

SKRIPSI

ANALISA PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT PADA KEGIATAN PENAMBANGAN BIJIH NIKEL DI PIT BULELENG PT. TEKNIK ALUM SERVICE KABUPATEN MOROWALI PROVINSI SULAWESI TENGAH

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



Oleh :

FATWA AZZUMARDI

NIM. 7100190202

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN S1
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISA PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT PADA KEGIATAN PENAMBANGAN BIJIH NIKEL DI PIT BULELENG PT. TEKNIK ALUM SERVICE KABUPATEN MOROWALI PROVINSI SULAWESI TENGAH

Oleh :

Fatwa Azzumardi

NIM. 7100190202



Disetujui untuk

Program Studi Teknik Pertambangan

FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Tanggal : 3 Januari 2024

Dosen Pembimbing I

(Ir. Hendro Purnomo, M.T.)

NIK : 1973 0329

Dosen Pembimbing II

(Dr. Faisol Mukarrom, S.T., M.M.)

NIK : 1973 0245

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT PADA KEGIATAN PENAMBANGAN BIJIH NIKEL DI PIT BULELENG KABUPATEN MOROWALI PROVINSI SULAWESI TENGAH

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Pada Tanggal, 3 Januari 2024

Oleh : **Fatwa Azzumardi / 7100190202**

Diterima Guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Susunan Tim Penguji :

(Ir. Hendro purnomo, M.T.)

Ketua Tim Penguji



(Dr. Faisol Mukarrom, S.T., M.M.)

Anggota Tim Penguji



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

Anggota Tim Penguji



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik Dan Perencanaan

(Dr. Ir. Hill 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 PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, Alhamdulillah, Alhamdulillah

Teriring Rasa Syukurku Kepada Allah Subhanahu Wata'ala

Dan Shalawat Atas Rasulullah Shallallahu 'alaihi wasallam.

Kupersembahkan Skripsi Ini Kepada:

Orang Yang Sangat Kusayangi Dan Kukasihi

Kedua Orang Tua Tercinta, Ibu Ariani Dan Ayah Syamsuddin

Serta tidak lupa ku ucapkan terimakasih tak terhingga kepada:

1. Keluarga besar Fakultas Teknik Dan Perencanaan Jurusan Teknik Pertambangan atas segenap kepedulian selama menjalani studi di Jurusan Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
2. Semua pihak di PT. Teknik Alum Service yang telah membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
3. Sahabat-sahabat terdekatku yang tetap tertawa walaupun teman sedang kesusahan semoga kita sukses dunia akhirat aamiin.
4. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Pertambangan 2019 Mining Drenweni Institut Teknologi Nasional Yogyakarta atas segala dukungan, kebaikan, kebersamaan serta pengalaman yang telah kita lalui Bersama.
5. Untuk teman-teman magang di Buleleng, I Komang dan Joseph Bagos Huik
6. Yang sudah mau berjuang menyelesaikan Skripsi ini dengan melawan ego, Fatwa Azzumardi, See?! You did it!

“Masa Depan Adalah Milik Mereka Yang Menyiapkan Hari Ini”

SARI

PT. Teknik Alum Service merupakan perusahaan jasa pertambangan yang bergerak di bidang pertambangan bijih nikel yang terletak di Desa Buleleng, Kecamatan Bungku Pesisir, Kabupaten Morowali, Provinsi Sulawesi Tengah. Pada kegiatan penambangan bijih nikel di PT. Teknik Alum Service perusahaan menggunakan 1 unit alat gali muat *Excavator Caterpillar 323 GC* yang dikombinasikan dengan 12 unit alat angkut *Dump Truck Hino 500* dengan target produksi sebesar 100.000 ton/bulan. Tujuan penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar produktivitas dan produksi aktual dari alat mekanis serta untuk mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi produktivitas alat mekanis. Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder menggunakan dua cara, yaitu pengamatan lapangan secara langsung dan penggunaan data perusahaan. Proses pemecahan masalah pada penelitian ini menggunakan metode komputasi dan analisis disertai data-data berupa peta, gambar, grafik dan tabel yang dapat membantu dalam penyampaian informasi hasil penelitian. Produktivitas aktual alat gali muat diperoleh sebesar 239,30 ton/jam dan produksi sebesar 87.570 ton/bulan sedangkan produktivitas aktual alat angkut didapatkan sebesar 19,90 ton/jam dan produksi sebesar 84.535 ton/bulan. Faktor yang sangat mempengaruhi produktivitas sehingga target produksi tidak tercapai yaitu *cycle time* dan *fill factor*. Waktu edar alat gali muat aktual yang didapatkan yaitu 16,98 detik dengan jumlah curah pengisian sebanyak 8 kali penumpahan, dan waktu edar aktual alat angkut yaitu 25,77 menit dengan jumlah muatan sebanyak 9,99 m³. Upaya perbaikan yang berpengaruh dalam meningkatkan produktivitas yaitu dengan memaksimalkan persentase pengisian *bucket* menjadi 109% dengan 7 kali penumpahan dan mengoptimalkan kecepatan rata-rata alat angkut dengan rutin menerapkan inspeksi kecepatan sehingga waktu edar dari nilai modus yang diperoleh menjadi 21,93 menit. Setelah dilakukan perbaikan maka didapatkan hasil produktivitas alat gali muat meningkat menjadi 304,67 ton/jam dan alat angkut menjadi 26,52 ton/jam dengan hasil produksi alat gali muat sebesar 110.580 ton/bulan dan produksi alat angkut sebesar 112.654 ton/bulan, telah memenuhi target produksi perusahaan.

Kata Kunci : *excavator, dump truck, produktivitas, produksi, cycle time, fill factor*

ABSTRACT

PT. Teknik Alum Service is a mining service company engaged in nickel ore mining located in Buleleng Village, Bungku Pesisir District, Morowali Regency, Central Sulawesi Province. In nickel ore mining activities at PT Teknik Alum Service, the company uses 1 unit of Caterpillar 323 GC Excavator digging and loading equipment combined with 12 units of Hino 500 Dump Truck conveyance with a production target of 100,000 tons / month. The purpose of this study is to determine how much productivity and actual production of mechanical equipment and to identify factors that affect the productivity of mechanical equipment. This research was conducted by collecting primary data and secondary data using two methods, namely direct field observations and the use of company data. The problem solving process in this research uses computational and analytical methods accompanied by data in the form of maps, images, graphs and tables that can assist in conveying information on the results of the research. The actual productivity of the digging and loading equipment was obtained at 239.30 tons / hour and production of 87,570 tons / month while the actual productivity of the transport equipment was obtained at 19.90 tons / hour and production of 84,535 tons / month. Factors that greatly affect productivity so that production targets are not achieved are cycle time and fill factor. The actual cycle time of the digging and loading equipment obtained is 16.98 seconds with a total of 8 spills, and the actual cycle time of the transport equipment is 25.77 minutes with a total load of 9.99 m³. Improvement efforts that are influential in increasing productivity are by maximizing the percentage of bucket filling to 109% with 7 spills and optimizing the average speed of the conveyance by routinely implementing speed inspections so that the circulation time of the mode value obtained becomes 21.93 minutes. After the improvement, the productivity of the digging tool increased to 302.29 tons / hour and the conveyance tool to 26.52 tons / hour with the results of the production of the digging tool of 110,580 tons / month and the production of the conveyance of 112,654 tons / month, has met the company's production target.

Keywords : excavator, dump truck, productivity, production, cycle time, fill factor

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur Penyusun panjatkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini dengan lancar. Skripsi ini dengan judul “Analisa Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Kegiatan Penambangan Bijih Nikel Di Pit Buleleng PT. Teknik Alum Service, Kabupaten Morowali, Provinsi Sulawesi Tengah”. Skripsi ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

Selesainya penelitian dan penulisan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih 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 Teknik dan Perencanaan 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 Ir. Hendro Purnomo, M.T., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Dr. Faisol Mukarrom, S.T., M.M., selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Dr. Ir. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T., IPM ASEAN Eng. selaku dosen penguji.
7. Ibu Novianti Batu Pasumbung, S.T. sebagai Kepala Teknik Tambang PT. Teknik Alum Service. Kakanda Sirilius, S.T., Kakanda Iyan Sampe Bua' S.T., sebagai tim engineering serta jajaran staff karyawan PT. Teknik Alum Service.

8. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan guna untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi pengetahuan kepada pembaca.

Yogyakarta, Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
SARI.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
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.....	7
BAB II TINJAUAN UMUM	8
2.1 Profil Perusahaan	8
2.2 Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	9
2.3 Iklim dan Curah Hujan.....	9
2.4 Tinjauan Geologi.....	10
2.4.1. Geologi Regional	10
2.4.2. Geologi Daerah Penelitian	14
2.5 Endapan Nikel Laterit	16
2.5.1. Profil Nikel Laterit	17
2.6 Kegiatan Penambangan	18

2.6.1. Persiapan Penambangan Dan Pembersihan.....	18
2.6.2. Pengupasan Tanah Penutup	18
2.6.3. Penggalian	19
2.6.4. Pemuatan	20
2.6.5. Pengangkutan	20
BAB III DASAR TEORI	21
3.1 Faktor yang Mempengaruhi Produksi Alat	21
3.1.1. Efisiensi Kerja Dan Waktu Kerja Efektif.....	21
3.1.2. Analisis Tempat Kerja	23
3.2 Waktu Edar (<i>Cycle Time</i>).....	28
3.2.1. Waktu Edar Alat Gali Muat.....	28
3.2.2. Waktu Edar Alat Angkut.....	28
3.2.3. Faktor Pengisian (<i>Fill Factor</i>).....	29
3.2.4. Faktor Pengembangan (<i>Swell Factor</i>).....	30
3.3 Kemampuan Produksi Alat Gali Muat Dan Alat Angkut	31
3.3.1. Kemampuan Produksi Alat Gali Muat	31
3.3.2. Kemampuan Produksi Alat Angkut.....	32
3.4 Ketersediaan Alat (<i>Equipment availability</i>)	32
3.5 Keserasian Alat (<i>Match Factor</i>)	34
3.6 Distribusi Frekuensi	35
3.7 Mean (Rata-rata Hitung)	37
3.8 Modus.....	37
BAB IV HASIL PENELITIAN	39
4.1 Tinjauan Lokasi Penambangan.....	39
4.1.1. Kondisi <i>Loading Point</i>	39
4.1.2. Kondisi Jalan Angkut	40
4.1.3. Pola Pemuatan	41
4.2 Alat Mekanis Yang Digunakan.....	42
4.2.1. Alat Gali Muat.....	42
4.2.2. Alat Angkut	42
4.3 Waktu Edar (<i>Cycle Time</i>).....	43

4.3.1. Waktu Edar Alat Gali Muat.....	43
4.3.2. Waktu Edar Alat Angkut	44
4.4 Faktor Pengisian <i>Bucket (Bucket Fill Factor)</i>	45
4.5 Faktor Pengembangan (<i>Swell Factor</i>)	45
4.6 Waktu Kerja Tersedia	45
4.7 Efisiensi Kerja	47
4.8 Ketersediaan Alat.....	47
4.9 Produksi Alat Mekanis Aktual.....	48
4.9.1. Produktivitas Alat Gali Muat.....	48
4.9.2. Produktivitas Alat Angkut	49
4.10 Keserasian Kerja Alat Mekanis (<i>Macth Factor</i>) Aktual.....	49
BAB V PEMBAHASAN	51
5.1 Kemampuan Produktivitas Alat Mekanis.....	51
5.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Alat Mekanis	51
5.2.1. Kondisi Jalan Angkut	52
5.2.2. Waktu Edar (<i>Cycle Time</i>).....	52
5.2.3. Faktor Pengisian (<i>Fill Factor</i>).....	52
5.2.4. <i>Effective Utilization</i> (Waktu Kerja Efektif).....	53
5.3 Produksi Alat Mekanis Setelah Perbaikan.....	53
5.3.1. Produksi Alat Gali Muat Setelah Perbaikan	53
5.3.2. Produksi Alat Angkut Setelah Perbaikan	54
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	55
6.1 Kesimpulan.....	55
6.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian	6
Gambar 2.1 Peta Lokasi Daerah PT. Teknik Alum Service	9
Gambar 2.2 Peta Fisiografi Pulau Sulawesi.....	11
Gambar 2.3 Peta Geologi Regional Lembar Bungku.....	13
Gambar 2.4 Peta Geologi Regional Lembar Lasusua-Kendari	13
Gambar 2.5 Peta Topografi Daerah Penelitian.....	15
Gambar 2.6 Peta Geologi Daerah Penelitian.....	16
Gambar 2.7 <i>Land Clearing</i>	18
Gambar 2.8 Pengupasan Tanah Penutup	19
Gambar 2.9 Penggalan	19
Gambar 2.10 Pemuatan Dan Pengangkutan.....	20
Gambar 3.1 Pola pemuatan berdasarkan jumlah penempatan posisi alat	24
Gambar 3.2 Pola Muat <i>Top Loading</i>	25
Gambar 3.3 Pola Muat <i>Bottom Loading</i>	25
Gambar 3.4 Pola Pemuatan <i>Frontal Cuts</i>	26
Gambar 3.5 Pola Pemuatan <i>Parallel Cut With drive-by</i>	26
Gambar 3.6 <i>Parallel Cut With The Single Spotting of truck</i>	27
Gambar 3.7 <i>Parallel Cut With The Double Spotting of Trucks</i>	27
Gambar 3.8 Penentuan <i>Fill Factor</i>	30
Gambar 4.1 Kondisi <i>Front Loading</i>	40
Gambar 4.2 Kondisi Jalan Angkut	41
Gambar 4.3 Metode Pemuatan <i>Single Back Up</i> dan <i>Bottom Loading</i>	41
Gambar 4.4 Alat Gali Muat.....	42
Gambar 4.5 Alat Angkut	42
Gambar B.1 Alat Gali Muat <i>Excavator Caterpillar PC 323 GC</i>	60
Gambar C.1 Alat Angkut <i>Dump Truck Hino FM 500</i>	62
Gambar L.1 Pengoptimalan <i>Bucket Fill Factor</i>	104
Gambar Q.1 Sertifikat Kerja Praktek	106

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Curah Hujan	10
Tabel 3.1 Efisiensi Kerja	23
Tabel 4.1 <i>Cycle Time</i> Aktual <i>Caterpillar 323 GC</i>	43
Tabel 4.2 <i>Cycle Time</i> Aktual <i>Dump Truck Hino 500</i>	44
Tabel 4.3 Jadwal Kerja PT. TAS	45
Tabel 4.4 Waktu Hambatan Kerja Alat.....	47
Tabel 4.5 Efisiensi Kerja Pada Alat Mekanis	47
Tabel 4.6 Ketersediaan Alat Mekanis	47
Tabel 4.7 Produksi Alat Gali Muat Aktual	48
Tabel 4.8 Produksi Alat Angkut Aktual.....	49
Tabel 4.9 <i>Match Factor</i> Alat Mekanis Aktual.....	50
Tabel 5.1 Perbandingan Produksi Alat Gali Muat Aktual Dan Perbaikan	54
Tabel 5.2 Perbandingan Produksi Alat Angkut Aktual Dan Perbaikan	54
Tabel A.1 Jadwal Kerja PT. Teknik Alum Service	59
Tabel D.1 <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat	64
Tabel D.2 Distribusi Frekuensi Waktu <i>Digging</i>	66
Tabel D.3 Distribusi Frekuensi Waktu <i>Swing Load</i>	67
Tabel D.4 Distribusi Frekuensi Waktu <i>Dumping</i>	68
Tabel D.5 Distribusi Frekuensi Waktu <i>Swing Empty</i>	69
Tabel D.6 Distribusi Frekuensi Waktu Edar Alat Gali Muat.....	70
Tabel D.7 Distribusi Frekuensi Nilai Modus Waktu Edar Alat Gali Muat	70
Tabel E.1 <i>Cycle Time</i> Alat Angkut Hino FM 500	71
Tabel E.2 Distribusi Frekuensi Waktu Muat	73
Tabel E.3 Distribusi Frekuensi Waktu Angkut.....	74
Tabel E.4 Distribusi Frekuensi Waktu Manuver Muat.....	75
Tabel E.5 Distribusi Frekuensi Waktu Manuver Tumpah	76
Tabel E.6 Distribusi Frekuensi Waktu <i>Dumping</i>	78
Tabel E.7 Distribusi Frekuensi Waktu Kembali Kosong	79
Tabel E.8 Distribusi Frekuensi Waktu Edar Alat Angkut.....	80

Tabel E.9 Distribusi Frekuensi Nilai Modus Waktu Edar Alat Angkut	80
Tabel F.1 <i>Bucket Fill Factor</i> Pit Buleleng.....	82
Tabel F.2 Distribusi Frekuensi <i>Fill Factor</i>	84
Tabel H.1 Jadwal Kerja PT. Teknik Alum Service.....	87
Tabel H.2 Hambatan Yang Dapat Dihindari Pit Buleleng.....	89
Tabel H.3 Hambatan Tidak Dapat Dihindari.....	90
Tabel I.1 <i>Working Hours, Standby Hours, dan Repair Hours</i> Pit Buleleng.....	93
Tabel L.1 <i>Bucket Fill Factor</i> Pit Buleleng	101
Tabel L.2 Distribusi Frekuensi <i>Bucket Fill Factor</i>	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

A. Jam Kerja PT. Teknik Alum Service	59
B. Spesifikasi Alat Gali Muat	60
C. Spesifikasi Alat Angkut.....	62
D. <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat.....	64
E. <i>Cycle Time</i> Alat Angkut	71
F. <i>Bucket Fill Factor</i>	82
G. <i>Swell Factor</i>	86
H. Waktu Kerja Efektif dan Efisiensi Kerja.....	87
I. Ketersediaan Alat Mekanis.....	93
J. Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut	96
K. <i>Match Factor</i>	100
L. <i>Fill Factor</i> (Perbaikan)	101
M. Produktivitas Alat Gali Muat (Perbaikan).....	105
N. Produktivitas Alat Angkut (Perbaikan)	106
O. Sertifikat Kerja Praktek.....	107