

# RANCANGAN SETLING POND TERHADAP LAJU ENDAPAN SEDIMEN PADA AREA ARAFAH DAN WASTE DUMP PADA FRONT PENAMBANGAN PT. GAG NIKEL KAB. RAJA AMPAT PROVINSI PAPUA BARAT

Nofriyanto Towansiba<sup>1)</sup>, Yulius G. Pangkung<sup>2)</sup>

<sup>1)2)</sup> Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan  
Universitas Papua

Jl. Gunung Salju, Amban, Manokwari

Email: <sup>1)</sup>Nofriyantotowansiba378@gmail.com, <sup>2)</sup>yulius.pangkung@yahoo.co.id

## *Abstract*

*It is very important to understand the design of the mine drainage system that related to the maximum rainfall each year, the extent of the catchment area, rainwater runoff discharge, sedimentation speed, open channel dimensions and sedimentation pond dimensions. The company has problems that relate to the catchment area, limited rainfall, sedimentation speed, sedimentation pond and open channel dimension, thus the research was conducted. The results of the research were as follow the extent of the Arafah rain catchment area is 103.810,009 m<sup>2</sup>, while waste dump I is 256,901 m<sup>2</sup>, and waste dump II is 327.172,506 m<sup>2</sup>. Runoff discharge at Arafah is 0,763 m<sup>3</sup>/second, while waste dump I is 1,889 m<sup>3</sup>/second, and waste dump II is 2,405 m<sup>3</sup>/second. Sedimentation speed compressed 0,000365 m/s. Dimension of Arafah settling ponds is 2.091,063 m<sup>2</sup>, while waste dump I is 5.174, 822 m<sup>2</sup>, and waste dump II is 6590,295 m<sup>2</sup>. For sump dimensions are 2 m depth, 56,42 m length and 26,40 m width with a volume of 2450,444 m<sup>3</sup>.*

**Keywords:** *Drainage, Runoff, Channels, settling ponds*

## **Abstrak**

Sangat penting untuk mengetahui desain sistem penyaliran tambang di mana hal ini berkaitan dengan curah hujan maksimum setiap tahun, luasan daerah tangkapan hujan, debit limpasan, kecepatan pengendapan, dimensi saluran terbuka dan dimensi kolam pengendapan. Masalah yang dihadapi perusahaan adalah terkait luasan daerah tangkapan hujan, kecepatan pengendapan, dimensi kolam pengendapan dan saluran terbuka. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh luasan pada daerah tangkapan hujan Arafah adalah 103.810,009 m<sup>2</sup>, waste dump I adalah 256,901 m<sup>2</sup>, waste dump II adalah 327.172,506 m<sup>2</sup>. Debit limpasan pada area Arafah adalah 0,763 m<sup>3</sup>/detik, waste dump I adalah 1,889 m<sup>3</sup>/detik, waste dump II adalah 2,405 m<sup>3</sup>/detik. Kecepatan pengendapan didapatkan sebesar 0,000365 m/detik. Dimensi kolam pengendapan area Arafah adalah 2.091,063 m<sup>2</sup>, waste dump I adalah 5.174, 822 m<sup>2</sup>, waste dump II adalah 6.590, 295 m<sup>2</sup>. Untuk dimensi sump dengan kedalaman 2 m, panjang 56,41 m dan lebar 26,40 m dengan volume 2450,448 m<sup>3</sup>.

**Kata kunci:** Penyaliran, Limpasan, Saluran, kolam pengendapan

## PENDAHULUAN

Provinsi Papua Barat merupakan daerah yang memiliki sumber daya alam yang dapat diperbaharui salah satu contohnya PT. Gag Nikel yang bergerak dibidang pertambangan nikel laterit. Saat ini PT. Gag Nikel beroperasi di Kabupaten Raja Ampat Distrik Waigeo Barat Kepulauan tepatnya di pulau Gag dengan memiliki ijin pertambangan berupa kontrak karya (KK) dan menerapkan sistem tambang terbuka dengan metode *open cast/open cut*.

Sistem penambangan terbuka yang diterapkan PT. Gag Nikel tidak terlepas dari masalah air yang mengganggu aktivitas penambangan. Oleh karena itu, perlu adanya strategi khusus penanganan air guna mendukung berjalanya kegiatan penambangan secara lebih efektif dan efisien. Ada beberapa parameter hidrologi yang harus diperhatikan seperti curah hujan, penguapan, infiltrasi dan air limpasan (*run off*). Hal ini sangat penting untuk dipertimbangkan dan merupakan parameter-parameter yang sangat mendasar dalam mendesain suatu rancangan sistem penirisan tambang seperti luas daerah tangkapan hujan, saluran penyaliran, dimensi *setling pond*, dan kecepatan pengendapan sedimen

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode kuantitatif. Penelitian dimulai dengan observasi lapangan untuk mendapatkan data primer, kemudian dilanjutkan dengan mencari data sekunder dan studi pustaka untuk dilakukan analisis dari data dan teori yang ada. Data yang telah terkumpul diolah dengan cara matematis. Setelah, itu akan didapat korelasi antara hasil pengolahan data yang telah dilakukan dengan permasalahan yang diteliti.

### Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu melalui pengumpulan data primer yang diperoleh langsung saat penelitian, dan data sekunder yang diperoleh dari arsip perusahaan serta literatur.

### Metode Analisis Data

Analisis dalam penelitian ini difokuskan pada desain dimensi sarana penyaliran tambang yang meliputi, daerah tangkapan hujan, saluran terbuka, kecepatan pengendapan dan luasan *setling pond*.

Analisis curah hujan rencana menggunakan metode distribusi probabilitas *Gummbel*. Besarnya debit limpasan air hujan pada area arafah dan *waste dam* di tentukan dengan rumus rasional.

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A \quad (1)$$

Keterangan Q adalah debit limpasan ( $m^3/jam$ ), C koefisien limpasan, I intensitas curah hujan ( $mm/jam$ ), dan A merupakan luas daerah tangkapan hujan ( $Ha$ ) Besarnya nilai intensitas curah hujan (I) ditentukan menggunakan rumus *mononobe*.

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

Keterangan I adalah intensitas curah hujan ( $mm/jam$ ),  $R_{24}$  curah hujan maximum harian ( $mm$ ), dan t adalah lama waktu lama durasi hujan ( $jam$ ).

Dimensi dan volume kolam pengendapan dapat ditentukan berdasarkan kecepatan pengendapan material di hiyung dengan menggunakan persamaan stokes.

$$V = \frac{g \cdot D^2 \cdot (\rho_p - \rho_a)}{18\mu} \quad (3)$$

Keterangan V kecepatan pengendapan partikel ( $m/detik$ ) g percepatan gravitasi ( $m/detik$ )  $\rho_p$  berat jenis partikel padatan ( $kg/m^3$ )  $\rho_a$  berat jenis air ( $kg/m^3$ )  $\mu$  kekentalan dinamik air ( $kg/mdtk$ ) D diameter partikel padatan.

Sedangkan untuk menentukan saluran terbuka berbentuk trapesium menggunakan persamaan *manning*.

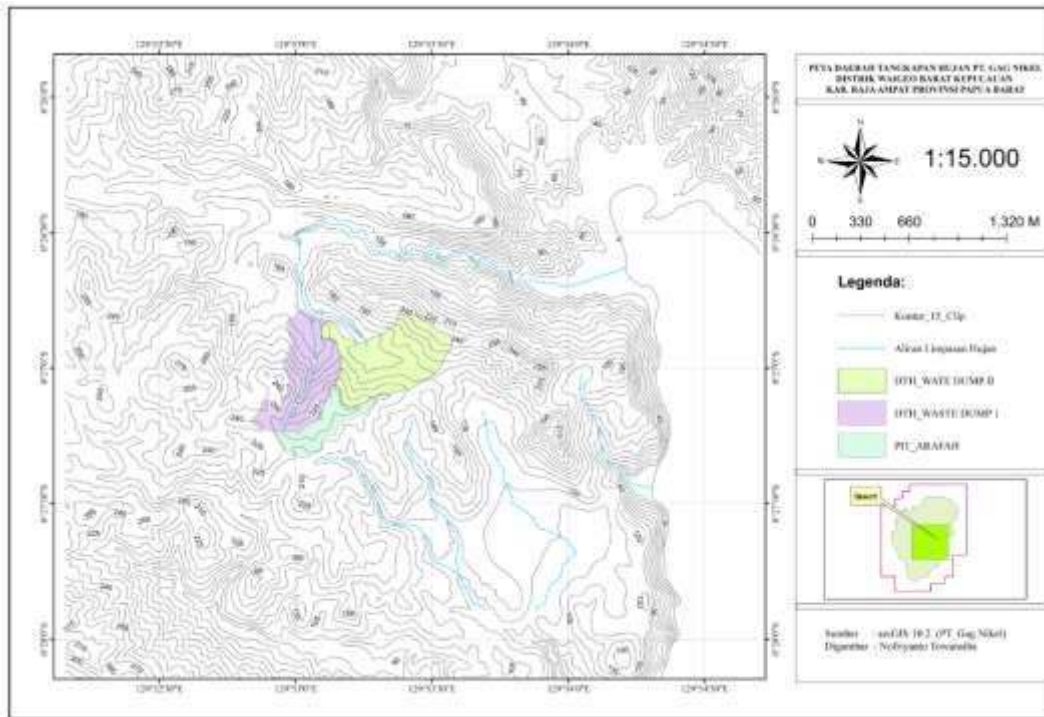
$$Q = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \cdot A \quad (4)$$

Keterangan Q debit air hujan ( $m^3/detik$ ) R Jari-jari hidrolis ( $m$ ) S kemiringan saluran (%) A luas penampang basah ( $m^2$ ) n koefisien kekerasan *manning*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Daerah Tangkapan Hujan

Penentuan luas daerah tangkapan hujan (DTH) atau *catchment area* di area Arafah dan *waste dump* berdasarkan peta topografi lokasi penelitian. Penentuan *catchment area* ini dibantu menggunakan *software surpac 6.6.2.(x64)* Luas *catchment area* untuk arafah yaitu 103.810,009  $m^2$  sedangkan untuk area *waste dump* (1) 256.901,928  $m^2$  dan *waste dump* (2) 327.172,506  $m^2$ .



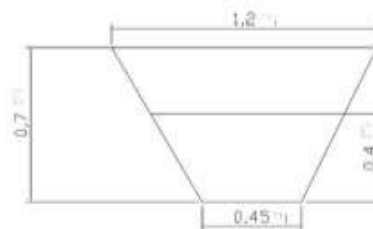
Gambar 1. Peta Daerah Tangkapan Hujan

**Debit Limpasan**

Berdasarkan analisis menggunakan rumus *mononobe*, diperoleh nilai Debit Limpasan untuk masing-masing DTH adalah seperti tabel di bawah ini.

Tabel 1. Debit Limpasan

DTH	Satuan	
	m <sup>3</sup> /detik	m <sup>3</sup> /jam
Arafah	0.763	2747.66
waste dump 1	1.889	6799.72
waste dump 2	2.405	8659.65



Gambar 2. Saluran 1

**Kecepatan Partikel Mengendap**

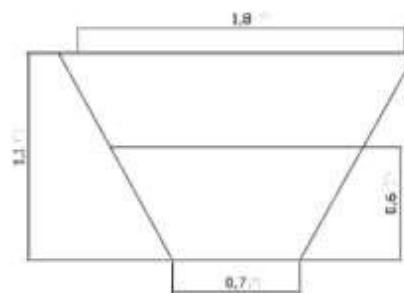
Berdasarkan analisis berat jenis di laboratorium, dan analisis menggunakan persamaan *stokes* maka didapatkan kecepatan pengendapan partikel yaitu 1,21525 m/jam.

**Saluran Terbuka**

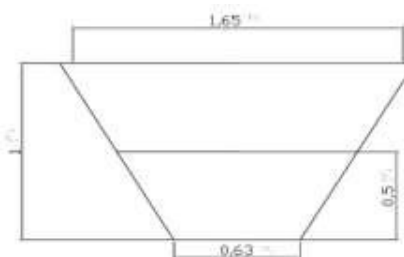
Berdasarkan analisis menggunakan persamaan *manning* maka didapat luasan saluran untuk mengalirkan air mengikuti gaya gravitasi.

Tabel 2. Dimensi Saluran

Saluran	S	I	b	t	d	H
1	60°	0,4	0,45	1,2	0,7	0,4
2	60°	0,5	0,63	1,65	1	0,5
3	60°	0,6	0,7	1,8	1,1	0,6



Gambar 3. Saluran 2



Gambar 4. Saluran 3

**Sumuran/Sump**

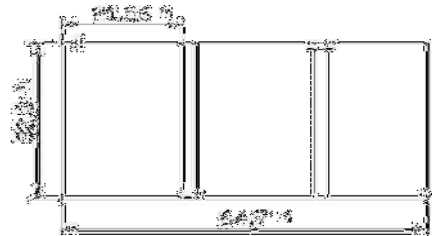
*Sump* yang direncanakan berguna untuk menampung material limpasan yang berasal dari front penambangan, dan kemudia dialirkan mengikuti gaya grafitasi menuju topografi yang lebih rendah. Dimensi *sump* pada lokasi penambangan (arafah) berdasarkan perhitungan luasanya dengan kedalaman 2 m, Panjang 56,41 m dan lebar 26,40 m. Ukuran volume sump tersebut ialah 2450,448 m<sup>3</sup> dapat mengatasi debit limpasan air hujan yang berasal dari *front* arafah.

**Dimensi *Setling Pond***

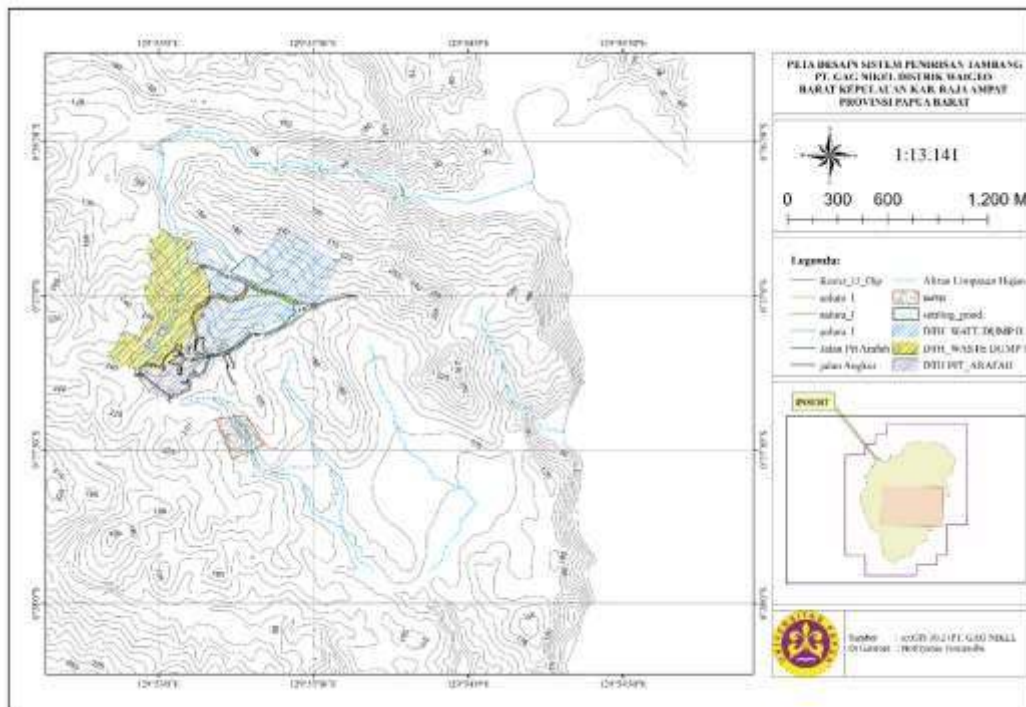
Untuk penentuan dimensi kolam pengendapan disesuaikan dengan debit air limpasan yang masuk ke dalam *Catchment Area* dan kecepatan pengendapan partikel.

Tabel 4. Luasan Kolam Pengendapan

No	Vs	Satuan		A
		m <sup>3</sup> /detik	m <sup>3</sup> /jam	
Q1	0,000365	0,763	2.747,66	2.091,063974
Q2	0,000365	1,889	6.799,72	5.174,822463
Q3	0,000365	2,405	8.659,65	6.590,295552



Gambar 5. Desain Kolam Pengendapan



Gambar 6. Desain sistem penyaliran tambang PT. GAG NIKEL

**PENUTUP**

**Kesimpulan**

1. Dengan menggunakan *Software Surpact 6.6.2* luas *catchment area* pada Area Arafah dan *Waste Dump* adalah 0,103810009 Km<sup>2</sup> (Arafah); 0,256901928 Km<sup>2</sup> (Waste Dump1); 0,327172506 Km<sup>2</sup>. (waste dump II) dan yang ditentukan berdasarkan peta topografi daerah penelitian.
2. Berdasarkan perhitungan, debit air limpasan pada daerah arafah yaitu 0,763 m<sup>3</sup>/detik, area *waste dump I* 1,889 m<sup>3</sup>/detik dan *waste dump II* 2,405 m<sup>3</sup>/detik.

3. Kecepatan pengendapan yang diperoleh berdasarkan hukum *stokes* maka kecepatan pengendapan material yaitu 0,000365 m/detik.
4. Untuk luas kolam pengendapan dengan tinggi 2 m pada area Arafah; P = 64,66936 m dan L = 32,33468 m; untuk *waste dump I* P = 101,73 m dan L = 50,86 m, *waste dump II* P = 114,8 m dan L = 57,40 m. Sedangkan luasannya saluran terbuka untuk area arafah adalah I = 0,4 m; b = 0,45 m; t = 1,2 m; d = 0,7 m; h = 0,4 m. *waste dump I*; I = 0,5 m; b = 0,63 m; t = 1,65 m; d = 1 m; h = 0,5 m. *waste dump II*; I = 0,6 m; b = 0,7 m; t = 1,8 m; d = 1,1 m; h = 0,6 m. Kemudian untuk luasannya *sump* yang akan menampung debit air

dari *front* penambangan yaitu  $P = 56,41$  m; dan  $L = 26,40$  m.

### Saran

1. Karena area waste dump kolam pengendapannya belum maksimal diharapkan PT. Gag Nikel dapat mengkaji lebih lanjut hasil rancangan kolam pengendapan pada laporan ini
2. Untuk kolam pengendapan yang nantinya akan dibuat, sebaiknya dilakukan pengkajian lebih lanjut mengenai Kualitas airnya.

### DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2015, *pengertian – dan – jenis – jenis – variabel – penelitian - evaluasi. html*  
<https://www.eurekapedidikan.com/2015/09/>

Ayu Lestari. 2018, *Desain Settling Pond Terhadap Laju Endapan Sedimen Pada Area Reklamasi Blok Anoa 12 Pt. Vale Indonesia, Tbk, Sorowako*. Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknolgi Industri Universitas Muslim Indonesia Makasar.

Dian Arumningsih D.P, 2006, *Biaya kebutuhan alat berat untuk pemindahan tanah*. Surakarta: Universitas Tunas Pembangunan Surakarta

Gautama R. S, 1999. *Sistem Penyaliran Tambang*, Institute Teknologi Bandung.

Hartono. 2013. *Diktat Kuliah Sistem Penyaliran Tambang*. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.

Pasomba Ayub. 2017. *Kajian Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Batubara Pit A Dan Pit B Pada Pt. Rental Perdana Putratama Contractors Indonesia Job Site Indomining Kecamatan Sangasanga Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur*. Sekolah Tinggi Teknik Nasional Yogyakarta

Prodjosumarto P, 1994. *Rancangan Kolam Pengendapan Sebagai Perlengkapan Sistem penyaliran Tambang*. Bandung.

Sugiono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kuantitatif Dan R & D*. Alfabeta. Bandung

Sosrodarsono Suyono & Kensaku Takeda, 1993, *Hidrologi untuk Pengairan*, PT. Pradnya Paramitha, Jakarta

Widayat Wendi S, 2012. *Rancangan Sistem Penyaliran Tambangbukit O1 Tambang Selatan Dipt.Aneka Tambang (Persero) Tbk Unit Bisnis Pertambangan Nikel Pomalaa Sulawesi Tenggara*. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta