

SKRIPSI

KAJIAN TEKNIS PRODUKTIVITAS ALAT ANGKUT (OHT 773E) DALAM PROSES PENGANGKUTAN MATERIAL DARI *PIT* KE *WASTE DUMP* DI LOKASI *MAINRIDGE* UTARA PADA TAMBANG EMAS PT. J RESOURCES KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW SULAWESI UTARA

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Pertambangan S1 Fakultas Teknologi Mineral
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta



Oleh :

**ADISTIA ANASTASYA MOLOLONTO
NIM. 710018016**

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

HALAMAN PERSETUJUAN

**KAJIAN TEKNIS PRODUKTIVITAS ALAT ANGKUT (OHT 773E)
DALAM PROSES PENGANGKUTAN MATERIAL DARI *PIT* KE
WASTE DUMP DI LOKASI *MAINRIDGE* UTARA PADA
TAMBANG EMAS PT. J RESOURCES KABUPATEN
BOLAANG MONGONDOW SULAWESI UTARA**

Oleh :

**ADISTIA ANASTASYA MOLOLONTO
710018016**



Disetujui untuk

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

Tanggal : 13 Juli 2023

Pembimbing I

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

Pembimbing II

(Shilvyanora Aprilia Rande, S.T., M.T.)
NIK. 19730244

HALAMAN PENGESAHAN

KAJIAN TEKNIS PRODUKTIVITAS ALAT ANGKUT (OHT 773E) DALAM PROSES PENGANGKUTAN MATERIAL DARI *PIT* KE *WASTE DUMP* DI LOKASI *MAINRIDGE* UTARA PADA TAMBANG EMAS PT. J RESOURCES KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW SULAWESI UTARA

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Program Studi Teknik Pertambangan S1 Fakultas Teknologi Mineral
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Pada Tanggal : 20 Juli 2023

Oleh : Adistia Anastasya Mololonto / 710018016

Diterima Guna Memenuhi Persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Susunan Tim Penguji:

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

Ketua Tim Penguji

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

Anggota Tim Penguji

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

Anggota Tim Penguji



(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 هَالَالِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(Q.S Al-Insyirah, 94:5-6)

SKRIPSI INI DIPERSEMBAHKAN UNTUK:

1. Kepada Almarhumah Ibu Hj. Nirmala Akasi, yang biasa saya sebut Mama. Alhamdulillah, kini saya sudah berada pada tahap ini, menyelesaikan karya tulis sederhana ini sebagai perwujudan terakhir sebelum Anda benar-benar pergi. Terima kasih sudah mengantarkan saya berada di tempat ini, meskipun pada akhirnya saya harus berjuang tertatih sendiri tanpa kehadiran Anda lagi :) Terima kasih sudah menjadi Ibu yang terbaik dalam hidupku.
2. Kepada Papa yang hebat dan luar biasa, Hi. Abdul Rahman Mololonto, yang berhasil membuat saya bangkit dari kata menyerah. Terima kasih selalu sabar dan ikhlas dengan segala yang terjadi sekarang. Love you, papa gantengku.
3. *For one and only sister*, Hj. Carla Cirana Mololonto, S.Kep, yang selalu memberi motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini, dan selalu mengajarkan arti sabar dalam kondisi apapun. Terima kasih sudah mau menjadi tempat berlabuh saat saya kehilangan arah.

4. *For The best boyfie* Papang Widiyanto terimakasih sudah mau menjadi teman berbagi cerita, memberi semangat dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Kepada Ponakan tercinta Acio yang selalu menjadi mood dikala capek
6. Kepada Sahabat Anandasari Dinayah Anwar S.H
7. *For D'Exclusive gang.*
8. Kepada kedua dosen pembimbing saya, Bapak Dr. Ir. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T., dan Ibu Shilvyanora Aprilia Rande, S.T., M.T., yang selalu membimbing saya dari awal sampai akhir, saya ucapkan terima kasih atas waktu dan ilmu yang telah diberikan dalam penyusunan Skripsi ini.
9. Kepada Bapak Dr. Faisol Mukarrom, S.T., M.M., selaku Dosen Penguji saya yang selalu membantu saya dalam mengarahkan pembuatan skripsi ini.
10. Kepada Bapak Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T. yang selalu membantu saya dalam permasalahan penyelesaian perkuliahan ini.
11. Kepada dan Sahabat selama perkuliahan, khususnya teman-teman angkatan 2018 yang membantu dan memberi support dalam mengerjakan Skripsi ini.
12. Kepada seluruh karyawan di PT. J Resources, Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara yang selalu membantu dan membimbing selama di lapangan.

SARI

PT. J resources, bolaang mongondow perlu menyesuaikan produksi *waste* di lokasi mainridge utara dengan ketetapan perusahaan sebesar 146.81 ton/jam untuk alat angkut produksi pada aktivitas *hauling* material *waste*. Saat ini, produksi pengupasan material *waste* oleh 12-unit *dumptruck* OHT CAT 773E yang beroperasi di front penambangan dan *hauling waste* dari *pit* menuju *waste dump* baru mencapai 91.57 ton/jam dan masih belum mencapai target produksi perusahaan. Oleh karena itu, perusahaan harus melakukan evaluasi terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja alat angkut, seperti waktu edar, kapasitas mangkuk dan muat alat angkut, faktor pengisian dan pengembangan, efisiensi kerja, densitas, waktu kerja efektif, dan kapasitas bak alat angkut, untuk meningkatkan produktivitas alat angkut. Evaluasi ini dapat dilakukan dengan mengumpulkan data secara sistematis dan melakukan analisis untuk menemukan faktor-faktor yang dapat dioptimalkan. Jarak dari *pit* ke *waste dump* adalah 2.17 km. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor yang paling mempengaruhi ketidak tercapainya produktivitas alat angkut OHT 773E adalah waktu edar *dump truck*, efisiensi kerja, dan ketersediaan alat. Waktu edar *dump truck* sangat penting karena faktor waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu siklus kerja sangat mempengaruhi produktivitas alat angkut. Efisiensi kerja juga menjadi faktor penting karena menentukan seberapa efektif alat angkut dapat melakukan tugasnya dalam kondisi yang berbeda-beda. Serta, perbaikan ketersediaan alat angkut dilakukan dengan meningkatkan nilai *use of availability* (UA) dan *effective utilization* (EU). Oleh karena itu, diperlukan pengembangan dan perbaikan terhadap faktor-faktor tersebut untuk meningkatkan produktivitas alat angkut OHT 773E. Perbaikan waktu edar alat angkut menunjukkan bahwa waktu edar rata-rata *dumptruck* OHT CAT 773E adalah sebesar 19.93 menit/siklus. Rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi kerja alat angkut adalah dengan mencapai target produksi perusahaan yang telah ditetapkan dengan meningkatkan efisiensi hingga mencapai 89%. Perbaikan ketersediaan alat angkut dilakukan dengan meningkatkan nilai *use of availability* (UA) dan *effective utilization* (EU), yang menghasilkan *physical availability* (PA) 98%, *mechanical availability* (MA) 97%, *use of availability* (UA) 91%, dan *effective utilization* (EU) 89%. Setelah dilakukan perbaikan, produktivitas alat angkut meningkat sebesar 149.98 ton/jam per-DT. Evaluasi dilakukan dengan mengumpulkan data secara sistematis dan melakukan analisis untuk menemukan faktor-faktor yang dapat dioptimalkan untuk meningkatkan produktivitas alat angkut. Selain itu, perusahaan perlu melakukan pelatihan dan pengawasan terhadap pengemudi dan operator alat angkut serta melakukan perencanaan yang lebih baik terhadap proses pengangkutan material *waste*. Dengan melakukan perbaikan-perbaikan tersebut, diharapkan dapat mencapai target produksi perusahaan yang telah ditetapkan dan meningkatkan produktivitas alat angkut OHT 773E secara signifikan.

Kata kunci: produktivitas, jalan pengangkutan tambang, alat angkut, material buangan.

ABSTRACT

PT. J Resources, Bolaang Mongondow needs to adjust waste production at the North Mainridge location to comply with the company's regulations of 146.81 tons/hour for hauling equipment in waste material activities. Currently, the production of waste stripping material by 12-unit dump trucks OHT CAT 773E, operating in the front mining area and hauling waste from the pit to the waste dump, only reaches 91.57 tons/hour and has not yet met the company's production target. Therefore, the company needs to evaluate the factors affecting the performance of the hauling equipment, such as cycle time, bowl capacity, loading capacity, filling and development factors, work efficiency, density, effective working time, and hauling capacity, to improve the productivity of the hauling equipment. This evaluation can be carried out by systematically collecting data and conducting analysis to identify the factors that can be optimized. The hauling distance from the pit to the waste dump is 2.17 km. Research findings indicate that the dump truck cycle time, work efficiency, and equipment availability are the factors that most affect the unachieved productivity of the OHT 773E hauling equipment. The cycle time of the dump truck is crucial because the time required to complete one work cycle significantly affects the productivity of the hauling equipment. Work efficiency is also a significant factor in determining how effectively the hauling equipment can perform its tasks under different conditions. Improvements to equipment availability are necessary by increasing the use of availability (UA) and effective utilization (EU). Therefore, it is essential to develop and improve these factors to increase the productivity of the OHT 773E hauling equipment. Improvements to the dump truck cycle time show that the average cycle time for OHT CAT 773E dump trucks is 19.93 minutes/cycle. Recommendations to improve the hauling equipment's work efficiency include reaching the company's established production targets by increasing efficiency to 89%. Improvements in equipment availability are made by increasing the use of availability (UA) and effective utilization (EU), resulting in physical availability (PA) of 98%, mechanical availability (MA) of 97%, use of availability (UA) of 91%, and effective utilization (EU) of 89%. After the improvements, the hauling equipment's productivity increased by 149.98 tons/hour per dump truck. To achieve the company's established production targets and significantly increase the productivity of the OHT 773E hauling equipment, the company needs to provide training and supervision for the drivers and equipment operators, as well as better planning for the waste material transportation process. Therefore, it is recommended to evaluate and improve the dump truck cycle time, work efficiency, and equipment availability, as well as provide necessary training and supervision.

Keywords: productivity, mining hauling road, hauler, material waste.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena atas pertolongan dan petunjuk-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan Skripsi ini dengan lancar. Skripsi ini berjudul “Kajian Teknis Produktivitas Alat Angkut (OHT 773E) Dalam Proses Pengangkutan Material Dari *Pit Ke Waste Dump* Di Lokasi *Mainridge* Utara, Pada Tambang Emas PT. J Resources, Kabupaten Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara”. Skripsi ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Pertambangan S1, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta. Selesaiannya penelitian dan 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 Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Hill Gendoet Hartono, S.T. M.T, Dekan Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
3. Bapak Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T, Ketua Program Studi Teknik Pertambangan, FTM, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
4. Bapak Dr. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing pertama Skripsi.
5. Ibu Shilvyanora Aprilia Rande, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing kedua Skripsi.
6. Para Pembimbing lapangan dan staff PT. J Resources, Bolaang Mongondow

Akhirnya, semoga Skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pada umumnya, dan khususnya ilmu pertambangan. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi setiap orang yang membacanya.

Yogyakarta, Juli 2023

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
SARI	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Batasan masalah.....	3
1.4 Tujuan penelitian	4
1.5 Metode penelitian.....	4
1.6 Manfaat penelitian	10
BAB II TINJAUAN UMUM.....	11
2.1 Deskripsi dan sejarah perusahaan	11
2.1.1 Lokasi dan kesampaian daerah penambangan	15
2.2 Iklim dan Cuaca	16
2.3 Kondisi geologi.....	17
2.3.1 Geologi regional.....	17
2.3.2 Geologi Site Bakan	19
2.3.3 Stratigrafi	20
2.3.4 Fisiografi	22
2.3.5 Geomorfologi.....	23

2.3.6	Struktur Geologi.....	24
2.3.7	Struktur Geologi.....	24
2.4	Sumberdaya dan Cadangan Emas	26
2.5	Metode dan Tahapan Kegiatan penambangan	27
BAB III DASAR TEORI		35
3.1	Komoditas Emas	35
3.2	Peralatan mekanis Alat angkut.....	37
3.3	Pola kerja peralatan mekanis	38
3.3.1	Berdasarkan dari posisi <i>Dump Truck</i> muat hasil galian <i>backhoe</i>	38
3.3.2	Berdasarkan front kerja.....	39
3.4	Faktor-faktor yang berpengaruh pada produksi alat angkut	41
3.4.1	Kondisi tempat kerja	41
3.4.2	Waktu Edar Alat Angkut.....	41
3.4.3	<i>Swell Factor</i> (Faktor pengembangan).....	43
3.4.4	<i>Fill Factor</i> (Faktor pengisian)	44
3.4.5	Efisiensi kerja.....	45
3.4.6	Ketersediaan alat.....	46
3.4.7	Kondisi permukaan kerja	48
3.4.8	<i>Iklim dan curah hujan</i>	49
3.5	Produktivitas alat angkut.....	49
BAB IV HASIL PENELITIAN		50
4.1	Tinjauan lokasi penambangan.....	50
4.2	Alat Mekanis	52
4.3	<i>Hauling Road</i>	53
4.3.1	<i>Jarak Pit menuju Waste Dump</i>	53
4.3.2	<i>Pola pemuatan</i>	55
4.4	Material yang akan di Tambang.....	56
4.5	Faktor pengembangan (<i>Swell Factor</i>).....	57
4.6	Faktor pengisian <i>Bucket</i> (<i>Bucket Fill Factor</i>).....	58
4.7	Waktu kerja PT. J Resources	58

4.8	Waktu hambatan	60
4.9	Waktu kerja efektif.....	61
4.10	Efisiensi kerja.....	62
4.11	Waktu edar alat angkut (<i>Cycle time</i>).....	62
4.12	Kesediaan alat (<i>Equipment Availability</i>).....	63
4.13	Kebutuhan alat angkut <i>Dumptruck OHT CAT 773E</i>	65
4.14	Produktivitas alat angkut.....	66
BAB V PEMBAHASAN		68
5.1.	Hasil Produktivitas Alat Angkut OHT 773E Aktual Dalam Proses Pengangkutan Material <i>Waste</i>	68
5.2.	Mengkaji Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Alat Angkut OHT 773E Dalam Proses Pengangkutan Material <i>Waste</i>	70
5.3.	Upaya Yang Dilakukan Dalam Peningkatan Produktivitas Alat Angkut OHT 773E Dalam Proses Pengangkutan Material <i>Waste</i>	73
5.3.1.	Perbaikan waktu edar alat angkut	73
5.3.2.	Perbaikan Jam kerja efektif dan efisiensi kerja alat angkut <i>Dumptruck OHT CAT 773E</i>	74
5.3.3.	Perbaikan Ketersediaan Alat Angkut.....	76
5.3.4.	Rekomendasi Kemampuan Produksi Alat Angkut.....	78
5.4.	Produksi setelah dilakukan evaluasi	79
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		81
6.1	Kesimpulan.....	81
6.2	Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA		83
LAMPIRAN.....		84

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1. Diagram alir tahapan penelitian	9
2.1 Peta Lokasi Wilayah Izin Usaha Pertambangan PT. J Resources, Kabupaten Bolaang Mongondow, Provinsi Sulawesi Utara	14
2.2. Peta Kesampaian Daerah Perjalanan Dari Yogyakarta Menuju PT. J Resources, Kabupaten Bolaang Mongondow, Provinsi Sulawesi Utara	16
2.3. Peta Geologi Regional Sulawesi Utara	18
2.4. Peta Geologi Site Bakan.....	20
2.5. Kolom Stratigrafi Site Bakan	22
2.6. Geometri Rancangan Jenjang <i>Pit</i>	27
2.7. Urutan Kegiatan Pertambangan Emas PT. JRBM.....	28
2.8. Skema Proses Pelindihan Emas.....	28
2.9. Ketentuan Tinggi Jenjang PT. JRBM.....	33
3.1 Pola <i>top loading</i>	38
3.2 Pola <i>bottom loading</i>	38
3.3 <i>Frontal cut</i>	39
3.4 <i>Frontal cut</i> dan <i>parallel cut with drive</i>	39
3.5 <i>Parallel cut with the single spotting of Trucks</i>	40
3.6 <i>Parallel cut with the double spotting of Trucks</i>	40
3.8. <i>Cycle time</i> Alat angkut.....	42
4.1. Lokasi <i>Site Bakan</i> , PT. J Resources, Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara.....	51
4.2. Aktivitas <i>Hauling</i> Dalam Kegiatan Pengangkutan Material Dari <i>Stockpile</i> Menuju <i>Leachpad</i> di Lokasi <i>Site Bakan</i> , PT. J Resources, Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara	51
4.3. Lokasi <i>Site Bakan</i> , PT. J Resources, Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara Dalam Visualisasi 3D Menggunakan Global Mapper	52
4.4. Alat Angkut <i>Dumptruck OHT CAT 773E</i>	53

4.5. Peta <i>Hauling Road</i> Dari <i>Pit Ke Waste Dump</i> Di Lokasi <i>Mainridge Utara</i> , PT. J Resources, Kabupaten Bolaang Mongondow, Provinsi Sulawesi Utara.....	55
4.6. Pola Pemuatan <i>Bottom Loading</i>	56
4.7. Proses Tahapan <i>Loading Material Waste</i>	57
B.1. <i>Spesifikasi OHT CAT 773E</i>	86
K.1. Sertifikat Kerja Praktek	101

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Curah Hujan <i>Pit</i> South Osela	17
2.2. Tipe Endapan Daerah Bakan.....	25
2.3. Cadangan Mineral milik PT. J Resources	26
3.1 Faktor pengembangan material (<i>Swell Factor</i>)	44
3.2. Faktor Pengisian Bucket (<i>Bucket Fill Factor</i>)	45
3.3. Hambatan-hambatan waktu kerja efektif	46
4.1. Jenis alat Angkut	52
4.2. Waktu kerja PT. J Resources, Bolaang Mongondow	59
4.3. Waktu hambatan pada alat angkut.....	60
4.4. Waktu kerja efektif pada alat angkut.....	62
4.5. Efisiensi kerja alat angkut	62
4.6. Waktu edar (<i>Cycle time</i>) alat angkut	63
4.7. <i>Physical availability</i> (PA)	63
4.8. <i>Mechanical availability</i> (MA).....	64
4.9. <i>Use of availably</i> (UA)	64
4.10. <i>Effective utilization</i> (EU).....	65
4.11. Hasil produktivitas alat angkut aktual	67
5.1. Hasil Produktivitas Dari Nilai Target Produktivitas Perusahaan Dan Nilai Aktual Produktivitas Dilapangan	70
5.2. Hasil perbaikan waktu edar alat angkut	74
5.3. Efisiensi kerja alat angkut <i>Dumptruck</i> OHT CAT 773E.....	75
5.4. Perbandingan data kesediaan alat saat sebelum dan sesudah perbaikan pada alat angkut	77
5.5. Produktivitas alat angkut.....	79
5.6. Nilai Target Produktivitas Perusahaan Dan Nilai Perbaikan Produktivitas Aktual.....	80
A.1. Data Curah Hujan Pertahun.....	84
A.2. Data Curah Hujan Perhari	85

C.1. <i>Cycle time</i> alat angkut	88
F.1. Hasil data ketersediaan alat angkut.....	93
H.1. <i>Cycle time</i> alat angkut setelah perbaikan	96
I.1. Hasil perhitungan kesediaan alat angkut setelah perbaikan.....	98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Curah Hujan	84
B. Spesifikasi Alat Angkut.....	86
C. Perhitungan <i>Cycle Time</i> Alat Angkut.....	88
D. Perhitungan <i>Swell Factor</i>	91
E. Perhitungan <i>Fill Factor</i>	92
F. Perhitungan Ketersediaan Alat.....	93
G. Perhitungan Produktivitas Alat Angkut Aktual	95
H. Perhitungan Perbaikan <i>Cycle Time</i> Alat Angkut.....	96
I. Perhitungan Ketersediaan Alat Setelah Perbaikan.....	98
J. Perhitungan Produktivitas Alat Angkut Setelah Perbaikan.....	100
K. Sertifikat Kerja Praktek	101