

## **SKRIPSI**

# **KAJIAN TEKNIS PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT PADA KEGIATAN PENGANGKUTAN MATERIAL WASTE TAMBANG EMAS PT. J RESOURCES BOLAANG MONGONDOW *SITE* BAKAN KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW SULAWESI UTARA**



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

**Oleh:**

**YUNANDA BIYAN PRASTAMA**

**710016129**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA  
2022**

## **SKRIPSI**

# **KAJIAN TEKNIS PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT PADA KEGIATAN PENGANGKUTAN MATERIAL WASTE TAMBANG EMAS PT. J RESOURCES BOLAANG MONGONDOW *SITE* BAKAN KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW SULAWESI UTARA**

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



**Oleh:**

**YUNANDA BIYAN PRASTAMA**

**710016129**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA  
2022**

**KAJIAN TEKNIS PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN  
ALAT ANGKUT PADA KEGIATAN PENGANGKUTAN  
MATERIAL *WASTE* TAMBANG EMAS PT. J RESOURCES  
BOLAANG MONGONDOW *SITE* BAKAN KABUPATEN  
BOLAANG MONGONDOW SULAWESI UTARA**

Oleh :

**YUNANDA BIYAN PRASTAMA**

**710016129**



Disetujui Untuk

Program Studi Teknik Pertambangan

FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Tanggal : 14-2-2022

Pembimbing I

  
(Hidayatullah Sidiq, S.T., M.T.)

NIK : 1973 0294

Pembimbing II

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

NIK : 1973 000058

## LEMBAR PENGESAHAN

### KAJIAN TEKNIS PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT PADA KEGIATAN PENGANGKUTAN MATERIAL *WASTE* TAMBANG EMAS PT. J RESOURCES BOLAANG MONGONDOW *SITE* BAKAN KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW SULAWESI UTARA

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

Pada Tanggal ..... 2022

Oleh: Yunanda Biyan Prastama / 710016129

Diterima Guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik pada  
Program Studi Teknik Pertambangan S1

Susunan Tim Penguji:

1. Hidayatullah Sidiq, S.T.,M.T.

Ketua Tim penguji

2. Mustapa Ali Mohamad, S.T.,M.T.

Anggota Tim penguji

3. Faisol Mukarrom, S.T.,M.M.

Anggota Tim Penguji

1.....

2.....

3.....



Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknologi Mineral**

**(Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T.)**

NIK : 1973 0058

Menyetujui,

**Ketua Program Studi Teknik Pertambangan**

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

NIK : 1973 0296

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekali saya dengan ilmu serta memperkenalkan saya dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselasaikan. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW.

Saya persembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat saya kasihi dan sayangi.

### **Ibunda dan Ayahanda Tercinta**

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga saya persembahkan karya sederhana ini kepada Ibu (Ida Kuswandari) dan Ayah (Guntur Mahmud) yang telah memberikan kasih sayang, secara dukungan, ridho, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat saya balas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia karena saya menyadari, selama ini belum bisa berbuat lebih. Untuk Ibu dan ayah yang selalu membuat saya termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku serta selalu meridhoi untuk melakukan hal yang lebih baik, Terima kasih Mama.. Terima kasih Ayah...

### **Orang-Orang terdekatku**

Sebagai tanda terima kasih, saya persembahkan karya sederhana ini untuk (Regita Cahyani Surahmad beserta Keluarga). Terima kasih telah memberikan semangat dan dukungan moral maupun moril dalam menyelesaikan Skripsi ini. Semoga doa dan semua hal yang terbaik yang diberikan menjadikan saya orang yang baik pula. Terima kasih...

## SARI

PT. J Resources Bolaang Mongondow (JRBM) adalah perusahaan dari PT. J Resources Nusantara (JRN), yang merupakan salah satu perusahaan pertambangan yang melakukan kegiatan penambangan emas menggunakan sistem tambang terbuka (*surface mining*) dengan metode *open pit*. Daerah operasi penambangan PT. JRBM terletak di *site* Bakan, yaitu Desa Bakan, Kecamatan Lolayan, Kabupaten Bolaang Mongondow, Provinsi Sulawesi Utara. Luas Izin Usaha Pertambangan (IUP) yang dipegang PT. JRBM untuk *site* Bakan khususnya adalah seluas 196.5 Hektar. Berdasarkan kondisi yang ada saat ini pada kegiatan pengangkutan material *waste* pada *cell* di *heap leach pad* (HLP) area PT. JRBM, menggunakan kombinasi alat gali muat dan alat angkut yaitu 1 *excavator* Hitachi ZX 870 LCH dengan 3 unit ADT Volvo A45G dan 2 OHT Cat 773E dengan produksi 12.974,3 ton/hari. dengan demikian target produksi yang telah ditetapkan perusahaan yaitu sebesar 16.000 ton/hari untuk alat gali muat masih belum tercapai. Upaya yang dilakukan PT. JRBM untuk meningkatkan produksi dalam kegiatan pengangkutan material *waste* pada *cell* di *heap leach pad* (HLP) area PT. JRBM yaitu dengan melakukan penambahan jumlah unit alat angkut, yang semula hanya berjumlah 5 unit ditambah menjadi 8 unit, penentuan jumlah alat angkut ini didasarkan pada perbandingan waktu edar alat angkut dan alat gali muat yang merupakan turunan dari rumus faktor keserasian kerja dari kombinasi alat yang digunakan. Berdasarkan perhitungan setelah dilakukan penambahan unit alat angkut pada masing-masing *front* kerja maka produksi dari kombinasi alat mekanis yang digunakan dapat meningkat menjadi sebesar 16.076.8 ton/hari pada kegiatan pengangkutan material *waste*, sehingga target produksi yang telah ditetapkan oleh PT. JRBM dapat tercapai.

Kata Kunci : *Heap Leach Pad*, *Waste*, *Cell*, Produksi.

## **ABSTRACT**

*PT. J Resources Bolaang Mongondow (JRBM) is a company of PT. J Resources Nusantara (JRN), which is one of the mining companies that carry out gold mining activities using an open pit mining system (surface mining) with the open pit method. The mining operation area of PT. JRBM is located at the Bakan site, namely Bakan Village, Lolayan District, Bolaang Mongondow Regency, North Sulawesi Province. The area of the Mining Business Permit (IUP) held by PT. The JRBM for the Bakan site in particular covers an area of 196.5 hectares. Based on the current conditions in the activities of Transporting Waste Materials in cells in the Heap Leach Pad (HLP) area of PT. JRBM uses a combination of digging and loading equipment, namely 1 Hitachi ZX 870 LCH excavator with 3 ADT Volvo A45G units and 2 OHT Cat 773E with a production of 12.974,3 tons/day, thus the production target set by the company is 16.000 tons/day for loading and unloading equipment has not yet been achieved Efforts made by PT. JRBM to increase production in the activities of transporting waste material in cells in the HLP area of PT. JRBM, namely by increasing the number of units of transportation equipment, which initially only amounted to 5 units added to 8 units, the determination of the number of transportation equipment is based on the comparison of the circulation time of the transportation equipment and loading and unloading equipment which is a derivative of the work compatibility factor formula from the combination of tools used . Based on the calculation after adding the unit of conveyance on each work front, the production of the combination of mechanical equipment used can increase to 16.076,8 tons/day in the waste material transportation activities so that the production target set by PT. JRBM can be achieved.*

*Keywords : Heap Leach Pad, Waste, Cell, Production.*

## KATA PENGANTAR

Dengan puji dan syukur penyusunpanjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Kegiatan Pengangkutan Material *Waste* Tambang Emas PT. J Resources Bolaang Mongondow *Site* Bakan, Sulawesi Utara” tepat pada waktunya. Penyusunan Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mengambil Skripsi pada Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

Dalam penyusunan Skripsi ini penyusun tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. H. Ircham, M.T., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, 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 Hidayatullah Sidiq, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Mustapa Ali Mohamad, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Faisol Mukarrom, S.T.,M.M., selaku Dosen Penguji.
7. Semua pihak yang membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Skripsi ini.

Penyusun mengerti bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penyusun mohon kritik dan saran dari pembaca guna kemajuan dalam pembuatan tugas selanjutnya.

Yogyakarta, Februari 2022

Penyusun

(Yunanda Biyan Prastama)



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>SARI</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	2
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.6. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1. Profil Perusahaan .....	7
2.2. Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	7
2.3. Kondisi Daerah Penelitian .....	8
2.3.1. Geologi Regional.....	8
2.3.2. Geologi Site Bakan.....	10
2.3.3. Stratigrafi.....	11
2.3.4. Fisiografi .....	13
2.3.5. Geomorfologi .....	14
2.3.6. Struktur Geologi.....	14
2.3.7. Tipe Endapan Daerah Bakan.....	15

2.4. Iklim dan Curah Hujan .....	16
2.5. Sumberdaya dan Cadangan Emas .....	17
2.6. Sistem Penambangan.....	18
<b>BAB III DASAR TEORI.....</b>	<b>21</b>
3.1. Waktu Edar ( <i>cycle time</i> ).....	21
3.1.1. Waktu Edar Alat Muat.....	21
3.1.2. Waktu Edar Alat Angkut .....	21
3.2. Keserasian Kerja ( <i>Match Factor</i> ) Alat Muat dan Alat Angkut .....	22
3.3. Metode Pemuatan.....	23
3.4. Ketersediaan ( <i>Availability</i> ) Unjuk Kerja Peralatan.....	24
3.5. Pelaksanaan Penggunaan Alat Mekanis .....	26
3.6. Produktivitas Alat Gali Muat dan Angkut .....	27
3.7. Front Kerja Pengangkutan Material Waste .....	28
3.8. Analisa Tempat Kerja.....	29
3.9. Estimasi Jumlah Alat Yang Diperlukan .....	32
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>34</b>
4.1. Kondisi Umum.....	34
4.1.1. Kombinasi dan jumlah Peralatan yang digunakan .....	34
4.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Alat .....	35
4.2.1. Faktor Pengisian .....	35
4.2.2. Waktu Edar ( <i>Cycle Time</i> ).....	35
4.2.3. Efisiensi Kerja .....	36
4.3. Produksi Alat Mekanis .....	40
4.3.1. Produksi Alat Front Kerja Pengangkutan Material <i>Waste</i> .....	40
4.4. Keserasian Kerja .....	40
4.5. Ketersediaan Alat .....	41
<b>BAB V PEMBAHASAN.....</b>	<b>43</b>
5.1. Target Produksi.....	43
5.2. Solusi Perbaikan.....	43
5.3. Keserasian Kerja .....	44
5.4. Produksi Alat Mekanis .....	44

<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>46</b>
6.1. Kesimpulan .....	46
6.2. Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>50</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. 1 Diagram Alir Penelitian.....	5
2. 1 Peta Kesampaian Daerah.....	8
2. 2 Peta Geologi Regional Sulawesi Utara .....	10
2. 3 Peta Geologi Site Bakan.....	11
2. 4 Kolom Stratigrafi Site Bakan.....	12
2. 5 Geometri Rancangan Jenjang Pit .....	19
2. 6 Alur Kegiatan Penambangan .....	19
2. 7 Alur Kegiatan Penambangan .....	20
3. 1 Pengangkutan Material <i>Waste Cell A</i> .....	23
3. 2 Pengangkutan Material <i>Waste Cell F</i> .....	28
3. 3 area <i>Heap Leach Pad</i> PT. JRBM.....	29

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2. 1 Tipe Endapan Daerah Bakan .....	16
2. 2 Curah Hujan Pit South Osela.....	17
2. 3 Sumberdaya dan Cadangan Site Bakan PT. JRBM .....	18
4. 1 Waktu Edar Alat .....	36
4. 2 Jam Kerja PT. J Resources Bolaang Mongondow.....	37
4. 3 Jam Kerja Tersedia Tanpa Waktu Tunggu Front Pengangkutan Material Waste.....	38
4. 4 Waktu Kerja Efektif dan Efisiensi Kerja.....	39
4. 5 Waktu Repair dan Standby Alat Mekanis .....	39
4. 6 Produksi Alat Front Kerja Pengangkutan Material Waste .....	40
4. 7 Faktor Keresasian Kerja Alat.....	41
4. 8 Ketersediaan Alat Gali Muat .....	42
4. 9 Ketersediaan Alat Angkut .....	42
5. 1 Usulan Jumlah Alat Gali Muat .....	44
5. 2 Faktor Keresasian Kerja Alat Setelah Penambahan Alat Angkut.....	44
5. 3 Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut Saat Ini .....	45
5. 4 Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut Setelah Penambahan Alat.....	45