



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 5 Tahun 2024 Page 8155-8162

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Rancangan *Settling Pond* Mahalona Blok Petea Di PT. Vale Indonesia Tbk

Dwi Ayu Al Fiah. B^{1✉}, Neny Fidayanti², Novalisae³, Yunida Iashania⁴,
Nuansa Mare Apui Ganang⁵

Teknik Pertambangan, Universitas Palangka Raya

Email: dwiayualfiah@mhs.eng.upr.ac.id^{1✉}

Abstrak

PT. Vale Indonesia Tbk merupakan salah satu perusahaan tambang yang terletak di Kecamatan Nuha, Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan. Dengan penerapan metode tambang terbuka atau *open case mine method* dimana dari waktu ke waktu area bukaan semakin banyak. Salah satu dampak dari semakin banyaknya area bukaan lahan adalah air limpasan akan bertambah serta terkontaminasi dan mengalami penurunan baku mutu. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang *settling pond* untuk mengelola air limpasan sebelum dilepas ke badan air. Dari hasil penelitian didapatkan data Intensitas curah hujan 42,43 mm/jam, koefisien limpasan 0,56, dan luas *catchment area* 2,09 km², diperoleh debit limpasan sekitar 49.635,95 m³/jam. Dari data debit dan kecepatan pengendapan sebesar 0,5 m/jam didapatkan luas *settling pond* sebesar 8,87 Ha.

Kata Kunci: Intensitas Curah Hujan, Koefisien Limpasan, *Catchment Area*, *Settling Pond*

Abstract

PT Vale Indonesia Tbk is one of the mining companies located in Nuha District, East Luwu Regency, South Sulawesi Province. With the application of the open-case mine method, from time to time the opening area is increasing. One of the impacts of the increasing number of land opening areas is that runoff water will increase and become contaminated and experience a decrease in quality standards. So the purpose of this research is to design a settling pond to manage runoff water before it is released into the water body. From the results of the study obtained data on rainfall intensity 42.43 mm / hour, runoff coefficient 0.56, and catchment area 2.09 km², obtained runoff discharge of about 49,635.95 m³ / hour. From the discharge data and the settling velocity of 0.5 m / h, a settling pond area of 8.87 Ha is obtained.

Keywords: *Rainfall Intensity*, *Runoff Coefficient*, *Catchment Area*, *Settling Pond*

PENDAHULUAN

PT. Vale Indonesia Tbk pada tahun 2025 mendatang akan melakukan penambangan di area Mahalona. Pembukaan lahan baru ini akan mengakibatkan air limpasan yang akan terkontaminasi dan mengalami penurunan baku mutu air. Selain itu air yang masuk ke area penambangan akan mengganggu aktivitas penambangan. Sesuai dengan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Nomor 1827 K/30/MEM/2018 bahwa setiap kegiatan atau usaha pertambangan harus memiliki kolam pengendapan atau *settling pond*. Dalam dunia pertambangan dilakukan beberapa upaya seperti pengelolaan kualitas air pada *settling pond* agar tidak menimbulkan gangguan pada lingkungan.

Dengan masalah diatas maka diperlukannya *settling pond* yang sesuai dengan kapasitas air limpasan yang masuk kedalam area penambangan. Maka dari itu diperlukannya rancangan *settling pond* untuk kepentingan penambangan berkelanjutan, efisiensi operasional, dan dampak terhadap komunitas *holistic*. Dengan demikian PT. Vale Indonesia Tbk dapat memastikan bahwa sistem penyaliran tambang berada pada tingkat keberlanjutan yang optimal, oleh sebab itu diperlukannya rancangan *settling pond* sebagai tempat pengelolaan air limpasan agar tidak mencemari lingkungan.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, data dikumpulkan dengan menggunakan tiga metode yaitu pengumpulan data terdiri dari studi literatur dan studi lapangan. Kemudian setelah data terkumpulkan dilakukan metode pengolahan data. Pengolah data pada penelitian ini menggunakan bantuan *software* seperti *ArcGIS*, *AutoCad*, dan *Maptek Vulcan*. Setelah data terkumpul dan diolah kemudian dilakukan metode analisis data. Metode analisis data kuantitatif yang digunakan oleh peneliti adalah analisis statistik deskriptif yang didapat dengan mencari data primer. Dari metode analisis data kuantitatif inilah akan didapatkan hasil perhitungan estimasi debit air limpasan yang akan digunakan dalam perhitungan dimensi *settling pond*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daerah Mahalona memiliki saluran terbuka dengan kemiringan sebesar 4,5%, yang menunjukkan bahwa wilayah tersebut tergolong dalam kategori agak miring. Kemiringan ini penting untuk diperhatikan, terutama untuk perencanaan dan analisis hidrologi. Dengan kemiringan yang tidak terlalu curam namun tetap signifikan, daerah ini dapat mempengaruhi pola aliran air permukaan, potensi erosi, serta efisiensi *settling pond* yang akan dirancang dalam pengendapan untuk daerah penelitian berada pada koordinat X- 330600, Y-9719021. Berikut

merupakan parameter yang mempengaruhi rancangan *settling pond*:

A. Curah Hujan

Data yang digunakan untuk perhitungan curah hujan bersumber dari Stasiun Petea tahun 2010-2023, diperoleh data curah hujan maksimum sebesar 137 mm pada bulan April 2016.

B. Curah Hujan Rencana

Pada penelitian ini curah hujan rencana dihitung menggunakan metode Gumbel, dimana diambil data curah hujan maksimum disetiap bulannya atau berdasarkan distribusi harga ekstrim. Dan didapatkan curah hujan rencana yaitu sebesar 122,38 mm/hari.

C. Intensitas curah hujan

Rumus *Mononobe* digunakan untuk menghitung Intensitas curah hujan. Dengan curah hujan rencana sebesar 122,38 mm/hari maka didapatkan nilai Intensitas curah hujan daerah Mahalona sebesar 42,43 mm/jam. Curah hujan yang mencapai > 20 mm/jam digolongkan sebagai hujan sangat lebat.

D. Koefisien limpasan

Daerah hutan seluas 98 Ha dikalikan dengan nilai koefisien limpasan sebesar 0,4 dan daerah tanah terbuka seluas 111,13 Ha dikalikan dengan nilai koefisien limpasan sebesar 0,7. Dari kedua nilai koefisien limpasan ini kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan Koefisien limpasan total. Dalam penelitian ini, nilai koefisien limpasan ditemukan sebesar 0,56

E. *Catchment area*

Daerah tangkapan tangkapan hujan adalah area yang mengumpulkan air hujan dan mengarahkan alirannya ke *settling pond*. Saat merancang *settling pond*, penting untuk mengetahui *luas catchment area* yang akan mengalirkan air ke kolam tersebut. Didapatkan luas *catchment area* sebesar 209,13 Ha atau 2,09 km².

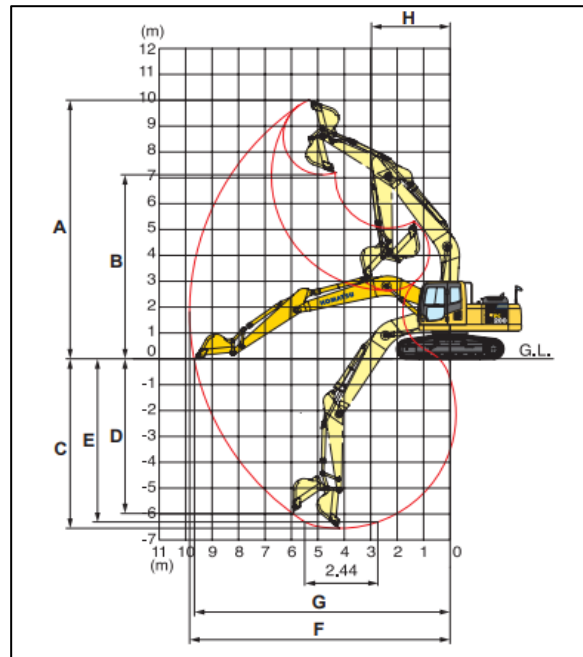
F. Debit limpasan

Dari hasil di atas didapatkan Intensitas curah hujan sebesar 42,43 mm/jam, koefisien limpasan 0,56 serta luas *catchment area* 2,09 km², sehingga diperoleh estimasi debit limpasan berdasarkan periode ulang hujan 5 tahun sebesar 49.635,95 m³/jam

G. Kecepatan pengendapan

Kecepatan pengendapan partikel sebesar 0,56 m/jam memegang peranan penting dalam menentukan dimensi *settling pond*. Dengan kecepatan ini, luas dimensi kolam harus dirancang agar memungkinkan partikel mengendap sebelum air limpasan dikeluarkan.

Dari debit air limpasan yang masuk ke dalam *settling pond* sebesar 13,79 m³/detik atau 49.635,95 m³/jam dengan kecepatan pengendapan 0,56 m/jam. Maka dari itu, luas kolam pengendapan yang diperlukan adalah 88.635,625 m² atau 8,87 Ha. Perhitungan dimensi *settling pond* adalah didasarkan pada alat gali yang akan digunakan yaitu *backhoe* Komatsu PC 200. *Settling pond* dirancang dengan bentuk trapesium. Bentuk trapesium dipilih untuk meningkatkan kemampuan pengendapan partikel sedimen. Bentuk ini juga mendukung distribusi aliran air yang lebih merata, sehingga meningkatkan efektivitas pengendapan dan mengurangi kemungkinan partikel terbawa keluar. Dengan demikian, bentuk trapesium berkontribusi pada efisiensi dan efektivitas pengelolaan limpasan dalam *settling pond*.



Gambar 1 *Backhoe* Komatsu PC 200

Berikut adalah dimensi *settling pond*:

Jumlah kompartemen = 14

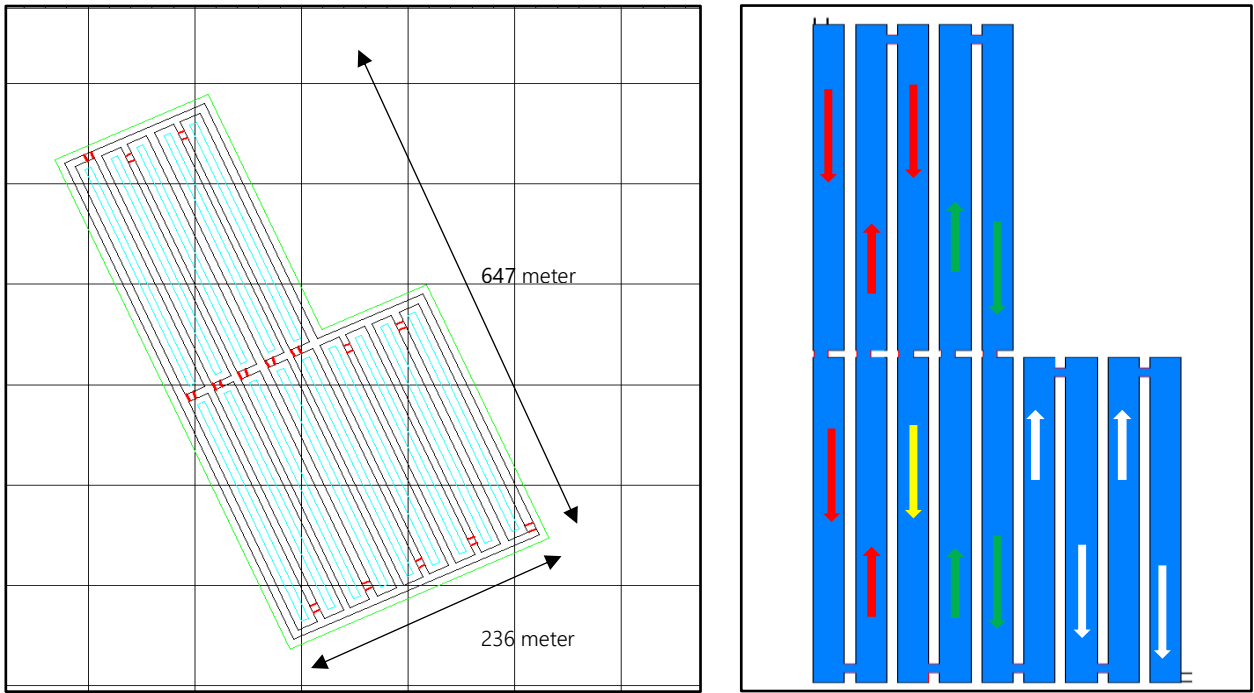
Kedalaman kolam = 3 meter

Jumlah Kolam = 14 kolam

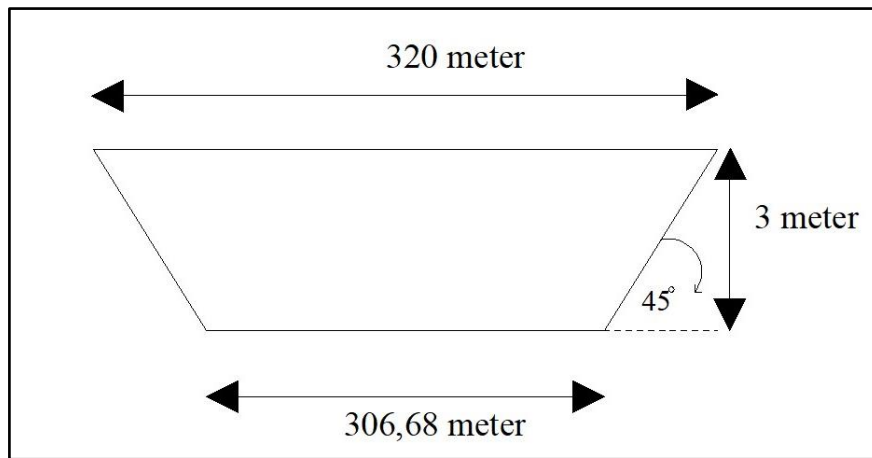
Panjang tiap kolam = 320 meter

Lebar kolam = 20 meter

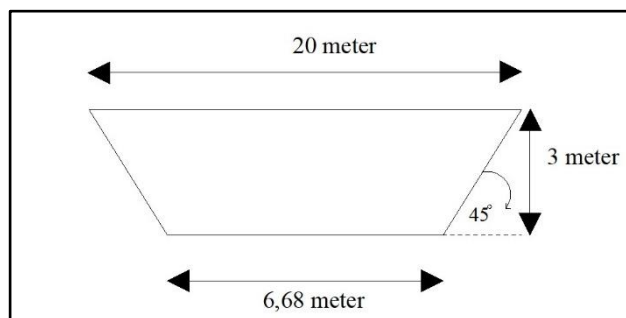
Kemiringan kolam = 45°



Gambar 2 *Settling Pond* Tampak Atas



Gambar 3 Panjang Kompartemen *Settling Pond* Tampak Samping



Gambar 4 Lebar Kompartemen *Settling Pond* Tampak Samping

Settling Pond Mahalona dibagi menjadi 14 kompartemen, pembagian kompartemen ini memungkinkan proses pengendapan berjalan lebih efektif dan efisien, berikut penjelasannya:

1. Kompartemen 1-5 (tanda panah merah pada Gambar 3): zona endapan awal.

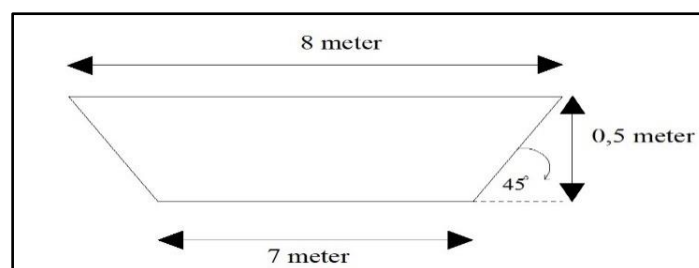
Pada kompartemen ini, partikel-partikel besar mulai mengendap di dasar kolam, mengurangi beban pada kompartemen berikutnya. Ini adalah tahap pertama dalam proses pengendapan.

2. Kompartemen 6 (tanda panah kuning pada Gambar 3): proses koagulasi
Di kompartemen ini, ditambahkan bahan kimia berupa untuk memicu partikel-partikel halus agar berkumpul menjadi lebih besar (*floc*). Bahan kimia digunakan pada *settling pond* karena sifatnya yang dapat mempercepat proses pengendapan partikel halus dalam air.
3. Kompartemen 7-10 (Tanda Panah Hijau pada Gambar 3): Proses Flokulasi
Floc yang terbentuk dalam kompartemen koagulasi kemudian mengendap di kompartemen ini. Proses flokulasi memberikan waktu yang cukup untuk partikel-partikel yang telah diperbesar ukurannya agar bisa mengendap lebih efektif.
4. Kompartemen 11-14 (Tanda Panah Putih pada Gambar 3): Tahap Sedimentasi Akhir
Pada kompartemen terakhir ini, sisa-sisa partikel yang masih tersuspensi akan diendapkan, sehingga air yang keluar dari sistem sudah bersih dan aman untuk dilepaskan ke lingkungan dan kompartemen 14 sebagai *outlet*.

Selain *settling pond*, dirancang juga *spillway* sebagai sarana untuk mengalirkan air secara terkendali. *Spillway* juga berguna untuk mencegah kerusakan pada *settling pond* akibat tekanan air yang berlebihan. Berikut merupakan dimensi *spillway* yang telah dirancang:

Dimensi spill way

lebar permukaan (B)	=	8 meter
lebar dasar spillway (b)	=	7 meter
kedalaman spillway (d)	=	0,5 meter
kemiringan dinding saluran (α)	=	45°
panjang dinding saluran (m)	=	1 meter



Gambar 5 *Spillway* Tampak Samping

SIMPULAN

Berdasarkan perhitungan data Intensitas curah hujan 42,43 mm/jam, koefisien limpasan 0,56, dan luas *catchment area* 2,09 km², diperoleh debit limpasan sekitar 49.635,95 m³/jam dan kecepatan pengendapan 0,56 didapatkan luas *settling pond* sebesar 8,87 Ha. Dimana dengan luas total dibagi-bagi menjadi 14 kompartemen dengan panjang masing kompartemen memiliki panjang 320 meter, lebar 20 meter, kemiringan 45° dengan kedalaman *settling pond* 3 meter. *Settling Pond* hasil rancangan memiliki 14 kompartemen yang terdiri dari kompartemen 1-5 merupakan zona endapan awal, kompartemen 6 merupakan zona koagulasi, kompartemen 7-10 merupakan zona flokulan dan kompartemen 11-14 merupakan zona sedimentasi akhir. Selain itu ada *spillway* berperan penting dalam mendukung *settling pond* dengan mengalirkan air secara teratur.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Cahyadi, Tedy dkk. 2019. Rancangan Sistem Penyaliran pada Lokasi Disposal Tambang Nikel. Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu dan Aplikasi Teknik.
- Ahmad, W. (2001). *Nickel Laterites: A training Manual Chemistry, Mineralogy, and Formation of Ni Laterites*. Ahmad, W. (2006). *Laterite: Mine Geology at PT. International Nickel Indonesia. Sorowako, South Sulawesi: PT. International Nickel Indonesia*.
- Alviansyah, Novialdi. 2019. Perencanaan Desain Kolam Pengendapan Pada Bukit 7 PT. ANTAM Tbk UBP Bauksit, Tayan, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat. *Skripsi*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- C. D. Soemarto. 1999. Hidrologi Teknik. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Edweena Poluan, Lovely. 2023. Perhitungan Desain Drainase Dan Sediment Pond pada Kawasan Pertambangan PT. Vale Indonesia Tbk Area Lamangka 3. *Skripsi*. Gowa: Universitas Hasanuddin.
- Gumbel, E.J. 1954. *Stastical Theory Of Extreme Value and some Precticak Applications*. National Bereau of Standars (U.S) Appl Math. Ser. 33.
- KEPMEN ESDM Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik.
- Modul Pelatihan Perencanaan Bangunan Sabo. 2008. Penebit: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia, Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi.
- Perry. (1967). *Empirical Determination Of Rational Method Runoff Coefficients, USA*.
- Salman. 2023. Evaluasi Sistem Penyaliran Tambang Pada Pit Anoa Blok 4 *Site* Lameruru Pt Tiran Indonesia. *Skripsi*. Gowa: Universitas Hasanuddin.

Sayoga, Rudy. 2008. Sistem Penyaliran Tambang. Bandung: Penerbit ITB.

Sosrodarsono. 1993. Hidrologi untuk Pengairan. Jakarta: Pradnya Paramita.

Suripin. 2004. Teknik Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Yogyakarta: Penerbit Andi

Triadmodjo, Bambang. 2008. Hidrologi Terapan, Cetakan ke-2. Yogyakarta: Betta Offset Yogyakarta.