



Penanganan Kolam Sedimentasi Hasil Pencucian Bauksit Di PT. ANTAM Tbk. Tayan

Muhammad Ridho, Peter Eka Rosadi

Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta

Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condongcatur, Yogyakarta 55285 Indonesia

E-mail: muhammadridoakbar@gmail.com

ABSTRAK

Penambangan bijih Bauksit PT. Antam Tbk. yang berlokasi di Kecamatan Tayan Hilir, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat merupakan penambangan dengan sistem tambang terbuka secara *backfilling*. Bijih Bauksit dari penambangan dibawa ke unit pencucian. Hasil pencucian terdiri dari kongkresi bijih Bauksit dan lumpur yang akan masuk ke dalam saluran terbuka menuju kolam sedimentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui debit total *slurry* yang akan masuk ke kolam sedimentasi serta mengkaji daya tampung kolam sedimentasi yang telah ada. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan target produksi sebesar 700.000 ton *Washed Bauxite*/tahun dengan data faktor kongkresi 60%, maka didapatkan debit total air yang masuk ke kolam sedimentasi sebesar 3,54 m³/detik. Lumpur dari saluran terbuka akan menuju kolam sedimentasi sehingga mengalami pengendapan pada Segmen I = 409,06 m³/hari, Segmen IV = 254,59 m³/hari, Segmen V = 561,35 m³/hari, Segmen VI = 273,90 m³/hari. Material yang mengendap akan dilakukan pengerukan intensif menggunakan 2 (dua) unit alat *Long Arm Excavator Hitachi Zaxis 210 LC*. Pembersihan Segmen I selama 10 hari, Segmen IV selama 6 hari, Segmen V selama 9 hari dan Segmen VI selama 5 hari, sehingga didapatkan waktu pengerukan Segmen I 82 hari, Segmen IV 65 hari, Segmen V 53 hari dan Segmen VI 62 hari.

Kata Kunci: curah hujan; kolam sedimentasi; saluran terbuka

ABSTRACT

Bauxite ore mining PT. Antam Tbk. located in Tayan Hilir Subdistrict, Sanggau Regency, West Kalimantan Province is an open pit backfilling system. Besides the bauxite ore extraction, the washing process resulted slurry which is entering the open channel towards the sedimentation pond. This study aims to determine the total discharge of slurry that will enter the sedimentation pond and assess the capacity of existing sedimentation ponds. The results showed that based on the production target of 700,000 tons of Bauxite Washed/year with 60% concretion factor data, the total discharge of water entering the sedimentation pond was 3.54 m³/sec. The slurry from the open channel will go into the sedimentation pond so that the deposition found in Segment I, IV, V, and VI was 409.06 m³/day, 254.59 m³/day, 561.35 m³/day, and 273.90 m³/day respectively. Intensive dredging material will be carried out using two Hitachi Zaxis 210 LC Long-Arm Excavator units. The cleaning time needed by Segment I, IV, V, and VI are 10 days, 6 days, 9 days and 5 days, so that the dredging time of Segment I, IV, V, and VI are 82 days, 65 days, 53 days and 62 days respectively.

Keywords: open channel; rainfall; sediment pond

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumberdaya alam. Sumberdaya alam yang ada harus dimanfaatkan secara optimal untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat sesuai dengan Pasal 33 Ayat 3 UUD 1945 yang berbunyi "Bumi, air, dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat. Salah satu sumberdaya alam yang cukup melimpah keberadaannya di Indonesia adalah bauksit. Bauksit merupakan bahan mentah yang menjadi primadona sekarang karena digunakan sebagai bahan baku pembuatan produk bernilai jual tinggi seperti aluminium. Di Indonesia, salah satu perusahaan yang diberi izin untuk melakukan kegiatan penambangan bijih Bauksit yaitu PT. Antam (Persero) Tbk. Unit Bisnis Pertambangan Bauksit yang memiliki tambang aktif di Dusun Piasak, Desa Pedalaman, Kecamatan Tayan Hilir, Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat. PT. Antam (Persero) Tbk. Unit Bisnis Pertambangan Bauksit menjual hasil tambangnya ke PT. Indonesia Chemical Alumina (ICA).

Dalam proses penambangan yang dilakukan PT. Antam Tbk. UBP Bauksit, Tayan merencanakan target produksi sebesar 700.000 ton *Washed Bauxite*/tahun dan berdasarkan data hasil pencucian bijih Bauksit didapatkan *Concretion*

Factor (CF) sebesar 60%, maka lumpur yang akan menuju ke kolam sedimentasi adalah 420.000 ton/tahun. Terlalu besarnya lumpur ini akan mempengaruhi terhadap kapasitas dari kolam sedimentasi. Hal ini dimaksudkan agar material *tailing* dapat diendapkan dan air tersebut dapat digunakan kembali sebagai cadangan air untuk pencucian bijih Bauksit. Akan tetapi, seiring dengan penambahan padatan dikolam sedimentasi dan tidak adanya perawatan seperti pengerukan, sehingga *slurry* yang masuk menuju kolam sedimentasi tidak mengendap secara optimal. Oleh karena itu, agar fungsi kolam sedimentasi menjadi optimal maka debit lumpur total (debit air limpasan, debit material lumpur, debit air pencucian bijih bauksit) perlu diketahui, selain itu saluran terbuka dan kolam sedimentasi juga perlu dikaji lebih lanjut.

Untuk mengetahui penanganan kolam sedimentasi, maka harus diketahui:

1. Berapa besar debit total *slurry* yang akan menuju ke kolam sedimentasi?
2. Untuk menghindari pendangkalan, berapa jumlah *slurry* yang ada dikolam sedimentasi?

II. METODE

2.1. Debit Total *Slurry*

a. Debit Curah Hujan

Analisis curah hujan dilakukan dengan menggunakan metode *Gumbell*. *Gumbell* beranggapan bahwa distribusi variable-variabel hidrologis itu tidak terbatas, sehingga digunakannya data-data distribusi dengan harga yang paling besar (maksimum).

Persamaan *Gumbell* :

$$X_r = \bar{X} + \frac{S_x}{S_n} (Y_r - Y_n) \text{ atau } X_t = \bar{X} + k \cdot S_d \quad (1)$$

Keterangan :

- X_r = Curah Hujan Rencana maksimum (mm/hari)
- \bar{X} = Curah Hujan rata-rata (mm/hari)
- S_d = *Standard deviation*
- S_n = *Reduced Standard deviation*
- Y_r = *Reduced variate*
- Y_n = *Reduced mean*

- Intensitas Curah Hujan

Perhitungan intensitas curah hujan dilakukan dengan menggunakan rumus *mononobe*.

Rumus *Mononobe* :

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3} \quad (2)$$

Keterangan :

- I = Intensitas curah hujan (mm/jam)
- t = Lama waktu hujan (jam)
- R_{24} = Curah hujan maksimum (mm)

b. Daerah Tangkapan Hujan (DTH)

Daerah tangkapan hujan adalah luas permukaan yang apabila terjadi hujan, maka air hujan tersebut akan mengalir ke daerah yang lebih rendah menuju ke titik pengaliran. Luas daerah tangkapan hujan ditentukan dengan menggunakan alat bantu *software* pada komputer.

2.2.1. Kolam Pengendapan

Air hasil pencucian bijih Bauksit selanjutnya mengalir ke saluran terbuka dan menuju kolam ke kolam sedimen hal ini bertujuan untuk memisahkan padatan dengan air yang semula keruh menjadi jernih. Karena persen *solid* lebih kecil dari 40%, maka perhitungan kecepatan pengendapan dengan menggunakan hukum *stokes*.

$$V_t = \frac{g \times d^2 \times (\rho_c - \rho_{air})}{18\eta} \quad (3)$$

Keterangan :

V_t	= kecepatan pengendapan (m/dtk)
g	= gaya gravitasi (m/dtk ²)
d	= diameter partikel padatan (m)
ρ_c	= kerapatan partikel padatan (kg/m ³)
ρ_{air}	= kerapatan air (kg/m ³)
η	= viskositas air (kg/m.dtk)

Perhitungan Persentase pengendapan ini bertujuan untuk mengetahui apakah kolam pengendapan yang akan dibuat dapat berfungsi untuk mengendapkan partikel padatan yang terkandung dalam air pencucian bijih Bauksit.

Waktu yang dibutuhkan oleh partikel untuk mengendap dengan kecepatan (v m/s) sejauh (h) adalah:

$$t_v = h/v \text{ (detik)} \quad (4)$$

Keterangan:

T_v	= waktu pengendapan partikel (menit)
V	= kecepatan pengendapan partikel (m/detik)
h	= kedalaman Saluran (m)

Jika:

$$v_h = Q_{total}/A \quad (5)$$

Keterangan:

V_h	= kecepatan mendatar partikel (m/detik)
Q_{total}	= debit aliran yang masuk ke kolam pengendapan (m ³ /detik)
A	= luas permukaan saluran (m ²)

Waktu yang dibutuhkan partikel untuk keluar dari kolam pengendapan dengan kecepatan v_h adalah:

$$t_h = P/v_h \text{ (detik)} \quad (6)$$

Dalam proses pengendapan ini partikel mampu mengendap dengan baik jika t_v tidak lebih besar dari t_h . Sebab, jika waktu yang diperlukan untuk mengendap lebih kecil dari waktu yang diperlukan untuk mengalir ke luar kolam atau dengan kata lain proses pengendapan lebih cepat dari aliran air maka proses pengendapan dapat terjadi.

Rumus persentase pengendapan, yaitu:

$$(\text{waktu yang dibutuhkan air keluar}) / (t_h + \text{waktu pengendapan}) \times 100\% \quad (7)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

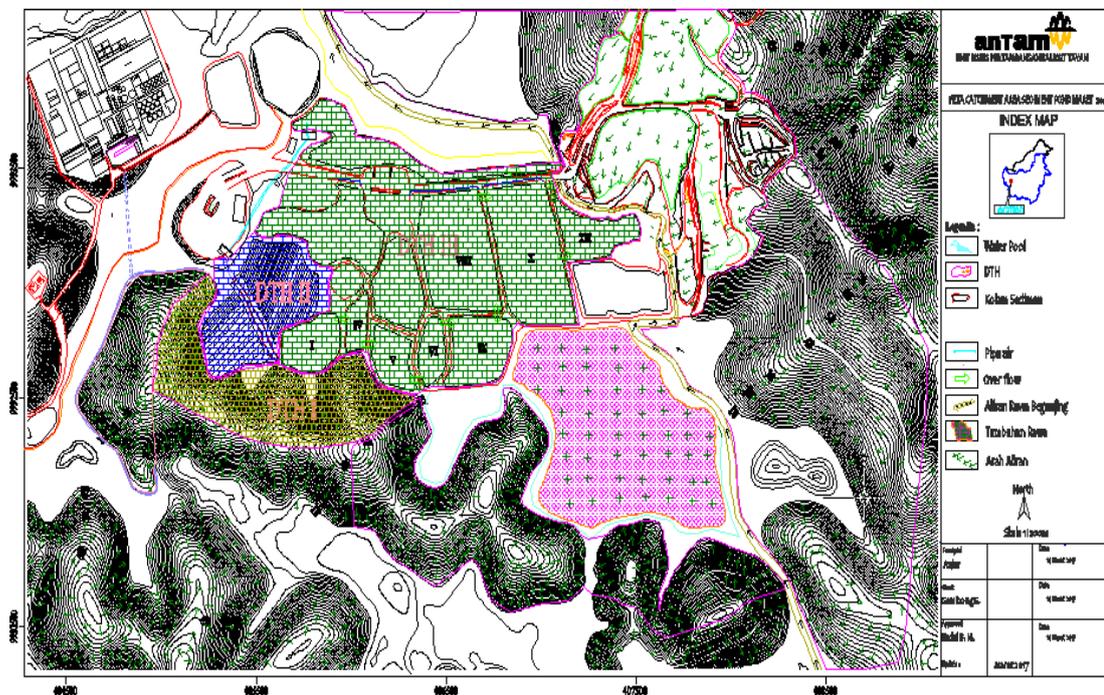
3.1. Debit Total *Slurry* yang Masuk Kolam Sedimentasi

a. Debit Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan berasal dari PT. Antam Tbk. UBP Bauksit, Tayan dari tahun 2007 hingga 2016. Curah hujan ditentukan berdasarkan data curah hujan maksimum selama 10 tahun yaitu di dapatkan curah hujan rata-rata maksimum sebesar 116,2 mm. Curah hujan rata-rata maksimum digunakan untuk menghitung data curah hujan rencana. Curah hujan rencana dihitung dengan menggunakan rumus dari persamaan *Gumbell* maka didapatkan curah hujan rencana sebesar 145,25 mm/hari. Setelah didapatkan hasil dari curah hujan rencana, maka intensitas hujan dapat dihitung. Intensitas curah hujan dihitung menggunakan rumus *Mononobe* dengan waktu hujan 2,63 jam dalam 1 hari yaitu didapatkan intensitas curah hujan sebesar 26,43 mm/jam. Intensitas hujan digunakan untuk menghitung debit air limpasan hujan. Hasil perhitungan curah hujan pada lokasi penelitian dapat dilihat pada **Tabel 1** dan daerah tangkapan hujan dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Tabel 1. Analisis Curah Hujan

Periode Ulang Hujan	2	3	4	5
Nilai Yt	0.37	0.90	1.25	1.50
Nilai Yn	0.48	0.48	0.48	0.48
Nilai Sn	0.97	0.97	0.97	0.97
Faktor Reduced Variate (k)	0.13	0.40	0.74	1.05
Nilai SD	28.59	28.59	28.59	28.59
Curah Hujan Harian Rata-rata (mm)	123.00	123.00	123.00	123.00
Curah Hujan Harian Rencana (mm)	119.16	134.49	144.30	154.07



Gambar 1. Peta Daerah Tangkapan Hujan

b. Debit Air Limpasan

Debit air limpasan berasal dari air hujan yang melewati permukaan tanah yang bergelombang dengan topografi perbukitan (15%), tanah terdiri dari pasir dan kerikil serta vegetasi hutan. Debit air limpasan yang digunakan hanya pada DTH I dan DTH II, karena air limpasan dari DTH I dan DTH II akan mengalir ke saluran terbuka dan ke kolam pengendapan. Adapun debit air limpasan pada DTH I dan DTH II adalah sebesar 0,50m³/detik.

c. Debit Material Tailing dan Debit Air Pencucian Bijih Bauksit

Debit air limpasan berasal dari air hujan yang melewati permukaan tanah dan langsung masuk ke kolam. Debit air limpasan hujan dan debit air hujan dihitung dengan menggunakan rumus Rasional. Hasil debit air limpasan pada DTH I dan DTH II yang langsung masuk menuju kolam sedimen yaitu sebesar 0,499m³/detik. Air Hujan yang langsung masuk ke kolam sedimentasi pada DTH III didapatkan sebesar 2,799 m³/detik.

Berat material *Crude Bauxite* dan berat material *tailing* dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\frac{700.000\text{ton}/\text{tahun}}{0,60} = 1.166.666,67\text{ton CBx}/\text{tahun}$$

$$\begin{aligned} \text{Material } \textit{tailing} &= \text{CBX} - \text{WBX} \\ &= 1.166.666,67\text{ton}/\text{tahun} - 700.000\text{ton}/\text{tahun} \\ &= 466.666,67\text{ton } \textit{tailing}/\text{tahun} \end{aligned}$$

dengan berat *density material tailing* 1,6 ton/m³ maka di dapat debit material *tailing* yang akan masuk ke dalam kolam sedimen adalah

$$\frac{466.666,67 \text{ ton } \textit{tailing}/\text{tahun}}{16.074.000 \text{ detik}/\text{tahun}} = 0,03 \text{ ton}/\text{detik}$$

$$\frac{0,03 \text{ ton}/\text{detik}}{1,6 \text{ ton}/\text{m}^3} = 0,02 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Pompa yang digunakan untuk pencucian bijih Bauksit yaitu “KENFLO PUMP” dengan data debit penggunaan air untuk pencucian bijih Bauksit sebesar 109,5 liter/detik. Pencucian bauksit kotor pada *washing plant* di PT. Antam Tbk. menggunakan 2 unit pompa, sehingga didapatkan debit air pencucian bijih Bauksit sebagai berikut

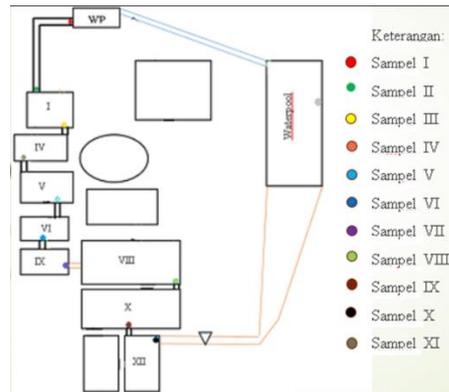
$$\begin{aligned} \text{Debit Air} &= \text{Kapasitas pompa} \times 2 \text{ Pompa} \\ &= 109,5 \text{ l}/\text{detik} \times 2 \\ &= 219 \text{ l}/\text{detik} \\ &= 0,219 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

Debit total didapatkan dari debit material *tailing*, debit air pencucian bauksit, debit air limpasan dan debit air hujan yang langsung masuk ke kolam sedimentasi 3,537m³/detik.

3.2. Kolam Sedimentasi

a. Persen Padatan dan Kecepatan Material Mengendap

PT. Antam Tbk. UBP Bauksit, Tayan memiliki 9 (sembilan) Segmen kolam sedimentasi yang dipisahkan oleh tanggul dari tanah. Dalam menentukan persen padatan yang ada di kolam sedimentasi dilakukan dengan metode *sampling* dan prinsip perbandingan, dengan mengambil sampel lumpur pada tiap-tiap segmen pengendapan. Jumlah sampel yang diambil sebanyak 11 titik yang dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Titik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel sebanyak 11 titik tersebut diambil pada pipa masukan (inlet) dan keluaran (outlet) lumpur dari tiap Segmen. Adapun mediapengambilan sampelberbentuk tabung (botol) dengan volume 600 ml, seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Pengambilan Sampel dengan Botol

Sampel-sampel yang didapatkan kemudian dibawa menuju Laboratorium Preparasi PT. Antam Tbk. UBP Bauksit, Tayan untuk dilakukan pengujian dengan cara menimbang dan mengeringkan sampel pada oven dengan suhu 105°C kemudian dilakukan perbandingan antara berat padatan dengan berat lumpur untuk mendapatkan persen padatan.Persen padatan tiap segmen dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Persen Padatan Tiap Segment

Sampel	Berat Sampel+Talang (gr)	Berat Sampel Kering+Talang (gr)	Talang (gr)	% Padatan
I	883,2	227,3	128	13,5
II	882,5	222,0	128	12,5
III	862,1	212,4	128	11,5
IV	841,8	205,7	128	10,9
V	827,2	194,6	128	9,5
VI	805,1	185,9	128	8,6
VII	807,0	171,7	128	6,4
VIII	789,8	155,2	128	4,1
IX	761,2	143,5	128	2,4
X	742,8	137,0	128	1,5
XI	733,1	134,6	128	1,1

Apabila persen solidnya kurang dari 40% digunakan rumus hukum *Stokes* dan apabila kandungan persen padatannya lebih dari 40% digunakan rumus hukum *Newton*. Berdasarkan pengambilan sampel dan hasil perhitungan yang telah dilakukan didapatkan persen padatan untuk masing-masing kolam sedimentasi dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Perhitungan dengan Hukum Stokes

Berat Jenis Padatan (Kg/m ³)	Berat Jenis Air (Kg/m ³)	Diameter partikel (mm)	Viskositas (kg/m.s)	Kecepatan Pengendapan (m/s)
1600	1000	0,0000002	0,00000131	0,001

Persen padatan dari tiap segmen kolam sedimentasi dibawah kurang dari 40%, sehingga dalam perhitungan kecepatan material mengendap menggunakan rumus hukum *Stokes*.

b. Penentuan Persentase Pengendapan

Penentuan persentase pengendapan ini bertujuan untuk mengetahui apakah kolam sedimentasi yang telah dibuat dapat berfungsi untuk mengendapkan partikel padatan dari hasil pencucian bijih Bauksit. Persentase pengendapan di peroleh dari perbandingan antara waktu yang di butuhkan oleh air untuk keluar dari kolam sedimentasi dengan waktu yang dibutuhkan oleh padatan untuk mengendap di tambah waktu yang di butuhkan air keluar dari kolam sedimentasi. Persentase pengendapan dipengaruhi oleh debit total air yang masuk menuju kolam sedimentasi, lebar kolam, panjang kolam, kecepatan pengendapan serta kecepatan air didalam kolam sedimentasi. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan waktu yang dibutuhkan oleh material *tailing* yang dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Persen Pengendapan Tiap Kolam Sedimentasi

Kolam Sedimentasi	tv (menit)	th (menit)	% Pengendapan
Segmen I	58,33	285,19	83,02
Segmen IV	66,67	208,33	75,76
Segmen V	61,67	302,38	83,06
Segmen VI	66,67	270,83	80,25
Segmen IX	66,67	319,05	82,72
Segmen VIII	61,67	2266,67	97,35
Kolam Sedimentasi	tv (menit)	th (menit)	% Pengendapan
Segmen X	61,67	872,22	93,40
Segemen XII	55,00	576,19	91,29
Segemen <i>Waterpool</i>	55,00	491,67	89,94

c. Jumlah Material Mengendap

Kolam sedimentasi di gunakan untuk menangani air limpasan, material *tailing*, air dari hasil pencucian bijih Bauksit dan air hujan yang langsung masuk ke kolam sedimentasi. Untuk mengetahui jumlah material yang mengendap pada kolam sedimentasi perlu di ketahui terlebih dahulu jumlah volume air dan padatan total yang masuk ke dalam kolam *tailing* tersebut. Hasil perhitungan debit pencucian bijih Bauksit dan material *tailing* didapatkan sebesar 0,239 m³/detik dengan jam kerja 18,8 jam, sedangkan debit air limpasan dan debit yang langsung masuk ke kolam sedimentasi adalah sebesar 3,298 m³/detik dengan jam hujan 2,63 jam, maka dapat diketahui bahwa:

Total volume air dan padatan:

$$\begin{aligned}
 &= (0,239 \text{ m}^3/\text{detik} \times 3600 \text{ detik/jam} \times 18,8 \text{ jam/hari}) + (3,298 \times 3600 \text{ detik/jam} \times 2,63 \text{ jam/hari}) \\
 &= 16.175,52 \text{ m}^3/\text{hari} + 31.225,464 \text{ m}^3/\text{hari} \\
 &= 47.400,984 \text{ m}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

Volume padatan di dapatkan dari hasil perkalian antara persen padatan pada masing-masing kolam sedimentasi dengan volume total air dan padatan, kemudian volume pengendapan pada kolam sedimentasi didapatkan dari hasil perkalian antara volume padatan dengan persen pengendapan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Material yang Mengendap Tiap Kolam Sedimentasi

Kolam Sedimentasi	Volume <i>Slurry</i>	Volume Pengendapan
Saluran Terbuka I	327,067	327,067
Segmen I	492,622	409,057
Segmen IV	336,822	254,595
Segmen V	676,324	561,349
Segmen VI	338,153	273,904
Segmen IX	1.158,788	973,328
Segmen VIII	1.091,168	1.062,798
Segmen X	777,889	726,548
Segemen XII	399,806	365,023
Segemen <i>Waterpool</i>	176,305	158,569

d. Perawatan Kolam Sedimentasi

Kolam sedimentasi saat ini sangat perlu dilakukannya perawatan yang intensif, hal ini karena terjadinya pendangkalan pada beberapa Segmen sehingga air pada *waterpool* atau air untuk pencucian bijih Bauksit menjadi keruh. Agar fungsi kolam sedimentasi menjadi optimal, maka dilakukan beberapa langkah dalam perawatan sebagai berikut:

1. Alat yang Digunakan Untuk Pengerukan

Untuk menjaga agar kolam sedimentasi dapat berfungsi dengan baik dan dapat di pergunakan untuk memenuhi target 700.000 ton *Washed Bauxite*/tahun, maka kolam sedimentasi tersebut harus dibersihkan dari material *tailing* yang mengendap. Dalam pemilihan alat yang akan digunakan untuk perawatan kolam sedimentasi, terlebih dahulu harus melihat besar kecilnya material yang akan ditangani, bentuk, luas kolam sedimentasi dan ketersediaan alat yang ada di perusahaan. PT. Antam Tbk. UBP Bauksit, Tayan. Untuk mengambil padatan yang mengendap di kolam sedimentasi, alat yang digunakan yaitu alat gali dan muat *Long Arm Excavator Hitachi Type Zaxis 210 LC* yang berjumlah 2 unit dengan kapasitas munjung 0,45 m³. *Cycle time* alat muat didapatkan sebesar 0,26 menit, maka untuk produksi satu unit alat gali dan muat sebesar 91,38 m³/jam. Pengerukan dilakukan sesuai jam kerja yang ditetapkan perusahaan, dengan jam kerja per harinya yaitu 18,8 jam sehingga alat tersebut dapat menggali dan memuat material *tailing* sebesar 1.718,04 m³/hari. Untuk penggunaan 2 (dua) unit *Long Arm Excavator Hitachi Type Zaxis 210 LC*, alat gali dan muat tersebut dapat mengeruk padatan sebesar 3.436,08 m³/hari.

2. Waktu Pengerukan Kolam Sedimentasi

Berdasarkan hasil pengukuran dan pengamatan di lapangan perlu adanya pengerukan dan pembersihan kolam sedimentasi secara berkala. Upaya untuk membersihkan kolam sedimentasi, dilakukan hanya pada beberapa Segmen yang mengalami pendangkalan hingga pada ketinggian pipa keluaran (*outlet*). Adapun waktu membersihkan kolam sedimentasi dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Waktu Membersihkan Kolam Sedimentasi

Kolam Sedimentasi	Produksi Alat (m ³ /hari)	Jumlah Material yang Ditangani (m ³)	Waktu Pembersihan Kolam (Hari)
Segmen I	3436,08	33.356,40	10
Segmen IV		16.500,00	6
Segmen V		29.603,70	9
Segmen VI		16.926,00	5

Setelah dilakukan pembersihan, kapasitas kolam sedimentasi kembali menjadi ideal dan diharapkan dapat berfungsi optimal, sehingga tidak terjadinya kekeruhan pada *waterpool*. Umur kolam sedimentasi didapatkan melalui perbandingan antara volume kolam dengan pengendapan per hari, dapat dilihat pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Umur Kolam Sedimentasi

Kolam Sedimentasi	Volume Kolam (m ³)	Volume Pengendapan (m ³ /hari)	Waktu Kolam Penuh (Hari)
Segmen I	61.450	409,06	150
Segmen IV	33.000	254,56	130
Segmen V	52.160	561,35	93
Segmen VI	32.240	273,90	118
Segmen IX	64.860	1.158,78	56
Segmen VIII	164.040	1.091,17	150
Segmen X	183.560	726,55	25
Segmen XII	99.830	365,02	27
Segmen <i>Waterpool</i>	80.610	158,57	51

Untuk waktu pengerukan didapatkan berdasarkan volume padatan pada batas ketinggian outlet dengan material *tailing* yang mengendap pada masing-masing Segmen. Adapun waktu pengerukan dapat dilihat pada **Tabel 8**.

Tabel 8. Waktu Pengerukan Kolam Sedimentasi

Kolam Sedimentasi	Volume Kolam hingga Ketinggian Outlet	Pengendapan (m ³ /detik)	Waktu Pengerukan Kolam (Hari)
Segmen I	33.356,40	409,06	82
Segmen IV	16.500,00	254,60	65
Segmen V	29.603,70	561,35	53
Segmen VI	16.926,00	273,90	62

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan mengenai Penanganan Kolam Sedimentasi Hasil Pencucian Bauksit di PT. Antam Tbk. UBP Bauksit Tayan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Debit total air yang masuk menuju kolam sedimentasi terdiri dari:
 - a. Debit air limpasan didapatkan sebesar 0,50 m³/detik.
 - b. Debit material *tailing* didapatkan sebesar 0,02 m³/detik.
 - c. Debit air pencucian bijih Bauksit sebesar 0,22 m³/detik dan debit air hujan yang langsung masuk kolam sedimentasi adalah sebesar 2,80 m³/detik, sehingga debit total air yang masuk ke kolam sedimentasi adalah sebesar 3,54 m³/detik.
2. Kajian kolam sedimentasi di PT. Antam Tbk. UBP Bauksit, Tayan terdiri dari:
 - a. Sesuai rumus hukum *Stokes* maka kecepatan material mengendap yaitu sebesar 0,001 m/detik.
 - b. Persentase pengendapan pada kolam sedimentasi yang mengalami pendangkalan yaitu Segmen I 83,02 %, segmen IV 75,76 %, Segmen V 83,06 %, Segmen VI 80,25 %.
 - c. Jumlah material yang mengendap pada Segmen I 409,06 m³/hari, Segmen IV 254,59 m³/hari, Segmen V 561,35 m³/hari, Segmen VI 273,90 m³/hari, Segmen IX 973,33 m³/hari, Segmen VIII 1.062,80 m³/hari, Segmen X 726,55 m³/hari, Segmen XII 365,02 m³/hari dan untuk Segmen *Waterpool* 158,57 m³/hari.
 - d. Waktu pembersihan kolam sedimentasi hanya pada Segmen I, IV, V, VI, karena mengalami pendangkalan hingga pipa *outlet*. Pembersihan untuk Segmen I 10 hari, Segmen IV 6 hari, Segmen V 9 hari, Segmen VI 5 hari, sedangkan untuk waktu pengerukan Segmen I yaitu 82 hari, Segmen IV 65 hari, Segmen V 53 hari, Segmen VI 62 hari dengan menggunakan 2 (dua) unit *Long Arm Excavator Type Zaxis 210 LC*.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Aurecon. 2011. Draft Drainage Strategy, Part Lot 9765. Prepared for CICAustralia Palmerston.
- Brisbane City Council.2001. *Sediment Basin Design, Construction and Maintenance Guidelines*. Brisbane City Council, Brisbane.
- Budiarto, Hartono, dan Hasywir Thaib Siri. 2015. *Tambang Terbuka*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Pertambangan UPN “Veteran”.
- Depeweg, H., Paudel, Krishna, Mendez, N. 2014. *Sediment Transport in Irrigation Canals*.CRC Press.
- Fifield, J.S. 2001.*Designing for Effective Sediment and Erosion Control on Construction Sites*. Forester Communications, California.
- Huisman, L. 1978.*Sedimentation and Flotation, Mechanical Filtration*. Netherlands: Delft University of Technology. p.1-14.
- Petr Hlavinek, Igor Winkler, Jiri Marsalek. 2010. A road to Safer Society and Environment. Ukraine:Springer. p.288
- PT. Antam (Persero), Tbk UBPB Tayan. (2016). Laporan Kegiatan Pemantauan *Sediment Pond*.Kalimantan Barat, Indonesia: PT. Antam (Persero), Tbk UBPB Tayan.
- Sulistiyana B., Dr. Ir. Waterman, MT.,2010. *Perencanaan Tambang*. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran“ Yogyakarta.