

RANCANGAN KOLAM PENGENDAPAN PADA PENAMBANGAN BAUKSIT KALIMANTAN BARAT

THE DESIGN OF SETTLING POND IN BAUXITE MINING IN WEST KALIMANTAN

A. A. Inung Arie Adnyano^{1*}, Shilvyanora Aprilia Rande², Caessar Karel Ligatz Fritzhan³

^{1,2,3}Program Studi Sarjana Teknik Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Institut
Teknologi Nasional Yogyakarta

Jalan Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281, Indonesia

*Email corresponding: inungarie@itny.ac.id

Cara sitasi: A.A.I.A. Adnyano, S. A. Rande, dan C. K. L. Fritzhan, "Rancangan Kolam Pengendapan pada Penambangan Bauksit Kalimantan Barat," vol. 11, no. 1, pp. 71-78, 2026. doi: [10.33579/krvtk.v11i1.6421](https://doi.org/10.33579/krvtk.v11i1.6421) [Online].

Abstrak — Kegiatan tambang terbuka selalu berkaitan dengan air hujan. Air hujan yang jatuh di atas permukaan tanah akan mengikis tanah sehingga mengakibatkan terjadinya erosi tanah. Dengan adanya erosi tanah mengakibatkan banyak partikel-partikel tanah yang akan mengganggu kualitas air yaitu *total suspended solid* (TSS) untuk itu perlu adanya kolam pengendapan. Tujuan dari studi ini untuk mendapatkan rancangan yang ideal dalam pengelolaan limbah air tersebut. Data yang digunakan yaitu curah hujan, luas daerah tangkapan hujan, nilai TSS, serta data dimensi aktual kolam pengendapan. Hasil analisis menunjukkan nilai debit pencucian bijih bauksit di Kalimantan barat dan material 0,389 m³/detik dengan jam kerja 19,86 jam, sedangkan debit air limpasan 1,45 m³/detik dengan jam hujan 3,51 jam, maka debit total air dan padatan yang masuk menuju kolam pengendapan 1,84 m³/detik atau 46.179,43 m³/hari. Rancangan desain kolam pengendapan dengan target produksi 2.300.000 Ton *washed bauxite*/tahun memiliki luas kolam keseluruhan 18.542 m², jumlah kompartemen yang dibutuhkan 6 kolam dan volume kolam pengendapan 46.305,9 m³. Persentase pengendapan didapatkan 86,46% dengan jumlah material yang mengendap di kolam pengendapan 1.137,08 m³/hari. Rancangan ini dapat menjadi dasar dalam perancangan kolam pengendapan yang efektif dalam mendukung tercapainya kualitas baku mutu kualitas air.

Kata kunci: Kolam pengendapan, *tailing*, debit air.

Abstract — *Open-pit mining activities are always related to rainwater. Rainwater that falls on the ground surface can erode the soil, causing soil erosion. With soil erosion, many soil particles can disrupt water quality, namely total suspended solids (TSS), thereby necessitating a settling pond. The purpose of this study is to obtain an ideal design for wastewater management. The data used are rainfall, rain catchment area, TSS value, and actual dimensions of the settling pond. The analysis results show that the value of bauxite ore in west kalimantan and material washing discharge is 0.389 m³/second with 19.86 hours of working hours, while the runoff discharge is 1.45 m³/second with 3.51 hours of rain, so the total discharge of water and solids entering the settling pond is 1.84 m³/second or 46,179.43 m³/day. The design of a settling pond with a production target of 2,300,000 tons of washed bauxite per year has a total pond area of 18,542 m², a required number of 6 compartments, and a settling pond volume of 46,305.9 m³. The settling percentage was 86.46%, with a settling volume of 1,137.08 m³ per day. This design can serve as a basis for an effective settling pond to support achieving water quality standards.*

Keywords: *Sedimentation pond, tailings, water discharge*

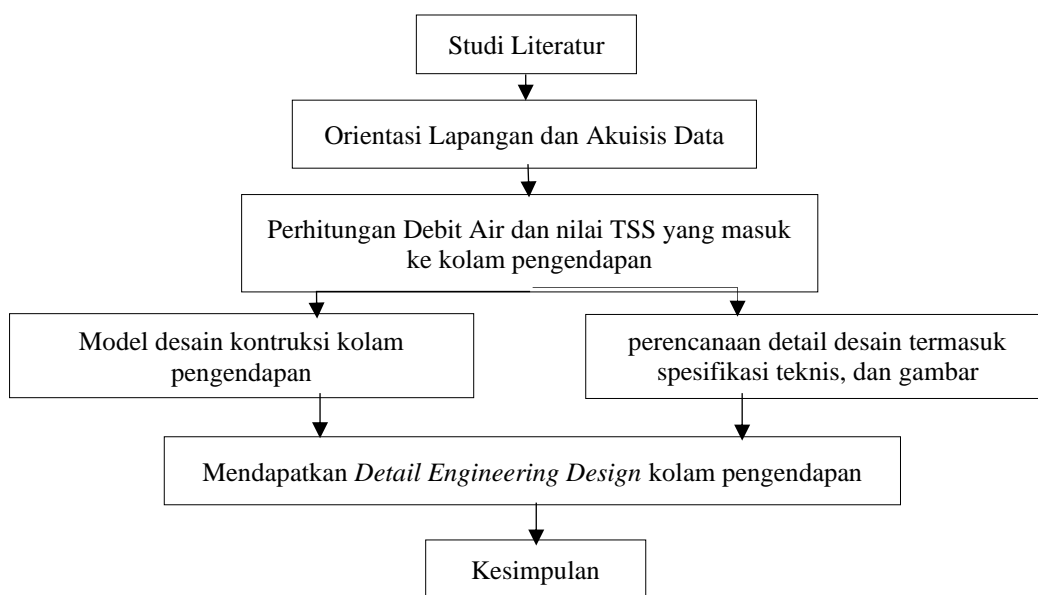
I. PENDAHULUAN

Air yang masuk ke dalam daerah penambangan merupakan suatu hal yang selalu terjadi di daerah pertambangan [1], [2], [3], [4]. Penerapan tambang terbuka selalu berhubungan dengan iklim. Iklim yang selalu mempengaruhi adalah air hujan. Pada saat kondisi curah hujan yang tinggi atau ekstrim bisa mengakibatkan kegiatan operasional terganggu [5] serta bisa mengakibatkan peningkatan biaya operasional yang tidak terduga [6]. Air hujan jatuh ke permukaan bumi ada langsung masuk kedalam tanah dan diserap tumbuhan, ada juga masuk kedalam tanah melalui celah-celah batuan dan tersimpan di dalam tanah atau ada yang langsung menuju ke sungai [7]. Area penambangan mengikuti topografi sehingga air hujan yang jatuh tidak dapat diserap tanah dan langsung mengalir dipermukaan tanah menuju ke area yang lebih rendah

[8]. Air hujan yang jatuh di atas permukaan tanah akan mengikis permukaan tanah sehingga mengakibatkan terjadinya erosi tanah [9]. Air hujan ini akan membawa sedimen tanah hasil erosi tanah menuju lokasi terendah pada area penambangan dan saat akan dialirkan ke sungai atau tempat lain bisa mengalami pencemaran [10]. Untuk itu perlu adanya sarana infrastruktur dalam mengelola air tersebut yang dinamakan kolam pengendapan atau *settling pond* [11]. Tempat penelitian berada di salah satu perusahaan penambangan bauksit terletak di Kalimantan Barat. Dilokasi penelitian terjadinya penurunan kualitas air disebabkan oleh air limpasan yang masuk ke *front* penambangan serta air hasil cucian bauksit yang tercampur dengan material/batuan. Terlalu banyaknya lumpur ini akan mempengaruhi kapasitas dari kolam pengendapan sehingga pentingnya dalam hal merancang kolam pengendapan. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis jumlah debit yang masuk ke dalam kolam pengendapan serta merancang kolam pengendapan yang sesuai dengan target produksi dan pemeliharaan kolam pengendapan tersebut.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah *applied research* atau penelitian terapan dengan menggabungkan beberapa teori dan data-data lapangan, baik itu data primer maupun sekunder dari perusahaan sehingga dari metode tersebut didapatkan suatu pendekatan masalah. Pengumpulan data yang diambil di perusahaan seperti nilai debit air, TSS, serta dimensi dari kolam pengendapan yang berada dilokasi. Pengolahan data tahap awal dimulai dengan pengumpulan data primer dan sekunder, yang meliputi data curah hujan, luas daerah tangkapan air, topografi, kondisi geologi dan jenis tanah, debit limpasan, karakteristik sedimen, serta tata guna lahan di area kegiatan. Data tersebut kemudian diolah dan dianalisis untuk memperkirakan besarnya debit air masuk ke kolam, volume limpasan, serta beban sedimen yang harus ditampung dan diendapkan. Selanjutnya dilakukan perhitungan dimensi kolam, seperti panjang, lebar, kedalaman, volume tampungan, dan waktu tinggal air, agar partikel padatan memiliki kesempatan yang cukup untuk mengendap sebelum air dialirkan keluar. Hasil pengolahan data ini kemudian menjadi dasar dalam menyusun desain teknis kolam pengendapan yang memenuhi aspek kapasitas, efisiensi pengendapan, stabilitas konstruksi, serta ketentuan lingkungan yang berlaku. Adapun urutan kegiatan penelitian sebagai berikut:



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian.

Menurut UU No. 3 tahun 2020 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, pertambangan adalah sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka, pengelolaan dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan atau pemurnian atau pengembangan dan atau pemanfaatan, pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan pascatambang. Dampak kegiatan pertambangan terhadap kondisi sosial ekonomi masyarakat yaitu pendapatan masyarakat meningkat secara signifikan terutama bagi penduduk lokal yang bekerja di perusahaan tambang, bertambahnya peluang dan kesempatan kerja bagi masyarakat lokal sehingga dapat mengurangi pengangguran di wilayah ini dan peningkatan bantuan pembangunan fasilitas umum seperti

masjid, jalan, lampu penerangan dan sarana pendidikan serta dapat meningkatkan usaha mikro masyarakat dan berpengaruh terhadap meningkatnya belanja barang dan jasa oleh masyarakat [13]. Adapun dampak negatif dari kegiatan pertambangan adalah Berdasarkan dapat disimpulkan bahwa penambangan bauksit dapat menyebabkan badan sungai semakin melebar akibat erosi dan kedalaman sungai semakin dangkal akibat pengendapan. Selain itu, kegiatan penambangan bauksit memberikan dampak negatif pada beberapa kualitas air sungai (kecerahan, kekeruhan, TSS, DO dan BOD) yang menyebabkan terjadinya pencemaran air sungai. Secara sosial dan ekonomi, kegiatan penambangan bauksit memberikan dampak positif pada masyarakat, yaitu membuka lapangan kerja baru dan meningkatkan pendapatan masyarakat setempat. Sedangkan dampak setempat dengan adanya kegiatan penambangan ini adalah membuka lapangan kerja baru dan tingkat perekonomian masyarakat setempat semakin meningkat. Sedangkan dampak negatifnya adalah ketidaknyamanan masyarakat setempat akibat timbulnya polusi, rusaknya akses atau jalan di daerah setempat, pelebaran badan sungai/pendangkalan sungai, dan jumlah ikan sungai semakin menurun. negatif kegiatan ini pada sosial ekonomi masyarakat, yaitu masyarakat menjadi tidak nyaman akibat adanya polusi, rusaknya jalan desa, pendangkalan sungai yang mengakibatkan banjir dan jumlah tangkapan ikan sungai semakin menurun. Dampak kegiatan pertambangan terutama yang berkaitan dengan lingkungan wajib dimilimalisir sedini mungkin agar dampaknya tidak terlalu luas sehingga masyarakat tidak kena dampaknya. Salah satunya dengan pembuatan *settling pond* atau kolam pengendapan. Jadi air yang ada diarea penambangan wajib dikelola kualitas air nya yaitu nilai TSS di kolam pengendapan sehingga saat air tersebut keluar dari kolam pengendapan maka nilai TSS nya sudah sesuai dengan baku mutu lingkungan.

A. Total Suspended Solid (TSS)

Total Suspended Solid (TSS) adalah residu dari padatan total yang tertahan oleh saringan dengan ukuran partikel maksimal $2\mu\text{m}$ atau lebih besar dari ukuran partikel koloid [14]. TSS adalah salah satu parameter yang digunakan untuk pengukuran kualitas air. Pengukuran TSS berdasarkan pada berat kering partikel yang terperangkap oleh filter, biasanya dengan ukuran pori tertentu. Umumnya, filter yang digunakan memiliki ukuran pori $0,45\ \mu\text{m}$. TSS adalah semua zat padat atau partikel-partikel yang tersuspensi dalam air, dapat berupa komponen hidup (biotik) seperti *fitoplankton*, *zooplankton*, bakteri, ataupun komponen mati (abiotik) seperti detritus dan partikel-partikel anorganik. Dalam penelitian ini pembagian kelas/kategori TSS dibuat berdasarkan dari Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.1 tahun 2010 tentang Tata Laksana Pengendalian Pencemaran Air.

B. Rancangan Kolam Pengendapan

Kolam pengendapan adalah suatu daerah yang dibuat khusus untuk menampung air limbah atau air limpasan diarea penambangan sebelum dibuang langsung menuju daerah pengaliran umum. Sedangkan kolam pengendapan untuk daerah penambangan, adalah kolam yang dibuat untuk menampung dan mengendapkan air limbah dan air limpasan yang berasal dari daerah penambangan maupun daerah sekitar penambangan. Nantinya air tersebut akan dibuang menuju tempat penampungan air umum seperti sungai, maupun danau. Kolam pengendapan berfungsi untuk mengendapkan lumpur-lumpur, atau material padatan yang bercampur dengan air limpasan yang disebabkan adanya aktivitas penambangan maupun karena erosi. Disamping tempat pengendapan, kolam pengendapan juga dapat berfungsi sebagai tempat pengontrol kualitas dari air yang akan dialirkan keluar kolam pengendapan, baik itu kandungan materialnya, tingkat keasaman ataupun kandungan material lain yang dapat membahayakan lingkungan. Dengan adanya kolam pengendapan diharapkan semua air yang keluar dari daerah penambangan benar-benar air yang sudah memenuhi ambang batas yang diijinkan oleh perusahaan, sehingga nantinya dengan adanya penambangan ini, tidak ada komplain dari masyarakat dan juga mencegah terjadinya pencemaran lingkungan. Dalam merancang suatu kolam pengendapan, harus diperhatikan beberapa hal diantaranya bentuk dari kolam pengendapan, ukuran serta memperhitungkan persentase pengendapan dari material lumpur dan waktu pemeliharaan kolam. Dalam merancang suatu kolam pengendapan tersebut tidak terlepas dari penyesuaian kondisi aktual dilapangan, baiknya suatu kolam pengendapan dilakukan perencanaan terlebih dahulu sebelum dilakukan penerapan dilapangan. Hal ini dalam upaya untuk mencegah permasalahan lainnya yang dimana kolam pengendapan ini harus dapat menjaga baik dalam segi kualitas maupun kuantitas air yang akan ditampung.

C. Faktor-faktor dalam Perancangan Kolam Pengendapan

Dalam merancang suatu kolam pengendapan baik untuk keperluan sistem penyaliran tambang dan kegiatan pencucian material. Ada beberapa hal yang mempengaruhi perencanaan tersebut. Adapun beberapa hal tersebut diantaranya:

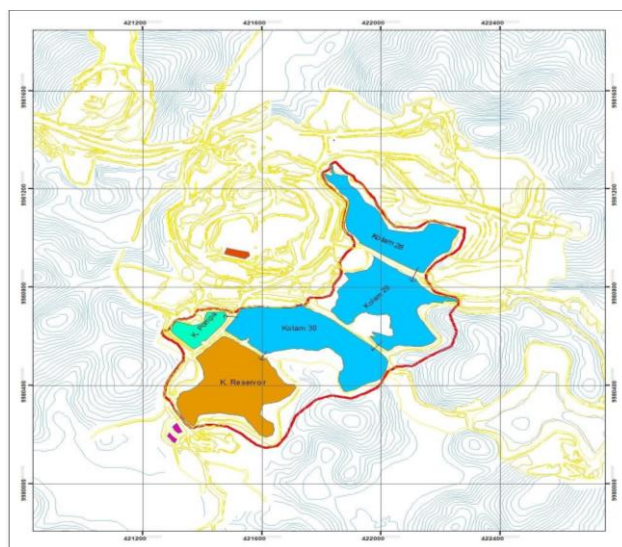
1. Rencana kemajuan tambang nantinya akan mempengaruhi pola alir saluran yang akan dibuat, sehingga saluran tersebut menjadi efektif dan tidak menghambat sistem kerja yang ada.

2. Target produksi merupakan hal penting yang perlu diperhatikan dalam perencanaan kolam pengendapan. Khususnya pada kolam pengendapan pencucian material dimana nantinya kolam pengendapan ini akan menyesuaikan dengan kebutuhan lapangan. Baik jumlah kolam pengendapan, lokasi kolam, dimensi serta volume dari kolam tersebut.

Curah hujan adalah banyaknya hujan yang terjadi pada suatu daerah. Curah hujan merupakan faktor yang sangat penting dalam perencanaan sistem penyaliran, karena besar kecilnya curah hujan pada suatu daerah tambang akan mempengaruhi besar kecilnya air tambang yang harus ditanggulangi. Angka-angka curah hujan yang diperoleh merupakan data yang tidak dapat digunakan secara langsung untuk perencanaan pembuatan sarana pengendalian air tambang, tetapi harus diolah terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai curah hujan yang lebih akurat. Curah hujan merupakan data utama dalam perencanaan kegiatan penyaliran tambang terbuka.

III. HASIL DAN DISKUSI

Salah satu lokasi kegiatan penambangan pada Bukit 30. Kemudian dari kegiatan penambangan tersebut dilakukan uji sampel untuk mengetahui besarnya kadar yang terdapat dari mineral bauksit. Setelah dilakukan penambangan, hasil bauksit yang telah dikeruk menggunakan alat berat *Excavator* kemudian dimuat ke dalam *Dump Truck*. Kemudian bauksit dibawa menuju *washing plant* yang terletak pada Bukit 30 untuk dilakukan pencucian yang bertujuan memisahkan bauksit dari pengotornya. Proses pencucian bijih bauksit menghasilkan *tailing* berupa air dan material pengotor yang mengalir melalui saluran terbuka menuju kolam pengendapan. *Tailing* dari kolam pertama akan mengalir menuju kolam ke dua dan akan terus mengalir menuju kolam terakhir. Dimana air dari kolam terakhir nantinya akan dipakai untuk kegiatan pencucian bijih bauksit kembali. Air dan padatan hasil pencucian bijih bauksit akan dialirkan menuju saluran terbuka dan kemudian air tersebut akan mengalir menuju kolam pengendapan. Air yang masuk ke dalam kolam pengendapan bukan hanya berasal dari air pencucian bijih bauksit saja, akan tetapi jika ada hujan terdapat air limpasan yang akan masuk ke dalam kolam pengendapan. Air pencucian bijih bauksit ditambah air limpasan dan padatan yang masuk ke dalam kolam akan melewati pipa keluaran (*outlet*) menuju kolam selanjutnya dan selama melewati kolam tersebut padatan akan mengendap. Ketika air masuk ke *waterpool* atau kolam terakhir, diharapkan padatan yang masuk berjumlah sedikit dan air yang berada di kolam akan digunakan kembali untuk kegiatan pencucian bijih bauksit (*water close circuit*). Rancangan desain kolam pengendapan pada Bukit 30 dilakukan guna menampung air limpasan serta material *tailing* yang masuk dengan target produksi sebesar 2.300.000 ton *washed bauxite*/tahun. *Tailing* yang masuk menuju kolam pengendapan dapat dikelola dengan baik, namun seiring bertambahnya pengendapan material yang terjadi setiap hari, maka kolam pengendapan belum berfungsi secara optimal. Oleh karena itu, untuk meningkatkan efisiensi kolam pengendapan diperlukan pemeliharaan (*maintenance*) kolam pengendapan. Letak kolam pengendapan ditentukan berdasarkan daerah tempat dilakukannya pengolahan bauksit. Kolam pengendapan yang terdapat di tambang bauksit Bukit 30 ini dirancang dengan menggunakan sistem sirkulasi air tertutup (*close circuit*). Adapun jumlah kolam pengendapan yaitu 3 dengan dimensi (Tabel 1) dan pada gambar 2.



Gambar 2. Kolam Pengendapan

Tabel 1. Kolam Pengendapan Aktual

Kolam Aktual	Luas		Kedalaman (m)	Tinggi Jagaan (m)	Debit kolam (m ³ /detik)	Volume kolam (m ³)
	m ²	Ha				
kolam 28	58.143,84	5,81	2,8	2,5	0,389	308.162,35
kolam 29	73.366,63	7,34	2,5	3	0,153	403.516,47
kolam 30	76.776,76	7,68	3	2,5	0,143	422.272,18

A. Debit total air dan padatan

Kolam pengendapan digunakan untuk menangani air limpasan, material *tailing* dan air dari hasil pencucian yang langsung masuk ke kolam pengendapan. Untuk mengetahui jumlah material yang mengendap pada kolam pengendapan perlu diketahui terlebih dahulu jumlah material dan air yang masuk ke dalam kolam pengendapan tersebut. Debit pencucian bijih bauksit dan material didapatkan sebesar 0,389 m³/detik dengan jam kerja 19,86 jam, sedangkan debit air limpasan adalah sebesar 1,45 m³/detik dengan jam hujan 3,51 jam, maka debit total air dan padatan yang masuk menuju kolam pengendapan sebesar 1,84 m³/detik atau 46.179,43 m³/hari

B. Rancangan dan Design kolam pengendapan

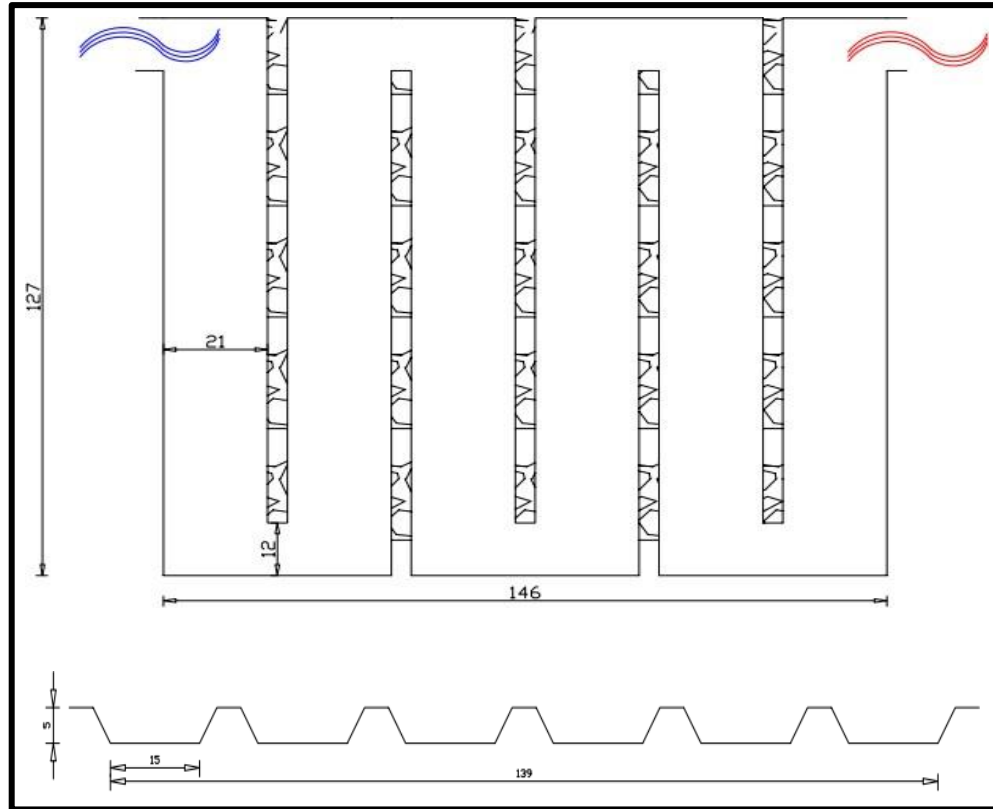
Merancang kolam pengendapan hendaknya memperhatikan peta kemajuan tambang dan lokasi awal hingga akhir dari sumuran air tambang. Penentuan dimensi kolam pengendapan disesuaikan dengan besarnya debit air yang masuk ke kolam pengendapan. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh debit air total yang masuk ke kolam pengendapan adalah sebesar 1,84 m³/detik atau 46.179,43 m³/hari. *Total solid suspended* (TSS) yang terkandung dalam air 12683 mg/l sehingga diperoleh presentase padatan yang terkandung dalam air sebesar 1,3 % dan persentase air sebesar 98,7%. Kecepatan pengendapan sebesar 0,0009975 m/detik diperoleh melalui perhitungan menggunakan rumus stokes, karena persentase padatan yang terkandung dalam air <40%. Debit air yang masuk dan kecepatan pengendapan digunakan untuk menghitung luas kolam pengendapan. Kolam pengendapan yang dirancang, memiliki 6 buah kompartemen. Luas untuk masing-masing kompartemen pada kolam pengendapan sebesar 1.847,8 m². Untuk panjang, dan lebar, serta kedalaman dari kolam pengendapan disesuaikan dengan alat yang digunakan dalam pengerjaan kolam maupun dalam perawatan kolam pengendapan yaitu *excavator* Hitachi ZX210LC-5G. Adapun rancangan kolam pengendapan pada tabel 2 dan designnya pada gambar 3.

Tabel 2. Rancangan Kolam Pengendapan.

Item	Dimensi	Satuan
Debit Total	1,83	m ³ /detik
Total Debit air dan padatan yang masuk kekolam pengendapan	46.179,4	m ³ /hari
panjang atas	127	m
lebar atas	21	m
Panjang bawah	121	m
Lebar bawah	15	m
Kedalaman	5	m
kemiringan derajat	60	°
luas atas	2.640,28	m ²
luas bawah	1.819,87	m ²
panjang sekat	115	m
Lebar sekat	4	m
volume transisi kompartemen	126,497	m ³
volume kompartemen	7.544,89	m ³
kompartemen yang dibutuhkan	6	m ³
total volume Kolam pengendapan	46.305,9	m ³

C. Persentase pengendapan dan jumlah material yang mengendap

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan waktu yang dibutuhkan oleh partikel untuk mengendap (T_v), waktu yang dibutuhkan air dan material terlarut keluar dari kolam *tailing* (T_h), serta persentase pengendapan untuk 6 kompartemen kolam pengendapan yang dapat dilihat dalam tabel 3, dan berdasarkan hasil perhitungan persentase pengendapan didapatkan jumlah material yang mengendap pada kolam pengendapan sebesar 1.137,084 m³/hari.



Gambar 3. Design Kolam Pengendapan

Tabel 3. Persentase Pengendapan dan Padatan Yang Berhasil Diendapkan

Kolam Pengendapan	Padatan Yang Berhasil Diendapkan	Persen Pengendapan (%)
kompartemen 1	905,69 m ³ /hari	51,56 %
kompartemen 2	144,75 m ³ /hari	16,48 %
kompartemen 3	47,51 m ³ /hari	8,11 %
kompartemen 4	21,21 m ³ /hari	4,83 %
kompartemen 5	11,25 m ³ /hari	3,20 %
kompartemen 6	6,67 m ³ /hari	2,28 %
Total	1.137,084 m ³ /hari	86,46 %

D. Waktu pengerukan kolam pengendapan

Perawatan kolam pengendapan dilakukan dengan cara mengeruk material endapan yang terdapat di dasar kolam. Material yang terbawa dalam air tidak semuanya akan mengendap. Sistem ini bermaksud agar hasil air dari pengolahan diendapkan di satu kolam menuju kolam selanjutnya dengan air mengalir secara gravitasi. Pada kolam terakhir diharapkan sudah memenuhi standar baku mutu air limbah untuk pengolahan bijih bauksit dimana kondisi airnya jauh lebih jernih dari kolam-kolam sebelumnya sehingga dapat digunakan kembali untuk proses pengolahan bauksit berikutnya. Dengan membandingkan volume kolam pengendapan dengan volume total padatan yang berhasil diendapkan, maka diperoleh waktu pengerukan material padatan pada kolam pengendapan. Adapun untuk lama waktu pengerukan dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Waktu Pengerukan Kolam Pengendapan

Kolam Pengendapan	Vol. Kompartemen Hingga Ketinggian Outlet (m3)	Pengendapan (m3/hari)	Waktu Pengerukan Kolam (Hari)
kompartemen 1		905,69	8
kompartemen 2		144,75	52
kompartemen 3		47,51	159
kompartemen 4	7.544,89	21,21	356
kompartemen 5		11,25	671
kompartemen 6		6,67	1130

Untuk umur kolam pengendapan didapatkan melalui perbandingan antara volume kolam pengendapan dengan jumlah padatan per hari dari tiap kompartemen, dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5. Umur Kolam Pengendapan

Volume Kolam Pengendapan (m ³)	Jumlah Padatan Per hari (m ³ /hari)	Umur Kolam Pengendapan (hari)
46.305,93	1.137,08	41

Dalam penelitian Regita dkk [15] rancangan kolam pengendapan yang dibuat berdasarkan total debit air yang masuk ke kolam pengendapan sebesar 3,784 m³/detik dengan jumlah air yang masuk dari debit air limpasan 3,78 m³/detik dan debit air hujan 0,0048 m³/detik. Kolam pengendapan dirancang berbentuk limas terpancung dan dibuat berkelok-kelok. Kolam pengendapan memiliki 5 kompartemen dengan dimensi yaitu luas pada kompartemen 1 sampai 4 sebesar 4.616m², kedalaman 7 m, kemiringan kolam 60°, lebar atas 21 m, panjang atas 37 m, lebar bawah 13 m, panjang bawah 29 m, serta total volume kolam rancangan sebesar 12.936 m³ dengan volume tiap kompartemennya sebesar 3.234 m³, sedangkan pada kompartemen 5 digunakan dimensi volume aktual sebesar 9.007 m³. Untuk waktu pemeliharaan yang pada kompartemen 1 setiap 6 hari, kompartemen 2 setiap 43 hari, kompartemen 3 setiap 289 hari, kompartemen 4 setiap 1.837 hari, sedangkan kompartemen 5 tidak perlu dilakukan pemeliharaan karena pada rancangan kolam pengendapan partikel padatan telah sempurna terendapkan.

Dalam penelitian Stephanus dkk [16] Hasil menunjukkan debit total harian tertinggi pada kolam 1 (17.276,23 m³/hari) dan terendah pada kolam 5 (5.022,97 m³/hari). Waktu pemeliharaan bervariasi, Kolam 1 memerlukan pengerukan setiap 1 bulan 7 hari, Kolam 2 setiap 1 bulan, 22 hari, Kolam 3 setiap 1 tahun, 5 bulan, 12 hari, Kolam 4 setiap 4 bulan, 18 hari, dan Kolam 5 setiap 6 tahun, 5 bulan, 23 hari. Produktivitas dua unit alat gali muat (excavator) mencapai 447,93 m³ /jam, dengan waktu pengerukan per kolam antara 8-35 hari.

Dalam penelitian Hafidz dkk [17] Didapatkan debit limpasan 0,0565 m³/s dan debit *tailing* 0,3052 m³ /s. *Settling pond* dirancang dengan tiga kompartemen dengan total volume 12.352 m³. Waktu pembuatan kolam direncanakan 71 jam (9 hari kerja) dan waktu perawatan 20 jam (3 hari kerja) setiap 3 hari.

Jadi dalam penelitian ini dihasilkan debit 1,84 m³/detik atau 46.179,43 m³/hari dengan *Total solid suspended* (TSS) yang terkandung dalam air 12683 mg/l sehingga dibutuhkan 6 kompartemen dengan volume kolam pengendapan 46.305,9 m³. Bentuk kolam pengendapan yang dirancang adalah bentuk trapezium dengan jalur dibuat berkelok-kelok agar terjadi pengendapan.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan nilai debit pencucian bijih bauksit dan material didapatkan sebesar 0,389 m³/detik dengan jam kerja 19,86 jam, sedangkan debit air limpasan adalah sebesar 1,45 m³/detik dengan jam hujan 3,51 jam, maka debit total air dan padatan yang masuk menuju kolam pengendapan sebesar 1,84 m³/detik atau 46.179,43 m³/hari. Rancangan desain kolam pengendapan dengan target produksi sebesar 2.300.000 Ton *washed bauxite*/tahun memiliki luas kolam keseluruhan 18.542 m², jumlah kompartemen yang dibutuhkan 6 kolam dan volume kolam pengendapan sebesar 46.305,9 m³. Persentase pengendapan didapatkan sebesar 86,46% dengan jumlah material yang mengendap dalam kolam pengendapan 1.137,08 m³/hari. Umur kolam pengendapan 41 hari dan harus dilakukan pengerukan 8-1130 hari sekali dengan menggunakan 2 unit alat gali muat *excavator* Hitachi ZX210LC-5G selama 1,75 hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Institut Teknologi Nasional Yogyakarta yang telah memberikan dana dalam penelitian terapan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Bogardi, L. Duckstein, A. Schmieder, and F. Szidarovszky, "Stochastic forecasting of mine water inrushes," *Adv. Water Resour.*, vol. 3, no. 1, pp. 3–8, 1980.
- [2] P. Bukowski, "Water Hazard Assessment in Active Shafts in Upper Silesian Coal Basin Mines," *Mine Water Environ.*, vol. 30, pp. 302–311, 2011.
- [3] S. Dumbleton, N. S. Robins, J. A. Walker, and P. D. Merrin, "Mine Water Rebound in South Nottinghamshire: Risk Evaluation using 3-D Visualization and Predictive Modelling," *Q. J. Eng. Geol. Hydrogeol.*, vol. 34, no. 3, pp. 307–319, 2001.
- [4] Q. Wu, X. M. Guo, J. J. Shen, S. Xu, S. Q. Liu, and Y. F. Zeng, "Risk Assessment of Water Inrush from Aquifers Underlying the Gushuyuan Coal Mine, China," *Mine Water Environ.*, vol. 36, no. 1, pp. 96–103, 2017.
- [5] M.M.Z. Fanani, Hartono, Winda, Y. Amalia, Rancangan Sistem Penyaliran Tambang Di Pit Section 2 PT. Andalan Artha Primanusa Pada Wilayah Izin Pertambangan PT. Budi Gema Gempita Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan, *Jurnal Teknologi Pertambangan*, vol. 8, no. 1, pp. 137-145, 2022.
- [6] F.A.R. Putri, Kajian Teknis Sistem Penyaliran Tambang Batubara Pada Tambang Terbuka Di PT. X, *Jurnal IPTEK Media Komunikasi Teknologi*, vol. 24, no. 1, pp. 59-66, 2020.
- [7] H. Zulkarnain, Y.L.O. Prianata, R. Gunawan, L.O.M. Husain, A.B. Widiarta, Desain Settling Pond Pada Sistem Tambang Terbuka Di Penambangan Nikel, *Minetech Journal*, vol. 3, no. 2, pp. 79-84, 2024
- [8] R.N. Hanis, A. Rauf, Rancangan Teknis Kolam Pengendapan Pada Unit Pencucian Bauksit "Bukit 15" PT. Aneka Tambang (Persero) Tbk. Kecamatan Tayan Hilir, Prosiding ReTII, pp. 138-146, 2018.
- [9] A.A.I.A. Adnyano, M. Bagaskoro, Kajian Teknis Dewatering System Tambang Pada Pertambangan Batubara, *Jurnal Promine*, vol. 8, no. 1, pp. 28-33, 2020.
- [10] A.A.I.A. Adnyano, A.B.S. Pane, Analisis Dewatering System dalam Tambang Emas Bawah Tanah, *Jurnal Kurvatek*, vol. 5, no. 2, pp. 77-86, 2020.
- [11] K. Yusran, Djameluddin, A.A. Budiman, Sistem Penyaliran Tambang Pit Ab Eks Pada PT. Andalan Mining Jobsite Kaltim Prima Coal Sangatta kalimantan Timur, *Jurnal Geomine*, vol. 03, pp. 170-176, 2015.
- [12] F.A. Riyadi, T.A. Cahyadi, Nurkhamim, Supandi, Desain Saluran Terbuka Berbasis Microsoft Excel Perhitungan dan Pemodelan yang Praktis dan Effisien, *Jurnal Kurvatek*, vol. 4, no. 2, pp. 61-78, 2019.
- [13] T.A. Cahyadi, D.C. Dinata, D. Haryanto, Hartono, I. Titisariwati, Evaluasi Saluran Terbuka Dengan Menggunakan Distribusi Gumbell dan Model Thomas Fiering, *Jurnal Kurvatek*, vol. 5, no. 1, pp. 29-36, 2020.
- [14] R. S. Gautama, Sistem Penyaliran Tambang. Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2019.
- [15] R.C. Surahmad, A.A.I.A. Adnyano, H. Purnomo, Rancangan Teknis Sistem Penyaliran Pada Kolam Pengendapan (Settling Pond) di Pit Durian PT. J Resources Bolaang Mongondow Site Bakan Sulawesi Utara, Prosiding Nasional ReTII, pp. 226-237, 2021.
- [16] S. Kevin, Murad, A. Nirmala, Kajian Teknis Penjadwalan Pemeliharaan Kolam Pengendapan (Settling Pond) PT. Bumi Khatulistiwa Bauksit Site Meliau Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat, *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, vol. 14, no. 1, pp. 195-212, 2026.
- [17] H. Syafnurhaq, A. Nirmala, R. Aprilia, Perancangan Desain Settling Pond PT. XYZ Kabupaten Bengkayang, *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, vol. 12, no. 4, pp. 1005-1015, 2024.



©2026. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).