E-ISSN: 2962-4339
MINETECH JOURNAL
Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 3: Desember 2025, Hal. 146-154

Analisis Biaya Pengupasan Overburden Dengan Menggunakan Alat Gali Muat Pada PT. Ceria Nugraha Indotama Kecamatan Wolo Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara

Cost Analisis of Overburden Removal Using Excavator at PT. Ceria Nugraha Indotama, Wolo District, Kolaka Regency, Southeast Sulawesi Provice

Afriansyah [1], Isramyano Yatjong[1], Hasriyanti[1]
[1] Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Email Korespondensi: afriansyah.student.usn@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di PT. Ceria Nugraha Indotama, Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara, dengan tujuan menganalisis produktivitas dan biaya pengupasan overburden menggunakan excavator Komatsu PC 210. Metode penelitian meliputi studi literatur, observasi lapangan, wawancara, serta pengumpulan data primer dan sekunder. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata cycle time excavator sebesar 17,12 detik dengan efisiensi kerja 72%. Produktivitas dua unit excavator Komatsu PC 210 mencapai 600,62ton/jam atau sekitar 118.563,96 ton per bulan. Estimasi biaya pengupasan overburden meliputi biaya sewa alat sebesar Rp.187.200.000 per bulan, biaya operasional sebesar Rp.82.855,670 per bulan dan sehingga total biaya yang dikeluarkan mencapai Rp270.055,670 per bulan dan adapun biaya yang di rencanakan oleh perusahaan sebesar Rp.145.754.530. Faktor dominan yang memengaruhi besarnya biaya adalah konsumsi bahan bakar, efisiensi kerja alat, kondisi medan kerja dan keterampilan operator. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan perusahaan dalam pengendalian biaya dan peningkatan efisiensi operasional, serta memberikan kontribusi akademik bagi penelitian selanjutnya terkait analisis biaya dalam kegiatan pertambangan.

Kata kunci: Overburden, biaya, excavator Komatsu PC 210, produktivitas, PT. Ceria Nugraha Indotama

ABSTRACT

This research was conducted at PT. Ceria Nugraha Indotama, Kolaka Regency, Southeast Sulawesi, with the objective of analyzing the productivity and estimating the cost of overburden stripping using Komatsu PC 210 excavators. The research methods included literature study, field observations, interviews, and the collection of primary and secondary data. The results show that the average cycle time of the excavator was 17.12 seconds with a work efficiency of 72%. The productivity of two Komatsu PC 210 excavators reached 600,628 *tons per hour, or approximately* 118.563,967 *tons per month. The estimated cost of overburden stripping consists of operational costs of IDR 82.855.670 per month and equipment rental costs of IDR Rp187.200.000 per month, resulting in a total monthly cost of IDR 270.055.670 the cost planned by the company are approximately Rp.145.754.530. The dominant factors influencing the cost are fuel consumption, equipment efficiency, and field conditions. This study is expected to serve as a reference for the company in cost control and operational efficiency improvement, as well as contribute academically to further research on cost analysis in open-pit mining activities.*

Keywords: *Overburden, cost, Komatsu PC 210 excavator, productivity, PT. Ceria Nugraha Indotama.*

How to Cite:
Afriansya, A., Yatjong, I., Hasriyanti, H. 2025. Analisis Biaya Pengupasan Overburden Dengan Menggunakan Alat Gali Muat Pada PT. Ceria Nugraha Indotama Kecamatan Wolo Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara. *Mining Science and Technology Journal*, 4 (3): 146 – 154.

Published By:
Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

Address:
Jl. Kapt. Piere Tendean, No. 109, Baruga, Kota Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara

Article History:
Submite 10 October 2025
Received in from 31 December 2025
Accepted 31 Desember 2025

E-ISSN: 2962-4339
MINETECH JOURNAL
Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 3: Desember 2025, Hal. 131-145

PENDAHULUAN

Industri Pertambangan merupakan salah satu industri yang beresiko sangat tinggi dan membutuhkan modal yang sangat besar pula. Oleh karena itu sangat di perlukan sistem oprasional yang efektif, efesiensi serta di perlukan perencanaan yang baik dengan segala aspek pendukung sehingga meminimalkaan segala biaya penambangan dan menghasilkan keutungan yang besar.

Pertumbuhan industri pertambangan di Indonesia terus meningkat seiring dengan meningkatnya permintaan global terhadap komoditas tambang, salah satunya nikel. Salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan nikel adalah PT Ceria Nugraha Indotama, yang memiliki wilayah operasi di Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara. Dalam kegiatan produksi, proses pengupasan overburden menjadi tahapan awal yang sangat penting karena bertujuan untuk membuka lapisan tanah penutup sebelum dilakukan penambangan bijih nikel. Proses ini membutuhkan biaya yang besar karena melibatkan penggunaan alat berat, konsumsi bahan bakar, tenaga kerja, serta pemeliharaan peralatan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis biaya pengupasan overburden secara menyeluruh guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas kegiatan operasi tambang. (Nasution & Sihotang, 2020).

PT Ceria Nugraha Indotama sebagai salah satu pelaku industri pertambangan nikel di Indonesia memiliki tantangan tersendiri dalam menekan biaya operasional sambil mempertahankan produksi yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara rinci biaya pengupasan overburden yang dilakukan dengan menggunakan alat gali muat, serta mengevaluasi faktor-faktor yang memengaruhinya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi bagi perusahaan dalam mengoptimalkan kegiatan operasional dan pengelolaan biaya pengupasan overburden. (Hamzah & Syahrial, 2020).

Oleh karena itu, dalam kegiatan pengupasan lapisan tanah *Overburden* (OB), perhitungan mengenai estimasi biaya yang digunakan sangat diperlukan. Hal inilah yang mendasari penulis mengambil judul Penelitian Analisi Biaya Pengupasan OverBurden Dengan Menggunaka Alat Gali Muat Pada PT.Ceria Nugraha Indotama.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini memiliki beberapa tahapan, yang dimulai dari tahap persiapan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, tahap analisis data dan tahapan terakhir yaitu penyusunan laporan akhir.

1. Tahap persiapan

   Pada tahap ini dilakukan pengususalan tugas akhir, studi literatur tetang daerah penelitian dan studi pustaka yang berkaian dengan penelitian. Tahapan dilakukan untuk mengetahui gambaran umum tentang penelitian yang akan dilakukan.

2. Tahap pengumpulan data

   Pada tahapan ini, peneliti akan melakukan pengambilan data berdasarkan pengamatan langsung dilapangan dan berdasarkan sumber literatur yang barkaitan dengan permasalahan yang sedang diteliti. Adapun data yang akan di peroleh, yaitu:

   a. Data Primer
      1) *Cycle time* alat
      2) Fill faktor
      3) Efisiensi kerja
      4) Jenis excavator

E-ISSN: 2962-4339
MINETECH JOURNAL
Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 3: Desember 2025, Hal. 146-154

b. Data Sekunder
   1) Upah operator
   2) Harga sewa alat
   3) Sweel faktor
   4) Spesifikasi alat
   5) *Density* (ρ)

3. Tahap pengolahan data
   1) Efisiensi Kerja

$$\text{EfesiensiKerja} = \frac{\text{Waktu Kerja Efektif}}{\text{Waktu Kerja Tersedia}} x100\%$$

   2) *Cycle Time* Alat Gali Muat

$$\text{CT} = \text{T1} + \text{T2} + \text{T3} + \text{T4}$$

   3) Produktivitas Alat Gali Muat

$$Q = \frac{60 \text{ menit/jam}}{\text{CT}} \times \text{Kb} \times \rho \times \text{Ff} \times \text{Sf} \times \text{Eff}$$

   4) Bahan bakar Biaya BBM/Jam = Kebutuhan BBM (1/jam) x Harga BBM (Rp/1)

   5) Biaya Filter (Rp/Jam) = $\frac{\text{Jumlah filer x harga filter (Rp)}}{\text{interval pergantian filter perjam}}$

   6) Biaya sewa alat = $\frac{\text{Biaya Sewa Alat Perjam}}{\text{Waktu Penggunaan perjam}}$

4. Analisis data
   1. Hasil Menganalisis produktivitas alat mekanis dalam kegiatan pengupasan *overburden.*
   2. Menganalisis biaya satuan dalam kegiatan pengupasan *overburden*.
   3. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi biaya pada pengupasan *overburden.*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data dilakukan dilakukan melalui pengamatan langsung dilapangan dan melalui berbagai studi literatur yang berkaitan dengan penelitian ini. Penelitian ini dilakukan pada bulan mei 2025.

Lokapi penelitian berada pada PT. Ceria Nugraha Indotama Kecamatan Wolo, Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara. Alat mekanis yang diamati berupa *Excavator* komatsu pc 210. Adapun untuk target produksi PT. Ceria Nugraha Indotama setiap bulanya adalah 60.000 ton/bulan.

Jenis Alat Mekanis yang Digunakan
Tabel 1. Spesifikasi Excavator

No.	Nama Alat	Merek Alat	Tipe Alat	Kapasitas bucket	Jumlah Alat
1	*Excavator*	Pc 210	Komatsu	1,20 m^3	2

Waktu kerja tersedia
Waktu kerja tersedia di artikan sebagai waktu tersedia untuk mengoperasikan alat setelah di kurangi dengan hari hujan pada hari kerja tujuh hari per minggu. Pemakaian waktu kerja alat

E-ISSN: 2962-4339
MINETECH JOURNAL
Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 3: Desember 2025, Hal. 131-145

alat mekanis dapat di tinjau dari kegiatan alat tersebut dalam pengoperasiannya menurut cara dan fungsinya.

Tabel 2. Waktu Kegiatan

No	Kegiatan	Waktu Kegiatan (Menit)
1	Waktu kerja tersedia (W)	540
2	Waktu *standby*/hambatan (S)	0
3	Pengisian bahan bakar	10
4	Maintenance jalan	25
5	Perbaikan dudukan alat	10
6	Keperluan operator	10
7	Perjalanan menuju *front*	10
8	Berhenti sebelum istirahat	5
9	Terlambat setelah istirahat	10
10	Waktu tunggu alat angkut	40
11	Waktu *repair* R	0
12	P2H	10
13	Perbaikan alat	20
14	Total waktu hambatan	150
15	Waktu efektif	390
	Efisiensi kerja	0,72

Waktu Kerja Efektif

Berdasarkan table di dapatkan nilai waktu kerja efektif yaitu
Waktu kerja efektif = waktu tersedia – total waktu hambatan
Total waktu kerja yang tersedia (W) = 540 menit
Total waktu hambatan = 150 menit
Waktu kerja efektif = 390 menit
Total = 6.58 jam

Tabel 3. Waktu Kerja Efektif Rata-Rata Excavator

Jenis alat mekanis	Waktu kerja efektif rata-rata (menit)
Excavator tipe Komatsu	390 Menit

Efisiensi Kerja

Adapun perhitungan efisiensi kerja alat gali muat excavator tipe komatsu pc 210 yaitu sebagai berikut

$$\text{Efisiensi Kerja} = \frac{\text{Waktu Kerja Efektif}}{\text{Waktu Tersedia}} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi Kerja} = \frac{390 \text{ menit}}{540 \text{ menit}} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi Kerja} = 72\%$$

Tabel 4. Efisiensi kerja alat gali muat

Jenis alat mekanis	**Efisiensi Kerja**
Excavator tipe Komatsu pc 210	72%

***Cycle Time* Alat Gali Muat**

Cycle Time merupakan faktor yang sangat mempengaruhi produktivitas alat Gali Muat . *Cycle Time* dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti *swing angle, delay time, bucket fill factor,* dan kondisi lokasi kerja alat

E-ISSN: 2962-4339
MINETECH JOURNAL
Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 3: Desember 2025, Hal. 146-154

Tabel 5. Data rata-rata *Cycle time* alat gali muat

No	Tanggal	Kegiatan				*Cycle Time* (detik)
		Digging Time (detik)	*Swing Load* (detik)	*Dumping* (detik)	*Swing Empty* (detik)	
1	23 Agustus 2025	6,87	3,92	3,05	3,94	17,78
2	24 Agustus 2025	6,51	3,8	2,45	3,75	16,51
3	25 Agustus 2025	6,63	3,67	2,76	3,56	16,62
4	26 Agustus 2025	6,58	3,98	2,85	3,63	17,04
5	27 Agustus 2025	6,6	3,78	3,15	4,2	17,73
6	28 Agustus 2025	6,43	3,74	3,02	3,75	16,94
7	29 Agustus 2025	6,75	3,73	2,99	3,72	17,19
Rata -rata *Cycle time* harian						17,12 detik 0,29 menit

Produktivitas Alat Gali Muat

Produktivitas setiap alat yang digunakan dalam kegiatan penambangan memiliki nilai yang berbeda-beda. Adapun secara umum, faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat adalah kapasitas *bucket*, Faktor pengisian (*Fill factor*), waktu edar (*Cycle time*) dan efisiensi kerja alat.

1. Produktivitas Alat Gali Muat *Overburden Excavator* pc 210

   Cycle time (CT) : 0,29 menit
   Kapasitas *Bucket* : 1,2 m^3
   Fill Factor : 105 %
   Efisiensi Kerja (Eff) : 72 %
   Density (ρ) : 1,6 ton/m^3
   Waktu kerja efektif : 6,58 jam

$$Q = \frac{Kb \times \rho \times Ff \times Eff \times 60 \text{ menit/jam}}{CT}$$

$$Q = \frac{1{,}2m^3 \times 1{,}6 \text{ ton}/m^3 \times 1{,}05 \times 0{,}72 \times 60 \text{ menit/jam}}{0{,}29 \text{ menit}}$$

= 300,314 ton/jam x 2 unit
= 600,628 ton/Jam
Q = 600,628 ton /jam x 6,58 jam
= 3.952,132 ton/ha
Q = 3.952,132 ton/hari x 30 hari
= 118.563,967 ton/bulan

Tabel 6. Produksi Alat Gali Muat

Jenis alat mekanis	Jumlah alat	Jumlah Produksi (ton)		
		Perjam	Perhari	Perbulan
Excavator Tipe Komatsu	2	600,62	3.952,13	118.563,96

Biaya Sewa Alat

Perhitungan biaya sewa alat dapat di liat di bawa ini

Dik : Biaya sewa alat = Rp 390.000/Jam
Jumla alat = 2
Dik : biaya sewa 2 unit alat = Rp 390.000 x 2
= Rp 780.000
Biaya sewa perhari = Rp 780.000 x 8 jam/Hari
= Rp 6.240.000
Biaya sewa perbulan = Rp 6.240.000 x 30 hari/bulan
= Rp 187.200.000

E-ISSN: 2962-4339
MINETECH JOURNAL
Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 3: Desember 2025, Hal. 131-145

Berikut biaya sewa alat 2 unit *Excavator* komatsu pc 210 yang dikeluarkan oleh suatu perusahaan dalam pemakaian perbulan.

Tabel 7. Biaya Sewa Alat

Alat	Jumlah Alat	Harga Sewa Alat		
		per jam	per hari	per bulan
Excavator pc 210	2	Rp.780.000	Rp.6.240.000	Rp.187.200.000

Biaya Oprasional Alat (*Operasional Cost*)
Dalam hasil kegiatan analisis dan pengelolahan data. Berikut adalah biaya 2 unit oprasional alat *Excavator* komatsu pc 210 yang keluar dari perusahaan

Tabel 8. Biaya Oprasional

No	Item	Kebutuhan per/bulan	Harga (Rupiah)	Biaya Per/bulan
1	Bahan Bakar	3.570 liter	Rp. 18.000	Rp. 64.260.000
2	ServisBerkala		Rp. 120000	Rp. 3.600.000
3	Upah Operator		Rp. 26.250	Rp. 12.600.000
		Pelumas		
1	Oli Mesin	13,5 Liter	Rp. 28.000	Rp. 378.000
2	Oli Hidrolik	14,58 liter	Rp. 31.000	Rp. 451.980
3	Oli swing	2,7 liter	Rp. 35.000	Rp. 94.500
4	Oli Final Driver	7,56 liter	Rp. 35.000	Rp.264.600
		Filter		
1	Filter Hidrolik		Rp. 800.000	Rp. 800.000
2	Filter oli		Rp. 301.590	Rp. 301.590
3	Filter Solar		Rp. 105.000	Rp. 105.000
		TOTAL		Rp. 82.855.670

Analisi Biaya Pengupasan Overburden
Dari hasil pengelolahan data yang di keluarkan maka total analisis biaya pengupasan *overburden* menggunakan alat *Excavator*.

Tabel 9. Total Analisi biaya pengupasan *Overburden*

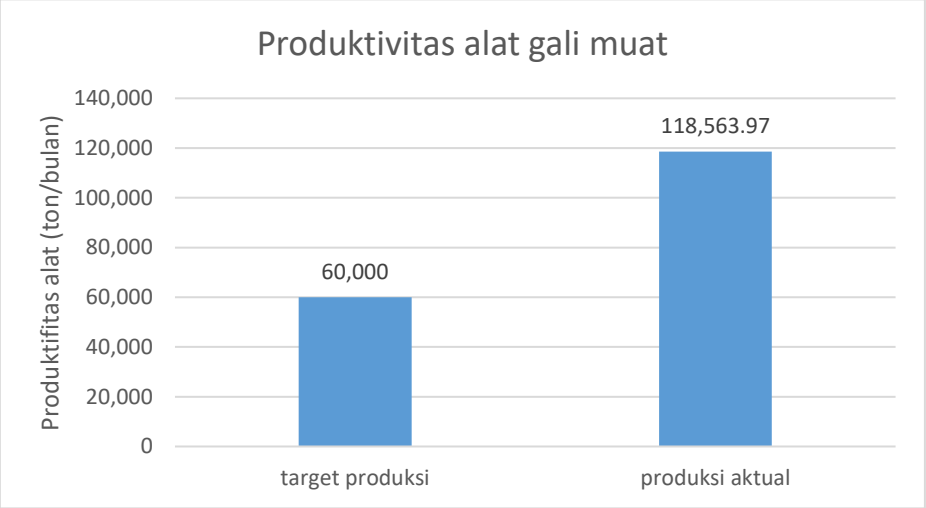
Item	Biaya/Perbulan (30 hari kerja/bulan)
Biaya Oprasional	Rp. 82.855.670
Biaya Sewa Alat	Rp. 187.200.000
Total	Rp. 270.055.670

Produktivitas Alat Gali Muat
Penelitian tugas akhir ini dilaksanakan di PT. Ceria Nugraha Indotama dengan luas lahan yang dikelola 6,5 Ha pada IUP PT.Ceria Nugraha Indotama. Pengambilan data dilakukan pada front penambangan tepatnya di Pit Ametis Waste. Penambangan yang dilakukan di Pit Ametis swate menggunakan metode open pit dengan target produksi setidaknya 60.000 ton per bulannya.

Pada penelitian ini, alat utama yang digunakan adalah excavator Komatsu PC 210 dengan kapasitas bucket 1,2 m^3 dan jumlah unit sebanyak dua alat. Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, diperoleh cycle time rata-rata 0,29 menit atau sekitar 17,12 detik. Efisiensi kerja

E-ISSN: 2962-4339
MINETECH JOURNAL
Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 3: Desember 2025, Hal. 146-154

excavator sebesar 72% dihitung berdasarkan waktu kerja efektif sebesar 390 menit dari total waktu tersedia 540 menit per hari. Produktivitas excavator Komatsu PC 210 mencapai 118.563,967 ton/bulan untuk dua unit alat. Karena produktifitas alat gali muat melampaui target produksi, hal ini menunjukan bahwa kinerjanya alat gali muat yang di gunakan cukup efektif sehinggah melampaui target yang telah di tentukan.



Gambar 1. Produktivitas Alat Gali Muat

Biaya Pengupasan Overburden

Dari perhitungan analisi biaya pengupasan overburden berbandingan antara biaya sewa alat dan biaya oprasional pada pi ametis waste pada Pt Ceria Nugraha Indotama yang di peroleh dapat di liat pada gambar.

Gambar 2. Biaya Operasional dan Sewa Alat

Pada grafik di atas meperliatkan perbandingan antara sewa alat dan biaya oprasional dalam suatu kegiatan pengupasan overburden. Dari hasil perhitungan biaya sewa alat tercatat sebesar Rp. 187.200.000 sedangkan biaya oprasional mencapai Rp. 82.855.670.

E-ISSN: 2962-4339
MINETECH JOURNAL
Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 3: Desember 2025, Hal. 131-145

menunjukan bahwa biaya sewa alat memiliki proporsi paling besar terhadap total biaya yaitu lebih dari 70% dari keseluruhan pengeluaran

Biaya kegiatan pengupasan overburden merupakan aspek krusial dalam analisis keekonomian tambang. Pada penelitian ini, biaya dihitung berdasarkan biaya operasional alat dan biaya sewa alat. Biaya operasional meliputi biaya bahan bakar Rp. 64.260.000, biaya servis berkala Rp. 3.600.000, upah operator Rp. 12.600.000, biaya pelumas Rp. 1.189.080, dan biaya filter Rp. 1.206.590. sehingga total biaya operasional mencapai Rp. 82.855.670/bulan. Kemudian untuk biaya sewa dua unit excavator PC 210. Dengan tarif Rp780.000 per jam, biaya sewa per hari adalah Rp6.240.000, sehingga dalam 30 hari total biaya sewa mencapai Rp187.200.000per bulan. Maka total biaya kegiatan pengupasan overburden selama satu bulan adalah sebesar Rp 270.055.67.

Faktor Teknis yang Mempengaruhi biaya Pengupasan Overburden

Kegiatan pengupasan overburden dipengaruhi oleh berbagai faktor teknis. Beberapa di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Efisiensi kerja
   Efisiensi kerja excavator yang hanya mencapai 72% menunjukkan adanya waktu hilang akibat hambatan operasional. Hambatan terbesar berasal dari waktu tunggu alat angkut (40 menit), perawatan jalan (25 menit), serta perbaikan alat (20 menit). Upaya pengurangan waktu hambatan ini dapat meningkatkan jam kerja efektif dan berdampak langsung pada peningkatan produktivitas.
2. Komsumsi Bahan Bakar
   Excavator Pc 210 membutuhkan sekitar 15 – 20 lite solar setiap jamnya. Jika harga naik otomatis biaya kerja juga naik selain itu, jika alat sering diam tapi mesin hidup (idhel) dan operator tidak efisiensi solar akan terpakai makin banyak jadi makin boros solar makin mahal biaya pengupsan.
3. Keterampilan Operator
   Operator juga mempunyai pengaruh besar. Operator yang sudah ahli biasanya lebih hemat solar, kerja lebih cepat dan mengetahui cara mengoprasikan alat yang benar dan operator belum berpengalaman kerjanya lebih lambat dan lebih boros bahan bakar.

KESIMPULAN

1. Jumlah Produksi alat mekanis menggunakan *Alat gali muat* jumlah poduksi perjam sebanyak 600,628 ton, Perhari sebanyak 3.952,13 ton dengan jumlah alat mekanis sebanyak dua alat. Jumlah produksi perbulan selama 30 hari dengan jumlah produksi sebanyak 118.563,96 ton.
2. Estimasi pengupasan overburden terdiri dari biaya sewa alat gali muat sebesar Rp187.200.000 dan biaya oprasional sebesar Rp. 82.855,670 sehinggah total analisi biaya pengupasan selama satu bulan sebesar Rp. 270.055.670/bulan
3. Kegiatan pengupasan overburden di pengaruhi oleh beberapa faktor utama yaitu efisiensi kerja alat keterampilan operator dan manajemen peralatan. Efisiensi kerja yang rendah umumnya di sebabkan oleh hambatan oprasional seperti waktu tunggu perawatan jalan dan perbaikan alat. Keterampilan oprator sangat penting mengoptimalkan sycle time serta menjaga kestabilan kerja alat. Sementara itu, manajemen peralatan yang baik melalui perawatan rutin, pemeriksaan harian serta mengganti suku cadang tepat waktu dapat mengurangi hambatan kerja, Komsumsi bahan bakar juga sangat mepengaruhi dikarenakan jika bahan bakar tidah efisiesi maka makin banyak bahan bakar yang di kelurakan

E-ISSN: 2962-4339
MINETECH JOURNAL
Mining Science and Technology Journal, Volume 4, Nomor 3: Desember 2025, Hal. 146-154

DAFTAR PUSTAKA

Ainun, Rafika. 2021.laporan Kerja Praktek : "Studi Teknis Pengupasan Tanah Penutup pada PT. Ceria Nugraha Indotama (CNI) Kecamatan Wolo, Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara"

Hamza R,. Dan Shitong, j (2020) Evaluasi kinerja dan biaya oprasional kegiatan tanah penutup

Mulyanti, Wini R (dkk). 2017. Vol.1 No.1, "Analisa Teknis dan Ekonomis Strategi Short Distance Disposal West Block (Anoa South) Studi Kasus oleh Section Short Term Planning, Departemen Mines and Exploration di PT. Vale Indonesia, Tbk. Kecamatan Nuha, Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan",: Teknik Pertambangan, Universitas Islam Bandung.

Resyani. 2018. Laporan Kerja Praktek : "Studi Kegiatan Penambangan Nikel Laterit PT. ANTAM Tbk. UPBN SULTRA". Pomala : PT. ANTAM Tbk. UPBN SULTRA.

Rahmawati.2020. Skripsi : "Analisis Kualitas Tanah Overburden (OB) pada Kesiapan Revegetasi Lahan Bekas Tambang". Teknik Pertambangan. Universitas Sembilanbelas November Kolaka.

Sultrisno. 2017. Skripsi : "Analisis Kualitas Tanah Overburden (OB) pada Kesiapan Revegetasi Lahan Bekas Tambang". Teknik Pertambangan. Universitas Sembilanbelas November Kolaka.

Sunarno, P. 2008. "Standard Job Procedure Perencanaan dan Pelaksanaan Disposal. Mining Departement". Sorowako : PT. INCO Tbk.

Waode Ade Yusran Dewady Bolu 2024. Analsis Kebutuhan alat mekanis dan biaya Oprasional Untuk Mencapai Target Produksi

Wahyudi,2019 Analisa Produktivitas alat gali muat pada pengupasan tanah penutup (overburden). *Bearing jurnal penelitian dan kajian Teknik sipil 6(3).ISSM:2085-6261*

Simanjuntak, T.O., Surono, & Sukido. 1993. *Geologi Regional Lembar Kolaka, Sulawesi.* Pusat Penelitian dan Pengembangan geologi, Bandung.

Sulaiman. 2022. *Profil Perusahaan PT. Bumi Karya Makmur*. Kolaka.

Sundoyo & Wehansen, F. 2018. 'Kegiatan Pengupasan Lapisan Tanah Penutup' *Jurnal Geologi Pertambangan*, Vol. 28. No. 17

Surono. 2013. *Geologi Lengan Tenggara Sulawesi*. Badan Geologi. Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral, Bandung.

Wahyudi. 2019. *Alat Berat Pertambangan*. Politeknik Negri Pontianak. Pontianak.

Daftar Pustaka dari Situs Internet (Web Site) :

Caterpillar Performance Handbook, Edition 35, data diperoleh melalui situs internet : https://www.lousianacat.com. Diunduh pada tanggal 16 Maret 2025.

Google Maps, data diperoleh melalui situs internet : https://maps.google.com/. Diunduh pada tanggal 7 Maret 2025.

Curah Hujan Bulanan Kec. Wolo, data diperoleh melalui situs internet : https://kolakakab.bps.go.id. Diunduh pada tanggal 7 Maret 2025