

## **SKRIPSI**

### **EVALUASI ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT UNTUK MEMENUHI TARGET PRODUKSI PENAMBANGAN NIKEL LATERIT DI CV. ADIL PRIMA PERKASA MOROWALI SULAWESI TENGAH**

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral  
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta



**Oleh :**

**YOGI TRIPRASETYO**

**NIM : 710016061**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN S1  
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA  
2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**EVALUASI ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT UNTUK  
MEMENUHI TARGET PRODUKSI PENAMBANGAN NIKEL  
LATERIT DI CV. ADIL PRIMA PERKASA  
MOROWALI SULAWESI TENGAH**

Oleh :

YOGI TRIPRASETYO

NIM : 710016061



Disetujui Untuk

Program Studi Teknik Pertambangan  
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Tanggal 22 Juni 2023

Dosen pembimbing I

Dr. Ir. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T.  
NIK : 1973 0227

Dosen Pembimbing II

Novandri Kusuma Wardana, S.T., M.T.  
NIK : 1973 0348

## LEMBAR PENGESAHAN

### EVALUASI ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT UNTUK MEMENUHI TARGET PRODUKSI PENAMBANGAN NIKEL LATERIT DI CV. ADIL PRIMA PERKASA MOROWALI SULAWESI TENGAH

Dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pertambangan SI Fakultas Teknologi Mineral  
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta  
Pada Kamis, 13 Juli 2023

Oleh

Yogi Triprasetyo

NIM : 710016061

Diterima Guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Dewan Penguji :

1. Dr. Ir. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T.  
Ketua Tim Penguji
2. Novandri Kusuma Wardana, S.T., S.Si., M.T.  
Anggota Tim Penguji
3. Dr. Faisol Mukarrom, S.T., M.M  
Anggota Tim Penguji

1.   
2.   
3. 

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknologi Mineral  
  
Dr. Ir. H. Gendoet Hartono, S.T., M.T  
NIK : 1973 0066

Menyetujui  
Ketua Program Studi Teknik Pertambangan  
  
Bayurohman Pangapella Putra, S.T., M.T  
NIK : 1973 0296

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Karya tulis ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT sebagai salah satu wujud ibadahku dalam menuntut ilmu.
2. Rasulullah SAW, yang telah memberi suri tauladan bagi kehidupan manusia di bumi, termasuk dalam hal menuntut ilmu.
3. Kedua orang tua yang saya cintai, bapak Alm. Susgiatno dan ibu Nina Wardani telah memberikan doa, kepercayaan, kesabaran, serta selalu menjadi motivasi saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Untuk kedua kakak saya Danu dan Deni yang saya sayangi dan selalu menjadi motivasi untuk menyelesaikan studi saya.
5. Untuk Elisa Kurnia Sari yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Untuk orang-orang yang sangat saya sayangi: Yudi gendut, Deni Rolansyah, Apank Toyo, Ilham, Hisyam, Firman, Virgiano, Alif dan sahabat tambang ndugal yang lain serta kawan-kawan yang selalu menemani ekspedisi menyusuri atap NKRI. Terkadang, ketika saya kehilangan kepercayaan pada diri saya sendiri, kalian di sini untuk percaya pada saya. Terkadang, ketika semuanya salah, kalian tampak dekat dan memperbaiki semuanya.
7. Untuk semua pihak yang bertanya “Kapan Sidang”, “Kapan Wisuda”, “Kapan Nyusul” dan sejenisnya, kalian adalah alasan saya menyelesaikan tugas akhir ini
8. Untuk semua dosen-dosen fakultas Teknologi Mineral Jurusan Teknik Pertambangan atas didikan, teladan, motivasi dan ilmu yang bermanfaat.

**Semua orang pernah mengalami kegagalan, namun tidak semua usaha mengalami kegagalan. Terus berusaha dan mencoba karena pada dasarnya, “Kesempatan memang tidak datang dua kali, tapi kesempatan datang kepada siapapun yang tidak pernah berhenti mencoba ”**

## SARI

Tambang terbuka merupakan suatu metode penambangan yang segala kegiatan dan aktivitas penambangannya dilakukan di atas permukaan dan tempat kerjanya berhubungan langsung dengan udara luar, sama halnya dengan penambangan yang beroperasi di Kecamatan Bahodopi. Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian pada kegiatan produksi dari front penambangan ke *stockpile* yang bertempat pada CV. Adil Prima Perkasa. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa produksi yang dihasilkan dalam penambangan, mengetahui kombinasi jumlah alat gali muat dan alat angkut yang dibutuhkan untuk mencapai target produksi, dan untuk mengetahui hambatan yang dapat dihindari maupun tidak dapat dihindari yang dapat mempengaruhi produktivitas dari alat gali muat dan alat angkut yang digunakan.

Metode penggalian yang digunakan pada pengupasan tanah penutup di area penambangan CV. Adil Prima Perkasa menggunakan metode *Selective mining* dengan menggunakan kombinasi Alat muat ( *Excavator* ) dan Alat angkut ( *Dump Truk* ). Pada cara ini proses penggalian hanya dilakukan pada titik tertentu dimana terdapat bijih dengan kadar yg relatif tinggi. Penelitian ini menggunakan skala pengamatan langsung dilapangan dengan mengambil data *Cycle time* dan efisiensi kerja alat gali muat dan alat angkut, *Fill Factor*, waktu hambatan baik yang dapat dihindari maupun tidak dapat dihindari, keserasian alat gali muat dan alat angkut dengan hasil rata-rata *Cycle time* alat gali muat sebesar 0,3916 menit dan jumlah waktu kerja efektif sebanyak 455 menit, dengan efisiensi kerja 63,9%, dengan nilai *fill factor* yaitu 99,85 %. Dan *Cycle time* alat angkut sebesar 21,36 menit dan jumlah waktu kerja efektif sebanyak 460 menit, dengan efisiensi kerja 61,8 % Sehingga dapat disimpulkan efisiensi alat gali muat yang beroperasi selama kegiatan pemuatan dan pengangkutan berlangsung dapat digolongkan kurang efektif atau tidak baik dengan total produksi 106.147,8 ton pada bulan November dan 110.891,4 ton pada bulan Desember, dari target produksi yang seharusnya yaitu 125.000 ton/bulan.

Hambatan dan jumlah alat angkut yang digunakan menyebabkan target produksi tidak tercapai. Dilakukan perbaikan pada waktu hambatan, sehingga efisiensi kerja alat gali muat dan alat angkut mengalami peningkatan menjadi 68,05% dan 66,67 %. Produktivitas alat gali muat setelah perbaikan meningkat dari 106.147,8 menjadi 128.418,56 ton/bulan, sedangkan untuk alat angkut dari 109.323,13 ton menjadi 131.672,44 ton. Dari hasil perhitungan tersebut alat gali muat tidak perlu ada penambahan unit. Alat angkut yang digunakan masih belum bisa memenuhi target produksi sehingga perlu penambahan unit sebanyak dua unit agar alat gali muat dan alat angkut dapat bekerja secara optimal, jadi waktu tunggu dari alat muat tidak terlalu lama.

**Kata Kunci :** *evaluasi, waktu edar, faktor keserasian.*

## **ABSTRACT**

*Open pit mining is a mining method in which all activities and mining activities are carried out on the surface and the workplace is in direct contact with the outside air, as is the case with mining operating in Bahodopi District. Based on this, research was carried out on production activities from the mining front to the stockpile located at CV. Fair Prima Mighty. Therefore this study aims to find out how much production is produced in mining, to find out the combination of the number of digging equipment and hauling equipment needed to achieve production targets, and to find out the obstacles that can be avoided or unavoidable that can affect the productivity of the digging equipment. and the means of transport used.*

*The excavation method used in overburden stripping in the CV mining area. Adil Prima Perkasa uses the Selective mining method using a combination of Loading Equipment (Excavator) and Transport Equipment (Dump Trucks). In this way the excavation process is only carried out at certain points where there is relatively high grade ore. This study uses a scale of direct observation in the field by taking data Cycle time and work efficiency of the digger and hauling equipment, Fill Factor, the obstacle time both which can be avoided and which cannot be avoided, the compatibility of the digging equipment and hauling equipment with the average Cycle time results loading and unloading equipment of 0.3916 minutes and total effective working time of 455 minutes, with a work efficiency of 63.9%, with a fill factor value of 99.85%. And the cycle time of the transport equipment is 21.36 minutes and the total effective working time is 460 minutes, with a work efficiency of 61.8%. So it can be concluded that the efficiency of the digger operating during loading and transportation activities can be classified as less effective or not good with a total production was 106,147.8 tons in November and 110,891.4 tons in December, from the production target that should have been 125,000 tons/month.*

*Obstacle and the numbers of hauling equipment used caused production targets not to be achieved. Improvements were made at the time of inhibition, so that the work efficiency of the digging and hauling equipment increased to 68.05% and 66.67%. Productivity of loading and unloading equipment increased from 106,147.8 to 128,418.56 tons/month after repairs, while for hauling equipment from 109.323,13 ton to 131.672,44 ton.. From the results of these calculations, there is no need for additional units. The hauling equipment used are still unable to meet production targets, so it is necessary to add 1 unit so that the loading and unloading equipment can work optimally, so the waiting time for the loading equipment is not too long.*

**Keywords:** *evaluation, cycle time, match factor.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya, Skripsi dengan judul “Evaluasi Alat Gali Muat dan Alat Angkut Untuk Memenuhi Target Produksi Penambangan Nikel Laterit di CV. Adil Prima Perkasa Morowali Sulawesi Tengah” ini dapat diselesaikan. Skripsi ini diambil sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi Teknik Pertambangan S1 Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih pada semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan Skripsi ini, khususnya pada:

1. Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
2. Bapak Dr. Ir. Hill Gendoet Hartono, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
3. Bapak Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Ir. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I
5. Bapak Novandri Kusuma Wardana, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II
6. Bapak Dicki Setiawan, selaku pembimbing lapangan di CV. Adil Prima Perkasa
7. Semua pihak yang membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penulisan Skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata semoga Skripsi ini dapat menambah wawasan bagi para peneliti

Yogyakarta, Juli 2023

**DAFTAR ISI**

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
SARI.....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN UMUM.....	7
2.1 Profil Singkat Perusahaan .....	7
2.2 Lokasi Kesempaan Daerah.....	1
2.3 Geologi Regional.....	11
2.3.1 Struktur Geologi.....	12
2.3.2 Stratigrafi .....	13
2.4 Curah Hujan .....	14
2.5 Endapan Nikel .....	15
2.6 Metode dan Tahapan Kegiatan Penambangan .....	15
BAB III DASAR TEORI.....	21



3.1 Kegiatan Penambangan .....	21
3.1.1 Penambangan .....	21
3.1.2 Tanah Penutup (Overburden) .....	22
3.1.3 Macam — Macam Material dan Perubahan Volume .....	22
3.1.4 Alat Gali Muat .....	22
3.1.5 Alat Angkut .....	23
3.2 Pola Pemuatan .....	24
3.3 Ketersediaan Alat Mekanis .....	28
3.4 Waktu Edar (Cycle Time) .....	29
3.5 Keserasian Kerja (Match Factor) .....	30
3.6 Efisiensi Kerja .....	31
3.7 Faktor Pengisian Mangkuk (Bucket Fill Factor) .....	31
3.8 Swell Factor (Faktor Pengembangan) .....	32
3.9 Produktivitas Peralatan Mekanis .....	33
3.9.1. Produktivitas Alat Gali Muat ( Backhoe) .....	33
3.9.2. Produktivitas Alat Angkut (Dump Truck) .....	33
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b> .....	<b>34</b>
4.1 Waktu Kerja Efektif .....	34
4.1.1 Hambatan yang Dapat Dihindari (Wd) .....	34
4.1.2 Hambatan yang Tidak Dapat Dihindari (Wtd) .....	35
4.2 Metode Penambangan .....	37
4.3 Pola Pemuatan Tanah Penutup .....	37
4.4 Faktor Pengembangan Material (Swell Factor) .....	37
4.5 Faktor Isian Mangkuk ( Bucket Fill Factor ) .....	38
4.6 Waktu Edar (Cycle Time) .....	38
4.7 Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut .....	39
4.8 Ketersediaan Alat Gali Muat dan Alat Angkut .....	39
4.9 Faktor Keserasian Alat Gali Muat dan Alat Angkut .....	41

BAB V PEMBAHASAN .....	42
5.1. Perbaikan Waktu Kerja Efektif .....	42
5.1.1 Hambatan Yang Dapat Dihindari .....	42
5.1.2 Hambatan Yang Tidak Dapat Dihindari.....	43
5.2 Metode Penambangan .....	46
5.3 Pola Pemuatan Tanah Penutup.....	46
5.4 Perbaikan Ketersediaan Alat Gali Muat dan Alat Angkut .....	47
5.5 Perbaikan Produktivitas.....	47
5.5.1 Produktivitas alat gali muat excavator komatsu PC 400.....	47
5.5.2 Produktivitas alat angkut ADT komatsu HM 400.....	48
5.6 Perbaikan Match Factor .....	48
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
6.1 Kesimpulan.....	50
6.2 Saran .....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	xiv
LAMPIRAN .....	52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian .....	6
Gambar 2.1 Peta IUP PT. Kencana Bumi Mineral.....	10
Gambar 2.2 Peta Kesampaian Daerah.....	11
Gambar 2.3 Peta Geologi Regional.....	12
Gambar 2.4 Metode Tambang Open Pit.....	14
Gambar 2.5 Metode Tambang Open Cut.....	14
Gambar 2.6 Pengupasan Tanah Penutup.....	15
Gambar 2.7 Penggalian Bijih Nikel.....	16
Gambar 2.8 Pemuatan Bijih Nikel.....	16
Gambar 2.9 Pengangkutan Bijih Nikel.....	17
Gambar 3.1 Komatsu PC400.....	20
Gambar 3.2 <i>ADT</i> Komatsu PC 400 .....	21
Gambar 3.3 <i>Single Back Up</i> .....	21
Gambar 3.4 <i>Double Back Up</i> .....	22
Gambar 3.5 <i>Triple Back Up</i> .....	23
Gambar 3.6 <i>Bottom Loading</i> .....	24
Gambar 3.7 <i>Top Loading</i> .....	24
Gambar 3.8 <i>Frontal Cut</i> .....	25
Gambar 3.9 <i>Parralel Cut with Driver By</i> .....	25
Gambar A.1 <i>Excavator Backhoe Komatsu PC 400</i> .....	39
Gambar A.2 <i>ADT Komatsu HM 400</i> .....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Curah Hujan Daerah Bahodopi Tahun 2016-2020.....	18
Tabel 4.1 Jadwal Waktu Kerja CV. Adil Prima Perkasa.....	24
Tabel 4.2 Waktu Kerja Efektif Alat Mekanis.....	26
Tabel 4.3 Waktu Edar Alat Angkut.....	28
Tabel C.1 Jadwal Waktu Kerja CV. Adil Prima Perkasa.....	50
Tabel C.2 Perhitungan Waktu Kerja Efektif.....	51
Tabel D.1 Waktu Edar Excavator Komatsu PC 400.....	55
Tabel D.2 Waktu Edar ADT Komatsu HM 400.....	59
Tabel E.1 Bucket Fill Factor.....	66
Tabel G.1 Hasil Produksi aktual Bulan November 2020.....	68
Tabel G.2 Hasil Produksi aktual Bulan Desember 2020.....	69

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Sesifikasi Alat Gali Muat dan Angkut.....	43
Lampiran B. Curah Hujan.....	45
Lampiran C. Waktu Kerja Efektif dan Efisisensi Kerja.....	49
Lampiran D. Waktu Edar Alat Gali Muat dan Alat Angkut.....	54
Lampiran E. Perhitungan Faktor Pengisian Mangkuk.....	64
Lampiran F. Perhitungan Swell Faktor.....	66
Lampiran G. Produksi Aktual Alat Mekanis.....	67
Lampiran H. Perhitungan Faktor Keserasian Kerja Alat.....	71