

## **SKRIPSI**

# **ANALISIS PERBANDINGAN PRODUKTIVITAS *SLUR RYPUMP* TERHADAP *EXCAVATOR* PADA KEGIATAN PEMINDAHAN LUMPUR DI KOLAM PENGENDAPAN PT. ANTAM UNIT BISNIS PERTAMBANGAN BAUKSIT TAYAN**



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

**Oleh :**

**RIMIYANI  
710015149**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN S1  
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA  
2021**

## **SKRIPSI**

# **ANALISIS PERBANDINGAN PRODUKTIVITAS *SLURRY PUMP* TERHADAP *EXCAVATOR* PADA KEGIATAN PEMINDAHAN LUMPUR DI KOLAM PENGENDAPAN PT. ANTAM UNIT BISNIS PERTAMBANGAN BAUKSIT TAYAN**

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



Oleh :

**RIMIYANI  
710015149**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN S1  
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA  
2021**

**ANALISIS PERBANDINGAN PRODUKTIVITAS *SLUR RYPUMP*  
TERHADAP *EXCAVATOR* PADA KEGIATAN PEMINDAHAN  
LUMPUR DI KOLAM PENGENDAPAN PT. ANTAM UNIT  
BISNIS PERTAMBANGAN BAUKSIT TAYAN**

Oleh :

**RIMIYANI**

**710015149**

- Pas Foto Berwarna
- Pakai Jas Berdasi
- Ukuran : 4 x 6

Disetujui untuk

Program Studi Teknik Pertambangan

FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Tanggal : .....

Pembimbing I,

Pembimbing II,

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

NIK. 1973 0294

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

NIK. 1973 0248

## LEMBAR PENGESAHAN

### **ANALISIS PERBANDINGAN PRODUKTIVITAS *SLURRYPUMP* TERHADAP *EXCAVATOR* PADA KEGIATAN PEMINDAHAN LUMPUR DI KOLAM PENGENDAPAN PT. ANTAM UNIT BISNIS PERTAMBANGAN BAUKSIT TAYAN**

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

Pada Tanggal, 25 November 2021

Oleh : Rimiyani / 710015149

Diterima Guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Derajat Sarjana Teknik

Susunan Tim Penguji:

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

Ketua Tim Penguji .....

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

Anggota Tim Penguji .....

(Faisol Mukarom, S.T., M.M.)

Anggota Tim Penguji .....

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknologi Mineral

Menyetujui,  
Ketua Program Studi Teknik Pertambangan

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

NIK : 1973 0058

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

NIK : 1973 0296

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat karya ini kupersembahkan bagi semua yang ingin tahu.

## SARI

PT. Antam Unit Bisnis Pertambangan Bauksit (UBPB) Tayan merupakan unit bisnis dari PT. Antam yang menambang bijih bauksit. Lokasi perusahaan berada di Kecamatan Tayan Hilir, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat. Proses penambangan bauksit dilakukan dengan sistem tambang terbuka (*surface mining*) dan menggunakan metode *open cast*. Salah satu unsur utama untuk mendukung kelancaran produksi adalah pengelolaan unit pencucian bauksit yang berfungsi sebagai sarana pencucian *Crude Bauxite* (CBx) atau bauksit kotor menjadi *Washed Bauxite* (WBx) atau bauksit bersih. Proses pencucian menghasilkan konkresi bauksit dan lumpur yang kemudian akan dialirkan ke kolam pengendapan. Permasalahan di lapangan adalah pengadaan alat untuk *maintenance* kolam masih kurang sehingga menyebabkan pengerukan kolam kurang optimal. Untuk memecahkan masalah tersebut perlu menentukan alat atau kombinasi alat yang tepat untuk membersihkan kolam agar tidak terjadi pengendapan yang dapat mengurangi kapasitas tampung kolam serta perlu dilakukan evaluasi terhadap alat yang digunakan saat ini yaitu *Slurry Pump* dan *Excavator Hitachi Zaxis 210 LC*. Hasil evaluasi terhadap masing-masing alat kemudian dibandingkan untuk selanjutnya diketahui alat yang lebih efisien dalam memindahkan lumpur dari kolam melalui perhitungan nilai produktivitas berdasarkan jam kerja efektif. Selain produktivitas, biaya pengadaan alat juga menjadi unsur utama untuk membandingkan efisiensi secara ekonomi. Berdasarkan target produksi bauksit tahun 2019, didapatkan volume pengendapan untuk kolam 13. Hasil perhitungan dengan menggunakan indikator perbandingan produktivitas alat, biaya penyewaan dan biaya pembelian alat, diketahui bahwa dari segi efisiensi, penggunaan *slurry pump* 5 kali lebih besar sedangkan berdasarkan biaya sewa dan beli alat, menyewa *slurry pump* lebih efisien dibandingkan dengan membeli dengan persentase efisiensi sebesar 508,32% sedangkan untuk alat gali muat dan angkut, membeli lebih efisien daripada menyewa dengan persentase efisiensi sebesar 21,54%

Kata kunci : kolam pengendapan, *Slurry Pump* , *Long Arm Excavator*, biaya

## **ABSTRACT**

*PT. Antam Bauxite Mining Business Unit (UBPB) Tayan is a business unit of PT.Antam in the field of bauxite ore mining. The company's location is in Tayan Hilir Subdistrict, Sanggau Regency, West Kalimantan Province. The process of bauxite mining is carried out by surface mining system and using open cast method. One of the main elements to support the smooth production is the management of the bauxite washing units which functions as a means of washing Crude Bauxite (CBx) or dirty bauxite into Washed Bauxite (WBx) or clean bauxite. The washing process produces bauxite concretion as well as sludge which will then be flowed into the settling pond. The problem that arises in the field is regarding the procurement of tools for pond maintenance that is still lacking, causing pond dredging to be less than optimal. To solve this problem, it is necessary to determine the right tool or combination of tools to clean the pond so that there is no deposition that can reduce the capacity of the pond and it is necessary to evaluate of the tools currently used, namely the slurry pump and the Hitachi Zaxis 210 LC excavator, was conducted. The results of the evaluation of each tool are then compared to further determine which tools are more effective and efficient in removing sludge from the pond through the calculation of productivity values based on effective working hours. In addition to productivity, equipment procurement costs are also a major element for comparing efficiency from economic point of view. Based on the bauxite production target in 2019, the sediment volume for pond 13 is obtained. The calculation results using the efficiency of iquipment rental cost and buying cost as indicators show that based on productivity, the efficiency of using slurry pump is 5 times biggers compared to dredging and transport equipment, while based on rental and buying with the percentage of efficiency at 508,82% and for dredging and transport equipment, buying is more efficient than rental with the percentage of efficiency at 21,54%.*

*Keywords: settling pond, slurry pump, long arm excavator, cost*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini dengan judul “Analisis Perbandingan Produktivitas *Slurry Pump* Terhadap *Excavator* Pada Kegiatan Pindahkan Lumpur Di Kolam Pengendapan PT. Antam Unit Bisnis Pertambangan Bauksit Tayan” tepat pada waktunya.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai Derajat Sarjana Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

Dalam penulisan skripsi ini penulis dibantu oleh beberapa pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak. Dr. Ir. H. Ircham, M.T selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
2. Bapak Dr. Setyo Pambudi, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral
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 A.A. Inung Arie Adnyano, S.T., M.T selaku Dosen pembimbing II
6. Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu, mendukung, dan menyemangati penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritikan dari pembaca yang dapat membangun guna kemajuan dalam penulisan selanjutnya. Demikian skripsi yang sederhana ini , semoga bermanfaat.

Yogyakarta, 25 November 2021

Penulis

(Rimiyani)



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>SARI .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II TINJAUAN UMUM .....</b>	<b>7</b>
2.1 Sejarah Perusahaan PT. Antam (Persero) Tbk .....	7
2.2 Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian .....	7
2.3 Struktur Organisasi PT. Antam UBP Bauksit Tayan .....	8
2.4 Geologi dan Keadaan Endapan .....	11
2.5 Iklim dan Curah Hujan .....	14
2.6 Metode dan Tahapan dalam Penambangan Bauksit.....	16
<b>BAB III DASAR TEORI .....</b>	<b>24</b>
3.1 Fluida.....	24
3.2 <i>Slurry</i> .....	24
3.3 <i>Specific Gravity (SG)</i> .....	25
3.4 Kolam Pengendapan.....	25
3.5 Pompa.....	32
3.6 Bagian-bagian Pompa Sentrifugal.....	33
3.7 Pipa.....	40
3.8 <i>Long Arm Excavator</i> .....	41
3.9 Efisiensi kerja .....	48

3.10	<i>Availability</i> .....	50
3.11	Produksi Alat Gali Muat dan Angkut.....	52
3.12	Faktor Keserasian Kerja Alat ( <i>Match Factor</i> ).....	53
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN.....</b>		<b>54</b>
4.1	Ruang Lingkup dan Keadaan Lokasi Penelitian .....	54
4.2	Waktu Penelitian dan Pengambilan Data .....	54
4.3	Data Curah Hujan .....	55
4.4	Curah Hujan Rencana.....	56
4.5	Intensitas Curah Hujan .....	56
4.6	Koefisien Limpasan.....	56
4.7	Debit Air Limpasan .....	57
4.8	Debit Air Hasil Pencucian Bauksit.....	58
4.9	Jumlah material yang mengendap pada kolam 13.....	58
4.10	Data <i>Specific Gravity</i> (SG) Lumpur .....	59
4.11	Kegiatan Pemindahan Lumpur Menggunakan <i>Slurry Pump</i> .....	60
4.12	Waktu Kerja Efektif Alat Gali Muat Dang Angkut .....	62
4.13	<i>Bucket Fill Factor</i> .....	63
4.14	Kegiatan Pemindahan Lumpur Menggunakan <i>Excavator</i> .....	63
4.15	<i>Match Factor</i> Aktual .....	64
4.16	Maintenance Kolam .....	65
4.17	Penyewaan dan Pembelian Alat Berat.....	66
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>		<b>68</b>
5.1	Perbandingan Efisiensi Produktivitas <i>Slurry Pump</i> dan <i>Excavator</i> .....	69
5.2	Perbandingan Efisiensi Penggunaan <i>Slurry Pump</i> Dan <i>Excavator</i> dari Segi Biaya Sewa .....	71
5.3	Perbandingan Penyewaan dan Pembelian Alat .....	72
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>74</b>
6.1	Kesimpulan.....	74
6.2	Saran .....	75
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>76</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>78</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Diagram alir penelitian.....	5
2.1 Peta lokasi iup tambang bauksit tayan .....	8
2.2 Bagan struktur organisasi pt. Antam ubp bauksit tayan.....	10
2.3 Endapan bauksit .....	13
2.4 Grafik curah hujan maksimum tahun 2014-2018.....	16
2.5 Proses penambangan bauksit .....	17
2.6 Pengupasan <i>overburden</i> .....	18
2.7 Pengangkutan bijih bauksit .....	19
2.8 Proses <i>ore feeding</i> .....	20
2.9 Proses pencucian bauksit.....	21
2.10 Pengambilan sampel wbx sebelum penimbunan.....	22
3.1 Pengukuran sg .....	25
3.2 Bentuk kolam pengendapan ( tampak atas) .....	27
3.3 Aliran air dalam kolam pengendapan .....	32
3.4 Rumah pompa sentrifugal .....	35
3.5 Kurva performansi pompa.....	36
3.6 <i>Flow meter</i> .....	41
3.7 Material isian melebihi kapasitas nyata <i>bucket</i> .....	45
3.8 Pola muat <i>top loading</i> .....	47
3.9 Pola gali muat <i>bottom loading</i> .....	47
3.10 Pola pemuatan <i>single, double dan triple back up</i> .....	48
4.1 Peta <i>catchment area</i> penambangan bauksit .....	57
4.2 Pompa lumpur .....	61
4.3 <i>Loading point</i> .....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1	Klasifikasi kadar bauksit berdasarkan kandungan $Al_2O_3$ ..... 14
2.2	Spesifikasi permintaan <i>washed bausite</i> ..... 14
2.3	Curah hujan tahun 2014-2018..... 15
3.1	Pembagian kelas sedimen ..... 28
3.2	Viskositas air terhadap temperatur..... 30
3.3	Kondisi pipa dan harga C (Formula Hazen-William)..... 38
3.4	Faktor pengembangan material ( <i>Swell Factor</i> )..... 42
3.5	Faktor <i>bucket</i> ..... 44
3.6	Efisiensi kerja..... 50
4.1	Curah hujan maksimum ..... 56
4.2	Perhitungan debit air limpasan..... 57
4.3	Perhitungan debit total ..... 58
4.4	Perhitungan jumlah material yang mengendap pada kolam 13 ..... 59
4.5	<i>Specific gravity</i> dan debit <i>slurry</i> ..... 60
4.6	Hasil perhitungan kapasitas pompa..... 62
4.7	Hasil perhitungan waktu kerja efektif..... 63
4.8	Perhitungan produksi dan produktivitas alat gali muat dan angkut ..... 64
4.9	Waktu <i>maintenance</i> kolam..... 66
4.10	Komponen biaya sewa alat..... 66
4.11	Perbandingan biaya sewa dan beli alat selama penggunaan ..... 67
5.1	Biaya sewa <i>slurry pump</i> dan <i>excavator</i> ..... 72
5.2	Perbandingan pembelian dan penyewaan alat..... 73
5.3	Efisiensi alat berdasarkan produktivitas, sewa dan beli..... 73

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Curah Hujan.....	78
B. Perhitungan Curah Hujan Rencana .....	81
C. Perhitungan Intensitas Curah Hujan .....	87
D. Perhitungan Koefisien Limpasan .....	89
E. Jam Kerja .....	91
F. Perhitungan Debit Material Tailing dan Density Material Tailing.....	93
G. Perhitungan Persen Padatan .....	95
H. Kecepatan Pengendapan Material .....	98
I. Debit Air Hasil Pencucian Bauksit Yang Masuk Menuju Kolam Sedimen	100
J. Perhitungan Persentase Pengendapan .....	101
K. Perhitungan Jumlah Material Yang Mengendap.....	102
L. Perhitungan Pompa.....	105
M. Data Jam Hujan Bulan September 2019 .....	109
N. Bucket <i>Fill Factor</i> LA Zaxis 210 LC.....	110
O. <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat dan Angkut.....	115
P. Perhitungan Waktu Kerja Efektif Alat Gali-Muat dan Alat Angkut .....	110
Q. <i>Mechanical Availability</i> (Ma) Alat Muat dan Alat Angkut.....	117
R. Perhitungan Produktifitas Aktual Alat Gali-Muat dan Angkut.....	118
S. <i>Match Factor</i> Aktual.....	121
T. Maintenance Kolam.....	122
U. Perhitungan Biaya Sewa Dan Beli Alat .....	123
V. Spesifikasi Alat .....	126