	276.313.407.362
	18.021	196.428.639.891	14.487	157.907.680.189	32.508	354.336.320.079
Tonase						

Alternatif 1 Investasi Dump Truck 100 ton (Tahun 2025)

DESCRIPTION	PRODUKSI SENDIRI		5.500.000		TON		ALAT BARU		5.400.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost		Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	343	1.888.626.502	-	-	343	1.888.626.502	343	1.854.287.838	-	-	343	1.854.287.838
AMMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.334	12.835.697.855	-	-	2.334	12.835.697.855	2.334	12.602.321.531	-	-	2.334	12.602.321.531
CONNECT. WIRE CONSUM	8	45.631.895	-	-	8	45.631.895	8	44.802.224	-	-	8	44.802.224
DEMOTIN DYNAMITE CON	142	783.438.399	-	-	142	783.438.399	142	769.194.064	-	-	142	769.194.064
DIESEL OIL CONSUMPTION	6.572	36.143.312.147	-	-	6.572	36.143.312.147	2.495	13.474.310.555	-	-	2.495	13.474.310.555
Biaya Material Langsung	9.399	51.696.706.798	-	-	9.399	51.696.706.798	5.323	28.744.916.213	-	-	5.323	28.744.916.213
Labor - PRD	-	-	5.989	32.940.915.427	5.989	32.940.915.427			534	2.935.579.642	534	2.935.579.642
Maintenance - PRD	4.572	25.144.305.017	11.436	62.896.945.196	16.008	88.041.250.213	9.162	49.476.505.493	-	-	9.162	49.476.505.493
Depreciation	-	-	5.162	28.393.520.655	5.162	28.393.520.655			3.442	18.930.045.588	3.442	18.930.045.588
Raw Material Handlin	-	-	1.335	7.341.240.465	1.335	7.341.240.465			-	-	-	-
Other Overhead	-	-	1.525	8.387.402.348	1.525	8.387.402.348			69	378.600.912	69	378.600.912
Pajak tambang	4.354	23.945.432.857	-	-	4.354	23.945.432.857	4.354	23.510.061.350	-	-	4.354	23.510.061.350
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-
Biaya Aktivitas	8.925	49.089.737.873	25.447	139.960.024.092	34.373	189.049.761.965	13.516	72.986.566.843	4.119	22.244.226.141	17.635	95.230.792.984
	18.325	100.786.444.671	25.447	139.960.024.092	43.772	240.746.468.763	18.839	101.731.483.056	4.119	22.244.226.141	22.958	123.975.709.197
Tonase					-	-						

DESCRIPTION	TOTAL		10.900.000		TON			
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost			
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp		
DETONATOR CONSUMPTION	343	3.742.914.341	-	-	343	3.742.914.341		
AMMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.334	25.438.019.386	-	-	2.334	25.438.019.386		
CONNECT. WIRE CONSUM	8	90.434.119	-	-	8	90.434.119		
DEMOTIN DYNAMITE CON	142	1.552.632.463	-	-	142	1.552.632.463		
DIESEL OIL CONSUMPTION	4.552	49.617.622.702	-	-	4.552	49.617.622.702		
Biaya Material Langsung	7.380	80.441.623.011	-	-	7.380	80.441.623.011		
Labor - PRD	-	-	3.291	35.876.495.069	3.291	35.876.495.069		
Maintenance - PRD	6.846	74.620.810.509	5.770	62.896.945.196	12.616	137.517.755.706		
Depreciation	-	-	4.342	47.323.566.243	4.342	47.323.566.243		
Raw Material Handlin	-	-	674	7.341.240.465	674	7.341.240.465		
Other Overhead	-	-	804	8.766.003.260	804	8.766.003.260		
Pajak tambang	4.354	47.455.494.207	-	-	4.354	47.455.494.207		
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-		
Biaya Aktivitas	11.200	122.076.304.716	14.881	162.204.250.233	26.081	284.280.554.949		
	18.580	202.517.927.727	14.881	162.204.250.233	33.461	364.722.177.960		
Tonase								

Alternatif 2 Investasi Excavator 4,3 m³ Dump Truck 35 ton (Tahun 2021)

DESCRIPTION	PRODUKSI SENDIRI			5.500.000 TON		ALAT BARU			5.400.000 TON			
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost		Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	304	1.671.519.389	-	-	304	1.671.519.389	304	1.641.128.127	-	-	304	1.641.128.127
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.065	11.360.169.841	-	-	2.065	11.360.169.841	2.065	11.153.621.299	-	-	2.065	11.153.621.299
CONNECT. WIRE CONSUM	7	40.386.279	-	-	7	40.386.279	7	39.651.983	-	-	7	39.651.983
DEMOTIN DYNAMITE CON	126	693.378.215	-	-	126	693.378.215	126	680.771.339	-	-	126	680.771.339
DIESEL OIL CONSUMPTION	5.816	31.988.456.665	-	-	5.816	31.988.456.665	1.997	10.785.835.368	-	-	1.997	10.785.835.368
Biaya Material Langsung	8.319	45.753.910.389	-	-	8.319	45.753.910.389	4.500	24.301.008.115	-	-	4.500	24.301.008.115
Labor - PRD	-	-	5.301	29.154.191.552	5.301	29.154.191.552			1.031	5.567.400.000	1.031	5.567.400.000
Maintenance - PRD	4.046	22.253.840.714	10.121	55.666.625.062	14.167	77.920.465.775	5.398	29.146.969.674	-	-	5.398	29.146.969.674
Depreciation	-	-	4.569	25.129.542.676	4.569	25.129.542.676			2.272	12.270.834.640	2.272	12.270.834.640
Raw Material Handlin	-	-	1.181	6.497.327.957	1.181	6.497.327.957	-	-	-	-	-	-
Other Overhead	-	-	1.350	7.423.228.271	1.350	7.423.228.271			45	245.416.693	45	245.416.693
Pajak tambang	3.853	21.192.784.938	-	-	3.853	21.192.784.938	3.853	20.807.461.575	-	-	3.853	20.807.461.575
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
Biaya Aktivitas	7.899	43.446.625.651	22.522	123.870.915.518	30.421	167.317.541.169	9.251	49.954.431.249	3.349	18.083.651.333	12.600	68.038.082.582
	16.218	89.200.536.040	22.522	123.870.915.518	38.740	213.071.451.558	13.751	74.255.439.364	3.349	18.083.651.333	17.100	92.339.090.697
Tonase					-	-						

DESCRIPTION	TOTAL		10.900.000 TON		Total Cost	
	Variable Cost		Fixed Cost			
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp		
DETONATOR CONSUMPTION	304	3.312.647.515	-	-	304	3.312.647.515
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.065	22.513.791.140	-	-	2.065	22.513.791.140
CONNECT. WIRE CONSUM	7	80.038.262	-	-	7	80.038.262
DEMOTIN DYNAMITE CON	126	1.374.149.554	-	-	126	1.374.149.554
DIESEL OIL CONSUMPTION	3.924	42.774.292.033	-	-	3.924	42.774.292.033
Biaya Material Langsung	6.427	70.054.918.504	-	-	6.427	70.054.918.504
Labor - PRD	-	-	3.185	34.721.591.552	3.185	34.721.591.552
Maintenance - PRD	4.716	51.400.810.388	5.107	55.666.625.062	9.823	107.067.435.450
Depreciation	-	-	3.431	37.400.377.316	3.431	37.400.377.316
Raw Material Handlin	-	-	596	6.497.327.957	596	6.497.327.957
Other Overhead	-	-	704	7.668.644.964	704	7.668.644.964
Pajak tambang	3.853	42.000.246.513	-	-	3.853	42.000.246.513
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-
Biaya Aktivitas	8.569	93.401.056.901	13.023	141.954.566.850	21.592	235.355.623.751
	14.996	163.455.975.405	13.023	141.954.566.850	28.019	305.410.542.255
Tonase						

Alternatif 2 Investasi Excavator 4,3 m³ Dump Truck 35 ton (Tahun 2022)

DESCRIPTION	PRODUKSI SENDIRI			5.500.000		TON		ALAT BARU			5.400.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost		Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost			
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	313	1.723.336.490	-	-	313	1.723.336.490	313	1.692.003.099	-	-	313	1.692.003.099	-	-
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.130	11.712.335.106	-	-	2.130	11.712.335.106	2.130	11.499.383.559	-	-	2.130	11.499.383.559	-	-
CONNECT. WIRE CONSUM	8	41.638.254	-	-	8	41.638.254	8	40.881.195	-	-	8	40.881.195	-	-
DEMOTIN DYNAMITE CON	130	714.872.940	-	-	130	714.872.940	130	701.875.250	-	-	130	701.875.250	-	-
DIESEL OIL CONSUMPTION	5.996	32.980.098.821	-	-	5.996	32.980.098.821	2.059	11.120.196.264	-	-	2.059	11.120.196.264	-	-
Biaya Material Langsung	8.577	47.172.281.611	-	-	8.577	47.172.281.611	4.640	25.054.339.367	-	-	4.640	25.054.339.367	-	-
Labor - PRD	-	-	5.465	30.057.971.490	5.465	30.057.971.490	-	-	1.044	5.739.989.400	1.044	5.739.989.400	-	-
Maintenance - PRD	4.172	22.943.709.776	10.435	57.392.290.438	14.607	80.336.000.214	5.565	30.050.525.734	-	-	5.565	30.050.525.734	-	-
Depreciation	-	-	4.711	25.908.558.499	4.711	25.908.558.499	-	-	2.231	12.270.834.640	2.231	12.270.834.640	-	-
Raw Material Handlin	-	-	1.218	6.698.745.124	1.218	6.698.745.124	-	-	-	-	-	-	-	-
Other Overhead	-	-	1.392	7.653.348.348	1.392	7.653.348.348	-	-	45	245.416.693	45	245.416.693	-	-
Pajak tambang	3.973	21.849.761.271	-	-	3.973	21.849.761.271	3.973	21.452.492.884	-	-	3.973	21.452.492.884	-	-
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biaya Aktivitas	8.144	44.793.471.047	23.220	127.710.913.899	31.364	172.504.384.945	9.538	51.503.018.618	3.381	18.256.240.733	12.918	69.759.259.351	-	-
	16.721	91.965.752.657	23.220	127.710.913.899	39.941	219.676.666.556	14.177	76.557.357.985	3.381	18.256.240.733	17.558	94.813.598.717	-	-
Tonase														

DESCRIPTION	TOTAL			10.900.000		TON						
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost							
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp						
DETONATOR CONSUMPTION	313	3.415.339.588	-	-	313	3.415.339.588	-	-	-	-	-	-
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.130	23.211.718.665	-	-	2.130	23.211.718.665	-	-	-	-	-	-
CONNECT. WIRE CONSUM	8	82.519.448	-	-	8	82.519.448	-	-	-	-	-	-
DEMOTIN DYNAMITE CON	130	1.416.748.190	-	-	130	1.416.748.190	-	-	-	-	-	-
DIESEL OIL CONSUMPTION	4.046	44.100.295.086	-	-	4.046	44.100.295.086	-	-	-	-	-	-
Biaya Material Langsung	6.626	72.226.620.978	-	-	6.626	72.226.620.978	-	-	-	-	-	-
Labor - PRD	-	-	3.284	35.797.960.890	3.284	35.797.960.890	-	-	-	-	-	-
Maintenance - PRD	4.862	52.994.235.510	5.265	57.392.290.438	10.127	110.386.525.948	-	-	-	-	-	-
Depreciation	-	-	3.503	38.179.393.139	3.503	38.179.393.139	-	-	-	-	-	-
Raw Material Handlin	-	-	615	6.698.745.124	615	6.698.745.124	-	-	-	-	-	-
Other Overhead	-	-	725	7.898.765.041	725	7.898.765.041	-	-	-	-	-	-
Pajak tambang	3.973	43.302.254.154	-	-	3.973	43.302.254.154	-	-	-	-	-	-
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biaya Aktivitas	8.835	96.296.489.664	13.391	145.967.154.631	22.226	242.263.644.296	-	-	-	-	-	-
	15.461	168.523.110.642	13.391	145.967.154.631	28.852	314.490.265.273	-	-	-	-	-	-
Tonase												

Alternatif 2 Investasi Excavator 4,3 m³ Dump Truck 35 ton (Tahun 2023)

DESCRIPTION	PRODUKSI SENDIRI		5.500.000		TON		ALAT BARU		5.400.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost		Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	323	1.776.759.921	-	-	323	1.776.759.921	323	1.744.455.195	-	-	323	1.744.455.195
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.196	12.075.417.494	-	-	2.196	12.075.417.494	2.196	11.855.864.449	-	-	2.196	11.855.864.449
CONNECT. WIRE CONSUM	8	42.929.040	-	-	8	42.929.040	8	42.148.512	-	-	8	42.148.512
DEMOTIN DYNAMITE CON	134	737.034.001	-	-	134	737.034.001	134	723.633.383	-	-	134	723.633.383
DIESEL OIL CONSUMPTION	6.182	34.002.481.885	-	-	6.182	34.002.481.885	2.123	11.464.922.349	-	-	2.123	11.464.922.349
Biaya Material Langsung	8.843	48.634.622.341	-	-	8.843	48.634.622.341	4.784	25.831.023.887	-	-	4.784	25.831.023.887
Labor - PRD	-	-	5.635	30.989.768.606	5.635	30.989.768.606	-	-	1.076	5.917.929.071	1.076	5.917.929.071
Maintenance - PRD	4.301	23.654.964.779	10.758	59.171.451.442	15.059	82.826.416.221	5.737	30.982.092.032	-	-	5.737	30.982.092.032
Depreciation	-	-	4.857	26.711.723.812	4.857	26.711.723.812	-	-	2.231	12.270.834.640	2.231	12.270.834.640
Raw Material Handlin	-	-	1.256	6.906.406.223	1.256	6.906.406.223	-	-	-	-	-	-
Other Overhead	-	-	1.435	7.890.602.147	1.435	7.890.602.147	-	-	45	245.416.693	45	245.416.693
Pajak tambang	4.096	22.527.103.870	-	-	4.096	22.527.103.870	4.096	22.117.520.163	-	-	4.096	22.117.520.163
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biaya Aktivitas	8.397	46.182.068.649	23.940	131.669.952.229	32.337	177.852.020.879	9.833	53.099.612.195	3.414	18.434.180.404	13.247	71.533.792.599
	17.239	94.816.690.990	23.940	131.669.952.229	41.179	226.486.643.219	14.617	78.930.636.082	3.414	18.434.180.404	18.031	97.364.816.486
Tonase												

DESCRIPTION	TOTAL		10.900.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	323	3.521.215.116	-	-	323	3.521.215.116
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.196	23.931.281.944	-	-	2.196	23.931.281.944
CONNECT. WIRE CONSUM	8	85.077.551	-	-	8	85.077.551
DEMOTIN DYNAMITE CON	134	1.460.667.384	-	-	134	1.460.667.384
DIESEL OIL CONSUMPTION	4.171	45.467.404.234	-	-	4.171	45.467.404.234
Biaya Material Langsung	6.832	74.465.646.228	-	-	6.832	74.465.646.228
Labor - PRD	-	-	3.386	36.907.697.677	3.386	36.907.697.677
Maintenance - PRD	5.013	54.637.056.811	5.429	59.171.451.442	10.441	113.808.508.253
Depreciation	-	-	3.576	38.982.558.452	3.576	38.982.558.452
Raw Material Handlin	-	-	634	6.906.406.223	634	6.906.406.223
Other Overhead	-	-	746	8.136.018.839	746	8.136.018.839
Pajak tambang	4.096	44.644.624.033	-	-	4.096	44.644.624.033
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-
Biaya Aktivitas	9.108	99.281.680.844	13.771	150.104.132.634	22.879	249.385.813.478
	15.940	173.747.327.072	13.771	150.104.132.634	29.711	323.851.459.706
Tonase						

Alternatif 2 Investasi Excavator 4,3 m³ Dump Truck 35 ton (Tahun 2024)

DESCRIPTION	PRODUKSI SENDIRI		5.500.000		TON		ALAT BARU		5.400.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost		Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	333	1.831.839,478	-	-	333	1.831.839,478	333	1.798.533,306	-	-	333	1.798.533,306
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.264	12.449.755,437	-	-	2.264	12.449.755,437	2.264	12.223.396,247	-	-	2.264	12.223.396,247
CONNECT. WIRE CONSUM	8	44.259.840	-	-	8	44.259.840	8	43.455.115	-	-	8	43.455.115
DEMOTIN DYNAMITE CON	138	759.882.055	-	-	138	759.882.055	138	746.066.018	-	-	138	746.066.018
DIESEL OIL CONSUMPTION	6.374	35.056.558,823	-	-	6.374	35.056.558,823	2.189	11.820.334,941	-	-	2.189	11.820.334,941
Biaya Material Langsung	9.117	50.142.295,633	-	-	9.117	50.142.295,633	4.932	26.631.785,628	-	-	4.932	26.631.785,628
Labor - PRD	-	-	5.809	31.950.451.433	5.809	31.950.451.433	-	-	1.109	6.101.384.873	1.109	6.101.384.873
Maintenance - PRD	4.434	24.388.268,687	11.092	61.005.766.437	15.526	85.394.035.124	5.915	31.942.536.885	-	-	5.915	31.942.536.885
Depreciation	-	-	5.007	27.539.787.250	5.007	27.539.787.250	-	-	2.231	12.270.834.640	2.231	12.270.834.640
Raw Material Handlin	-	-	1.295	7.120.504.816	1.295	7.120.504.816	-	-	-	-	-	-
Other Overhead	-	-	1.479	8.135.210.813	1.479	8.135.210.813	-	-	45	245.416.693	45	245.416.693
Pajak tambang	4.223	23.225.444.090	-	-	4.223	23.225.444.090	4.223	22.803.163.288	-	-	4.223	22.803.163.288
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biaya Aktivitas	8.657	47.613.712,777	24.682	135.751.720,749	33.339	183.365.433,526	10.138	54.745.700,173	3.448	18.617.636,205	13.586	73.363.336,378
	17.774	97.756.008,411	24.682	135.751.720,749	42.456	233.507.729,159	15.070	81.377.485,801	3.448	18.617.636,205	18.518	99.995.122,006
Tonase					-	-						

DESCRIPTION	TOTAL		10.900.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	333	3.630.372.784	-	-	333	3.630.372.784
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.264	24.673.151.684	-	-	2.264	24.673.151.684
CONNECT. WIRE CONSUM	8	87.714.955	-	-	8	87.714.955
DEMOTIN DYNAMITE CON	138	1.505.948.073	-	-	138	1.505.948.073
DIESEL OIL CONSUMPTION	4.301	46.876.893.765	-	-	4.301	46.876.893.765
Biaya Material Langsung	7.043	76.774.081,261	-	-	7.043	76.774.081,261
Labor - PRD	-	-	3.491	38.051.836.305	3.491	38.051.836.305
Maintenance - PRD	5.168	56.330.805.572	5.597	61.005.766.437	10.765	117.336.572.009
Depreciation	-	-	3.652	39.810.621.890	3.652	39.810.621.890
Raw Material Handlin	-	-	653	7.120.504.816	653	7.120.504.816
Other Overhead	-	-	769	8.380.627.506	769	8.380.627.506
Pajak tambang	4.223	46.028.607.378	-	-	4.223	46.028.607.378
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-
Biaya Aktivitas	9.391	102.359.412,950	14.162	154.369.356,954	23.553	256.728.769,904
	16.434	179.133.494,211	14.162	154.369.356,954	30.597	333.502.851,165
Tonase						

Alternatif 2 Investasi Excavator 4,3 m³ Dump Truck 35 ton (Tahun 2025)

DESCRIPTION	PRODUKSI SENDIRI		5.500.000		TON		ALAT BARU		5.400.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost		Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	343	1.888.626.502	-	-	343	1.888.626.502	343	1.854.287.838	-	-	343	1.854.287.838
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.334	12.835.697.855	-	-	2.334	12.835.697.855	2.334	12.602.321.531	-	-	2.334	12.602.321.531
CONNECT. WIRE CONSUM	8	45.631.895	-	-	8	45.631.895	8	44.802.224	-	-	8	44.802.224
DEMOTIN DYNAMITE CON	142	783.438.399	-	-	142	783.438.399	142	769.194.064	-	-	142	769.194.064
DIESEL OIL CONSUMPTION	6.572	36.143.312.147	-	-	6.572	36.143.312.147	2.257	12.186.765.325	-	-	2.257	12.186.765.325
Biaya Material Langsung	9.399	51.696.706.798	-	-	9.399	51.696.706.798	5.085	27.457.370.982	-	-	5.085	27.457.370.982
Labor - PRD	-	-	5.989	32.940.915.427	5.989	32.940.915.427	-	-	1.144	6.290.527.804	1.144	6.290.527.804
Maintenance - PRD	4.572	25.144.305.017	11.436	62.896.945.196	16.008	88.041.250.213	6.099	32.932.755.528	-	-	6.099	32.932.755.528
Depreciation	-	-	5.162	28.393.520.655	5.162	28.393.520.655	-	-	2.231	12.270.834.640	2.231	12.270.834.640
Raw Material Handlin	-	-	1.335	7.341.240.465	1.335	7.341.240.465	-	-	-	-	-	-
Other Overhead	-	-	1.525	8.387.402.348	1.525	8.387.402.348	-	-	45	245.416.693	45	245.416.693
Pajak tambang	4.354	23.945.432.857	-	-	4.354	23.945.432.857	4.354	23.510.061.350	-	-	4.354	23.510.061.350
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biaya Aktivitas	8.925	49.089.737.873	25.447	139.960.024.092	34.373	189.049.761.965	10.452	56.442.816.878	3.483	18.806.779.136	13.935	75.249.596.015
	18.325	100.786.444.671	25.447	139.960.024.092	43.772	240.746.468.763	15.537	83.900.187.860	3.483	18.806.779.136	19.020	102.706.966.997
Tonase					-	-						

DESCRIPTION	TOTAL		10.900.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	343	3.742.914.341	-	-	343	3.742.914.341
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.334	25.438.019.386	-	-	2.334	25.438.019.386
CONNECT. WIRE CONSUM	8	90.434.119	-	-	8	90.434.119
DEMOTIN DYNAMITE CON	142	1.552.632.463	-	-	142	1.552.632.463
DIESEL OIL CONSUMPTION	4.434	48.330.077.472	-	-	4.434	48.330.077.472
Biaya Material Langsung	7.262	79.154.077.780	-	-	7.262	79.154.077.780
Labor - PRD	-	-	3.599	39.231.443.231	3.599	39.231.443.231
Maintenance - PRD	5.328	58.077.060.545	5.770	62.896.945.196	11.099	120.974.005.741
Depreciation	-	-	3.731	40.664.355.295	3.731	40.664.355.295
Raw Material Handlin	-	-	674	7.341.240.465	674	7.341.240.465
Other Overhead	-	-	792	8.632.819.041	792	8.632.819.041
Pajak tambang	4.354	47.455.494.207	-	-	4.354	47.455.494.207
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-
Biaya Aktivitas	9.682	105.532.554.752	14.566	158.766.803.228	24.248	264.299.357.980
	16.944	184.686.632.532	14.566	158.766.803.228	31.509	343.453.435.760
Tonase						

Alternatif 3 Sewa Excavator 4,3 m³ Dump Truck 35 ton (Tahun 2021)

DESCRIPTION	PRODUKSI SENDIRI		5.500.000		TON		ALAT BARU		5.400.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost		Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	304	1.671.519.389	-	-	304	1.671.519.389	304	1.641.128.127	-	-	304	1.641.128.127
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.065	11.360.169.841	-	-	2.065	11.360.169.841	2.065	11.153.621.299	-	-	2.065	11.153.621.299
CONNECT. WIRE CONSUM	7	40.386.279	-	-	7	40.386.279	7	39.651.983	-	-	7	39.651.983
DEMOTIN DYNAMITE CON	126	693.378.215	-	-	126	693.378.215	126	680.771.339	-	-	126	680.771.339
DIESEL OIL CONSUMPTION	5.816	31.988.456.665	-	-	5.816	31.988.456.665	1.997	10.785.835.368	-	-	1.997	10.785.835.368
Biaya Material Langsung	8.319	45.753.910.389	-	-	8.319	45.753.910.389	4.500	24.301.008.115	-	-	4.500	24.301.008.115
Labor - PRD	-	-	5.301	29.154.191.552	5.301	29.154.191.552	-	-	-	-	-	-
Maintenance - PRD	4.046	22.253.840.714	10.121	55.666.625.062	14.167	77.920.465.775	-	-	-	-	-	-
Depreciation	-	-	4.569	25.129.542.676	4.569	25.129.542.676	-	-	-	-	-	-
Raw Material Handlin	-	-	1.181	6.497.327.957	1.181	6.497.327.957	-	-	-	-	-	-
Other Overhead	-	-	1.350	7.423.228.271	1.350	7.423.228.271	-	-	-	-	-	-
Pajak tambang	3.853	21.192.784.938	-	-	3.853	21.192.784.938	3.853	20.807.461.575	-	-	3.853	20.807.461.575
Sewa Alat Berat	-	-	-	-	-	-	9.669	52.214.400.000	-	-	9.669	52.214.400.000
Biaya Aktivitas	7.899	43.446.625.651	22.522	123.870.915.518	30.421	167.317.541.169	13.523	73.021.861.575	-	-	13.523	73.021.861.575
	16.218	89.200.536.040	22.522	123.870.915.518	38.740	213.071.451.558	18.023	97.322.869.690	-	-	18.023	97.322.869.690
Tonase												

DESCRIPTION	TOTAL		10.900.000		TON			
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost			
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp		
DETONATOR CONSUMPTION	304	3.312.647.515	-	-	304	3.312.647.515	-	-
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.065	22.513.791.140	-	-	2.065	22.513.791.140	-	-
CONNECT. WIRE CONSUM	7	80.038.262	-	-	7	80.038.262	-	-
DEMOTIN DYNAMITE CON	126	1.374.149.554	-	-	126	1.374.149.554	-	-
DIESEL OIL CONSUMPTION	3.924	42.774.292.033	-	-	3.924	42.774.292.033	-	-
Biaya Material Langsung	6.427	70.054.918.504	-	-	6.427	70.054.918.504	-	-
Labor - PRD	-	-	2.675	29.154.191.552	2.675	29.154.191.552	-	-
Maintenance - PRD	2.042	22.253.840.714	5.107	55.666.625.062	7.149	77.920.465.775	-	-
Depreciation	-	-	2.305	25.129.542.676	2.305	25.129.542.676	-	-
Raw Material Handlin	-	-	596	6.497.327.957	596	6.497.327.957	-	-
Other Overhead	-	-	681	7.423.228.271	681	7.423.228.271	-	-
Pajak tambang	3.853	42.000.246.513	-	-	3.853	42.000.246.513	-	-
Sewa Alat Berat	4.790	52.214.400.000	-	-	4.790	52.214.400.000	-	-
Biaya Aktivitas	10.685	116.468.487.226	11.364	123.870.915.518	22.049	240.339.402.744	-	-
	17.112	186.523.405.730	11.364	123.870.915.518	28.477	310.394.321.248	-	-
Tonase								

Alternatif 3 Sewa Excavator 4,3 m³ Dump Truck 35 ton (Tahun 2022)

DESCRIPTION	PRODUKSI SENDIRI		5.500.000		TON		ALAT BARU		5.400.000		TON		Total Cost	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost		Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost			
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	313	1.723.336.490	-	-	313	1.723.336.490	313	1.692.003.099	-	-	313	1.692.003.099	-	-
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.130	11.712.335.106	-	-	2.130	11.712.335.106	2.130	11.499.383.559	-	-	2.130	11.499.383.559	-	-
CONNECT. WIRE CONSUM	8	41.638.254	-	-	8	41.638.254	8	40.881.195	-	-	8	40.881.195	-	-
DEMOTIN DYNAMITE CON	130	714.872.940	-	-	130	714.872.940	130	701.875.250	-	-	130	701.875.250	-	-
DIESEL OIL CONSUMPTION	5.996	32.980.098.821	-	-	5.996	32.980.098.821	2.059	11.120.196.264	-	-	2.059	11.120.196.264	-	-
Biaya Material Langsung	8.577	47.172.281.611	-	-	8.577	47.172.281.611	4.640	25.054.339.367	-	-	4.640	25.054.339.367	-	-
Labor - PRD	-	-	5.465	30.057.971.490	5.465	30.057.971.490	-	-	-	-	-	-	-	-
Maintenance - PRD	4.172	22.943.709.776	10.435	57.392.290.438	14.607	80.336.000.214	-	-	-	-	-	-	-	-
Depreciation	-	-	4.711	25.908.558.499	4.711	25.908.558.499	-	-	-	-	-	-	-	-
Raw Material Handlin	-	-	1.218	6.698.745.124	1.218	6.698.745.124	-	-	-	-	-	-	-	-
Other Overhead	-	-	1.392	7.653.348.348	1.392	7.653.348.348	-	-	-	-	-	-	-	-
Pajak tambang	3.973	21.849.761.271	-	-	3.973	21.849.761.271	3.973	21.452.492.884	-	-	3.973	21.452.492.884	-	-
Sewa Alat Berat	-	-	-	-	-	-	9.969	53.833.046.400	-	-	9.969	53.833.046.400	-	-
Biaya Aktivitas	8.144	44.793.471.047	23.220	127.710.913.899	31.364	172.504.384.945	13.942	75.285.539.284	-	-	13.942	75.285.539.284	-	-
	16.721	91.965.752.657	23.220	127.710.913.899	39.941	219.676.666.556	18.581	100.339.878.651	-	-	18.581	100.339.878.651	-	-
Tonase						-								

DESCRIPTION	TOTAL		10.900.000		TON			
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost			
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	313	3.415.339.588	-	-	313	3.415.339.588	-	-
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.130	23.211.718.665	-	-	2.130	23.211.718.665	-	-
CONNECT. WIRE CONSUM	8	82.519.448	-	-	8	82.519.448	-	-
DEMOTIN DYNAMITE CON	130	1.416.748.190	-	-	130	1.416.748.190	-	-
DIESEL OIL CONSUMPTION	4.046	44.100.295.086	-	-	4.046	44.100.295.086	-	-
Biaya Material Langsung	6.626	72.226.620.978	-	-	6.626	72.226.620.978	-	-
Labor - PRD	-	-	2.758	30.057.971.490	2.758	30.057.971.490	-	-
Maintenance - PRD	2.105	22.943.709.776	5.265	57.392.290.438	7.370	80.336.000.214	-	-
Depreciation	-	-	2.377	25.908.558.499	2.377	25.908.558.499	-	-
Raw Material Handlin	-	-	615	6.698.745.124	615	6.698.745.124	-	-
Other Overhead	-	-	702	7.653.348.348	702	7.653.348.348	-	-
Pajak tambang	3.973	43.302.254.154	-	-	3.973	43.302.254.154	-	-
Sewa Alat Berat	4.939	53.833.046.400	-	-	4.939	53.833.046.400	-	-
Biaya Aktivitas	11.016	120.079.010.330	11.717	127.710.913.899	22.733	247.789.924.229	-	-
	17.643	192.305.631.308	11.717	127.710.913.899	29.359	320.016.545.207	-	-
Tonase								

Alternatif 3 Sewa Excavator 4,3 m³ Dump Truck 35 ton (Tahun 2023)

DESCRIPTION	PRODUKSI SENDIRI		5.500.000		TON		ALAT BARU		5.400.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost		Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	323	1.776.759.921	-	-	323	1.776.759.921	323	1.744.455.195	-	-	323	1.744.455.195
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.196	12.075.417.494	-	-	2.196	12.075.417.494	2.196	11.855.864.449	-	-	2.196	11.855.864.449
CONNECT. WIRE CONSUM	8	42.929.040	-	-	8	42.929.040	8	42.148.512	-	-	8	42.148.512
DEMOTIN DYNAMITE CON	134	737.034.001	-	-	134	737.034.001	134	723.633.383	-	-	134	723.633.383
DIESEL OIL CONSUMPTION	6.182	34.002.481.885	-	-	6.182	34.002.481.885	2.123	11.464.922.349	-	-	2.123	11.464.922.349
Biaya Material Langsung	8.843	48.634.622.341	-	-	8.843	48.634.622.341	4.784	25.831.023.887	-	-	4.784	25.831.023.887
Labor - PRD	-	-	5.635	30.989.768.606	5.635	30.989.768.606	-	-	-	-	-	-
Maintenance - PRD	4.301	23.654.964.779	10.758	59.171.451.442	15.059	82.826.416.221	-	-	-	-	-	-
Depreciation	-	-	4.857	26.711.723.812	4.857	26.711.723.812	-	-	-	-	-	-
Raw Material Handlin	-	-	1.256	6.906.406.223	1.256	6.906.406.223	-	-	-	-	-	-
Other Overhead	-	-	1.435	7.890.602.147	1.435	7.890.602.147	-	-	-	-	-	-
Pajak tambang	4.096	22.527.103.870	-	-	4.096	22.527.103.870	4.096	22.117.520.163	-	-	4.096	22.117.520.163
Sewa Alat Berat	-	-	-	-	-	-	10.278	55.501.870.838	-	-	10.278	55.501.870.838
Biaya Aktivitas	8.397	46.182.068.649	23.940	131.669.952.229	32.337	177.852.020.879	14.374	77.619.391.002	-	-	14.374	77.619.391.002
	17.239	94.816.690.990	23.940	131.669.952.229	41.179	226.486.643.219	19.157	103.450.414.889	-	-	19.157	103.450.414.889
Tonase					-	-						

DESCRIPTION	TOTAL		10.900.000		TON			
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost			
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp		
DETONATOR CONSUMPTION	323	3.521.215.116	-	-	323	3.521.215.116		
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.196	23.931.281.944	-	-	2.196	23.931.281.944		
CONNECT. WIRE CONSUM	8	85.077.551	-	-	8	85.077.551		
DEMOTIN DYNAMITE CON	134	1.460.667.384	-	-	134	1.460.667.384		
DIESEL OIL CONSUMPTION	4.171	45.467.404.234	-	-	4.171	45.467.404.234		
Biaya Material Langsung	6.832	74.465.646.228	-	-	6.832	74.465.646.228		
Labor - PRD	-	-	2.843	30.989.768.606	2.843	30.989.768.606		
Maintenance - PRD	2.170	23.654.964.779	5.429	59.171.451.442	7.599	82.826.416.221		
Depreciation	-	-	2.451	26.711.723.812	2.451	26.711.723.812		
Raw Material Handlin	-	-	634	6.906.406.223	634	6.906.406.223		
Other Overhead	-	-	724	7.890.602.147	724	7.890.602.147		
Pajak tambang	4.096	44.644.624.033	-	-	4.096	44.644.624.033		
Sewa Alat Berat	5.092	55.501.870.838	-	-	5.092	55.501.870.838		
Biaya Aktivitas	11.358	123.801.459.651	12.080	131.669.952.229	23.438	255.471.411.880		
	18.190	198.267.105.879	12.080	131.669.952.229	30.269	329.937.058.108		
Tonase								

Alternatif 3 Sewa Excavator 4,3 m³ Dump Truck 35 ton (Tahun 2024)

DESCRIPTION	PRODUKSI SENDIRI		5.500.000		TON		ALAT BARU		5.400.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost		Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	333	1.831.839.478	-	-	333	1.831.839.478	333	1.798.533.306	-	-	333	1.798.533.306
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.264	12.449.755.437	-	-	2.264	12.449.755.437	2.264	12.223.396.247	-	-	2.264	12.223.396.247
CONNECT. WIRE CONSUM	8	44.259.840	-	-	8	44.259.840	8	43.455.115	-	-	8	43.455.115
DEMOTIN DYNAMITE CON	138	759.882.055	-	-	138	759.882.055	138	746.066.018	-	-	138	746.066.018
DIESEL OIL CONSUMPTION	6.374	35.056.558.823	-	-	6.374	35.056.558.823	2.189	11.820.334.941	-	-	2.189	11.820.334.941
Biaya Material Langsung	9.117	50.142.295.633	-	-	9.117	50.142.295.633	4.932	26.631.785.628	-	-	4.932	26.631.785.628
Labor - PRD	-	-	5.809	31.950.451.433	5.809	31.950.451.433	-	-	-	-	-	-
Maintenance - PRD	4.434	24.388.268.687	11.092	61.005.766.437	15.526	85.394.035.124	-	-	-	-	-	-
Depreciation	-	-	5.007	27.539.787.250	5.007	27.539.787.250	-	-	-	-	-	-
Raw Material Handlin	-	-	1.295	7.120.504.816	1.295	7.120.504.816	-	-	-	-	-	-
Other Overhead	-	-	1.479	8.135.210.813	1.479	8.135.210.813	-	-	-	-	-	-
Pajak tambang	4.223	23.225.444.090	-	-	4.223	23.225.444.090	4.223	22.803.163.288	-	-	4.223	22.803.163.288
Sewa Alat Berat	-	-	-	-	-	-	10.597	57.222.428.834	-	-	10.597	57.222.428.834
Biaya Aktivitas	8.657	47.613.712.777	24.682	135.751.720.749	33.339	183.365.433.526	14.820	80.025.592.123	-	-	14.820	80.025.592.123
	17.774	97.756.008.411	24.682	135.751.720.749	42.456	233.507.729.159	19.751	106.657.377.750	-	-	19.751	106.657.377.750
Tonase					-	-						

DESCRIPTION	TOTAL		10.900.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	333	3.630.372.784	-	-	333	3.630.372.784
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.264	24.673.151.684	-	-	2.264	24.673.151.684
CONNECT. WIRE CONSUM	8	87.714.955	-	-	8	87.714.955
DEMOTIN DYNAMITE CON	138	1.505.948.073	-	-	138	1.505.948.073
DIESEL OIL CONSUMPTION	4.301	46.876.893.765	-	-	4.301	46.876.893.765
Biaya Material Langsung	7.043	76.774.081.261	-	-	7.043	76.774.081.261
Labor - PRD	-	-	2.931	31.950.451.433	2.931	31.950.451.433
Maintenance - PRD	2.237	24.388.268.687	5.597	61.005.766.437	7.834	85.394.035.124
Depreciation	-	-	2.527	27.539.787.250	2.527	27.539.787.250
Raw Material Handlin	-	-	653	7.120.504.816	653	7.120.504.816
Other Overhead	-	-	746	8.135.210.813	746	8.135.210.813
Pajak tambang	4.223	46.028.607.378	-	-	4.223	46.028.607.378
Sewa Alat Berat	5.250	57.222.428.834	-	-	5.250	57.222.428.834
Biaya Aktivitas	11.710	127.639.304.900	12.454	135.751.720.749	24.164	263.391.025.648
	18.754	204.413.386.161	12.454	135.751.720.749	31.208	340.165.106.909
Tonase						

Alternatif 3 Sewa Excavator 4,3 m³ Dump Truck 35 ton (Tahun 2025)

DESCRIPTION	PRODUKSI SENDIRI		5.500.000		TON		ALAT BARU		5.400.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost		Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	343	1.888.626.502	-	-	343	1.888.626.502	343	1.854.287.838	-	-	343	1.854.287.838
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.334	12.835.697.855	-	-	2.334	12.835.697.855	2.334	12.602.321.531	-	-	2.334	12.602.321.531
CONNECT. WIRE CONSUM	8	45.631.895	-	-	8	45.631.895	8	44.802.224	-	-	8	44.802.224
DEMOTIN DYNAMITE CON	142	783.438.399	-	-	142	783.438.399	142	769.194.064	-	-	142	769.194.064
DIESEL OIL CONSUMPTION	6.572	36.143.312.147	-	-	6.572	36.143.312.147	2.257	12.186.765.325	-	-	2.257	12.186.765.325
Biaya Material Langsung	9.399	51.696.706.798	-	-	9.399	51.696.706.798	5.085	27.457.370.982	-	-	5.085	27.457.370.982
Labor - PRD	-	-	5.989	32.940.915.427	5.989	32.940.915.427	-	-	-	-	-	-
Maintenance - PRD	4.572	25.144.305.017	11.436	62.896.945.196	16.008	88.041.250.213	-	-	-	-	-	-
Depreciation	-	-	5.162	28.393.520.655	5.162	28.393.520.655	-	-	-	-	-	-
Raw Material Handlin	-	-	1.335	7.341.240.465	1.335	7.341.240.465	-	-	-	-	-	-
Other Overhead	-	-	1.525	8.387.402.348	1.525	8.387.402.348	-	-	-	-	-	-
Pajak tambang	4.354	23.945.432.857	-	-	4.354	23.945.432.857	4.354	23.510.061.350	-	-	4.354	23.510.061.350
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-	10.925	58.996.324.128	-	-	10.925	58.996.324.128
Biaya Aktivitas	8.925	49.089.737.873	25.447	139.960.024.092	34.373	189.049.761.965	15.279	82.506.385.478	-	-	15.279	82.506.385.478
	18.325	100.786.444.671	25.447	139.960.024.092	43.772	240.746.468.763	20.364	109.963.756.461	-	-	20.364	109.963.756.461
Tonase					-	-						

DESCRIPTION	TOTAL		10.900.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	343	3.742.914.341	-	-	343	3.742.914.341
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.334	25.438.019.386	-	-	2.334	25.438.019.386
CONNECT. WIRE CONSUM	8	90.434.119	-	-	8	90.434.119
DEMOTIN DYNAMITE CON	142	1.552.632.463	-	-	142	1.552.632.463
DIESEL OIL CONSUMPTION	4.434	48.330.077.472	-	-	4.434	48.330.077.472
Biaya Material Langsung	7.262	79.154.077.780	-	-	7.262	79.154.077.780
Labor - PRD	-	-	3.022	32.940.915.427	3.022	32.940.915.427
Maintenance - PRD	2.307	25.144.305.017	5.770	62.896.945.196	8.077	88.041.250.213
Depreciation	-	-	2.605	28.393.520.655	2.605	28.393.520.655
Raw Material Handlin	-	-	674	7.341.240.465	674	7.341.240.465
Other Overhead	-	-	769	8.387.402.348	769	8.387.402.348
Pajak tambang	4.354	47.455.494.207	-	-	4.354	47.455.494.207
Jasa Penambangan	5.413	58.996.324.128	-	-	5.413	58.996.324.128
Biaya Aktivitas	12.073	131.596.123.352	12.840	139.960.024.092	24.913	271.556.147.444
	19.335	210.750.201.132	12.840	139.960.024.092	32.175	350.710.225.224
Tonase						

Alternatif 4 Kontrak Jasa Penambangan (Tahun 2021)

DESCRIPTION	PRODUKSI SENDIRI		5.500.000		TON		ALAT BARU		5.400.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost		Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	304	1.671.519.389	-	-	304	1.671.519.389	304	1.641.128.127	-	-	304	1.641.128.127
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.065	11.360.169.841	-	-	2.065	11.360.169.841	2.065	11.153.621.299	-	-	2.065	11.153.621.299
CONNECT. WIRE CONSUM	7	40.386.279	-	-	7	40.386.279	7	39.651.983	-	-	7	39.651.983
DEMOTIN DYNAMITE CON	126	693.378.215	-	-	126	693.378.215	126	680.771.339	-	-	126	680.771.339
DIESEL OIL CONSUMPTION	5.816	31.988.456.665	-	-	5.816	31.988.456.665	1.997	10.785.835.368	-	-	1.997	10.785.835.368
Biaya Material Langsung	8.319	45.753.910.389	-	-	8.319	45.753.910.389	4.500	24.301.008.115	-	-	4.500	24.301.008.115
Labor - PRD	-	-	5.301	29.154.191.552	5.301	29.154.191.552	-	-	-	-	-	-
Maintenance - PRD	4.046	22.253.840.714	10.121	55.666.625.062	14.167	77.920.465.775	-	-	-	-	-	-
Depreciation	-	-	4.569	25.129.542.676	4.569	25.129.542.676	-	-	-	-	-	-
Raw Material Handlin	-	-	1.181	6.497.327.957	1.181	6.497.327.957	-	-	-	-	-	-
Other Overhead	-	-	1.350	7.423.228.271	1.350	7.423.228.271	-	-	-	-	-	-
Pajak tambang	3.853	21.192.784.938	-	-	3.853	21.192.784.938	3.853	20.807.461.575	-	-	3.853	20.807.461.575
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-	9.176	49.549.860.000	-	-	9.176	49.549.860.000
Biaya Aktivitas	7.899	43.446.625.651	22.522	123.870.915.518	30.421	167.317.541.169	13.029	70.357.321.575	-	-	13.029	70.357.321.575
	16.218	89.200.536.040	22.522	123.870.915.518	38.740	213.071.451.558	17.529	94.658.329.690	-	-	17.529	94.658.329.690
Tonase					-	-						

DESCRIPTION	TOTAL		10.900.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	304	3.312.647.515	-	-	304	3.312.647.515
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.065	22.513.791.140	-	-	2.065	22.513.791.140
CONNECT. WIRE CONSUM	7	80.038.262	-	-	7	80.038.262
DEMOTIN DYNAMITE CON	126	1.374.149.554	-	-	126	1.374.149.554
DIESEL OIL CONSUMPTION	3.924	42.774.292.033	-	-	3.924	42.774.292.033
Biaya Material Langsung	6.427	70.054.918.504	-	-	6.427	70.054.918.504
Labor - PRD	-	-	2.675	29.154.191.552	2.675	29.154.191.552
Maintenance - PRD	2.042	22.253.840.714	5.107	55.666.625.062	7.149	77.920.465.775
Depreciation	-	-	2.305	25.129.542.676	2.305	25.129.542.676
Raw Material Handlin	-	-	596	6.497.327.957	596	6.497.327.957
Other Overhead	-	-	681	7.423.228.271	681	7.423.228.271
Pajak tambang	3.853	42.000.246.513	-	-	3.853	42.000.246.513
Jasa Penambangan	4.546	49.549.860.000	-	-	4.546	49.549.860.000
Biaya Aktivitas	10.441	113.803.947.226	11.364	123.870.915.518	21.805	237.674.862.744
	16.868	183.858.865.730	11.364	123.870.915.518	28.232	307.729.781.248
Tonase						

Alternatif 4 Kontrak Jasa Penambangan (Tahun 2022)

DESCRIPTION	PRODUKSI SENDIRI		5.500.000		TON		ALAT BARU		5.400.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost		Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	313	1.723.336.490	-	-	313	1.723.336.490	313	1.692.003.099	-	-	313	1.692.003.099
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.130	11.712.335.106	-	-	2.130	11.712.335.106	2.130	11.499.383.559	-	-	2.130	11.499.383.559
CONNECT. WIRE CONSUM	8	41.638.254	-	-	8	41.638.254	8	40.881.195	-	-	8	40.881.195
DEMOTIN DYNAMITE CON	130	714.872.940	-	-	130	714.872.940	130	701.875.250	-	-	130	701.875.250
DIESEL OIL CONSUMPTION	5.996	32.980.098.821	-	-	5.996	32.980.098.821	2.059	11.120.196.264	-	-	2.059	11.120.196.264
Biaya Material Langsung	8.577	47.172.281.611	-	-	8.577	47.172.281.611	4.640	25.054.339.367	-	-	4.640	25.054.339.367
Labor - PRD	-	-	5.465	30.057.971.490	5.465	30.057.971.490	-	-	-	-	-	-
Maintenance - PRD	4.172	22.943.709.776	10.435	57.392.290.438	14.607	80.336.000.214	-	-	-	-	-	-
Depreciation	-	-	4.711	25.908.558.499	4.711	25.908.558.499	-	-	-	-	-	-
Raw Material Handlin	-	-	1.218	6.698.745.124	1.218	6.698.745.124	-	-	-	-	-	-
Other Overhead	-	-	1.392	7.653.348.348	1.392	7.653.348.348	-	-	-	-	-	-
Pajak tambang	3.973	21.849.761.271	-	-	3.973	21.849.761.271	3.973	21.452.492.884	-	-	3.973	21.452.492.884
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-	9.460	51.085.905.660	-	-	9.460	51.085.905.660
Biaya Aktivitas	8.144	44.793.471.047	23.220	127.710.913.899	31.364	172.504.384.945	13.433	72.538.398.544	-	-	13.433	72.538.398.544
	16.721	91.965.752.657	23.220	127.710.913.899	39.941	219.676.666.556	18.073	97.592.737.911	-	-	18.073	97.592.737.911
Tonase					-	-						

DESCRIPTION	TOTAL		10.900.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	313	3.415.339.588	-	-	313	3.415.339.588
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.130	23.211.718.665	-	-	2.130	23.211.718.665
CONNECT. WIRE CONSUM	8	82.519.448	-	-	8	82.519.448
DEMOTIN DYNAMITE CON	130	1.416.748.190	-	-	130	1.416.748.190
DIESEL OIL CONSUMPTION	4.046	44.100.295.086	-	-	4.046	44.100.295.086
Biaya Material Langsung	6.626	72.226.620.978	-	-	6.626	72.226.620.978
Labor - PRD	-	-	2.758	30.057.971.490	2.758	30.057.971.490
Maintenance - PRD	2.105	22.943.709.776	5.265	57.392.290.438	7.370	80.336.000.214
Depreciation	-	-	2.377	25.908.558.499	2.377	25.908.558.499
Raw Material Handlin	-	-	615	6.698.745.124	615	6.698.745.124
Other Overhead	-	-	702	7.653.348.348	702	7.653.348.348
Pajak tambang	3.973	43.302.254.154	-	-	3.973	43.302.254.154
Jasa Penambangan	4.687	51.085.905.660	-	-	4.687	51.085.905.660
Biaya Aktivitas	10.764	117.331.869.590	11.717	127.710.913.899	22.481	245.042.783.489
	17.391	189.558.490.568	11.717	127.710.913.899	29.107	317.269.404.467
Tonase						

Alternatif 4 Kontrak Jasa Penambangan (Tahun 2023)

DESCRIPTION	PRODUKSI SENDIRI		5.500.000		TON		ALAT BARU		5.400.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost		Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	323	1.776.759.921	-	-	323	1.776.759.921	323	1.744.455.195	-	-	323	1.744.455.195
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.196	12.075.417.494	-	-	2.196	12.075.417.494	2.196	11.855.864.449	-	-	2.196	11.855.864.449
CONNECT. WIRE CONSUM	8	42.929.040	-	-	8	42.929.040	8	42.148.512	-	-	8	42.148.512
DEMOTIN DYNAMITE CON	134	737.034.001	-	-	134	737.034.001	134	723.633.383	-	-	134	723.633.383
DIESEL OIL CONSUMPTION	6.182	34.002.481.885	-	-	6.182	34.002.481.885	2.123	11.464.922.349	-	-	2.123	11.464.922.349
Biaya Material Langsung	8.843	48.634.622.341	-	-	8.843	48.634.622.341	4.784	25.831.023.887	-	-	4.784	25.831.023.887
Labor - PRD	-	-	5.635	30.989.768.606	5.635	30.989.768.606	-	-	-	-	-	-
Maintenance - PRD	4.301	23.654.964.779	10.758	59.171.451.442	15.059	82.826.416.221	-	-	-	-	-	-
Depreciation	-	-	4.857	26.711.723.812	4.857	26.711.723.812	-	-	-	-	-	-
Raw Material Handlin	-	-	1.256	6.906.406.223	1.256	6.906.406.223	-	-	-	-	-	-
Other Overhead	-	-	1.435	7.890.602.147	1.435	7.890.602.147	-	-	-	-	-	-
Pajak tambang	4.096	22.527.103.870	-	-	4.096	22.527.103.870	4.096	22.117.520.163	-	-	4.096	22.117.520.163
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-	9.754	52.669.568.735	-	-	9.754	52.669.568.735
Biaya Aktivitas	8.397	46.182.068.649	23.940	131.669.952.229	32.337	177.852.020.879	13.849	74.787.088.899	-	-	13.849	74.787.088.899
	17.239	94.816.690.990	23.940	131.669.952.229	41.179	226.486.643.219	18.633	100.618.112.786	-	-	18.633	100.618.112.786
Tonase					-	-						

DESCRIPTION	TOTAL		10.900.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	323	3.521.215.116	-	-	323	3.521.215.116
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.196	23.931.281.944	-	-	2.196	23.931.281.944
CONNECT. WIRE CONSUM	8	85.077.551	-	-	8	85.077.551
DEMOTIN DYNAMITE CON	134	1.460.667.384	-	-	134	1.460.667.384
DIESEL OIL CONSUMPTION	4.171	45.467.404.234	-	-	4.171	45.467.404.234
Biaya Material Langsung	6.832	74.465.646.228	-	-	6.832	74.465.646.228
Labor - PRD	-	-	2.843	30.989.768.606	2.843	30.989.768.606
Maintenance - PRD	2.170	23.654.964.779	5.429	59.171.451.442	7.599	82.826.416.221
Depreciation	-	-	2.451	26.711.723.812	2.451	26.711.723.812
Raw Material Handlin	-	-	634	6.906.406.223	634	6.906.406.223
Other Overhead	-	-	724	7.890.602.147	724	7.890.602.147
Pajak tambang	4.096	44.644.624.033	-	-	4.096	44.644.624.033
Jasa Penambangan	4.832	52.669.568.735	-	-	4.832	52.669.568.735
Biaya Aktivitas	11.098	120.969.157.548	12.080	131.669.952.229	23.178	252.639.109.777
	17.930	195.434.803.776	12.080	131.669.952.229	30.010	327.104.756.005
Tonase						

Alternatif 4 Kontrak Jasa Penambangan (Tahun 2024)

DESCRIPTION	PRODUKSI SENDIRI		5.500.000		TON		ALAT BARU		5.400.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost		Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	333	1.831.839.478	-	-	333	1.831.839.478	333	1.798.533.306	-	-	333	1.798.533.306
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.264	12.449.755.437	-	-	2.264	12.449.755.437	2.264	12.223.396.247	-	-	2.264	12.223.396.247
CONNECT. WIRE CONSUM	8	44.259.840	-	-	8	44.259.840	8	43.455.115	-	-	8	43.455.115
DEMOTIN DYNAMITE CON	138	759.882.055	-	-	138	759.882.055	138	746.066.018	-	-	138	746.066.018
DIESEL OIL CONSUMPTION	6.374	35.056.558.823	-	-	6.374	35.056.558.823	2.189	11.820.334.941	-	-	2.189	11.820.334.941
Biaya Material Langsung	9.117	50.142.295.633	-	-	9.117	50.142.295.633	4.932	26.631.785.628	-	-	4.932	26.631.785.628
Labor - PRD	-	-	5.809	31.950.451.433	5.809	31.950.451.433	-	-	-	-	-	-
Maintenance - PRD	4.434	24.388.268.687	11.092	61.005.766.437	15.526	85.394.035.124	-	-	-	-	-	-
Depreciation	-	-	5.007	27.539.787.250	5.007	27.539.787.250	-	-	-	-	-	-
Raw Material Handlin	-	-	1.295	7.120.504.816	1.295	7.120.504.816	-	-	-	-	-	-
Other Overhead	-	-	1.479	8.135.210.813	1.479	8.135.210.813	-	-	-	-	-	-
Pajak tambang	4.223	23.225.444.090	-	-	4.223	23.225.444.090	4.223	22.803.163.288	-	-	4.223	22.803.163.288
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-	10.056	54.302.325.366	-	-	10.056	54.302.325.366
Biaya Aktivitas	8.657	47.613.712.777	24.682	135.751.720.749	33.339	183.365.433.526	14.279	77.105.488.655	-	-	14.279	77.105.488.655
	17.774	97.756.008.411	24.682	135.751.720.749	42.456	233.507.729.159	19.211	103.737.274.282	-	-	19.211	103.737.274.282
Tonase					-	-						

DESCRIPTION	TOTAL		10.900.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	333	3.630.372.784	-	-	333	3.630.372.784
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.264	24.673.151.684	-	-	2.264	24.673.151.684
CONNECT. WIRE CONSUM	8	87.714.955	-	-	8	87.714.955
DEMOTIN DYNAMITE CON	138	1.505.948.073	-	-	138	1.505.948.073
DIESEL OIL CONSUMPTION	4.301	46.876.893.765	-	-	4.301	46.876.893.765
Biaya Material Langsung	7.043	76.774.081.261	-	-	7.043	76.774.081.261
Labor - PRD	-	-	2.931	31.950.451.433	2.931	31.950.451.433
Maintenance - PRD	2.237	24.388.268.687	5.597	61.005.766.437	7.834	85.394.035.124
Depreciation	-	-	2.527	27.539.787.250	2.527	27.539.787.250
Raw Material Handlin	-	-	653	7.120.504.816	653	7.120.504.816
Other Overhead	-	-	746	8.135.210.813	746	8.135.210.813
Pajak tambang	4.223	46.028.607.378	-	-	4.223	46.028.607.378
Jasa Penambangan	4.982	54.302.325.366	-	-	4.982	54.302.325.366
Biaya Aktivitas	11.442	124.719.201.432	12.454	135.751.720.749	23.896	260.470.922.180
	18.486	201.493.282.693	12.454	135.751.720.749	30.940	337.245.003.441
Tonase						

Alternatif 4 Kontrak Jasa Penambangan (Tahun 2025)

DESCRIPTION	PRODUKSI SENDIRI		5.500.000		TON		ALAT BARU		5.400.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost		Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	343	1.888.626.502	-	-	343	1.888.626.502	343	1.854.287.838	-	-	343	1.854.287.838
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.334	12.835.697.855	-	-	2.334	12.835.697.855	2.334	12.602.321.531	-	-	2.334	12.602.321.531
CONNECT. WIRE CONSUM	8	45.631.895	-	-	8	45.631.895	8	44.802.224	-	-	8	44.802.224
DEMOTIN DYNAMITE CON	142	783.438.399	-	-	142	783.438.399	142	769.194.064	-	-	142	769.194.064
DIESEL OIL CONSUMPTION	6.572	36.143.312.147	-	-	6.572	36.143.312.147	2.257	12.186.765.325	-	-	2.257	12.186.765.325
Biaya Material Langsung	9.399	51.696.706.798	-	-	9.399	51.696.706.798	5.085	27.457.370.982	-	-	5.085	27.457.370.982
Labor - PRD	-	-	5.989	32.940.915.427	5.989	32.940.915.427	-	-	-	-	-	-
Maintenance - PRD	4.572	25.144.305.017	11.436	62.896.945.196	16.008	88.041.250.213	-	-	-	-	-	-
Depreciation	-	-	5.162	28.393.520.655	5.162	28.393.520.655	-	-	-	-	-	-
Raw Material Handlin	-	-	1.335	7.341.240.465	1.335	7.341.240.465	-	-	-	-	-	-
Other Overhead	-	-	1.525	8.387.402.348	1.525	8.387.402.348	-	-	-	-	-	-
Pajak tambang	4.354	23.945.432.857	-	-	4.354	23.945.432.857	4.354	23.510.061.350	-	-	4.354	23.510.061.350
Jasa Penambangan	-	-	-	-	-	-	10.368	55.985.697.453	-	-	10.368	55.985.697.453
Biaya Aktivitas	8.925	49.089.737.873	25.447	139.960.024.092	34.373	189.049.761.965	14.721	79.495.758.803	-	-	14.721	79.495.758.803
	18.325	100.786.444.671	25.447	139.960.024.092	43.772	240.746.468.763	19.806	106.953.129.785	-	-	19.806	106.953.129.785
Tonase					-	-						

DESCRIPTION	TOTAL		10.900.000		TON	
	Variable Cost		Fixed Cost		Total Cost	
	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp	Rp/ton	Rp
DETONATOR CONSUMPTION	343	3.742.914.341	-	-	343	3.742.914.341
AMONIUM NITRAT CONSUMPTION	2.334	25.438.019.386	-	-	2.334	25.438.019.386
CONNECT. WIRE CONSUM	8	90.434.119	-	-	8	90.434.119
DEMOTIN DYNAMITE CON	142	1.552.632.463	-	-	142	1.552.632.463
DIESEL OIL CONSUMPTION	4.434	48.330.077.472	-	-	4.434	48.330.077.472
Biaya Material Langsung	7.262	79.154.077.780	-	-	7.262	79.154.077.780
Labor - PRD	-	-	3.022	32.940.915.427	3.022	32.940.915.427
Maintenance - PRD	2.307	25.144.305.017	5.770	62.896.945.196	8.077	88.041.250.213
Depreciation	-	-	2.605	28.393.520.655	2.605	28.393.520.655
Raw Material Handlin	-	-	674	7.341.240.465	674	7.341.240.465
Other Overhead	-	-	769	8.387.402.348	769	8.387.402.348
Pajak tambang	4.354	47.455.494.207	-	-	4.354	47.455.494.207
Jasa Penambangan	5.136	55.985.697.453	-	-	5.136	55.985.697.453
Biaya Aktivitas	11.797	128.585.496.676	12.840	139.960.024.092	24.637	268.545.520.768
	19.059	207.739.574.456	12.840	139.960.024.092	31.899	347.699.598.548
Tonase						

Lampiran 4. Format Kuesioner

KUESIONER PENILAIAN RISIKO

Kepada Yth

Bapak

Karyawan Departemen Tambang

Di tempat

Dengan hormat,

Bersama dengan ini saya memohon kesediaan Bapak meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner penelitian Tesis saya. Kuesioner ini akan digunakan sebagai data penelitian oleh :

Nama : Lilik Agus Sugiyono

NRP : 02411850077004

Fakultas : FTI S-2 Teknik Industri

Dengan judul **“Analisis Ekonomi Dan Risiko Suplai Tambahan Alat Berat Untuk Pemenuhan Bahan Baku Di PT.X”**. Penelitian tersebut berkaitan dengan melakukan identifikasi, penilaian, dan mitigasi terkait risiko kontrak jasa penambangan pada aktivitas pemuatian dan transportasi batu kapur. Sehingga, melalui kuesioner ini, diharapkan Bapak dapat memberikan penilaian terkait risiko pada aktivitas diatas.

Kuesioner ini terdiri dari dua bagian, yaitu :

1. Bagian 1 : Data Umum Responden
2. Bagian 2 : Kuesioner untuk Penelitian

Data-data yang dicantumkan dalam kuesioner ini dijamin kerahasiaannya oleh peneliti.

BAGIAN 1: Data Umum Responden

Pada bagian 1, Bapak dimohon untuk mengisi data pribadi meliputi nama, pendidikan terakhir, jabatan, dan lama bekerja. Pengisian dapat dilakukan dengan cara mengisi bagian yang kosong yang tersedia.

Nama Lengkap :

Jabatan :

Pendidikan Terakhir :

Lama Bekerja : Tahun

BAGIAN 2: Kuesioner Penelitian

Pada bagian 2, Bapak/Ibu diharapkan untuk mengisi kuesioner dengan memberikan penilaian berupa angka dengan skala (1 sampai 10) pada bagian kosong yang tersedia pada kolom *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D) untuk tiap risiko yang dinilai paling sesuai dengan kondisi sebenarnya, bukan kondisi yang Bapak/ibu harapkan. Berikut merupakan penjelasan untuk kolom *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D) serta ranking penilaiannya. Kriteria yang digunakan pada kuesioner dalam menilai risiko yakni berdasarkan *The Basic of FMEA* oleh McDermott, Mikulak, & Beauregard. Berikut penjelasan untuk masing-masing kriteria.

a. Severity (Dampak yang Akan Diberikan Apabila Risiko Terjadi)

Berikut merupakan nilai besaran dampak akibat terjadinya risiko untuk masing-masing skala.

Tingkat	Effect	Kehilangan Produksi lebih dari		
		Semen (ton)	Batu Kapur (ton)	Batu Kapur (hari)
1	No effect	350	550	0,0
2	Minor Disruption	5.000	7.860	0,5
3		15.000	23.580	1,0
4	Moderate Disruption	20.000	31.440	2,0
5		25.000	39.300	2,5
6		30.000	47.160	3,0
7		35.000	55.020	3,5
8	Major Disruption	40.000	62.880	4,0
9	Failure to Meet safety &	45.000	70.740	5,0
10	Regulatory Requirement	50.000	78.600	6,0

b. Occurrence (Frekuensi dari Terjadinya Penyebab Risiko)

Berikut merupakan nilai besaran frekuensi dari terjadinya penyebab risiko untuk masing-masing skala.

Tingkat	<i>Likelihood of Failure</i>	Penjelasan
10	<i>Very High</i>	Harian
9		
8	<i>High</i>	Mingguan
7		
6	<i>Moderate</i>	Bulanan
5		
4	<i>Low</i>	Semesteran
3		
2	<i>Very Low</i>	Tahunan
1		

c. Detection (Tingkat Peluang Risiko Bisa Terdeteksi)

Skala 1 menunjukkan pendekripsi sangat mungkin dapat mendekripsi terjadinya risiko, sedangkan skala 10 menunjukkan pendekripsi hampir tidak mungkin dapat mendekripsi adanya risiko. Berikut merupakan penjelasan untuk masing-masing skala.

Tingkat	<i>Likelihood of Detection</i>
10	<i>Almost Imposible</i>
9	<i>Very Remote</i>
8	<i>Remote</i>
7	<i>Very low</i>
6	<i>Low</i>
5	<i>Moderate</i>
4	<i>Moderately High</i>
3	<i>High</i>
2	<i>Very High</i>
1	<i>Almost certain</i>

Kuesioner Penelitian Tugas Akhir

Bapak/Ibu dimohon untuk menilai risiko sesuai dengan kriteria yang telah dijelaskan dengan skala 1-10 .

No	Risiko	Dampak	Severity	Sumber Risiko	Occurance	Current Control	Detection
R1	Ketidaksesuaian ukuran material yang diangkut	Mengganggu operasional <i>crusher</i> , sehingga volume batu kapur produksi <i>crusher</i> tidak sesuai rencana		Material hasil peledakan tidak seragam		Pengawasan oleh operator dan <i>supervisor</i>	
R2	Operator tidak menguasai medan kerja	Waktu edar alat berat lebih lama dibanding standar yang ditetapkan		Tenaga Kerja baru		Pengawasan oleh <i>supervisor</i> , pengisian <i>time sheet</i>	
R3	Kecelakaan kerja	Kerusakan aset dan korban jiwa		Lokasi		<i>Safety induction, Patroli rutin area kerja</i>	
R4	Cuaca Buruk/Hujan lebat	Kerusakan aset dan korban jiwa		Lokasi		<i>Safety induction, Patroli rutin area kerja</i>	
R5	Gempa Bumi	Kerusakan aset dan korban jiwa		Lokasi		Informasi/release dinas terkait	
R6	<i>Availability</i> Alat Berat	Volume batukapur yang diangkut tidak sesuai target		Mesin		<i>Time sheet</i> alat dan cadangan unit standby	
R7	Keterlambatan kedatangan alat berat	Aktivitas <i>loading</i> dan transportasi batu kapur tidak dapat beroperasi		Mesin		TOR, Konfirmasi order	
R8	Ketidak sesuaian alat berat yang datang	Aktivitas <i>loading</i> dan transportasi batu kapur tidak dapat beroperasi		Mesin		TOR, Konfirmasi order	
R9	Teknologi	Volume batukapur yang diangkut tidak sesuai target		Mesin		TOR, Konfirmasi order	
R10	Gangguan dari masyarakat sekitar	Aktivitas <i>loading</i> dan transportasi batu kapur tidak dapat beroperasi		Lingkungan sosial		Koordinasi dengan instansi terkait	
R11	Perubahan peraturan penambangan	Aktivitas <i>loading</i> dan transportasi batu kapur tidak dapat beroperasi		Legal		Laporan Tambang	
R12	Perencanaan tambang yang tidak akurat	Operasional tambang tidak efisien		Perencanaan Tambang		Laporan Tambang	
R13	Fluktuasi biaya bahan bakar dan nilai tukar rupiah	Permintaan penyesuaian harga Jasa karena fluktuasi biaya bahan bakar dan nilai tukar		Biaya		TOR, Konfirmasi order	

Lampiran 5. Rekapitulasi Perhitungan Kuesioner

No	Risiko	Severity										Average		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Aritmetrik	Geometrik	Hasil Akhir
R1	Ketidaksesuaian ukuran material yang diangkut	2	2	2	1	2	2	1	2	3	2	1,9	1,8	2
R2	Operator tidak menguasai medan kerja	3	2	3	3	4	3	3	2	2	3	2,8	2,7	3
R3	Kecelakaan kerja	3	4	2	3	3	3	3	4	2	3	3	2,9	3
R4	Cuaca Buruk/Hujan lebat	1	2	2	2	3	2	2	1	2	2	1,9	1,8	2
R5	Gempa Bumi	6	6	6	4	5	7	6	6	6	5	5,7	5,6	6
R6	Availability Alat Berat	3	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3,0	3
R7	Keterlambatan kedatangan alat berat	2	2	2	3	2	3	3	4	3	3	2,7	2,6	3
R8	Ketidak sesuaian alat berat yang datang	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3,0	3
R9	Teknologi	2	2	3	3	3	3	2	2	3	4	2,7	2,6	3
R10	Gangguan dari masyarakat sekitar	4	3	3	3	2	3	2	3	3	4	3	2,9	3
R11	Perubahan peraturan penambangan	4	4	4	4	3	5	3	3	5	4	3,9	3,8	4
R12	Perencanaan tambang yang tidak akurat	4	4	4	4	3	5	3	3	5	4	3,9	3,8	4
R13	Fluktuasi biaya bahan bakar dan nilai tukar rupiah	8	7	9	8	8	7	8	8	9	8	8	8,0	8

No	Risiko	Occurrence										Average		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Aritmetrik	Geometrik	Hasil Akhir
R1	Ketidaksesuaian ukuran material yang diangkut	9	9	9	8	9	7	8	9	9	9	8,6	8,6	9
R2	Operator tidak menguasai medan kerja	4	4	3	5	4	4	4	4	5	3	4	3,9	4
R3	Kecelakaan kerja	3	4	3	3	4	5	4	4	5	3	3,8	3,7	4
R4	Cuaca Buruk/Hujan lebat	5	6	4	4	5	5	5	6	5	5	5	5,0	5
R5	Gempa Bumi	1	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1,3	1,2	1
R6	Availability Alat Berat	6	7	7	7	7	8	7	5	7	6	6,7	6,7	7
R7	Keterlambatan kedatangan alat berat	2	2	2	1	3	3	2	2	2	1	2	1,9	7
R8	Ketidak sesuaian alat berat yang datang	2	2	2	3	2	2	1	1	2	2	1,9	1,8	2
R9	Teknologi	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1,9	2
R10	Gangguan dari masyarakat sekitar	4	2	4	4	4	4	4	3	5	4	3,8	3,7	4
R11	Perubahan peraturan penambangan	1	2	3	2	2	2	4	1	1	2	2	1,8	2
R12	Perencanaan tambang yang tidak akurat	1	2	3	2	2	2	4	1	1	2	2	1,8	2
R13	Fluktuasi biaya bahan bakar dan nilai tukar rupiah	3	4	4	4	5	4	4	4	3	3	3,8	3,8	4

No	Risiko	Detection										Average		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Aritmetrik	Geometrik	Hasil Akhir
R1	Ketidaksesuaian ukuran material yang diangkut	6	6	5	7	6	6	6	6	6	5	5,9	5,9	6
R2	Operator tidak menguasai medan kerja	3	3	4	2	3	2	3	3	2	2	2,7	2,6	3
R3	Kecelakaan kerja	5	5	6	6	7	6	6	6	6	5	5,8	5,8	6
R4	Cuaca Buruk/Hujan lebat	5	4	5	5	5	5	6	4	5	5	4,9	4,9	5
R5	Gempa Bumi	7	5	6	7	7	7	7	7	8	7	6,8	6,8	7
R6	Availability Alat Berat	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3,7	3,7	4
R7	Keterlambatan kedatangan alat berat	3	3	3	3	3	2	4	3	2	3	2,9	2,8	3
R8	Ketidak sesuaian alat berat yang datang	3	2	3	3	3	2	4	3	4	3	3	2,9	3
R9	Teknologi	3	2	3	2	3	2	4	3	2	3	2,7	2,6	3
R10	Gangguan dari masyarakat sekitar	5	5	3	4	5	5	5	6	5	5	4,8	4,7	5
R11	Perubahan peraturan penambangan	5	5	4	4	5	6	5	5	5	5	4,9	4,9	5
R12	Perencanaan tambang yang tidak akurat	5	5	4	4	5	6	5	5	5	5	4,9	4,9	5
R13	Fluktuasi biaya bahan bakar dan nilai tukar rupiah	4	4	3	5	4	4	4	4	4	3	3,9	3,9	4

Lampiran 6. Data Untuk Perhitungan *Beta*

Lampiran 7. Data Untuk Perhitungan Beta

Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Δ Harga Saham	Δ IHSG
Jan 01, 2018	9900	9900	9900	9900	9574,89		
Jan 02, 2018	10100	10500	10100	10275	9937,57	0,0372	-0,0026
Jan 03, 2018	10375	10500	10175	10200	9865,04	-0,0073	-0,0139
Jan 04, 2018	10350	11000	10325	11000	10638,76	0,0755	0,0065
Jan 05, 2018	11000	11025	10700	10900	10542,05	-0,0091	0,0097
Jan 08, 2018	10750	11000	10675	11000	10638,76	0,0091	0,0050
Jan 09, 2018	11000	11200	10900	11200	10832,20	0,0180	-0,0019
Jan 10, 2018	11200	11250	10750	10825	10469,51	-0,0341	-0,0003
Jan 11, 2018	10825	10850	10600	10850	10493,69	0,0023	0,0024
Jan 12, 2018	10775	10850	10450	10575	10227,72	-0,0257	-0,0026
Jan 15, 2018	10525	10600	10500	10525	10179,36	-0,0047	0,0019
Jan 16, 2018	10525	10675	10475	10625	10276,08	0,0095	0,0074
Jan 17, 2018	10675	11425	10650	11400	11025,63	0,0704	0,0023
Jan 18, 2018	11250	11400	10925	11075	10711,30	-0,0289	0,0044
Jan 19, 2018	11175	11175	10800	10950	10590,41	-0,0114	0,0028
Jan 22, 2018	11000	11000	10750	10750	10396,97	-0,0184	0,0015
Jan 23, 2018	10800	10900	10500	10650	10300,26	-0,0093	0,0205
Jan 24, 2018	10650	11000	10650	10725	10372,79	0,0070	-0,0030
Jan 25, 2018	10975	11125	10750	11100	10735,48	0,0344	0,0000
Jan 26, 2018	11150	11725	11150	11600	11219,06	0,0441	0,0068
Jan 29, 2018	11575	11625	11100	11200	10832,20	-0,0351	0,0030
Jan 30, 2018	10900	11200	10775	10900	10542,05	-0,0272	-0,0159
Jan 31, 2018	10900	11150	10875	11150	10783,84	0,0227	0,0046
Feb 01, 2018	11150	11200	10700	10700	10348,62	-0,0412	-0,0011
Feb 02, 2018	10900	10950	10700	10700	10348,62	0,0000	0,0046
Feb 05, 2018	10600	10800	10500	10550	10203,54	-0,0141	-0,0059
Feb 06, 2018	10500	10500	10125	10175	9840,86	-0,0362	-0,0170
Feb 07, 2018	10425	10475	10125	10175	9840,86	0,0000	0,0087
Feb 08, 2018	10275	10375	10125	10300	9961,75	0,0122	0,0015
Feb 09, 2018	10150	10275	10100	10200	9865,04	-0,0098	-0,0060
Feb 12, 2018	10300	10375	10225	10275	9937,57	0,0073	0,0028
Feb 13, 2018	10400	10550	10350	10525	10179,36	0,0240	0,0084
Feb 14, 2018	10500	10975	10500	10850	10493,69	0,0304	0,0025
Feb 15, 2018	11000	11200	10850	11050	10687,12	0,0183	-0,0004
Feb 16, 2018	11050	11050	11050	11050	10687,12	0,0000	0,0000
Feb 19, 2018	11200	11775	10950	11700	11315,78	0,0572	0,0147
Feb 20, 2018	11500	11550	11200	11300	10928,91	-0,0348	-0,0040
Feb 21, 2018	11125	11675	11125	11575	11194,88	0,0240	-0,0029
Feb 22, 2018	11650	11750	11575	11750	11364,13	0,0150	-0,0076
Feb 23, 2018	11750	11750	11225	11225	10856,38	-0,0457	0,0040
Feb 26, 2018	11175	11400	11025	11100	10735,48	-0,0112	-0,0099
Feb 27, 2018	11400	11425	11275	11325	10953,09	0,0201	0,0067
Feb 28, 2018	11325	11500	11125	11125	10759,66	-0,0178	-0,0003
Mar 01, 2018	11250	11425	11000	11050	10687,12	-0,0068	0,0013
Mar 02, 2018	11050	11100	10900	10975	10614,58	-0,0068	-0,0036
Mar 05, 2018	11050	11200	10700	10850	10493,69	-0,0115	-0,0048

Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Δ Harga Saham	Δ IHSG
Mar 06, 2018	10750	10925	10700	10700	10348,62	-0,0139	-0,0077
Mar 07, 2018	10650	10850	10400	10475	10131,00	-0,0213	-0,0205
Mar 08, 2018	10500	10800	10500	10725	10372,79	0,0236	0,0117
Mar 09, 2018	10750	10800	10425	10550	10203,54	-0,0165	-0,0015
Mar 12, 2018	10700	10875	10625	10700	10348,62	0,0141	0,0104
Mar 13, 2018	10575	10725	10450	10525	10179,36	-0,0165	-0,0136
Mar 14, 2018	10575	10650	10400	10475	10131,00	-0,0048	-0,0047
Mar 15, 2018	10575	10575	10350	10500	10155,18	0,0024	-0,0096
Mar 16, 2018	10575	10725	10350	10525	10179,36	0,0024	-0,0027
Mar 19, 2018	10575	10625	10350	10475	10131,00	-0,0048	-0,0024
Mar 20, 2018	10425	10450	10150	10450	10106,83	-0,0024	-0,0073
Mar 21, 2018	10500	10600	10225	10250	9913,39	-0,0193	0,0110
Mar 22, 2018	10300	10375	9875	10025	9695,78	-0,0222	-0,0094
Mar 23, 2018	9800	9850	9550	9650	9333,10	-0,0381	-0,0070
Mar 26, 2018	9625	9975	9625	9850	9526,53	0,0205	-0,0017
Mar 27, 2018	10000	10100	9825	9900	9574,89	0,0051	0,0015
Mar 28, 2018	10000	10000	9575	9875	9550,71	-0,0025	-0,0111
Mar 29, 2018	9875	10350	9825	10350	10010,11	0,0470	0,0078
Mar 30, 2018	10350	10350	10350	10350	10010,11	0,0000	0,0000
Apr 02, 2018	10350	10625	10050	10625	10276,08	0,0262	0,0083
Apr 03, 2018	10625	10925	10500	10900	10542,05	0,0256	-0,0019
Apr 04, 2018	10950	11025	10425	10650	10300,26	-0,0232	-0,0116
Apr 05, 2018	10775	11025	10600	11000	10638,76	0,0323	0,0042
Apr 06, 2018	10650	10875	10500	10550	10203,54	-0,0418	-0,0013
Apr 09, 2018	10475	10475	10300	10325	9985,93	-0,0216	0,0114
Apr 10, 2018	10300	10325	10050	10250	9913,39	-0,0073	0,0127
Apr 11, 2018	10250	10300	10200	10250	9913,39	0,0000	0,0055
Apr 12, 2018	10150	10325	10150	10200	9865,04	-0,0049	-0,0079
Apr 13, 2018	10200	10300	10075	10125	9792,50	-0,0074	-0,0064
Apr 16, 2018	10125	10125	10125	10125	9792,50	0,0000	0,0026
Apr 17, 2018	10125	10125	10125	10125	9792,50	0,0000	-0,0002
Apr 18, 2018	9950	10000	9875	9925	9599,07	-0,0200	0,0054
Apr 19, 2018	9925	9925	9925	9925	9599,07	0,0000	0,0057
Apr 20, 2018	9925	9925	9925	9925	9599,07	0,0000	-0,0029
Apr 23, 2018	10200	10200	10050	10100	9768,32	0,0175	-0,0047
Apr 24, 2018	10075	10100	9900	9900	9574,89	-0,0200	-0,0125
Apr 25, 2018	9900	9900	9900	9900	9574,89	0,0000	-0,0243
Apr 26, 2018	9900	9900	9900	9900	9574,89	0,0000	-0,0285
Apr 27, 2018	9900	9900	9900	9900	9574,89	0,0000	0,0017
Apr 30, 2018	9600	9725	9550	9650	9333,10	-0,0256	0,0127
May 01, 2018	9650	9650	9650	9650	9333,10	0,0000	0,0000
May 02, 2018	9650	9650	9200	9275	8970,41	-0,0396	0,0029
May 03, 2018	9275	9400	8900	9000	8704,44	-0,0301	-0,0259
May 04, 2018	9025	9075	8900	9000	8704,44	0,0000	-0,0114
May 07, 2018	9000	9225	9000	9125	8825,34	0,0138	0,0159
May 08, 2018	9100	9150	8800	8975	8680,26	-0,0166	-0,0189
May 09, 2018	8725	8975	8625	8950	8789,10	0,0125	0,0228

Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Δ Harga Saham	Δ IHSG
May 10, 2018	8950	8950	8950	8950	8789,10	0,0000	0,0000
May 11, 2018	8925	9500	8925	9200	9034,61	0,0276	0,0082
May 14, 2018	9000	9150	8925	9000	8838,20	-0,0220	-0,0016
May 15, 2018	8850	9000	8825	8900	8740,00	-0,0112	-0,0185
May 16, 2018	8800	8825	8650	8700	8543,60	-0,0227	0,0006
May 17, 2018	8750	8850	8700	8700	8543,60	0,0000	-0,0044
May 18, 2018	8825	8900	8675	8700	8543,60	0,0000	-0,0056
May 21, 2018	8700	8725	8350	8350	8199,89	-0,0411	-0,0086
May 22, 2018	8350	8500	8350	8375	8224,44	0,0030	0,0030
May 23, 2018	8400	8450	8250	8300	8150,79	-0,0090	0,0071
May 24, 2018	8350	8650	8350	8525	8371,74	0,0267	0,0263
May 25, 2018	8625	8825	8575	8775	8617,25	0,0289	0,0049
May 28, 2018	8800	8950	8725	8750	8592,70	-0,0029	0,0154
May 29, 2018	8750	8750	8750	8750	8592,70	0,0000	0,0000
May 30, 2018	8775	8775	8375	8400	8248,99	-0,0408	-0,0095
May 31, 2018	8425	8500	8300	8400	8248,99	0,0000	-0,0046
Jun 01, 2018	8400	8400	8400	8400	8248,99	0,0000	0,0000
Jun 04, 2018	8450	8700	8450	8675	8519,04	0,0322	0,0052
Jun 05, 2018	8775	8800	8650	8800	8641,80	0,0143	0,0122
Jun 06, 2018	8800	8825	8675	8700	8543,60	-0,0114	-0,0031
Jun 07, 2018	8725	8750	8575	8725	8568,15	0,0029	0,0061
Jun 08, 2018	8650	8750	8275	8275	8126,24	-0,0530	-0,0187
Jun 11, 2018	8275	8275	8275	8275	8126,24	0,0000	0,0000
Jun 12, 2018	8275	8275	8275	8275	8126,24	0,0000	0,0000
Jun 13, 2018	8275	8275	8275	8275	8126,24	0,0000	0,0000
Jun 14, 2018	8275	8275	8275	8275	8126,24	0,0000	0,0000
Jun 15, 2018	8275	8275	8275	8275	8126,24	0,0000	0,0000
Jun 18, 2018	8275	8275	8275	8275	8126,24	0,0000	0,0000
Jun 19, 2018	8275	8275	8275	8275	8126,24	0,0000	0,0000
Jun 20, 2018	8100	8250	7950	8175	8028,03	-0,0122	-0,0185
Jun 21, 2018	8000	8150	7775	7775	7635,23	-0,0502	-0,0105
Jun 22, 2018	7775	7850	7625	7625	7487,92	-0,0195	-0,0001
Jun 25, 2018	7750	7825	7650	7650	7512,47	0,0033	0,0064
Jun 26, 2018	7625	7750	7575	7600	7463,37	-0,0066	-0,0057
Jun 27, 2018	7700	7700	7575	7650	7512,47	0,0066	-0,0066
Jun 28, 2018	7575	7650	7075	7075	6947,81	-0,0781	-0,0210
Jun 29, 2018	7075	7200	7000	7125	6996,91	0,0070	0,0230
Jul 02, 2018	7125	7150	6925	6950	6825,06	-0,0249	-0,0091
Jul 03, 2018	7000	7050	6500	6725	6604,10	-0,0329	-0,0198
Jul 04, 2018	6725	6950	6575	6925	6800,51	0,0293	0,0175
Jul 05, 2018	6800	6950	6775	6850	6726,85	-0,0109	0,0010
Jul 06, 2018	6825	7100	6800	6950	6825,06	0,0145	-0,0078
Jul 09, 2018	6975	7125	6950	7050	6923,26	0,0143	0,0196
Jul 10, 2018	7150	7575	7100	7575	7438,82	0,0718	0,0127
Jul 11, 2018	7500	7575	7325	7575	7438,82	0,0000	0,0020
Jul 12, 2018	7575	7650	7400	7425	7291,52	-0,0200	0,0025
Jul 13, 2018	7600	7600	7200	7250	7119,66	-0,0239	0,0061

Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Δ Harga Saham	Δ IHSG
Jul 16, 2018	7250	7250	6975	7050	6923,26	-0,0280	-0,0066
Jul 17, 2018	7000	7275	7000	7100	6972,36	0,0071	-0,0074
Jul 18, 2018	7175	7175	7050	7075	6947,81	-0,0035	0,0050
Jul 19, 2018	7025	7175	6925	6925	6800,51	-0,0214	-0,0033
Jul 20, 2018	6900	7250	6875	7225	7095,11	0,0424	0,0003
Jul 23, 2018	7225	7475	7150	7400	7266,97	0,0239	0,0073
Jul 24, 2018	7500	7725	7350	7625	7487,92	0,0300	0,0027
Jul 25, 2018	7625	7775	7625	7675	7537,02	0,0065	0,0003
Jul 26, 2018	7750	7750	7625	7625	7487,92	-0,0065	0,0021
Jul 27, 2018	7600	7725	7600	7725	7586,12	0,0130	0,0072
Jul 30, 2018	7625	7850	7525	7850	7708,88	0,0161	0,0065
Jul 31, 2018	7700	7750	7525	7600	7463,37	-0,0324	-0,0153
Aug 01, 2018	7600	8725	7600	8625	8469,94	0,1265	0,0162
Aug 02, 2018	8650	8650	8325	8575	8420,84	-0,0058	-0,0036
Aug 03, 2018	8625	8975	8625	8925	8764,55	0,0400	-0,0007
Aug 06, 2018	8925	9250	8600	9000	8838,20	0,0084	0,0155
Aug 07, 2018	9000	9050	8775	8950	8789,10	-0,0056	-0,0016
Aug 08, 2018	8800	8875	8525	8600	8445,39	-0,0399	0,0006
Aug 09, 2018	8500	8525	8200	8325	8175,34	-0,0325	-0,0049
Aug 10, 2018	8375	8500	8250	8400	8248,99	0,0090	0,0020
Aug 13, 2018	8250	8350	8100	8100	7954,38	-0,0364	-0,0362
Aug 14, 2018	8050	8150	7600	7600	7463,37	-0,0637	-0,0157
Aug 15, 2018	7600	8200	7600	8000	7856,18	0,0513	0,0081
Aug 16, 2018	8125	8425	7900	8150	8003,48	0,0186	-0,0057
Aug 17, 2018	8150	8150	8150	8150	8003,48	0,0000	0,0000
Aug 20, 2018	8250	8600	8175	8450	8298,09	0,0361	0,0186
Aug 21, 2018	8450	8650	8375	8625	8469,94	0,0205	0,0088
Aug 22, 2018	8625	8625	8625	8625	8469,94	0,0000	0,0000
Aug 23, 2018	8700	9125	8700	9075	8911,85	0,0509	0,0065
Aug 24, 2018	9075	9075	8700	8750	8592,70	-0,0365	-0,0024
Aug 27, 2018	8825	9475	8825	9400	9231,01	0,0717	0,0095
Aug 28, 2018	9400	9550	9100	9200	9034,61	-0,0215	0,0028
Aug 29, 2018	9300	9575	9125	9200	9034,61	0,0000	0,0037
Aug 30, 2018	9250	9500	9200	9250	9083,71	0,0054	-0,0076
Aug 31, 2018	9100	9450	9000	9450	9280,11	0,0214	-0,0001
Sep 03, 2018	9300	9500	9250	9275	9108,26	-0,0187	-0,0085
Sep 04, 2018	9200	9400	9175	9275	9108,26	0,0000	-0,0105
Sep 05, 2018	9275	9275	8500	8850	8690,90	-0,0469	-0,0383
Sep 06, 2018	8650	9025	8650	8875	8715,45	0,0028	0,0162
Sep 07, 2018	8875	9150	8700	8975	8813,65	0,0112	0,0130
Sep 10, 2018	8925	9025	8650	8775	8617,25	-0,0225	-0,0035
Sep 11, 2018	8775	8775	8775	8775	8617,25	0,0000	0,0000
Sep 12, 2018	8875	8975	8700	8700	8543,60	-0,0086	-0,0057
Sep 13, 2018	9000	9000	8825	9000	8838,20	0,0339	0,0103
Sep 14, 2018	9125	9150	8900	9000	8838,20	0,0000	0,0124
Sep 17, 2018	8925	8950	8725	8800	8641,80	-0,0225	-0,0182
Sep 18, 2018	8950	8950	8500	8525	8371,74	-0,0317	-0,0021

Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Δ Harga Saham	Δ IHSG
Sep 19, 2018	8625	9075	8625	9000	8838,20	0,0542	0,0106
Sep 20, 2018	9050	9225	8950	9075	8911,85	0,0083	0,0098
Sep 21, 2018	9275	9300	9050	9300	9132,81	0,0245	0,0045
Sep 24, 2018	9300	9300	9075	9125	8960,96	-0,0190	-0,0128
Sep 25, 2018	8950	9125	8800	9025	8862,75	-0,0110	-0,0013
Sep 26, 2018	9125	9175	8975	9150	8985,51	0,0138	-0,0002
Sep 27, 2018	9025	9425	9025	9425	9255,56	0,0296	0,0095
Sep 28, 2018	9475	9925	9475	9925	9746,57	0,0517	0,0080
Oct 01, 2018	9625	9925	9600	9600	9427,42	-0,0333	-0,0054
Oct 02, 2018	9575	9750	9025	9025	8862,75	-0,0618	-0,0117
Oct 03, 2018	9025	9300	9025	9150	8985,51	0,0138	-0,0013
Oct 04, 2018	9150	9150	8650	8850	8690,90	-0,0333	-0,0191
Oct 05, 2018	8850	9025	8675	8925	8764,55	0,0084	-0,0043
Oct 08, 2018	8950	9350	8850	9300	9132,81	0,0412	0,0051
Oct 09, 2018	9350	9425	8925	9300	9132,81	0,0000	0,0062
Oct 10, 2018	9400	9400	9100	9125	8960,96	-0,0190	0,0041
Oct 11, 2018	8900	9100	8750	8900	8740,00	-0,0250	-0,0205
Oct 12, 2018	8900	9150	8850	8900	8740,00	0,0000	0,0094
Oct 15, 2018	9025	9100	8825	8825	8666,35	-0,0085	-0,0051
Oct 16, 2018	8875	9000	8850	8975	8813,65	0,0169	0,0128
Oct 17, 2018	9125	9125	8975	9000	8838,20	0,0028	0,0116
Oct 18, 2018	9000	9025	8925	9000	8838,20	0,0000	-0,0040
Oct 19, 2018	9000	9025	8850	8925	8764,55	-0,0084	-0,0014
Oct 22, 2018	9025	9125	8975	9000	8838,20	0,0084	0,0005
Oct 23, 2018	9050	9125	8975	9100	8936,41	0,0111	-0,0073
Oct 24, 2018	9125	9150	9050	9100	8936,41	0,0000	-0,0154
Oct 25, 2018	8700	9000	8650	8950	8789,10	-0,0166	0,0079
Oct 26, 2018	9000	9025	8850	8925	8764,55	-0,0028	0,0052
Oct 29, 2018	8950	9000	8550	8600	8445,39	-0,0371	-0,0053
Oct 30, 2018	8625	8725	8600	8650	8494,50	0,0058	0,0060
Oct 31, 2018	8650	9100	8650	9000	8838,20	0,0397	0,0073
Nov 01, 2018	9175	9325	9025	9250	9083,71	0,0274	0,0007
Nov 02, 2018	9400	9725	9375	9725	9550,17	0,0501	0,0120
Nov 05, 2018	9600	9775	9575	9700	9525,62	-0,0026	0,0024
Nov 06, 2018	9800	9875	9475	9750	9574,72	0,0051	0,0006
Nov 07, 2018	9850	9875	9600	9725	9550,17	-0,0026	0,0027
Nov 08, 2018	9850	9875	9775	9825	9648,37	0,0102	0,0062
Nov 09, 2018	9825	9825	9650	9725	9550,17	-0,0102	-0,0173
Nov 12, 2018	9725	9850	9150	9150	8985,51	-0,0609	-0,0167
Nov 13, 2018	9075	9350	9000	9150	8985,51	0,0000	0,0100
Nov 14, 2018	9275	10150	9275	10000	9820,23	0,0888	0,0039
Nov 15, 2018	10100	10700	10050	10300	10114,83	0,0296	0,0165
Nov 16, 2018	10400	11325	10400	11000	10802,25	0,0658	0,0095
Nov 19, 2018	11250	11475	10925	11100	10900,45	0,0090	-0,0012
Nov 20, 2018	11100	11100	11100	11100	10900,45	0,0000	0,0000
Nov 21, 2018	11100	11150	10825	11150	10949,55	0,0045	-0,0096
Nov 22, 2018	11075	11950	10900	11875	11661,52	0,0630	0,0072

Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Δ Harga Saham	Δ IHSG
Nov 23, 2018	11900	11900	11475	11525	11317,81	-0,0299	0,0026
Nov 26, 2018	11475	11650	11050	11650	11440,56	0,0108	0,0028
Nov 27, 2018	11650	11875	11200	11250	11047,75	-0,0349	-0,0015
Nov 28, 2018	11375	11450	10950	11175	10974,10	-0,0067	-0,0037
Nov 29, 2018	11500	12000	11450	12000	11784,27	0,0712	0,0192
Nov 30, 2018	12000	12225	11925	12025	11808,82	0,0021	-0,0084
Dec 03, 2018	12100	12175	11525	11600	11391,46	-0,0360	0,0102
Dec 04, 2018	11750	11950	11600	11775	11563,32	0,0150	0,0056
Dec 05, 2018	11600	11850	11425	11775	11563,32	0,0000	-0,0032
Dec 06, 2018	11425	12000	11425	11875	11661,52	0,0085	-0,0029
Dec 07, 2018	12000	12000	11650	11875	11661,52	0,0000	0,0018
Dec 10, 2018	11875	12000	11800	11950	11735,17	0,0063	-0,0025
Dec 11, 2018	11825	11875	11600	11600	11391,46	-0,0297	-0,0057
Dec 12, 2018	11650	11850	11575	11600	11391,46	0,0000	0,0064
Dec 13, 2018	11500	11750	11500	11600	11391,46	0,0000	0,0101
Dec 14, 2018	11500	11600	11100	11425	11219,61	-0,0152	-0,0013
Dec 17, 2018	11425	11550	11300	11400	11195,06	-0,0022	-0,0131
Dec 18, 2018	11200	11475	11200	11375	11170,51	-0,0022	-0,0012
Dec 19, 2018	11375	11600	11275	11500	11293,26	0,0109	0,0154
Dec 20, 2018	11400	11550	11400	11475	11268,71	-0,0022	-0,0046
Dec 21, 2018	11325	11500	11275	11500	11293,26	0,0022	0,0026
Dec 24, 2018	11500	11500	11500	11500	11293,26	0,0000	0,0000
Dec 25, 2018	11500	11500	11500	11500	11293,26	0,0000	0,0000
Dec 26, 2018	11275	11575	11250	11550	11342,36	0,0043	-0,0058
Dec 27, 2018	11550	11725	11550	11675	11465,11	0,0108	0,0102
Dec 28, 2018	11625	11675	11500	11500	11293,26	-0,0151	0,0006
Dec 31, 2018	11500	11500	11500	11500	11293,26	0,0000	0,0000
Jan 01, 2019	11500	11500	11500	11500	11293,26	0,0000	0,0000
Jan 02, 2019	11325	11500	11325	11475	11268,71	-0,0022	-0,0022
Jan 03, 2019	11550	11550	11250	11525	11317,81	0,0043	0,0064
Jan 04, 2019	11400	11550	11400	11500	11293,26	-0,0022	0,0086
Jan 07, 2019	11500	11625	11400	11400	11195,06	-0,0087	0,0020
Jan 08, 2019	11400	11450	11000	11300	11096,85	-0,0088	-0,0039
Jan 09, 2019	11250	11450	11050	11200	10998,65	-0,0089	0,0015
Jan 10, 2019	11300	11925	11275	11925	11710,62	0,0627	0,0090
Jan 11, 2019	11750	11850	11500	11575	11366,91	-0,0298	0,0052
Jan 14, 2019	11550	11675	11375	11575	11366,91	0,0000	-0,0040
Jan 15, 2019	11625	11825	11500	11800	11587,87	0,0193	0,0114
Jan 16, 2019	11800	11925	11600	11925	11710,62	0,0105	0,0007
Jan 17, 2019	12000	12475	11975	12425	12201,63	0,0411	0,0016
Jan 18, 2019	12575	12700	12250	12700	12471,69	0,0219	0,0038
Jan 21, 2019	12700	13075	12650	12975	12741,74	0,0214	0,0004
Jan 22, 2019	13075	13075	12750	13075	12839,94	0,0077	0,0027
Jan 23, 2019	13050	13075	12850	12975	12741,74	-0,0077	-0,0027
Jan 24, 2019	13000	13250	12900	13200	12962,70	0,0172	0,0024
Jan 25, 2019	13350	13450	13125	13200	12962,70	0,0000	0,0025
Jan 28, 2019	13425	13450	12750	13075	12839,94	-0,0095	-0,0037

Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Δ Harga Saham	Δ IHSG
Jan 29, 2019	12875	13100	12775	12875	12643,54	-0,0154	-0,0034
Jan 30, 2019	12750	12750	12225	12550	12324,38	-0,0256	0,0043
Jan 31, 2019	12750	13000	12675	12675	12447,14	0,0099	0,0106
Feb 01, 2019	12700	13200	12475	12725	12496,24	0,0039	0,0009
Feb 04, 2019	12725	12800	12250	12250	12029,78	-0,0380	-0,0088
Feb 05, 2019	12250	12250	12250	12250	12029,78	0,0000	0,0000
Feb 06, 2019	12500	13025	12450	12900	12668,09	0,0517	0,0102
Feb 07, 2019	12800	12950	12725	12800	12569,89	-0,0078	-0,0017
Feb 08, 2019	12800	12800	12450	12500	12275,28	-0,0237	-0,0023
Feb 11, 2019	12500	12625	12375	12475	12250,73	-0,0020	-0,0041
Feb 12, 2019	12350	12550	12200	12300	12078,88	-0,0141	-0,0106
Feb 13, 2019	12350	12775	12350	12675	12447,14	0,0300	-0,0011
Feb 14, 2019	12650	12675	12200	12400	12177,08	-0,0219	0,0001
Feb 15, 2019	12300	12300	11950	12025	11808,82	-0,0307	-0,0048
Feb 18, 2019	12200	12725	11925	12500	12275,28	0,0387	0,0169
Feb 19, 2019	12675	12675	12475	12475	12250,73	-0,0020	-0,0005
Feb 20, 2019	12675	13000	12600	12900	12668,09	0,0335	0,0028
Feb 21, 2019	12950	13025	12575	12925	12692,64	0,0019	0,0038
Feb 22, 2019	12725	12875	12500	12575	12348,93	-0,0275	-0,0056
Feb 25, 2019	12600	13025	12450	12950	12717,19	0,0294	0,0037
Feb 26, 2019	12875	13100	12600	12925	12692,64	-0,0019	0,0024
Feb 27, 2019	12850	12850	12550	12600	12373,48	-0,0255	-0,0023
Feb 28, 2019	12800	12875	12575	12650	12422,58	0,0040	-0,0127
Mar 01, 2019	12650	13000	12650	12875	12643,54	0,0176	0,0087
Mar 04, 2019	13000	13050	12900	12900	12668,09	0,0019	-0,0018
Mar 05, 2019	13000	13000	12750	12850	12618,99	-0,0039	-0,0073
Mar 06, 2019	12900	13000	12700	12700	12471,69	-0,0117	0,0026
Mar 07, 2019	12700	12700	12700	12700	12471,69	0,0000	0,0000
Mar 08, 2019	12600	12750	12475	12475	12250,73	-0,0179	-0,0117
Mar 11, 2019	12500	12750	12425	12650	12422,58	0,0139	-0,0026
Mar 12, 2019	12650	12850	12550	12600	12373,48	-0,0040	-0,0020
Mar 13, 2019	12350	12750	12325	12725	12496,24	0,0099	0,0037
Mar 14, 2019	12725	12975	12725	12875	12643,54	0,0117	0,0056
Mar 15, 2019	13050	13100	12875	12925	12692,64	0,0039	0,0074
Mar 18, 2019	13125	13350	13125	13250	13011,80	0,0248	0,0074
Mar 19, 2019	13400	13400	13200	13225	12987,25	-0,0019	-0,0045
Mar 20, 2019	13100	13300	12775	12800	12569,89	-0,0327	0,0004
Mar 21, 2019	13250	13600	13250	13575	13330,96	0,0588	0,0029
Mar 22, 2019	13800	13850	13375	13650	13404,61	0,0055	0,0036
Mar 25, 2019	13525	13575	13125	13400	13159,10	-0,0185	-0,0176
Mar 26, 2019	13625	13900	13500	13875	13625,56	0,0348	0,0091
Mar 27, 2019	13700	14000	13700	13875	13625,56	0,0000	-0,0039
Mar 28, 2019	13800	14000	13525	13750	13502,81	-0,0090	0,0056
Mar 29, 2019	13875	14000	13700	13875	13625,56	0,0090	-0,0019
Apr 01, 2019	14000	14075	13875	13950	13699,21	0,0054	-0,0025
Apr 02, 2019	13800	13875	13300	13725	13478,26	-0,0163	0,0036
Apr 03, 2019	13725	13725	13725	13725	13478,26	0,0000	0,0000

Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Δ Harga Saham	Δ IHSG
Apr 04, 2019	13600	14450	13600	14450	14190,23	0,0515	0,0029
Apr 05, 2019	13850	14100	13575	13575	13330,96	-0,0625	-0,0032
Apr 08, 2019	13650	13750	13325	13450	13208,20	-0,0093	-0,0075
Apr 09, 2019	13800	14300	13725	14075	13821,97	0,0454	0,0091
Apr 10, 2019	14000	14400	13950	14250	13993,82	0,0124	-0,0009
Apr 11, 2019	14300	14425	13825	13825	13576,46	-0,0303	-0,0106
Apr 12, 2019	13575	13775	12850	13050	12815,39	-0,0577	-0,0007
Apr 15, 2019	13000	13425	12550	12825	12594,44	-0,0174	0,0046
Apr 16, 2019	12850	13400	12850	13325	13085,45	0,0382	0,0072
Apr 17, 2019	13325	13325	13325	13325	13085,45	0,0000	0,0000
Apr 18, 2019	13725	13925	13525	13725	13478,26	0,0296	0,0040
Apr 19, 2019	13725	13725	13725	13725	13478,26	0,0000	0,0000
Apr 22, 2019	13725	13725	13075	13175	12938,15	-0,0409	-0,0143
Apr 23, 2019	13050	13750	13050	13725	13478,26	0,0409	0,0075
Apr 24, 2019	13700	13700	13250	13450	13208,20	-0,0202	-0,0023
Apr 25, 2019	13300	13350	13000	13350	13110,00	-0,0075	-0,0117
Apr 26, 2019	13125	13725	13125	13700	13453,71	0,0259	0,0044
Apr 29, 2019	13575	13625	13400	13525	13281,85	-0,0129	0,0039
Apr 30, 2019	13500	13650	13425	13500	13257,30	-0,0019	0,0046
May 01, 2019	13500	13500	13500	13500	13257,30	0,0000	0,0000
May 02, 2019	13125	13250	12800	12900	12668,09	-0,0455	-0,0126
May 03, 2019	12900	12900	11725	12250	12029,78	-0,0517	-0,0087
May 06, 2019	11750	11750	11000	11150	10949,55	-0,0941	-0,0100
May 07, 2019	11200	11975	11200	11900	11686,07	0,0651	0,0065
May 08, 2019	11600	11800	11225	11325	11121,41	-0,0495	-0,0043
May 09, 2019	11225	11250	10900	10900	10704,05	-0,0382	-0,0115
May 10, 2019	11000	11325	10075	11150	10949,55	0,0227	0,0017
May 13, 2019	11000	11025	10475	10475	10286,69	-0,0624	-0,0119
May 14, 2019	10250	11000	10200	10675	10483,09	0,0189	-0,0105
May 15, 2019	10675	10875	10525	10550	10360,34	-0,0118	-0,0150
May 16, 2019	10500	10925	10375	10700	10507,64	0,0141	-0,0143
May 17, 2019	10800	10875	10500	10550	10360,34	-0,0141	-0,0118
May 20, 2019	10525	11325	10325	11250	11047,75	0,0642	0,0137
May 21, 2019	11025	11250	10725	10825	10630,39	-0,0385	0,0075
May 22, 2019	10600	10825	10500	10825	10630,39	0,0000	-0,0020
May 23, 2019	10825	11100	10625	10900	10704,05	0,0069	0,0155
May 24, 2019	11025	11075	10750	10800	10605,84	-0,0092	0,0041
May 27, 2019	10825	11450	10750	11375	11170,51	0,0519	0,0068
May 28, 2019	11400	11400	11050	11050	10851,35	-0,0290	-0,0109
May 29, 2019	10850	11400	10850	11200	10998,65	0,0135	0,0117
May 30, 2019	11200	11200	11200	11200	10998,65	0,0000	0,0000
May 31, 2019	11300	11550	11175	11550	11342,36	0,0308	0,0171
Jun 03, 2019	11550	11550	11550	11550	11342,36	0,0000	0,0000
Jun 04, 2019	11550	11550	11550	11550	11342,36	0,0000	0,0000
Jun 05, 2019	11550	11550	11550	11550	11342,36	0,0000	0,0000
Jun 06, 2019	11550	11550	11550	11550	11342,36	0,0000	0,0000
Jun 07, 2019	11550	11550	11550	11550	11342,36	0,0000	0,0000

Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Δ Harga Saham	Δ IHSG
Jun 10, 2019	11575	12275	11450	12175	12175,00	0,0708	0,0129
Jun 11, 2019	12200	12400	11800	11975	11975,00	-0,0166	0,0026
Jun 12, 2019	11700	11950	11500	11600	11600,00	-0,0318	-0,0047
Jun 13, 2019	11600	11675	11425	11475	11475,00	-0,0108	-0,0005
Jun 14, 2019	11600	11700	11450	11450	11450,00	-0,0022	-0,0036
Jun 17, 2019	11625	11675	11450	11600	11600,00	0,0130	-0,0096
Jun 18, 2019	11750	11750	11275	11450	11450,00	-0,0130	0,0107
Jun 19, 2019	11575	11700	11500	11600	11600,00	0,0130	0,0130
Jun 20, 2019	11600	11725	11325	11425	11425,00	-0,0152	-0,0006
Jun 21, 2019	11500	11500	10950	11375	11375,00	-0,0044	-0,0032
Jun 24, 2019	11375	11400	11125	11300	11300,00	-0,0066	-0,0043
Jun 25, 2019	11375	11475	11250	11450	11450,00	0,0132	0,0051
Jun 26, 2019	11450	11500	11300	11450	11450,00	0,0000	-0,0016
Jun 27, 2019	11375	11725	11275	11625	11625,00	0,0152	0,0067
Jun 28, 2019	11650	11700	11475	11575	11575,00	-0,0043	0,0009
Jul 01, 2019	11700	12500	11650	12475	12475,00	0,0749	0,0033
Jul 02, 2019	12500	12775	12150	12700	12700,00	0,0179	0,0008
Jul 03, 2019	12725	12725	12500	12700	12700,00	0,0000	-0,0035
Jul 04, 2019	12900	12900	12525	12575	12575,00	-0,0099	0,0021
Jul 05, 2019	12600	12650	12525	12600	12600,00	0,0020	-0,0004
Jul 08, 2019	12525	12525	12025	12225	12225,00	-0,0302	-0,0034
Jul 09, 2019	12025	12475	12025	12425	12425,00	0,0162	0,0057
Jul 10, 2019	12525	12550	12150	12550	12550,00	0,0100	0,0035
Jul 11, 2019	12550	12550	12225	12425	12425,00	-0,0100	0,0010
Jul 12, 2019	12375	12425	12325	12400	12400,00	-0,0020	-0,0068
Jul 15, 2019	12475	12525	12225	12550	12550,00	0,0080	0,0070
Jul 16, 2019	12600	12600	12325	12350	12350,00	-0,0121	-0,0026
Jul 17, 2019	12350	12525	12250	12500	12500,00	0,0121	-0,0011
Jul 18, 2019	12500	12675	12475	12550	12550,00	0,0040	0,0014
Jul 19, 2019	12550	12750	12475	12575	12575,00	0,0020	0,0083
Jul 22, 2019	12700	12700	12325	12450	12450,00	-0,0100	-0,0036
Jul 23, 2019	12500	12675	12350	12525	12525,00	0,0060	-0,0046
Jul 24, 2019	12700	12750	12525	12600	12600,00	0,0060	-0,0029
Jul 25, 2019	12400	12625	12400	12475	12475,00	-0,0100	0,0026
Jul 26, 2019	12475	12800	12200	12400	12400,00	-0,0060	-0,0120
Jul 29, 2019	12625	12625	12475	12550	12550,00	0,0120	-0,0042
Jul 30, 2019	12650	12675	12550	12650	12650,00	0,0079	0,0123
Jul 31, 2019	12300	12950	12175	12875	12875,00	0,0176	0,0021
Aug 01, 2019	12875	13100	12700	13050	13050,00	0,0135	-0,0014
Aug 02, 2019	12675	13075	12650	12950	12950,00	-0,0077	-0,0065
Aug 05, 2019	13000	13100	12000	12400	12400,00	-0,0434	-0,0263
Aug 06, 2019	12150	12725	11625	12575	12575,00	0,0140	-0,0091
Aug 07, 2019	12675	12850	12450	12725	12725,00	0,0119	0,0137
Aug 08, 2019	12600	12975	12600	12900	12900,00	0,0137	0,0113
Aug 09, 2019	12850	12975	12725	12800	12800,00	-0,0078	0,0012
Aug 12, 2019	12800	12975	12750	12800	12800,00	0,0000	-0,0050
Aug 13, 2019	12525	12650	12250	12400	12400,00	-0,0317	-0,0064

Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Δ Harga Saham	Δ IHSG
Aug 14, 2019	12700	12875	12350	12850	12850,00	0,0356	0,0090
Aug 15, 2019	12525	13000	12425	12950	12950,00	0,0078	-0,0016
Aug 16, 2019	13000	13000	12775	12900	12900,00	-0,0039	0,0046
Aug 19, 2019	12950	13275	12825	13250	13250,00	0,0268	0,0016
Aug 20, 2019	13250	13300	13050	13225	13225,00	-0,0019	-0,0002
Aug 21, 2019	13100	13225	12850	12975	12975,00	-0,0191	-0,0068
Aug 22, 2019	13200	13225	12850	13025	13025,00	0,0038	-0,0022
Aug 23, 2019	13100	13125	12775	13075	13075,00	0,0038	0,0026
Aug 26, 2019	13000	13200	12500	12875	12875,00	-0,0154	-0,0066
Aug 27, 2019	13100	13100	12850	12900	12900,00	0,0019	0,0102
Aug 28, 2019	12900	13100	12800	12950	12950,00	0,0039	0,0006
Aug 29, 2019	12950	13200	12950	13100	13100,00	0,0115	0,0012
Aug 30, 2019	13125	13450	13050	13250	13250,00	0,0114	0,0062
Sep 02, 2019	13225	13350	13100	13275	13275,00	0,0019	-0,0060
Sep 03, 2019	13275	13375	13200	13300	13300,00	0,0019	-0,0046
Sep 04, 2019	13325	13475	13150	13350	13350,00	0,0038	0,0013
Sep 05, 2019	13300	13425	13200	13425	13425,00	0,0056	0,0059
Sep 06, 2019	13500	13500	13425	13450	13450,00	0,0019	0,0003
Sep 09, 2019	13500	13500	13400	13425	13425,00	-0,0019	0,0027
Sep 10, 2019	13425	13450	12550	12850	12850,00	-0,0438	0,0017
Sep 11, 2019	12600	12700	12050	12175	12175,00	-0,0540	0,0071
Sep 12, 2019	12350	12500	12025	12475	12475,00	0,0243	-0,0063
Sep 13, 2019	12500	12900	12475	12800	12800,00	0,0257	-0,0012
Sep 16, 2019	12875	12900	12475	12900	12900,00	0,0078	-0,0184
Sep 17, 2019	12925	12925	12575	12725	12725,00	-0,0137	0,0028
Sep 18, 2019	12725	12850	12400	12825	12825,00	0,0078	0,0064
Sep 19, 2019	12525	12650	12375	12450	12450,00	-0,0297	-0,0051
Sep 20, 2019	12500	12850	12400	12850	12850,00	0,0316	-0,0021
Sep 23, 2019	12850	12850	12500	12500	12500,00	-0,0276	-0,0041
Sep 24, 2019	12500	12650	12125	12275	12275,00	-0,0182	-0,0111
Sep 25, 2019	12150	12400	11650	12225	12225,00	-0,0041	0,0014
Sep 26, 2019	12200	12500	12025	12250	12250,00	0,0020	0,0136
Sep 27, 2019	12025	12150	11750	11850	11850,00	-0,0332	-0,0054
Sep 30, 2019	11850	11850	11425	11550	11550,00	-0,0256	-0,0045
Oct 01, 2019	11500	11525	11050	11200	11200,00	-0,0308	-0,0050
Oct 02, 2019	11200	11300	10950	10950	10950,00	-0,0226	-0,0136
Oct 03, 2019	10700	11100	10575	10825	10825,00	-0,0115	-0,0028
Oct 04, 2019	10825	11925	10825	11525	11525,00	0,0627	0,0038
Oct 07, 2019	11475	11575	11175	11300	11300,00	-0,0197	-0,0101
Oct 08, 2019	11400	11550	11100	11450	11450,00	0,0132	0,0065
Oct 09, 2019	11350	11475	11175	11350	11350,00	-0,0088	-0,0017
Oct 10, 2019	11425	11675	11425	11550	11550,00	0,0175	-0,0009
Oct 11, 2019	11800	11925	11575	11825	11825,00	0,0235	0,0135
Oct 14, 2019	11925	12100	11900	12100	12100,00	0,0230	0,0034
Oct 15, 2019	12100	12475	12075	12350	12350,00	0,0205	0,0051
Oct 16, 2019	12350	12700	12350	12600	12600,00	0,0200	0,0019
Oct 17, 2019	12675	12750	12450	12700	12700,00	0,0079	0,0018

Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Δ Harga Saham	Δ IHSG
Oct 18, 2019	12775	12800	12475	12500	12500,00	-0,0159	0,0018
Oct 21, 2019	12750	12750	12525	12625	12625,00	0,0100	0,0011
Oct 22, 2019	12500	12675	12325	12575	12575,00	-0,0040	0,0043
Oct 23, 2019	12650	12675	12450	12675	12675,00	0,0079	0,0052
Oct 24, 2019	12700	12750	12500	12700	12700,00	0,0020	0,0130
Oct 25, 2019	12750	12850	12275	12525	12525,00	-0,0139	-0,0139
Oct 28, 2019	12575	12950	12500	12950	12950,00	0,0334	0,0021
Oct 29, 2019	12975	13150	12575	13000	13000,00	0,0039	0,0025
Oct 30, 2019	13200	13450	13125	13325	13325,00	0,0247	0,0023
Oct 31, 2019	13400	13400	12600	12650	12650,00	-0,0520	-0,0108
Nov 01, 2019	12600	12900	12425	12800	12800,00	0,0118	-0,0034
Nov 04, 2019	12900	12950	12650	12700	12700,00	-0,0078	-0,0043
Nov 05, 2019	12450	12700	12400	12475	12475,00	-0,0179	0,0135
Nov 06, 2019	12500	12750	12425	12650	12650,00	0,0139	-0,0075
Nov 07, 2019	12750	12800	12650	12800	12800,00	0,0118	-0,0084
Nov 08, 2019	12875	12875	12625	12825	12825,00	0,0020	0,0020
Nov 11, 2019	12850	12850	12600	12700	12700,00	-0,0098	-0,0047
Nov 12, 2019	12500	12650	12450	12650	12650,00	-0,0039	0,0052
Nov 13, 2019	12600	12600	12475	12525	12525,00	-0,0099	-0,0062
Nov 14, 2019	12500	12600	12325	12600	12600,00	0,0060	-0,0071
Nov 15, 2019	12550	12750	12450	12750	12750,00	0,0118	0,0048
Nov 18, 2019	12500	12700	12350	12500	12500,00	-0,0198	-0,0009
Nov 19, 2019	12400	12500	12300	12425	12425,00	-0,0060	0,0048
Nov 20, 2019	12300	12475	12300	12400	12400,00	-0,0020	0,0005
Nov 21, 2019	12375	12525	12375	12450	12450,00	0,0040	-0,0062
Nov 22, 2019	12450	12475	12075	12250	12250,00	-0,0162	-0,0028
Nov 25, 2019	12250	12275	11600	12100	12100,00	-0,0123	-0,0048
Nov 26, 2019	12300	12300	11900	12000	12000,00	-0,0083	-0,0074
Nov 27, 2019	11950	12175	11950	11975	11975,00	-0,0021	-0,0005
Nov 28, 2019	11700	12150	11450	11600	11600,00	-0,0318	-0,0117
Nov 29, 2019	11500	11650	11300	11450	11450,00	-0,0130	0,0098
Dec 02, 2019	11450	11850	11375	11550	11550,00	0,0087	0,0195
Dec 03, 2019	11400	11750	11400	11725	11725,00	0,0150	0,0006
Dec 04, 2019	11650	11800	11625	11725	11725,00	0,0000	-0,0034
Dec 05, 2019	11750	12475	11750	12425	12425,00	0,0580	0,0064
Dec 06, 2019	12450	12525	12150	12425	12425,00	0,0000	0,0056
Dec 09, 2019	12425	12475	12200	12450	12450,00	0,0020	0,0011
Dec 10, 2019	13050	13050	12200	12325	12325,00	-0,0101	-0,0017
Dec 11, 2019	12225	12350	11925	11925	11925,00	-0,0330	-0,0006
Dec 12, 2019	11825	12050	11825	12000	12000,00	0,0063	-0,0066
Dec 13, 2019	12100	12425	12050	12300	12300,00	0,0247	0,0094
Dec 16, 2019	12425	12425	12150	12250	12250,00	-0,0041	0,0023
Dec 17, 2019	12375	12375	12200	12275	12275,00	0,0020	0,0053
Dec 18, 2019	12300	12550	12175	12500	12500,00	0,0182	0,0068
Dec 19, 2019	12600	12625	12325	12575	12575,00	0,0060	-0,0060
Dec 20, 2019	12575	12625	12325	12375	12375,00	-0,0160	0,0055
Dec 23, 2019	12425	12450	12225	12250	12250,00	-0,0102	0,0034

Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Δ Harga Saham	Δ IHSG
Dec 26, 2019	12250	12350	12100	12325	12325,00	0,0061	0,0021
Dec 27, 2019	12350	12400	12175	12225	12225,00	-0,0081	0,0016
Dec 30, 2019	12300	12350	11850	12000	12000,00	-0,0186	-0,0047
					Beta	1,4994	