

Rancangan Teknis Kolam Pengendapan Pada Unit Pencucian Bauksit “Bukit 15” PT. Aneka Tambang (Persero) Tbk. Kecamatan Tayan Hilir

Redha Nagara Hanis¹, Abdul Rauf²

¹ Mahasiswa Magister Teknik Pertambangan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta

² Dosen Magister Teknik Pertambangan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”

email : nagararedha@gmail.com

ABSTRAK

Pertambangan bijih Bauksit di daerah Tayan merupakan salah satu proyek penambangan bijih Bauksit milik PT. ANTAM, Tbk yang terletak di Kecamatan Tayan Hilir, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat. Metode penambangan yang diterapkan yaitu tambang terbuka (*open cast*) dengan sistem penambangan *Side Hill*. Sasaran produksi sebesar 515.000 ton *wash bauxite*/tahun dan faktor kongkresi 64% maka *tailing* yang dihasilkan dari proses pencucian bauksit adalah 289.485 ton *tailing*/tahun. *Density tailing* 1.450 kg/m³ didapatkan debit material *tailing* 0,03 m³/detik. Proses pencucian bauksit menggunakan dua buah KENFLO PUMP dengan kapasitas pompa 300 liter/detik, didapatkan debit air pencucian 0,6 m³/detik. Lokasi penelitian mempunyai intensitas curah hujan tinggi yaitu 21,21 mm/jam. Berdasarkan pengamatan luas daerah tangkapan hujan sebesar 53.780 m², koefisien limpasan sebesar 0,2. Dengan perhitungan dapat diketahui total limpasan maksimum yaitu 0,063 m³/detik. Debit total material *tailing*, air hasil pencucian dan air limpasan maksimum yang masuk ke kolam pengendapan yaitu 0,693 m³/detik. Dengan persen solid 4,33 % dan prosentase pengendapan 80,73 % maka dapat diketahui bahwa volume air dan padatan sebesar 20.638,8 m³/hari dengan satu hari kerja selama 8,83 jam, volume padatan dalam kolam pengendapan didapatkan yaitu sebesar 721,45 m³/hari. Dengan volume tersebut kolam pengendapan hanya bisa menampung material *tailing* selama 22 hari dengan menggunakan dua buah alat Hydraulic Excavator Komatsu PC 200-7SEF selama 4 hari waktu pengerukan.

Kata kunci: kolam pengendapan, bauksit, *tailing*

ABSTRACT

Bauxite ore mining at Tayan is one of bauxite mining projects by PT. ANTAM, Tbk. located in Tayan Hilir, Sanggau, West of Kalimantan. The mining method used is open cast with the side hill mining system. With production target of 515.000 ton wash bauxite/year and concretion factor of 64%, therefore, tailing which produced from washing bauxite process is 289.485 ton tailing/year. By using Density tailing weight of 1.450 kg/m³, tailing material debit was obtained by 0.03 m³/second. The bauxite washing process using two KENFLO PUMPs with pump capacity 300 liter/second, was obtained 0.6 m³/second of washing water debit. Research location has high rainfall intensity which is 21.21 mm/hour. Based on the field observation, the rain haul area was obtained as worth as 53.780 m² with overflow coefficient 0.2. By calculating, the total of maximum overflow was calculated as worth as 0.063 m³ /second. The total debit of tailing materials, water obtained by washing and maximum overflow getting into sedimentation pond is 0,693 m³/second. With 4,33 % percentage solid and 80,73 % sedimentation percentage, the volume of the water and solid was obtained as worth as 20.638,8 m³/day with 8.83 hours of a workday and the solid volume in the sedimentation pond was 721,45 m³/day. With the volume, sedimentation pond was only able to receive tailing materials for 22 days by using two Hydraulic Excavator Komatsu PC 200-7SEF tools during 4 dredging days.

Keyword : *sedimentation pond, bauxite, tailing.*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertambangan bijih Bauksit di daerah Tayan merupakan salah satu proyek penambangan bijih Bauksit milik PT. ANTAM, Tbk yang terletak di Kecamatan Tayan Hilir, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat. Metode penambangan yang diterapkan yaitu tambang terbuka (*open cast*) dengan sistem penambangan *Side Hill*. PT. ANTAM, Tbk sebagai pemegang Izin Usaha Pertambangan (IUP) bijih Bauksit di Kecamatan Tayan Hilir merencanakan untuk melakukan penambangan dan pencucian bijih Bauksit. Salah satu lokasi yang akan dilakukan penambangan adalah tambang bijih Bauksit Bukit 15. PT. ANTAM, Tbk merencanakan

sasaran produksi sebesar 515.000 ton *wash bauxite*/tahun. Berdasarkan pengolahan data yang didapat setelah melakukan pengamatan di lapangan didapatkan *Concretion Factor* (CF) sebesar 64%, maka *tailing* yang dihasilkan dari proses pencucian bauksit adalah 289.485 ton *tailing*/tahun. Salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam penambangan ini adalah masalah material *tailing* dari hasil pencucian. Material *tailing* ini harus ditampung di suatu kolam. Hal ini dimaksudkan agar *tailing* dapat diendapkan dan air yang ada tersebut dapat digunakan kembali sebagai cadangan air untuk pencucian bauksit. Apabila tidak ditangani dengan baik maka akan menimbulkan dampak yang kurang baik terhadap lingkungan sekitar terutama pada daerah pembuangan akhir dari kolam pengendapan tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan perancangan kolam pengendapan yang sesuai.

1.2. Dasar Teori

Tailing adalah material buangan dari proses pengolahan. Pada pengolahan bauksit dilakukan dengan cara pencucian bijih bauksit guna meliberasi bijih bauksit terhadap unsur-unsur pengotornya yang pada umumnya berukuran -2 mm yaitu berupa tanah liat (*clay*) dan pasir kuars. Air limbah yang berasal dari kegiatan pengolahan/pencucian harus dikelola dengan pengendapan sebelumnya dibuang ke air permukaan dan air yang dibuang harus memenuhi baku mutu yang ditetapkan.

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kolam Pengendapan

A. Intensitas Hujan

Intensitas curah hujan, yaitu jumlah hujan per satuan waktu yang relative singkat, dinyatakan dalam mm/jam, mm/menit, mm/detik. Intensitas curah hujan biasanya dinotasikan dengan huruf “I” dengan satuan mm/jam, yang artinya tinggi atau kedalaman yang terjadi dalam satu jam adalah sekian mm. Menurut Suyono (1976) keadaan curah hujan dan intensitas dapat diklarifikasikan pada table 1. Rumus yang digunakan yaitu rumus Mononobe :

$$I_t = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t}\right)^m \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- I_t = Intensitas hujan untuk durasi hujan t jam (mm/jam).
- R_{24} = Intensitas hujan durasi 24 jam atau curah hujan harian (mm).
- m = Konstanta, di Indonesia m = 2/3

Rumus ini dapat digunakan untuk memperkirakan intensitas hujan (jangka pendek) berdasarkan data curah hujan harian, terutama jika hanya tersedia data curah hujan harian.

Tabel 1. Keadaan curah hujan dan Intensitas curah hujan

Keadaan Curah Hujan	Intensitas Curah Hujan (mm/...)	
	1 jam	24 jam
Hujan Sangat Ringan	<1	<5
Hujan Ringan	1 – 5	5 – 20
Hujan Normal	5 –10	20 – 50
Hujan Lebat	10 – 20	50 – 100
Hujan Sangat Lebat	>20	>100

B. Daerah Tangkapan Hujan

Daerah tangkapan hujan adalah luasnya permukaan yang apabila terjadi hujan, maka air hujan tersebut akan mengalir ke daerah yang lebih rendah menuju ke titik pengaliran. Air yang jatuh ke permukaan sebagian ada yang meresap ke dalam tanah, sebagian ditahan oleh tumbuhan dan sebagian lagi akan mengisi liku-liku permukaan bumi kemudian mengalir ke tempat yang lebih rendah.

Semua air yang mengalir dipermukaan belum tentu menjadi sumber air dari suatu sistem penyaliran. Kondisi ini tergantung dari daerah tangkapan hujan dan dipengaruhi beberapa faktor, antara lain kondisi topografi, rapat tidaknya vegetasi serta keadaan geologi.

C. Air Limpasan

Air limpasan adalah bagian dari curah hujan yang mengalir diatas permukaan tanah menuju sungai, danau atau laut. Aliran itu terjadi karena curah hujan yang mencapai permukaan bumi tidak dapat terinfiltrasi baik yang disebabkan karena intensitas curah hujan atau faktor lain misalnya kelerengan/kemiringan, bentuk dan kekompakan permukaan tanah serta vegetasi.

Tabel 2. Beberapa Harga Koefisien Limpasan

Kemiringan	Jenis lahan	
< 3% Datar	Sawah, rawa	0,2
	Hutan, perkebunan	0,3
	Perumahan	0,4
3% - 15% Sedang	Hutan, perkebunan	0,4
	Perumahan	0,5
	Semak-semak agak jarang	0,6
15% Curam	Lahan terbuka, daerah timbunan	0,7
	Hutan	0,6
	Perumahan	0,7
	Semak-semak agak jarang	0,8
	Lahan terbuka, daerah tambang	0,9

(Sumber : Hofedank dan Gold)

Perkiraan Debit

Untuk memperkirakan debit air limpasan maksimal digunakan rumus rasional yaitu :

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A \quad (2)$$

Keterangan: Q = debit air maksimum (m³/detik)
 C = koefisien limpasan
 I = intensitas curah hujan (mm/jam)
 A = luas daerah tangkapan hujan (km²)

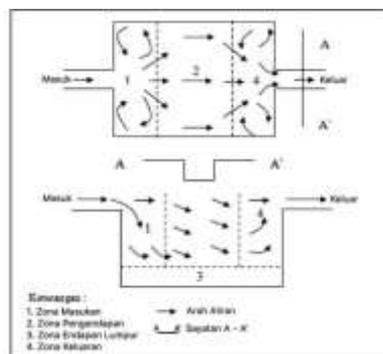
Perancangan Kolam Pengendapan

Bentuk kolam pengendapan umumnya hanya digambarkan secara sederhana, berupa kolam berbentuk empat persegi panjang. Padahal, sebenarnya bentuk kolam pengendapan bermacam-macam tergantung dari kondisi lapangan dan keperluannya. Walaupun bentuknya bermacam-macam, setiap kolam pengendapan akan selalu mempunyai 4 (empat) zona penting yang terbentuk karena proses pengendapan material padatan (*solid particle*). Empat zona tersebut adalah sebagai berikut :

- 1) Zona masukan, tempat dimana air lumpur masuk ke dalam kolam pengendapan dengan asumsi campuran air dan padatan terdistribusi secara seragam. Zona ini panjangnya 0,5 – 1 kali kedalaman kolam (*Huisman L., 1977*).
- 2) Zona pengendapan, tempat dimana partikel padatan (*solid*) akan mengendap. Panjang zona pengendapan adalah panjang kolam pengendapan dikurangi panjang zona masuk dan keluar (*Huisman L., 1977*).
- 3) Zona endapan lumpur, tempat dimana partikel padatan dalam cairan (lumpur) mengalami pengendapan (terpisah dari cairan) dan terkumpul di dasar kolam pengendapan.
- 4) Zona keluaran, tempat keluarnya buangan cairan yang jernih. Panjang zona ini kira-kira sama dengan kedalaman kolam pengendapan, diukur dari ujung lubang pengeluaran (*Huisman L., 1977*).

Kolam pengendapan yang dibuat agar dapat berfungsi lebih efektif, harus memenuhi beberapa persyaratan teknis, seperti :

- a. Sebaiknya bentuk kolam pengendapan dibuat berkelok-kelok, agar kecepatan aliran lumpur relatif rendah sehingga partikel padatan cepat mengendap.
- b. Geometri kolam pengendapan harus disesuaikan dengan ukuran *Exavator* yang biasanya dipakai untuk melakukan perawatan kolam pengendapan, seperti mengeruk lumpur dalam kolam dan memperbaiki tanggul kolam.



Gambar 2. Zona - Zona Pada Kolam Pengendapan

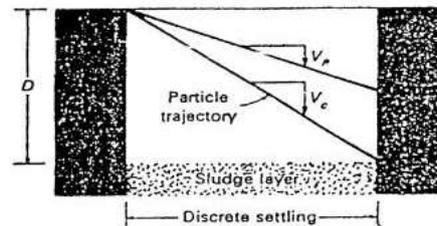
Kolam pengendapan yang akan dibuat harus memiliki dimensi tertentu agar mampu mengendapkan material sedimen dengan baik. Untuk menentukan dimensi kolam pengendapan dapat dihitung berdasarkan hal-hal sebagai

berikut:

- Hukum *Stokes* berlaku bila persen padatan kurang dari 40%, sedangkan untuk persen padatan lebih besar dari 40% berlaku *hukum Newton*.
- Diameter partikel padatan tidak lebih dari 9×10^{-6} m, karena jika lebih besar akan diperoleh ukuran luas kolam yang tidak memadai.
- Kekentalan air $1,31 \times 10^{-6}$ kg/m.dtk (*Rijn, L.C. Van, 1985*).
- Partikel padatan dalam lumpur dari material yang sejenis.
- Batasan ukuran partikel yang diperbolehkan keluar dari kolam pengendapan diketahui
- Kecepatan pengendapan partikel dianggap sama
- Perbandingan cairan dan padatan telah ditentukan.

Kecepatan Pengendapan

Sedimentasi adalah proses pemisahan partikel-partikel melayang di dalam air oleh pengaruh gaya gravitasi atau gaya berat partikel. Pada kolam pengendapan yang ideal dengan aliran continue, maka panjang kolam dan waktu tinggal ditentukan sedemikian sehingga semua partikel yang mempunyai kecepatan pengendapan v_t akan mengendap di dasar kolam.



Gambar 1. Dasar pada Kolam Pengendapan

Hubungan antara kecepatan pengendapan, kedalaman air dan waktu tinggal ditunjukkan dengan rumus :

$$Vt = \frac{D}{T} \dots \quad (3)$$

dimana : v_t = kecepatan pengendapan,
 D = kedalaman kolam,
 T = waktu tinggal.

Kecepatan pengendapan dapat dihitung dengan menggunakan rumus "*Stokes*" dan hukum "*Newton*". Hukum "*Stokes*" berlaku bila padatan lebih sedikit dari air kurang dari 40%, sedangkan bila lebih persen padatan lebih dari 40% berlaku hukum "*Newton*"

Hukum Stokes :

$$V = \frac{g \cdot D_p^2 \cdot (\rho_p - \rho_a)}{18\mu} \quad (4)$$

Keterangan : V = kecepatan pengendapan partikel (m/detik)
 g = percepatan gravitasi (m/detik²)
 ρ_p = berat jenis partikel padatan
 ρ_a = berat jenis air (kg/m³)
 μ = kekentalan dinamik air (kg/mdetik)
 D = diameter partikel padatan (m) Hukum **Newton** : $3 \times F_g \times \rho_a$

$$V = \frac{4 \times g \times D \times (\rho_p - \rho_a)^{0,5}}{3 \times F_g \times \rho_a} \quad (5)$$

Keterangan : V = kecepatan pengendapan partikel (m/detik)
 G = percepatan gravitasi (m/detik²)
 ρ_p = berat jenis partikel padatan
 ρ_a = berat jenis air (kg/m³)
 D = diameter partikel padatan (m)
 F_g = nilai koefisien tahanan

Perhitungan Persentase pengendapan

Perhitungan Persentase pengendapan ini bertujuan untuk mengetahui apakah kolam pengendapan yang akan dibuat dapat berfungsi untuk mengendapkan partikel padatan yang terkandung dalam air limpasan tambang. Waktu yang dibutuhkan oleh partikel untuk mengendap dengan kecepatan (v m/s) sejauh (h) adalah :

$$t_v = h/v \text{ (detik)} \quad (6)$$

Keterangan : t_v = waktu pengendapan partikel (menit)
 v = kecepatan pengendapan partikel (m/detik)
 h = kedalaman Saluran (m)

Jika:

$$v_h = \frac{Q_{total}}{A} \quad (7)$$

Keterangan : V_h = kecepatan mendarat partikel (m/detik)
 Q_{total} = debit aliran yang masuk ke kolam pengendapan (m³/detik)
 A = luas permukaan saluran (m²)

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

$$t_h = P/v_h \text{ (detik)} \quad (8)$$

Keterangan : t_h = Waktu yang dibutuhkan partikel untuk keluar dari kolam
 P = panjang kolam pengendapan (m)
 V_h = kecepatan mendarat partikel (m/detik)

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.

Persentase pengendapan, yaitu :

$$= \frac{\text{waktu yang dibutuhkan air keluar}}{(\text{waktu yang dibutuhkan air keluar} + \text{waktu pengendapan})} \times 100\%. \quad (9)$$

Dari perumusan di atas, dapat disimpulkan bahwa semakin besar ukuran partikel maka semakin cepat proses pengendapan serta semakin besar pula persentase partikel yang berhasil diendapkan.

Persen Solid

Untuk menghitung persen Solid digunakan persamaan sebagai berikut :

$$\%Solid = \frac{\text{Berat Padatan}}{\text{Berat Larutan}} \times 100\% \quad (10)$$

Perhitungan persen solid digunakan untuk mengetahui berapa banyak padatan yang terbawa oleh air. Data diambil dari larutan yang akan masuk ke kolam pengendap.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian meliputi:

1. Studi Literatur

Yaitu dengan mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas di lapangan melalui buku-buku/literatur. Selain itu juga mempelajari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya berupa skripsi atau laporan perusahaan.

2. Orientasi Lapangan

Maksud dari orientasi lapangan adalah melakukan pengamatan secara langsung terhadap permasalahan yang akan dibahas yaitu topografi daerah penelitian, kondisi daerah penambangan Bukit 15, maupun sistem penambangan yang digunakan.

3. Pengambilan Data Lapangan

Pengambilan data dilakukan setelah studi literatur dan orientasi lapangan selesai dilaksanakan. Data yang diambil berupa data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diambil langsung dari pengukuran atau pengamatan lapangan seperti data *cycle time* alat pengerukan, sedangkan data sekunder adalah data yang diambil dari literatur atau laporan perusahaan seperti data curah hujan, dan peta topografi.

4. Akusisi Data

Maksud dari akusisi data adalah melakukan pengecekan ulang terhadap data yang sudah diambil dan apabila ada data yang kurang untuk segera dilengkapi sehingga dapat dilanjutkan pada tahap berikutnya.

5. Pengolahan dan Analisis Data

Mengolah data-data sumber air tailing yang akan masuk ke dalam kolam penendapan seperti air pencucian bauksit, air hujan serta debit material tailing dan kemudian dapat ditentukan dimensi kolam pengendapan.

6. Kesimpulan

Setelah diperoleh korelasi antara analisa terhadap hasil pengolahan data dan permasalahan yang ada, maka penarikan kesimpulan dapat ditarik sesuai dengan keadaan di lapangan.

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1. Material Tailing dan Air Hasil Pencucian

Untuk mengetahui seberapa besar material tailing dari hasil pencucian yang akan masuk ke kolam pengendapan harus di ketahui terlebih dahulu faktor kongkresi. Dari pegamatan dilapangan didapatkan faktor kongkresi yaitu 64%. Density material tailing adalah berat benda setiap satuan volume pada temperatur dan tekanan tertentu. Density material tailing di dapat dari hasil pengujian yang dilakukan perusahaan yaitu 1,45 ton/m³. Target produksi *wash bauxite* sebesar 515.000 ton/tahun. Dengan melakukan perhitungan antara target *wash bauxite* dan faktor kongkresi didapatkan berat material tailing sebesar 289.687,5 ton/tahun. Dengan *density* material tailing 1,45 ton/m³ maka didapatkan debit material tailing sebesar 0,03 m³/detik yang akan masuk ke kolam pengendapan tailing.

Sedangkan air hasil pencucian bauksit di dapatkan dari kapasitas pompa yang digunakan yaitu "KENFLO PUMP" dengan debit maksimal pompa 300 Liter/detik. Pencucian bauksit kotor pada *washing plant* di PT. ANTAM Tbk menggunakan 2 buah unit pompa. Maka debit air pencucian dengan *density* air 1000 kg/m³ didapatkan sebesar 0,6 m³/detik yang di asumsikan masuk semua ke kolam pengendapan

3.2. Debit Air Limpasan

Debit air limpasan yang di dihasilkan oleh hujan rencana dalam suatu daerah tangkapan hujan, akan masuk ke dalam kolam pengendapan. Perhitungan debit air limpasan dilakukan dengan menggunakan rumus rasional.

Analisis Data Curah Hujan

Berdasarkan data klimatologi dan meterologi dari Stasiun Piasak Tayan Hilir, Sanggau, Kalimantan Barat diketahui bahwa daerah penelitian memiliki iklim tropis, yang ditandai dengan dua musim. Musim penghujan terjadi pada bulan April s/d Nopember, dan musim kemarau pada bulan Desember s/d Maret.

a. Curah Hujan Rencana Pada Periode Ulang Berbeda

Perhitungan curah hujan rencana didasarkan pada data curah hujan dari Stasiun Piasak Tayan Hilir dapat diketahui :

Periode Ulang Hujan 2 Tahun = 93,54 mm

Periode Ulang Hujan 5 Tahun = 118,65 mm

Periode Ulang Hujan 10 Tahun = 135,28 mm

b. Intensitas Curah Hujan

Nilai intensitas hujan sangat menentukan tingkatan curah hujan (sangat lebat, lebat, sedang, ringan) yang terjadi pada suatu wilayah. Berdasarkan data yang ada dan pengamatan di lapangan bahwa lamanya hujan di daerah penelitian rata-rata berlangsung selama 2,7 jam dan perhitungan intensitas hujan dihitung dengan rumus Mononobe. Hasil dari perhitungan adalah sebagai berikut :

Curah hujan rencana 93,54 mm (periode ulang hujan 2 tahun)

Intensitas curah hujan = 16,72 mm/jam

Curah hujan rencana 118,65 mm (periode ulang hujan 5 tahun)

Intensitas curah hujan = 21,21 mm/jam

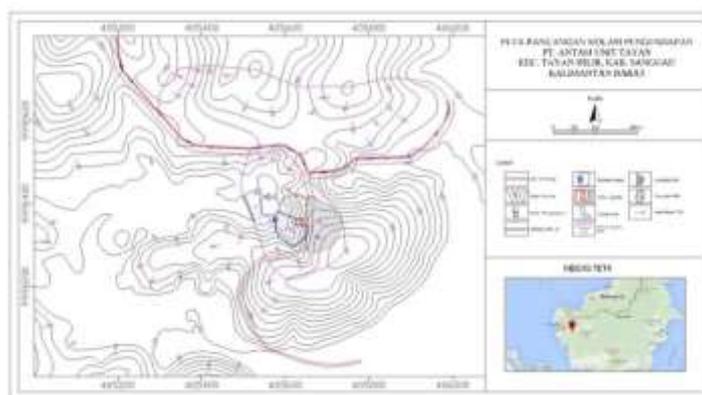
Curah hujan rencana 135,28 mm (periode ulang hujan 10 tahun)

Intensitas curah hujan = 24,19 mm/jam

Daerah tangkapan hujan

Dalam penelitian ini dilakukan penentuan daerah tangkapan hujan (*cathment area*) dengan cara mempelajari peta topografi dan keadaan nyata di lapangan. Setelah daerah tangkapan hujan ditentukan, dapat diketahui luas dari daerah tangkapan hujan tersebut. Cara untuk menentukan luas daerah tangkapan hujan adalah dengan menarik garis dari titik-titik tertinggi di sekeliling lokasi pencucian dan kolam pengendapan sehingga terbentuk polygon tertutup. Luas daerah tangkapan hujan dapat dihitung dengan menggunakan komputer atau menggunakan millimeter blok. Luas daerah tangkapan hujan pada penelitian ini dicari dengan menggunakan program *AutoCAD 2005*. Untuk mengetahui debit air limpasan dengan menggunakan rumus Rasional, perlu diketahui koefisien limpasan, luas daerah tangkapan hujan dan intensitas curah hujan pada daerah penelitian.

Berdasarkan hasil plotting daerah tangkapan hujan (DTH) pada peta topografi daerah penelitian didapatkan daerah tangkapan hujan yaitu sebesar 53.780 m²



Gambar 3. Peta Daerah Tangkapan Hujan

Koefisien Limpasan

Koefisien limpasan diperoleh dari perbandingan antara jumlah hujan yang jatuh dengan yang mengalir sebagai limpasan dari hujan di permukaan tanah. Koefisien limpasan (c) tergantung pada sifat fisik batuan, topografi, daerah dan tataguna lahan. Penentuan koefisien limpasan (c) sesuai dengan kondisi daerah penelitian di lapangan yang berupa rawa-rawa yaitu 0,2

Perhitungan debit air limpasan maksimum yang didapat dari lokasi daerah tangkapan hujan (rawa) yaitu $0,063 \text{ m}^3/\text{detik}$.

3.3. Persen Solid

Persen solid merupakan banyaknya material padatan yang terlarut dalam air limpasan tambang. Besarnya padatan yang ada di dalam larutan dinotasikan dalam persen (%). Hasil perhitungan dari data yang diperoleh yaitu didapatkan besarnya Persen solid dalam larutan yang akan ditangani yaitu 4,33 %

3.4. Kecepatan Pengendapan

Dari hasil penelitian yang dilakukan didapatkan besarnya kecepatan pengendapan ialah 0.000748 m/s

3.5. Perancangan Kolam Pengendapan

Dalam perencanaan ini bentuk kolam pengendapan yang akan dirancang berdasarkan kontur lokasi rencana pembuatan kolam pengendapan dengan sekat di antara kolam dan sekat itu memiliki celah yang berfungsi sebagai jalan dari air. Celah yang dimaksudkan memiliki lebar 2 meter.

Air yang masuk ke kolam pengendapan berasal dari hasil pencucian bauksit dan akan langsung masuk kekolam pengendapan dengan dimensi luas kolam pengendapan pertama 1.500 m^2 dengan kedalaman 5 meter dan luas kolam pengendapan kedua 2.000 m^2 dengan kedalaman 4 meter

Dimensi kolam ditentukan berdasarkan debit air yang masuk kedalam kolam, kecepatan pengendapan *tailing* dan juga memperhatikan keadaan topografi pada daerah rencana lokasi kolam pengendapan.

Tabel 3. Dimensi Kolam Pengendapan

	Luas	Kedalaman	Volume
Kolam Pengendapan 1	1.500 m^2	5 m	7.500 m^3
Kolam Pengendapan 2	2.000 m^2	4 m	8.000 m^3

Diantara kolam pengendapan dibuat sekat selebar 5 meter yang berfungsi sebagai jalan dari excavator ketika alat tersebut melakukan perawatan terhadap kolam pengendapan. Kolam pengendapan akan dikeruk atau dikuras selama antara 22 hari sekali dan kegiatan pengurusan menggunakan *excavator PC 200 long arm*.

Penentuan Prosentase Pengendapan

Penentuan Prosentase pengendapan ini bertujuan untuk mengetahui apakah kolam pengendapan *tailing* yang akan dibuat dapat berfungsi untuk mengendapkan partikel padatan dari hasil pencucian bauksit.

Prosentase pengendapan di peroleh dari perbandingan antara waktu yang di butuhkan oleh air untuk keluar dari kolam *tailing* dengan waktu yang di butuhkan oleh padatan untuk mengendap di tambah waktu yang di butuhkan air keluar dari kolam pengendapan *tailing*.

Dari perhitungan didapatkan waktu yang dibutuhkan oleh partikel untuk mengendap yaitu 89 menit, sedangkan waktu yang di butuhkan air dan material terlarut keluar dari kolam *tailing* yaitu 144,3 menit. Dengan membandingkan waktu pengendapan dan waktu keluarnya air dan material didapatkan prosentase pengendapan sebesar 80,73 %

Jumlah Material yang Mengendap

Untuk mengetahui jumlah material yang mengendap pada kolam tailing perlu di ketahui terlebih dahulu jumlah material dan air yang masuk ke dalam kolam tailing tersebut. Dari perhitungan di dapatkan debit air limpasan, material tailing dan air hasil pencucian yang akan ditangani sebesar 0,693 m³/detik, maka dapat diketahui bahwa volume air dan padatan sebesar 20.638,8 m³/hari dengan satu hari kerja selama 8,83 jam. Volume padatan di dapatkan dari perkalian antara persen solid dan volume air dan padatan yaitu sebesar 893,66 m³/hari dengan persen solid 4,33 %, sedangkan volume padatan dalam kolam tailing di dapatkan dari perkalian antara volume padatan dengan prosentase pengendapan yaitu sebesar 721,45 m³/hari

Perawatan Kolam Pengendapan Tailing

Untuk menjaga agar kolam pengendapan tailing dapat berfungsi dengan baik dan dapat di gunakan untuk memenuhi target 515.000 ton *wbx*/tahun, maka kolam pengendapan tailing tersebut harus dibersihkan dari material tailing dan lumpur yang mengendap. Dalam pemilihan alat yang akan digunakan untuk perawatan kolam pengendapan tailing, terlebih dahulu harus melihat besar kecilnya material yang akan ditangani, bentuk dan ketersediaan alat yang ada di perusahaan. Untuk mengangkat material tailing dan lumpur yang mengendap digunakan alat gali muat *hydraulic excavator Komatsu PC 200-7SEF*. Dengan jumlah 2 buah dengan kapasitas munjung 1,3 m³ dengan produksi satu alat muat sebesar 264 m³/jam yang berarti dalam satu hari dengan jam kerja tiap harinya 8,83 jam, alat tersebut dapat menggali dan memuat material tailing dan lumpur sebesar 2.331,12 m³/hari, berarti dengan 2 buah *hydraulic excavator Komatsu PC 200-7SEF* sebesar 4.662,24 m³/hari.

Perawatan kolam tailing di lakukan dengan cara mengeruk material endapan yang terdapat di dasar kolam. Material yang terlarut dalam air tidak semuanya akan mengendap. Dengan membandingkan volume kolam pengendapan tailing dengan volume total padatan yang berhasil di endapkan, maka diperoleh waktu pengerukan material padatan pada kolam tailing dilakukan paling lama 22 hari sekali agar dapat mencapai target 515.000 ton *wbx*/tahun dengan lama kerja pengerukan 4 hari kerja dengan waktu kerja per hari 8,83 jam

4. KESIMPULAN

1. Curah hujan rencana daerah penelitian yaitu 118,65 mm/hari, jam hujan 2,7 jam/hari dan intensitas hujan yaitu sebesar 21,21 mm/jam.
2. Daerah tangkapan hujan sebesar 53.780 m² dengan koefisien limpasan 0,2 maka debit limpasan yaitu 0,063 m³/detik.
3. Target produksi yang direncanakan oleh PT. ANTAM, Tbk Unit Tayan yaitu sebesar 515.000 ton/tahun dengan faktor kongkresi sebesar 64 %. Maka didapatkan debit *tailing* sebesar 0,03 m³/detik. Pompa yang digunakan dalam proses pencucian bijih bauksit yaitu “KENFLO PUMP” sebanyak 2 buah pompa dengan kapasitas maksimal pompa sebesar 300 liter/detik, maka total debit air pencucian sebesar 0,6 m³/detik. Total debit yang masuk ke dalam kolam pengendapan sebesar 0,693 m³/detik.
4. Persen solid kolam pengendapan yaitu 4,33 % dan kecepatan pengendapan yaitu $7,48 \times 10^{-4}$ m/detik.
5. Hasil rancangan kolam pengendapan pada Pit Bukit 15 agar mampu menampung air limpasan, material *tailing* dan air dari hasil pencucian bauksit yaitu dengan dimensi :
 - a. Kolam Pengendapan 1
Luas = 1.500 m²
Kedalaman = 5 m
Volume = 7.500 m³
 - b. Kolam Pengendapan 2
Luas = 2.000 m²
Kedalaman = 4 m
Volume = 8.000 m³
6. Prosentase pengendapan didapatkan sebesar 80,73 %.
7. Jumlah material yang mengendap dalam kolam pengendapan 721,45 m³/hari
8. Kolam pengendapan harus dilakukan pengerukan selama 22 hari sekali dengan menggunakan dua excavator PC 200 selama 4 hari waktu pengerukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonymous, (2005), “*Specifications and Application Handbook*”, 26th Edition, Komatsu., Japan.
- [2] Budiarto, (1999), “*Sistem Penyaliran Tambang*”, Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral UPN “Veteran” Yogyakarta.

-
- [3] Budiarto, Hartono, dan Hasywir Thaib Siri. 2011. *Diktat Hidrogeologi*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Pertambangan UPN “Veteran”.
- [4] Dani Prima Hendra, “Perencanaan Reklamasi Tambang Batubara”, diakses dari <http://daniprimahendra.blogspot.co.id/2015/09/sekripsi-perencanaan-reklamasi-tambang.html>, pada 29 Oktober 2015 Pukul 00.18
- [5] Elista “Sumber Dan Karakteristik Air Limbah Anorganik” diakses dari http://elista.akprind.ac.id/upload/files/6590_TL-7.ppt, pada 28 Agustus 2015 Pukul 22.36
- [6] Ginting Jalu Kusuma, (2009), “Analisis Data Curah Hujan”, Bandung, Jawa Barat.
- [7] Harry Christanto dan Syahirul Alim, “Pemilihan Kolam Pengendapan Di Daerah Tambang”, diakses dari <http://infotambang.blogspot.co.id/2010/01/Pemilihan-kolam-pengendapan-di-daerah.html>, pada tanggal 21 Agustus 2015 pukul 10.47.
- [8] Partanto P., 1994, *Rancangan Kolam Pengendapan Sebagai Perlengkapan Sistem Penirisan Tambang*, Bandung.
- [9] Rudy S. G., 1990, *Penyaliran Tambang*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [10] Suripin, 2004, *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Andi Offset, Demangan Baru, Yogyakarta.
- [11] Suyono S. dan Takeda, K., 1983, *Hidrologi Untuk Pengairan*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- [12] Todd David, 2005, *Groundwater Hydrology third edition*, United State of America, 2014, *Data Curah Hujan (2009-2013)*, BMKG (Badan Meterologi Klimatologi dan Geofisika) Stasiun Tayan, Sanggau.