

SKRIPSI

KAJIAN TEKNIS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT UNTUK PENGUPASAN *OVERBURDEN* PADA PENAMBANGAN NIKEL DI CV. ADIL PRIMA PERKASA BAHODOPI MOROWALI SULAWESI TENGAH

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



Oleh :

I GEDE HENDRI YUDI DERMAWAN

NIM : 710016026

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

LEMBAR PERSETUTUAN

KAJIAN TEKNIS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT UNTUK PENGUPASAN *OVERBURDEN* PADA PENAMBANGAN NIKEL DI CV. ADIL PRIMA PERKASA BAHODOPI MOROWALI SULAWESI TENGAH

Oleh :

I Gede Hendri Yudi Dermawan

NIM :710016026



Disetujui untuk

Program Studi Teknik Pertambangan

FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Tanggal : 20 Juli 2023

Pembimbing I

A blue ink signature of A.A. Imong Aric Adnyano, written over a horizontal line.

(A.A. Imong Aric Adnyano, S.T., M.T.)

NIK : 1973 0244

Pembimbing II

A blue ink signature of Dr. Ir. R. Andy Erwin Wijaya, written over a horizontal line.

(Dr. Ir. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T.)

NIK : 1973 0227

LEMBAR PENGESAHAN

KAJIAN TEKNIS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT UNTUK PENGUPASAN *OVERBURDEN* PADA PENAMBANGAN NIKEL DI CV. ADIL PRIMA PERKASA BAHODOPI MOROWALI SULAWESI TENGAH

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Pada Tanggal 20 Juli 2023

Oleh :

I Gede Hendri Yudi Dermawan

NIM : 710016026

Diterima Guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Susunan Tim Penguji :

A.A. Inung Arie Adnyano, S.T., M.T.

Pembimbing Utama

Dr. Ir. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T.

Anggota Pembimbing Kedua

Shilvyanora Aprilia Rande, S.T., M.T.

Anggota Penguji

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Mineral

(Dr. Ir. Hil Gendoet Hartono, S.T., M.T.)

NIK : 1973 0066

Menyetujui,
Ketua Program Studi Teknik Pertambangan

(Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T.)

NIK : 1973 0296

HALAMAN PENGESAHAN

Ida Sang Hyang Widhi Wasa dan segala manifestasi-NYA Segala puji syukur kehadapan pemilik dan penguasa alam semesta ini, yang telah memberi kekuatan, kesehatan, perlindungan dan anugrah yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan karya tulis ini.

Orang tua tercinta Bapak (Putu Wisma, I Wayan Purna) dan Ibu (Niluh Sumarni, Ni Ketut Dewi Anggraeni) Terima kasih buat dukungan, semangat, dan perjuangannya dalam mendidik anaknya untuk menjadi orang yang lebih baik di masa depan. Terima kasih juga buat kiriman uangnya Bapak dan ibu.

Adikku Tercinta Ni Kadek Melia Amanda Dewi yang tidak pernah menyusahkan kakaknya, adik terbaik dan selalu memberi dukungan dan masukan untuk semua hal yang kakanya lakukan.

Yang Tersayang Isma Sutiana, terima kasih untuk tidak pernah lelah memberikan semangat dan dukungan serta selalu menemani dalam suka maupun duka, selalu memberi motivasi untuk memahami arti hidup dan perjuangan.

Semua Dosen pahlawan tanpa tanda jasa yang memberiku banyak ilmu pengetahuan untuk bekal menjadi orang yang berguna bagi orang-orang di sekitar.

Terima kasih untuk abang dan kakak angkatku tersayang Samuel Bryan Damanik dan Eva Ratnaningsih yang sudah sangat membantuku disaat-saat sulitku, selalu bisa diandalkan dalam keadaan dan situasi apa pun.

Teman-teman Tambang Ndugal terima kasih telah menjadi teman yang suportif dan tempat berkeluh kesah serta tempat bercanda tawa.

“JADILAH DIBUTUHKAN SEBAGAIMANA KEBUTUHAN”

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 padan kegiatan penambangan yang bertembat di CV. Adil Prima Perkasa oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk, mengetahui kemampuan aktual dari alat gali muat dan alat angkut dilokasi penambangan, mengetahui faktor-faktor hambatan yang menjadi penyebab tidak tercapainya target produksi, serta mengupayakan peningkatan produktivitas alat sehingga tercapainya target produksi. Adapun metode penelitian pada penulisan skripsi ini yaitu dengan beberapa tahapan kegiatan yaitu, studi literatur, pengambilan data, analisis data, pengolahan data, kesimpulan.

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). Adapun produksi aktual alat gali muat Excavator Komatsu PC500 adalah sebesar 65.059 bcm/bulan dan produksi alat angkut Komatsu HM400 adalah sebesar 130.323 bcm/bulan. produksi alat gali muat dan angkut ini masih kurang atau belum tercapai dari target yang sudah ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 170.000 bcm/bulan.

Upaya perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi alat gali muat dan alat angkut adalah dengan cara perbaikan terhadap waktu hambatan yang ada dengan menekan waktu *delay time* sekecil mungkin, serta melakukan penambahan unit alat muat sehingga efisiensi kerja dan produksi meningkat. Setelah dilakukan perbaikan efisiensi kerja dan penambahan alat muat. Efisiensi kerja alat gali muat meningkat dari yang sebelumnya 73% meningkat menjadi 83%, efisiensi kerja alat angkut juga meningkat dari yang sebelumnya 72% meningkat menjadi 83%. Sehingga untuk produksi alat gali muat dan angkutnya juga secara otomatis akan mengalami peningkatan serta produktivitas alat gali muat meningkat menjadi 170.113 bcm/bulan. Selanjutnya untuk produktivitas alat angkut juga meningkat menjadi 175.628 bcm/bulan, Kemudian tercapainya keserasian alat (*match factor*) menjadi 1,03

Kata Kunci : produksi, efisiensi kerja, faktor keserasian.

ABSTRACT

Open pit mining is a mining method in which all mining activities and activities are carried out on the surface and the place of work is directly related to the outside air, as well as mining operating in Bahodopi District. Based on this, research was carried out on mining activities based on CV. Adil Prima Perkasa therefore aims to find out the actual capabilities of loading and hauling equipment at mining sites, find out the obstacle factors that cause non-achievement of production targets, and strive to increase equipment productivity so as to achieve production targets. The research method in writing this thesis is with several stages of activities, namely, literature study, data collection, data analysis, data processing, conclusions.

The excavation method used in stripping overburden in the CV mining area. Adil Prima Perkasa uses the Selective mining method by using a combination of loading equipment (Excavator) and conveyance equipment (Dump Truck). The actual production of Komatsu PC500 Excavator loading and digging equipment is 65,059 bcm / month and the production of Komatsu HM400 transportation equipment is 130,323 bcm / month. The production of loading and transporting equipment is still less or has not been achieved from the target set by the company, which is 170,000 bcm / month.

Improvement efforts that can be made to increase the production of loading and hauling equipment are by improving the existing obstacle time by reducing the delay time as small as possible, and adding loading equipment units so that work and production efficiency increases. After improvements in work efficiency and the addition of loading tools. The work efficiency of loading and digging equipment increased from the previous 73% increased to 83%, the working efficiency of transportation equipment also increased from the previous 72% increased to 83%. So that the production of loading and transporting digging equipment will also automatically increase and the productivity of loading and digging equipment increases to 170,113 bcm / month. Furthermore, the productivity of transportation equipment also increased to 175,628 bcm / month, then the achievement of equipment compatibility (match factor) to 1.03

Keywords : *production, work efficiency, compatibility factor.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan Skripsi yang berjudul “*Kajian Teknis Alat Gali Muat dan Alat Angkut Untuk Pengupasan Overburden Pada Penambangan Nikel Di CV. Adil Prima Perkasa Bahodopi Morowali Sulawesi Tengah* ” Skripsi ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

Selesaiannya penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada::

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. Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
4. Bapak A.A. Inung Arie Adnyano, S.T., M.T., sebagai Dosen Pembimbing I
5. Bapak Dr. Ir. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing II
6. Bapak Dicki Setiawan selaku pembimbing lapangan di CV. Adil Prima Perkasa atas bimbingan dan arahannya.

Akhirnya Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini belum mencapai kesempurnaan. Namun demikian, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya. Amin.

Yogyakarta, Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
SKRIPSI	i
LEMBAR PERSETUTUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
SARI	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Maksud dan Tujuan	2
1.5 Metode Penelitian	2
1.6 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN UMUM	5
2.1 Profil CV. Adil Prima Perkasa	5
2.2 Lokasi dan Kesampaian Daerah	5
2.3 Iklim dan Curah Hujan.....	7
2.4 Kondisi Geologi	9
2.4.1 Geomorfologi Regional	9
2.4.2 Stratigrafi Regional	10
2.4.3 Struktur Regional.....	11
2.5 Metode dan Tahapan Kegiatan Penambangan	11

BAB III DASAR TEORI	15
3.1 Ketersediaan Alat Mekanis.....	15
3.2 Alat Gali Muat.....	18
3.3 Alat Angkut	19
3.4 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut.....	19
3.4.1 Efisiensi Kerja (<i>Job Efficiency</i>).....	19
3.4.2 Waktu Edar (<i>Cycle Time</i>).....	21
3.4.3 Pola Pemuatan.....	25
3.4.4 <i>Bucket Fill Factor</i>	27
3.4.5 Densitas Material.....	28
3.4.6 <i>Swell Factor</i>	28
3.4.7 Waktu Hambatan	29
3.5 Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut.....	30
3.6 Keserasian alat Gali Muat dan Alat Angkut (<i>Match Factor</i>).....	32
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	35
4.1 Target Produksi	35
4.2 Alat Gali Muat dan Alat Angkut yang Digunakan	35
4.3 Kondisi Tempat Kerja	35
4.3.1 Pola Pemuatan <i>Overburden</i>	36
4.4 Waktu Kerja Tersedia.....	37
4.5 Waktu Kerja Efektif.....	38
4.4.1 Waktu Kerja Efektif Alat Muat dan Alat Angkut (Aktual)	38
4.6 Efisiensi Kerja Alat Gali Muat dan Alat Angkut (Aktual).....	39
4.7 Ketersediaan Alat Gali Muat dan Angkut	40
4.8 Faktor Pengisian (<i>Fill Factor</i>).....	40
4.9 Faktor Pengembangan (<i>Swell Factor</i>).....	40
4.10 Waktu Edar Alat Gali Muat dan Alat Angkut.....	41
4.11 Produktivitas Aktual Alat Gali Muat dan Alat Angkut	41
4.12 Keserasian Kerja Alat Gali Muat dan Alat Angkut (<i>Match Factor</i>)....	42

BAB V PEMBAHASAN	43
5.1 Produksi Aktual Alat Gali Muat dan Alat Angkut.....	43
5.1.1 Produksi Aktual Alat Gali Muat.....	43
5.1.2 Produksi Aktual Alat Angkut	44
5.2 Analisis Faktor Penyebab Belum Tercapainya Target Produksi	44
5.2.1 Efisiensi Kerja Alat Gali Muat dan Angkut.....	44
5.2.2 Faktor Keserasian kerja Alat (<i>Match Factor</i>).....	45
5.3 Upaya Perbaikan	45
5.3.1 Perbaikan Waktu Kerja Efektif Alat Gali Muat dan Angkut....	45
5.3.2 Perbaikan Efisiensi Kerja Alat Gali Muat dan Alat Angkut.....	46
5.3.3 Perbaikan Ketersediaan Alat Gali Muat dan Angkut	47
5.3.4 Perbaikan Keserasian Kerja Alat Gali Muat dan Angkut	48
5.3.5 Perbaikan Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut	48
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
6.1 Kesimpulan.....	50
6.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian	4
Gambar 2.1 Peta IUP PT. Kencana Bumi Mineral (<i>PT. Kencana Bumi Mineral,2017</i>).....	6
Gambar 2.2 Peta Kesampaian Daerah (<i>PT. Kencana Bumi Mineral, 2017</i>)..	8
Gambar 3.1 Alat Gali Muat Excavator Komatsu PC500	18
Gambar 3.2 Alat Angkut HM400 (<i>PT. Kencana Bumi Mineral 2020</i>).....	19
Gambar 3.3 Waktu edar alat gali muat Excavator (<i>Handbook of Hitachi, 2019</i>).....	23
Gambar 3.4 Alur waktu edar alat angkut DumpTruck (<i>Komatsu Europe International, 2019</i>).....	24
Gambar 3. 5 Pola Gali muat <i>Bottom Loading</i> (<i>Helbert, 1955</i>).....	26
Gambar 3.6 Pola muat <i>Top Loading</i> (<i>Helbert, 1955</i>)	26
Gambar 3.7 Pola muat <i>Frontal Cut</i> (<i>Hustrulid. W.A, 1995</i>).....	27
Gambar 3.8 Pola Muat <i>Parallel Cut With Drive By</i>	27
Gambar 3.9 <i>Bucket Fill Factor</i> (<i>Cartepillar Performance Handbook, 2018</i>). 28	
Gambar 4.1 Kondisi <i>front</i> Penambangan (<i>dokumentasi</i>	36
Gambar 4.2 Pola Pemuatan (<i>dokumentasi PT. Kencana</i>	36
Gambar A.1 <i>Excavator Komatsu HM400</i> (<i>Sumber Specification and Aplication Handbook Komatsu Ltd</i>).....	54
Gambar B.1 <i>Excavator Backhoe PC 500</i> (<i>Specification and Aplication Handbook Komatsu Ltd</i>).....	55
Gambar C.1 Grafik Rata-rat Jumlah Hujan Bulanan Tahun 2016-2020.....	56
Gambar C.2 Grafik rata-rata jumlah hujan bulanan tahun 2016-2020.....	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Efisiensi Kerja Untuk Berbagai Kondisi.....	20
Tabel 4.1 Jadwal Jam Kerja CV. Adil Prima Perkasa.....	37
Tabel 4.2 Total Waktu Hambatan Kerja Alat	39
Tabel 4.3 Total Efisiensi Kerja Alat	40
Tabel 4.4 Ketersediaan Alat Gali Muat dan Angkut.....	40
Tabel 4.5 Waktu Edar Alat Gali Muat dan Angkut	41
Tabel 4.6 Produktivitas Aktual Alat Gali Muat dan Angkut	41
Tabel 4.7 Keserasian Alat Gali Muat dan Angkut	42
Tabel 5.1 Waktu Hambatan Alat Gali Muat dan Angkut.....	46
Tabel 5.2 Perbandingan Waktu Kerja Efektif Alat Gali Muat dan Angkut	46
Tabel 5.3 Perbaikan Efisiensi Kerja Alat Gali Muat dan Angkut.....	47
Tabel 5.4 Perbaikan Ketersediaan Alat Gali Muat dan Angkut.....	48
Tabel 5.5 Perbaikan Produktivitas Alat Gali Muat dan Angkut	48
Tabel 5.6 Keserasian Alat Kerja Mekanis.....	49
Tabel 5.7 Produksi Total Alat Sebelum dan Sesudah Perbaikan	49
Tabel C.1 Data Hari Hujan Bulanan Tahun 2016-2020.....	56
Tabel C.2 Data Curah Hujan Bulanan Tahun 2008-2017 (Dalam mm)	57
Tabel H.1 <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat <i>Excavator</i> Komatsu PC500.....	67
Tabel H.2 Distribusi Frekuensi waktu <i>excavator</i> mengisi <i>bucket</i>	68
Tabel H.3 Distribusi Frekuensi waktu <i>swing</i> berisi	69
Tabel H.4 Distribusi Frekuensi waktu <i>dumping</i>	69
Tabel H.5 Distribusi Frekuensi waktu <i>swing</i> kosong	70
Tabel I.1 Waktu Edar Alat Angkut HM400.....	71
Tabel I.2 Distribusi Frekuensi waktu muat	72
Tabel I.3 Distribusi Frekuensi waktu angkut	73
Tabel I.4 Distribusi Frekuensi waktu manuver <i>dumping</i>	74
Tabel I.5 Distribusi Frekuensi waktu <i>swing</i> kosong	74
Tabel I.6 Distribusi Frekuensi waktu Kembali kosong.....	75

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Spesifikasi Alat Angkut.....	54
lampiran B Spesifikasi Alat Gali Muat	55
lampiran C Data Curah Hujan.....	56
lampiran D Perhitungan Efisiensi Waktu Kerja Alat Muat Dan Alat Angkut.....	58
lampiran E Ketersediaan Alat Mekanis	62
lampiran F Perhitungan Fill Factor	64
lampiran G Perhitungan Swell Faktor.....	66
lampiran H Waktu Edar Alat Gali Muat	67
lampiran I Waktu Edar Alat Angkut	71
lampiran J Perhitungan Produktivitas Alat Mekanis.....	77
lampiran K Perhitungan Faktor Keserasian Kerja Alat.....	80
lampiran L Perbaikan Faktor Keserasian Kerja Alat	82
lampiran M Perbaikan Efisiensi Waktu Kerja Alat Muat Dan Alat Angkut.....	83
lampiran N Perbaikan Ketersediaan Alat Mekanis	85
lampiran O Perbaikan Produktivitas Alat Mekanis.....	87
lampiran P Surat Keputusan Pengambilan Data CV. Adil prima perkasa	89