

SKRIPSI

EVALUASI KESERASIAN ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT (*MATCH FACTOR*) SERTA EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT PADA KEGIATAN PENGAPALAN PT.GAG NIKEL PROVINSI PAPUA BARAT

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



Oleh :

PAUL CLINTON S. A. MENGGASA
NIM: 710017174

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

LEMBAR PERSETUJUAN

EVALUASI KESERASIAN ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT (*MATCH FACTOR*) SERTA EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT PADA KEGIATAN PENGAPALAN PT.GAG NIKEL PROVINSI PAPUA BARAT

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



Oleh :

PAUL CLINTON S. A. MENGGASA

NIM : 710017174

Telah Diperiksa Dan Disetujui Oleh :

Yogyakarta, 9 Januari 2024

Dosen Pembimbing I

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

NIK: 19730227

Dosen Pembimbing II

(Mustapa Ali Mohamad, S.T., M.T.)

NIK: 1973000058

LEMBAR PENGESAHAN

EVALUASI KESERASIAN ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT (*MATCH FACTOR*) SERTA EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT PADA KEGIATAN PENGAPALAN PT.GAG NIKEL PROVINSI PAPUA BARAT

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

Pada Tanggal, 19 Januari 2024

Oleh : Paul Clinton S. A. Menggasa / 710017174

Diterima Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Susunan Tim Penguji :

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

Ketua Tim Penguji

(Mustapa Ali Mohamad, S.T., M.T.)

Anggota Tim Penguji

(Ir. Hidayatullah Sidiq, ST., M.T.)

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

Hai anakku, janganlah engkau menolak didikan Tuhan, dan janganlah engkau bosan akan peringatan-Nya.

Karena Tuhan memberi ajaran kepada yang dikasihi-Nya, seperti seorang ayah kepada anak yang disayangi.

(Amsal 3:11-12)

Karya ini kupersembahkan kepada :

1. Almarhumah Ibunda Serpia Manggasa yang biasa saya sebut mama beliau sangat kucintai, kusayangi, dan yang paling berarti dalam hidupku semoga tuhan melapangkan kubur dan menempatkan mama ditempat yang paling mulia disisi tuhan yang maha esa.
Bapak Atim yang sangat kusayangi dan kucintai yang selalu mendukung, memberi nasihat, dan semangat serta yang selalu mendo'akan kelancaran dalam menjalani pendidikan sampai selesai.
2. Kepada cinta kasih kesepuluh saudara-saudari saya, Uto, Yanti, Asy, Chlief, Cinta, Citra, Alden, Teyun, Seyun, dan Aryo. Trimakasih atas segala do'a dan motivasi yang telah diberikan kepada adik/kakakmu ini.
3. Saudara tak sedarah angkatan 2017 Meneer Forearc.
4. Terakhir diri saya sendiri, terimakasih atas segala kerja keras dan semangatnya sehingga tidak pernah menyerah dalam mengerjakan tugas akhir skripsi ini. Semoga selalu tetap rendah hati, karena ini baru awal dari semuanya...

“GOD BLESS YOU ALL”

SARI

PT. Gag Nickel didirikan pada bulan Februari 1998, dan pada tahun 2021 PT. Gag Nickel melakukan kontrak sewa alat berat dengan PT. Salawati Motorindo (PT. SLM) untuk kegiatan produksi dan pengapalan, dengan target kegiatan pengapalan yaitu sebesar 75.000 ton/bulan. Dalam kegiatan pengapalan alat mekanis yang digunakan yaitu Excavator PC 300-8 sebanyak 1 unit dengan kombinasi *dump truck* Nissan Quester Cwe 280hp 10 unit, dengan jarak tempuh dari *stockyard* menuju ke jetty sejauh 4 km. Dalam proses penelitian, dilakukan pengamatan terhadap rangkaian kerja alat mekanis pada shift pertama, produksi aktual alat gali muat yang dihasilkan sebesar 55.393 Ton/Bulan. Dengan efisiensi kerja aktual sebesar 65%, dan *match factor* 0,72. Ketidaktercapaian target produksi pengapalan pada bulan maret tersebut disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, rendahnya jam kerja efektif karena hujan dan jalan licin, sehingga total waktu yang hilang (*lostime*) pada bulan maret, serta tingginya frekuensi kerusakan pada alat (*breakdown*) hal tersebut berpengaruh terhadap PA dan EU. Upaya yang dilakukan agar dapat memenuhi target produksi adalah dengan meningkatkan waktu kerja efektif dan meminimalisir hambatan yang dapat dihindari serta penambahan 5 (lima) unit alat angkut. Dari upaya penambahan lima unit alat angkut tersebut menghasilkan MF sebesar 0,90 dengan efisiensi kerja alat gali muat sebesar 67%. Berdasarkan hasil rekomendasi penambahan lima unit alat angkut total produksi alat mekanis sebesar 78.244 Ton/bulan. Sehingga dari rekomendasi perbaikan tersebut, target produksi pengapalan sebesar 75.000 Ton/bulan PT.Gag Nickel telah tercapai.

Kata Kunci: produktivitas, *cycle time*, *match factor*

ABSTRACT

PT. Gag Nickel Founded in February 1998, and in 2021 PT. Gag Nickel entered into a heavy equipment rental contract with PT. Salawati Motorindo (PT. SLM) for production and shipping activities, with a shipping activity target of 75,000 tons/month. In shipping activities, the mechanical equipment used is 1 PC 300-8 Excavator combined with a combination of 10 Nissan Quester Cwe 280hp dump trucks, with a distance of 4 km from the stockyard to the jetty. In the research process, observations were made of the work sequence of mechanical equipment in the first shift, the actual production of loading and digging equipment was 55,393 tons/month. With actual work efficiency of 65%, and math factor of 0.72. The failure to achieve the shipping production target in March was caused by several factors, namely, low effective working hours due to rain and slippery roads, resulting in total lost time (lostime) in March, as well as the high frequency of equipment damage (breakdown), this affected PA. and the EU. Efforts made to meet production targets are by increasing effective working time and minimizing obstacles that can be avoided as well as adding 5 (five) units of transportation equipment. The efforts to add five units of transportation equipment resulted in a MF of 0.90 with a working efficiency of loading and digging equipment of 67%. Based on the recommendations for the addition of five units of transport equipment, the total production of mechanical equipment is 78,244 tonnes/month. So the recommendations from these improvements, the production shipment target of 75,000 tons/month PT.Gag Nickel has been achieved.

Keywords: *productivity, cycle time, match factor*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Evaluasi Keserasian Alat Gali Muat Dan Alat Angkut (*Match Factor*) Serta Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat Pada Kegiatan Pengapalan PT. Gag Nikel Provinsi Papua Barat.”** Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Prodi Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih atas segala bantuan, bimbingan, dukungan dan saran dalam penyusunan skripsi ini, 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 S1 Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Ir. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Mustapa Ali Mohamad, S.T, M.T., selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Ir. Hidayatullah Sidiq, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji.
7. Bapak Lukman Efendi, S.T., M.T., selaku Kepala Teknik Tambang PT. Gag Nikel

Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penyusun sendiri dan untuk pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 19 Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
SKRIPSI	i
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
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 Penelitian	2
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN UMUM	6
2.1 Profil PT. Gag Nikel.....	6
2.2 Lokasi Dan Kesampaian Daerah	7
2.3 Iklim Dan Curah Hujan	9
2.4 Keadaan Geologi	10
2.5 Metode dan Tahapan Kegiatan Penambangan	12
2.5.1 Pembersihan Lahan (<i>Land Clearing</i>).....	12
2.5.2 Pengupasan Tanah Penutup (<i>Waste Removal</i>)	13
2.5.3 Pembongkaran (<i>Breaking/Loosening</i>).....	13
2.5.4 Penggalian Bijih (<i>Ore Getting</i>)	13
2.5.5 Pemuatan (<i>Loading</i>)	14

2.5.6 Pengangkutan	14
2.6 Reklamasi	15
2.7 <i>Stockyard</i>	16
BAB III DASAR TEORI.....	18
3.1 Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Alat Mekanis	18
3.1.1 Pola Pemuatan	18
3.1.2 Faktor Pengisian (<i>Fill Factor</i>).....	19
3.1.3 Waktu Edar (<i>Cycle Time</i>).....	20
3.2 Kesiapan Alat	22
3.3 Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut.....	24
3.3.1 Produktivitas Alat Gali Muat	24
3.3.2 Produktivitas Alat Angkut.....	24
3.4 Jumlah Kebutuhan Alat.....	25
3.5 <i>Match Factor</i> (Faktor Keserasian)	25
BAB IV HASIL PENELITIAN	27
4.1 Keadaan Umum Lokasi	27
4.1.1 Kondisi Area <i>Stockyard</i>	27
4.1.2 Jarak Jalan Tambang	28
4.2 Pola Pemuatan	28
4.2.1 Posisi Alat Gali Muat Terhadap Front Pengapalan Dan Truck.....	28
4.2.2 Kedudukan Alat Gali Muat Terhadap Material Dan Truck	28
4.3 Densitas Material.....	29
4.4 Faktor Pengisian	29
4.5 Efisiensi Kerja	29
4.6 Waktu Edar.....	30
4.7 Faktor Keserasian Kerja	30
4.8 Kemampuan Produksi Alat Gali Muat	31
4.9 Kebutuhan Alat Angkut Pada Kegiatan Pengapalan.....	31
BAB V PEMBAHASAN.....	32
5.1 Evaluasi Faktor Penyebab Tidak Tercapainya Target Produksi	32
5.1.1 Kondisi Area <i>Stockyard</i>	32

5.1.2 Pola Pemuatan	32
5.2 Upaya Peningkatan Target Produksi Kegiatan Pengapalan	33
5.2.1 Waktu Edar.....	33
5.2.2 Peningkatan Waktu Kerja Efektif	33
5.2.3 Produksi alat Gali Muat.....	34
5.2.4 Faktor Keserasian Kerja	34
5.2.5 Kebutuhan Alat Angkut Pada Kegiatan Pengapalan.....	35
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	36
6.1 Kesimpulan.....	36
6.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian	5
Gambar 2.1 Lokasi Penelitian PT. Gag Nikel.....	8
Gambar 2.2 Peta Geologi Regional Pulau Gag.....	11
Gambar 2.3 Kegiatan Pembersihan Lahan.....	12
Gambar 2.4 Kegiatan Pengupasan Tanah Penutup	13
Gambar 2.5 Kegiatan <i>Ore Getting</i>	14
Gambar 2.6 Kegiatan Pengapalan.....	15
Gambar 2.7 Kegiatan Reklamasi.....	16
Gambar 2.8 <i>Stockyard</i>	16
Gambar 3.1 Pola Pemuatan <i>Single Back Up</i> (<i>Hustrulid & Kuchta, 1995</i>)	18
Gambar 3.2 Pola Pemuatan <i>Double Back Up</i> (<i>Hustrulid & Kuchta, 1995</i>).....	19
Gambar 3.3 <i>Bucket Fill Factor</i> (<i>Prodjosumarto, P., 2006</i>).....	20
Gambar 4.1 Kondisi Front Penambangan	27
Gambar 4.2 Pola Pemuatan	28
Gambar C.1 Spesifikasi Alat Gali Muat	40
Gambar D.1 Spesifikasi Alat Angkut.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Curah Hujan (PT Gag Nikel, 2021)	9
Tabel 4.1 Waktu Kerja Efektif	29
Tabel 4.2 Efisiensi Kerja Alat Gali Muat.....	30
Tabel 4.3 <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat dan Alat Angkut.....	30
Tabel 4.4 Perhitungan Produksi Alat Gali Muat.....	31
Tabel 4.5 Jumlah Kebutuhan Alat Angkut Aktual.....	31
Tabel 5.1 Perbandingan <i>Cycle Time</i> Sebelum Dan Setelah Perbaikan	33
Tabel 5.2 Perubahan Waktu Kerja Efektif	34
Tabel 5.3 Perubahan Produksi Alat gali Muat dan Alat Angkut.....	34
Tabel 5.4 Perubahan <i>Match Factor</i>	34
Tabel 5.5 Jumlah Kebutuhan Alat Angkut Setelah Perbaikan.....	35
Tabel A.1 Data Curah Hujan.....	38
Tabel B.1 Jadwal waktu kerja PT.Gag Nikel.....	39
Tabel F.1 Data Waktu Hambatan yang Dapat Dihindari	45
Tabel F.2 Data Waktu Hambatan yang Tidak Dapat Dihindari.....	45
Tabel G.1 Perhitungan Waktu Kerja Efektif.....	47
Tabel H.1 <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat	49
Tabel I.1 <i>Cycle Time</i> Alat Angkut	51
Tabel L.1 Perbaikan <i>cycle time</i> alat gali muat	57
Tabel M.1 Perbaikan <i>Cycle Time</i> Alat Angkut	59
Tabel N.1 Upaya Perbaikan Waktu Kerja Efektif.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Data Curah Hujan	38
Lampiran B Jumlah Hari Kerja	39
Lampiran C Spesifikasi Alat Gali Muat	40
Lampiran D Spesifikasi Alat Angkut	41
Lampiran E Faktor Pengisian Mangkok	43
Lampiran F Data Waktu Hambatan Pada Alat Gali Muat	44
Lampiran G Perhitungan Waktu Kerja Dan Efisiensi Kerja	47
Lampiran H <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat	49
Lampiran I <i>Cycle Time</i> Alat Angkut	51
Lampiran J Perhitungan Produksi Alat Gali Muat	53
Lampiran K Perhitungan <i>Match Factor</i>	54
Lampiran L Perbaikan <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat	57
Lampiran M Perbaikan <i>Cycle Time</i> Alat Angkut	59
Lampiran N Perbaikan Waktu Kerja Efektif	61
Lampiran O Perhitungan Produksi Setelah Perbaikan	63
Lampiran P Perhitungan <i>Match Factor</i> Setelah Perbaikan	64
Lampiran Q Surat Keterangan Kerja Praktek	66