



Rancangan Teknis Saluran Terbuka Pada Sistem Penyaliran Tambang Batugamping PT Sugih Alamanugroho Kecamatan Ponjong Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta

Fadilah Gilang Prasetyo¹, A.A Inung Arie Adnyano², Novandri Kusuma Wardana³
^{1,2,3}Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Indonesia

*Email : fadilah.user12@gmail.com¹, inungarie@itny.ac.id², novandri.kusuma@itny.ac.id³

Alamat: Jl. Babarsari, Tambak Bayan, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

Abstract. *Open-pit mining which is carried out dynamically carries the risk of creating basins that have the potential to become water storage areas. This research aims to determine the distribution system method and the actual condition of the distribution system, calculate water discharge, redesign open channels and settling ponds. The problem solving process is carried out by combining theory with primary and secondary data to obtain a problem solving approach. Based on analysis and research, the distribution method used by mine dewatering, there is 1 DTH with (Q) rainwater 0.0915 m³/sec, (Q) runoff water 1.3191 m³/sec, (Q) mine water 1.411 m³/sec. The actual open channels and settling ponds cannot drain and deposit the mine water discharge, so open channels are designed with (α) 60°, (y) 0.82 m, (z) 0.12 m, (h) 0.94 m, (b) 1.42 m, (T) 3.06 m and (a) 0.87 m. The settling pond has a number of compartments of 1 m, (b) 15 m, (H) 5 m, baffle length 8 m, baffle width 4.5 m, baffle depth 4.5 m, compartment length 21 m, total pool length 21 m, the pool area is 312 m² and the pool volume is 1236.8 m³. Water solid volume 7.055 x 10⁻³ m³/sec, (tv) 12 minutes, (Vh) 18.81 x 10⁻³ m³/sec, % settling 61%. The solids that were successfully deposited were 15 m³/day with a dredging time of 3 months.*

Keywords: Rainfall, Settling Ponds, Open Channels.

Abstrak. Penambangan metode tambang terbuka yang dilakukan secara dinamis beresiko menimbulkan cekungan yang berpotensi menjadi tempat tampungan air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode sistem penyaliran dan keadaan sistem penyaliran aktual, menghitung debit air, merancang ulang saluran terbuka dan kolam pengendapan. Proses pemecahan masalah dilakukan dengan penggabungan antara teori dengan data primer dan sekunder sehingga didapatkan pendekatan penyelesaian masalah. Berdasarkan analisis dan penelitian, metode penyaliran yang digunakan *mine dewatering*, terdapat 1 DTH dengan (Q) air hujan 0,0915 m³/detik, (Q) air limpasan 1,3191 m³/detik, (Q) air tambang 1,411 m³/detik. Saluran terbuka dan kolam pengendapan aktual belum bisa mengalirkan dan mengendapkan debit air tambang tersebut, maka dirancang saluran terbuka dengan (α) 60°, (y) 0,82 m, (z) 0,12 m, (h) 0,94 m, (b) 1,42 m, (T) 3,06 m dan (a) 0,87 m. Kolam pengendapan memiliki jumlah kompartemen 1 m, (b) 15 m, (H) 5 m, panjang penyekat 8 m, lebar penyekat 4,5 m, kedalaman penyekat 4,5 m, panjang kompartemen 21 m, panjang total kolam 21 m, luas kolam 312 m² dan volume kolam 1236,8 m³. Volume padatan air 7,055 x 10⁻³ m³/detik, (tv) 12 menit, (Vh) 18,81 x 10⁻³ m³/detik, % pengendapan 61%. Padatan yang berhasil diendapkan 15 m³/hari dengan waktu pengerukan 3 bulan.

Kata kunci: Curah Hujan, Kolam Pengendapan, Saluran Terbuka.

LATAR BELAKANG

PT Sugih Alamanugroho merupakan perusahaan pertambangan batugamping berlokasi di Desa Bedoyo, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta, dengan sistem penambangan terbuka dengan metode penambangan *quarry*. Pada kegiatan penambangan tambang terbuka yang dilakukan secara dinamis, dapat menyebabkan perubahan dimensi *front* penambangan dan menimbulkan cekungan. Saat terjadi cuaca ekstrim seperti curah hujan tinggi, air hujan

akan mengalir dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah. Cekungan yang terbentuk tersebut berpotensi menjadi tempat tampungan air. Hal tersebut tentu dapat membuat *front* penambangan menjadi berlumpur dan akan mengganggu proses penambangan. Ditambah lagi daerah tangkapan hujan lokasi penelitian cukup luas maka debit air yang masuk akan semakin banyak.

Berdasarkan data curah hujan bulanan BMKG Stasiun Klimatologi Yogyakarta di Kabupaten Gunung Kidul tahun 2017 – 2022 diketahui rata-rata curah hujan tertinggi dalam periode tersebut sebesar 191,12 mm, dengan curah hujan tertinggi tahun 2017 sebesar 230,86 mm. Dalam hal ini, air yang masuk ke *front* penambangan harus dialirkan dengan baik agar tidak mengganggu proses penambangan. Diperlukan saluran terbuka yang dapat mengalirkan debit air tambang yang masuk dan kolam pengendapan yang dapat menampung debit air tambang tersebut agar proses pengaliran air tambang berjalan dengan semestinya.

KAJIAN TEORITIS

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, Pertambangan adalah sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan pascatambang. Hidrologi merupakan ilmu yang mempelajari air dalam segala bentuknya (cair, gas, padat) pada dalam dan diatas permukaan tanah, termasuk didalamnya adalah penyebaran, daur dan perilakunya, sifat - sifat fisika dan kimianya, serta hubungannya dengan unsur - unsur hidup dalam air itu sendiri (Sidiq, H, et al., (2021). Siklus hidrologi merupakan serangkaian proses kontinyu yang dimana air bergerak dari bumi ke atmosfer dan kemudian kembali ke bumi lagi (Triatmojo, 2009). Siklus hidrologi menunjukkan pergerakan air melintasi permukaan bumi. Selama siklus hidrologi, dimulai dari perjalanan air dari permukaan laut ke atmosfer, ke permukaan tanah dan kemudian kembali ke laut yang tidak pernah berakhir, air tersebut untuk sementara akan tertahan di sungai, danau, danau, dan juga di bawah tanah. sehingga manusia atau makhluk lain dapat memanfaatkannya.

Air yang masuk ke dalam lokasi penambangan dapat berasal dari air permukaan dan air bawah tanah. Gautama, R S (2019) menyatakan bahwa ada beberapa dampak

permasalahan air tambang pada operasi tambang terbuka, diantaranya dapat mempengaruhi produktivitas peralatan dan pekerja, dapat membuat jalan angkut menjadi belumpur, dapat menjadi pemicu terjadinya kelongsoran dan ketidakstabilan lereng, dapat mempengaruhi proses kegiatan peledakan, dapat menyebabkan korosi pada peralatan tambang dan dapat mempengaruhi biaya pemompaan.

Sistem penyaliran tambang merupakan suatu upaya yang diterapkan pada daerah penambangan untuk mencegah, meringankan, atau mengeluarkan air yang masuk ke daerah penambangan (Sidiq, H, et al., 2021). Pencegahan ini dilakukan untuk mencegah terganggunya proses penambangan. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi perancangan sistem penyaliran tambang terbuka, diantaranya curah hujan, periode ulang hujan, intensitas curah hujan, daerah tangkapan hujan dan air tambang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan penggabungan antara teori dengan data yang telah didapatkan di lapangan, sehingga didapatkan pendekatan penyelesaian masalah, dengan rangkaian kegiatan seperti studi literatur, penelitian di lapangan, pengambilan data, pengolahan data dan kesimpulan.

1. Curah Hujan

Menghitung curah hujan dilakukan dengan menggunakan metode *Gumbell* (Suwandhi Awang dalam Basuki dkk, 2009) sebagai berikut :

$$X_r = X + S/S_n (Y_t - Y_n)$$

Dengan X_r : hujan harian maksimum periode ulang tertentu (mm), X : curah hujan rata-rata (mm), S_x : standar deviasi nilai curah hujan dari data, S_n : standar deviasi dari reduksi variat, tergantung dari jumlah data (n), Y_t : nilai reduksi variat dari variable yang diharapkan terjadi pada periode ulang hujan (PUH), Y_n : nilai rata-rata dari reduksi variat.

$$Y_n = -\ln \left[-\ln \left\{ \frac{(n+1-m)}{n+1} \right\} \right]$$

Dengan n : jumlah sampel, m : urutan sampel.

$$Y_t = -\ln \left[-\ln(T-1)/T \right]$$

Dengan T : periode ulang (tahun).

$$S_n = \sqrt{\frac{\sum(Y_n - \bar{Y}_n)^2}{n-1}}$$

Dengan S_n : *reduce standart deviation*, Y_n : curah hujan tahunan, \bar{Y}_n : curah hujan rata-rata, n : jumlah data.

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Dengan S : standar deviasi, x : curah hujan tahunan, \bar{x} : curah hujan rata-rata, n : jumlah data.

2. Periode Ulang Hujan

Periode ulang hujan ditetapkan sesuai dengan umur tambang dan kondisi lapangan sesuai dengan penggunaannya. Berikut merupakan tabel periode ulang hujan (Sayoga, 1998).

Tabel 1. Periode Ulang Hujan

Keterangan	Periode Ulang Hujan
Daerah terbuka	0.5
Sarana tambang	2 – 5
Lereng-lereng tambang dan penimbunan	5 – 10
<i>Checkdump</i> (penataan)	25
Pebyaliran keliling tambang	100

Sumber : Sayoga (1998).

Dapat juga menggunakan metode distribusi normal konsep peluang (Suwandhi Awang dalam Prabowo dan Mutiara, 2020).

$$P_t = 1 - \left(1 - \frac{1}{T_t}\right)$$

Dengan P_t : resiko hidrologi, T_t : periode ulang, T_L : umur tambang.

3. Intensitas Curah Hujan

Menghitung intensitas curah hujan (I) menggunakan rumus mononobe berikut (Sidiq, H et al., 2021) :

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

Dengan I : ntensitas curah hujan (mm/jam), t : lama waktu hujan atau waktu konstan (jam), R_{24} : curah hujan maksimum (mm).

$$R_{24} = R_x + (S/S_n)(Y_t - Y_n)$$

Dengan R_{24} : Curah hujan maksimum (mm), R_x : nilai rata – rata curah hujan maksimum pertahun, S : standar deviasi, S_n : standar deviasi reduksi, Y_n : *reduce mean*, Y_t : nilai reduksi varian.

Tabel 2. Keadaan Curah Hujan dan Intensitas Curah Hujan

Keadaan Curah Hujan	Intensitas Curah Hujan (mm)		Kondisi
	1 Jam	24 Jam	
Hujan sangat ringan	<1	<5	Tanah agak basah atau dibasahi sedikit
Hujan ringan	1 – 5	5 – 20	Tanah menjadi basah semuanya
Hujan normal	5 – 10	20 – 50	Bunyi curah hujan terdengar
Hujan lebat	10 – 20	50 – 100	Air tergenang diseluruh permukaan tanah dan bunyi keras terdengar dari genangan

Hujan sangat lebat	>20	>100	Hujan seperti ditumpahkan
--------------------	-----	------	---------------------------

Sumber : Sosrodarsono & Kensaku (1983)

4. Air Tambang

Menghitung debit air tambang menggunakan rumus rasional sebagai berikut (Suwandhi Awang dalam Syarifuddin, et al., 2017) :

$$Q = \text{Curah hujan rencana} \times A$$

Dengan Q : debit air hujan (m³/detik), CHR : curah hujan rencana (mm/jam), A : luas bukaan tambang (m²).

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

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

Tabel 3. Koefisien Limpasan

Kemiringan	Kegunaan Lahan	Koefisien Limpasan
Datar Kemiringan <3%	Persawahan	0.2
	Hutan, perkebunan	0.3
	Pemukiman	0.4
Agak miring (3 – 15%)	Hutan, perkebunan	0.4
	Pemukiman	0.5
	Vegetasi ringan	0.6
	Tanah gundul	0.7
Curam Kemiringan >15%	Hutan	0.6
	Pemukiman	0.7
	Vegetasi ringan	0.8
	Tanah gundul,	0.8
	penambangan	0.9

Sumber : Sayoga (1998).

5. Saluran Terbuka

Menghitung kapasitas saluran air menggunakan rumus *manning*, yaitu (Waterman Sulistiyana, 2010) :

$$Q = A \times \frac{1}{n} \times R^2 \times S^1$$

$$S = \frac{t_1 - t_2}{L} \times 100\%$$

$$V = \frac{Q}{A}$$

Dengan Q : debit (m³/detik), A : luas penampang (m²), n : koefisien kekasaran manning, R : jari-jari hidrolis (m), S : kemiringan rata-rata (%), t₁ : elevasi di titik awal (m), t₂ : elevasi di titik akhir (m), L : panjang saluran dari titik awal ke titik akhir (m), V : kecepatan aliran air saluran (m/detik).

Tabel 4. Kemiringan Minimum Saluran

Bahan	Simbol	Kisaran Kemiringan
Batu / Beton	Pt	>75°

Gambut	CL, CH, MH	45° - 60°
Lempung		45° - 60°
Tanah	SC, SM	60° - 75°

Sumber : Sidiq, H, et al (2021)

Tabel 5. Beberapa Harga n

Tipe Dinding Saluran	n
Semen	0.010 – 0.014
Beton	0.011 – 0.016
Bata	0.012 – 0.020
Besi	0.013 – 0.017
Tanah	0.020 – 0.030
Gravel	0.022 – 0.035
Tanah Yang Ditanam	0.025 – 0.040

Sumber : Sidiq, H, et al (2021)

6. Kolam Pengendapan

Menghitung luas kolam pengendapan menggunakan rumus sebagai berikut (Sidiq, H, et al, 2021) :

$$A = Q_{total} / V$$

Dengan A : luas kolam pengendapan (m²), Q_{total} : debit air yang masuk kolam pengendapan (m³/detik), V : kecepatan Pengendapan (m/detik).

Menghitung nilai kecepatan pengendapan menggunakan rumus sebagai berikut (Sidiq, H, et al, 2021) :

$$V_t = \frac{g \times D^2 \cdot (P_c - P_{air})}{18\eta}$$

Dengan V_t : kecepatan pengendapan (m/detik), g : gaya gravitasi (m/detik²), d : diameter partikel padatan (m), P_c : kerapatan partikel padatan (kg/m³), P_{air} : kerapatan air (kg/m³), η : viskositas air (kg/m.detik).

Menghitung waktu yang dibutuhkan partikel untuk mengendap menggunakan rumus sebagai berikut (Sidiq, H, et al, 2021) :

$$t_v = h/V$$

Dengan t_v : waktu pengendapan partikel (menit), h : kedalaman kolam (m), V : kecepatan pengendapan partikel (m/detik).

Menghitung waktu yang dibutuhkan partikel untuk keluar dari kolam pengendapan dengan kecepatan (V_h) menggunakan rumus sebagai berikut (Sidiq, H, et al., 2021) :

$$V_h = \frac{Q_{total}}{A}$$

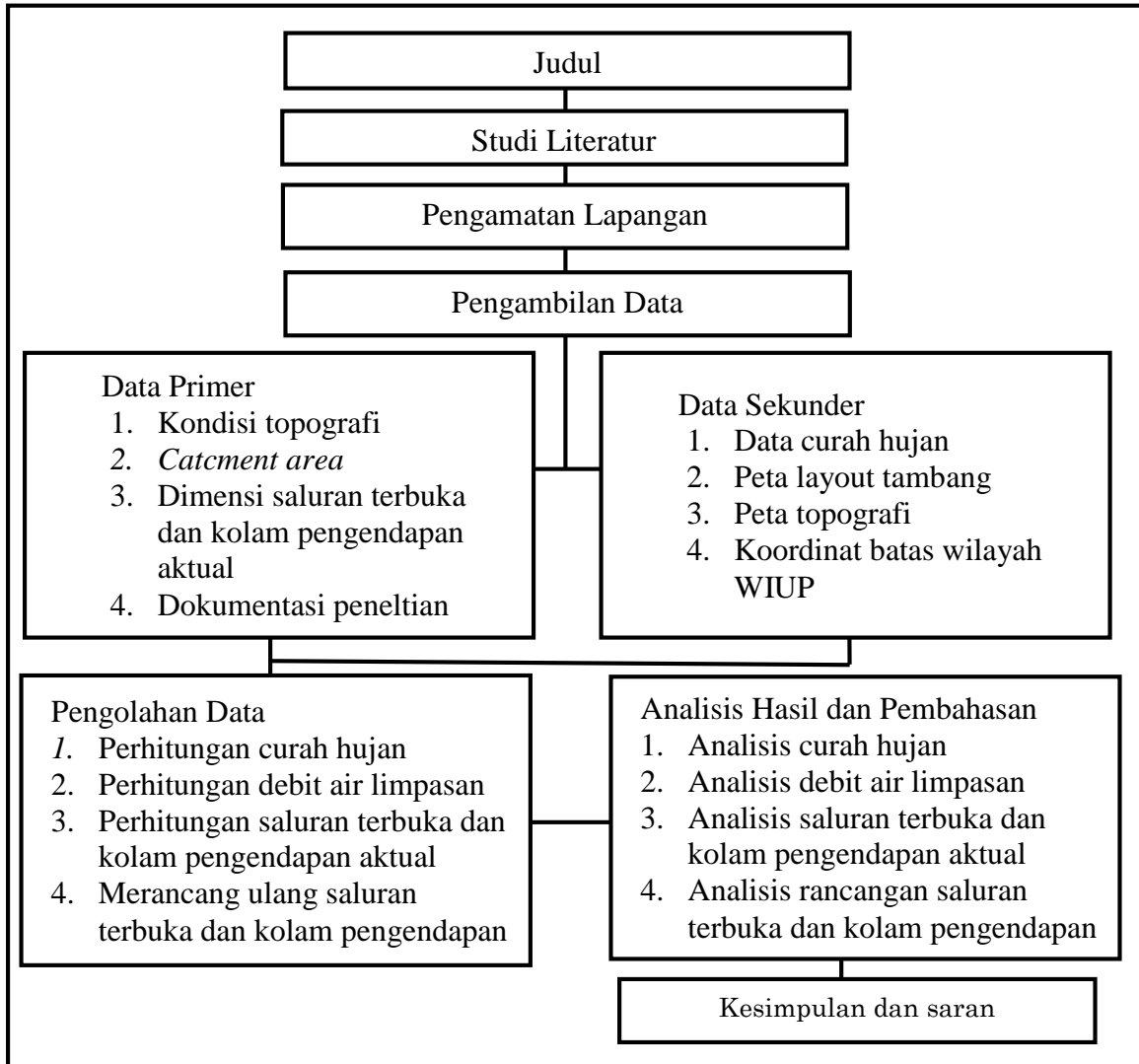
$$t_h = P/V_h$$

Dengan V_h : kecepatan aliran partikel secara horizontal (m/detik), Q_{total} : debit aliran yang masuk ke kolam pengendapan (m³/detik), A : luas permukaan saluran (m²), t_h : perbandingan antara panjang kolam dengan kecepatan air di kolam pengendapan (menit), P : panjang kolam pengendapan (meter).

Dalam proses pengendapan ini partikel mampu mengendapkan dengan baik jika (tv) tidak lebih besar dari (th) (Sidiq, H, et al, 2021).

$$\text{Presentase pengendapan} = \frac{th}{(th+tv)} \times 100\%$$

Dengan th perbandingan antara panjang kolam dengan kecepatan air di kolam pengendapan (menit), tv : waktu yang dibutuhkan partikel untuk mengendap (menit).



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode Sistem Penyaliran Tambang

Pada lokasi penelitan, sumber air tambang di PT Sugih Alamanugroho hanya berasal dari air hujan dan air limpasan, dan tidak ada air tanah maupun air rembesan yang masuk ke area tambang. Berdasarkan hal tersebut, maka metode sistem penyaliran tambang yang dipilih adalah metode *mine drainage*, diharapkan dengan metode ini air tambang dapat dialirkan dengan optimal.

Perhitungan Data Curah Hujan

Data curah hujan yang dipakai merupakan data curah hujan bulanan periode tahun 2017 - 2022. Agar dapat diolah, data tersebut diubah dari data curah hujan maksimum bulanan menjadi data curah hujan maksimum harian, sehingga diperoleh data curah hujan harian maksimum tahun 2017 230 mm/hari, 2018 204,85 mm/hari, 2019 167.65 mm/hari, 2020 199,12 mm/hari 2021 167,81 mm/hari dan tahun 2022 176,41 mm/hari, sehingga didapatkan rata-rata curah hujan harian maksimum 191,12 mm/hari. Dalam penelitian ini digunakan periode ulang hujan 7 tahun. Untuk resiko hidrologi, telah diketahui bahwa untuk umur tambang sekitar 15 tahun, sehingga didapatkan resiko hidrologi sebesar 90,10%. Pada perhitungan data curah hujan ini didapatkan curah hujan rencana 232,590 mm/hari dan intensitas hujan sekitar 155,060 mm/jam.

Tabel 6. Curah Hujan Maksimum Harian Tahun 2017 - 2022

Tahun	Hujan Maks	X Rata - Rata
2017	230.86	191.12
2018	204.85	
2019	167.65	
2020	199.12	
2021	167.81	
2022	176.41	
Total	1146.69	

Debit Air Tambang

Pada hasil perhitungan luas DTH, didapatkan luas DTH 0,034 km² atau 34000 m². Pada perhitungan sebelumnya telah diketahui curah hujan rencana 232,590 mm/hari, sehingga didapatkan debit air hujan 329,460 m³/jam atau 0,0915 m³/detik dan debit air limpasan pada area tambang 1,3191 m³/detik, dengan debit total air tambang yaitu 1,411 m³/detik.

Tabel 7. Debit Total Air Tambang

Debit Air Total				
Luas DTH (km ²)	Debit Air Hujan (m ³ /detik)	Debit Air Limpasan (m ³ /detik)	Debit Total	
			(m ³ /detik)	(L/detik)
0,034	0,0915	1,3191	1,411	1411
Metode Rasional (<i>US Soil Conservation Service, 1973</i>)				

Saluran Terbuka Aktual

Pada lokasi penelitian saluran terbuka dengan betuk segiempat, didapatkan debit saluran terbuka aktual sebesar 0,00264 m³/detik dengan kecepatan aliran saluran 0,002 m/detik. Saluran tersebut belum dapat mengalirkan debit air tambang secara optimal

dengan jumlah debit air tambang yang masuk ke dalam area penambangan 1,411 m³/detik. Adapun dimensi saluran terbuka yaitu :

Tabel 8. Dimensi Saluran Terbuka Aktual

Keterangan	Nilai	Satuan
Debit air tambang (Q)	1,411	m ³ /detik
Debit saluran terbuka (Q)	0,00264	m ³ /detik
Kecepatan aliran saluran (V)	0,002	m/detik
Lebar penampang saluran atas (b)	0,3	m
Lebar dasar saluran (B)	0,3	m
Tinggi saluran (d)	0,66	m
Tinggi muka air (h)	0,36	m



Gambar 2. Saluran Terbuka Lokasi Penelitian

Kolam Pengendapan Aktual

Pada PT Sugih Alamanugroho memiliki kolam pengendapan dan tidak memiliki sump. Kolam pengendapan berlokasi di luar IUP dengan panjang sekitar 15 m, lebar 9 m dan dengan kedalaman kolam sebesar 5 m. Berdasarkan ukuran dari saluran terbuka aktual tersebut, kolam pengendapan lokasi penelitian belum dapat mengendapkan partikel padatan dari air limpasan secara optimal.



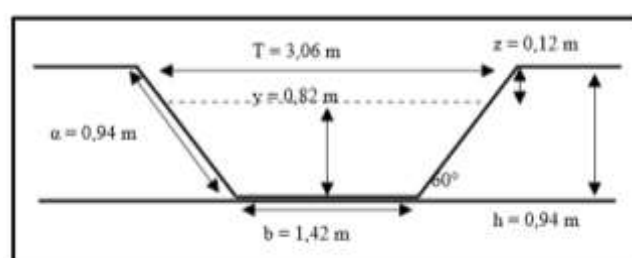
Gambar 3. Kolam Pengendapan Lokasi Penelitian

Rancangan Saluran Terbuka

Terdapat dua lokasi rancangan saluran terbuka di sebelah utara dan timur area penambangan. Saluran terbuka ini nantinya akan mengalirkan air dari lokasi penambangan menuju kolam pengendapan yang letaknya berada di sebelah utara. Terdapat gorong-gorong pada kedua saluran terbuka tersebut. Penggunaan gorong-gorong ini diperlukan untuk memotong area penambangan yang digunakan untuk jalan angkut dari alat berat. Bentuk saluran terbuka berbentuk trapesium dengan sudut kemiringan dinding saluran 60° .

Tabel 9. Rekomendasi Rancangan Saluran Terbuka

Keterangan	Hasil Perhitungan	Satuan
Debit air tambang (Q)	1,411	m ³ /detik
Sudut kemiringan dinding saluran (α)	60	°
Kedalaman aliran (y)	0,82	m
Tinggi jagaan (z)	0,12	m
Kedalaman saluran (h)	0,94	m
Lebar dasar saluran (b)	1,42	m
Lebar permukaan (T)	3,06	m
Panjang sisi luar saluran (a)	0,94	m



Gambar 4. Rancangan Dimensi Saluran Terbuka

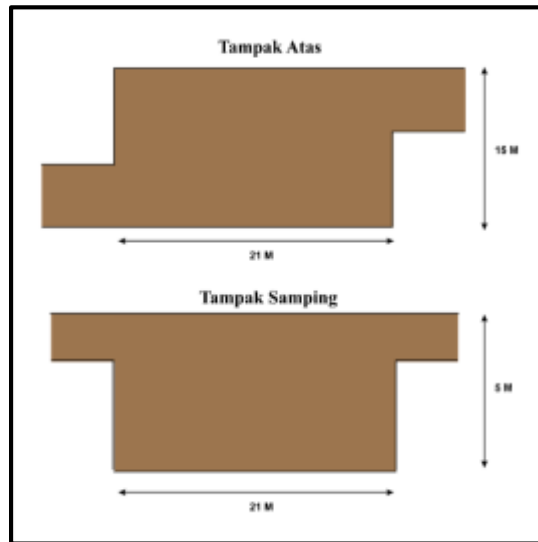
Rancangan Kolam Pengendapan

Luas kolam pengendapan yang dibutuhkan adalah 312 m². Didapatkan volume kolam pengendapan sebesar 1236 m³. Volume padatan yang masuk ke dalam kolam pengendapan sebesar 7,055 x 10⁻³ m³/detik. Persen padatan yang berhasil diendapkan total 61% dari total padatan, sehingga waktu pengerukan endapan harus dilakukan setiap 80 hari atau 3 bulan sekali

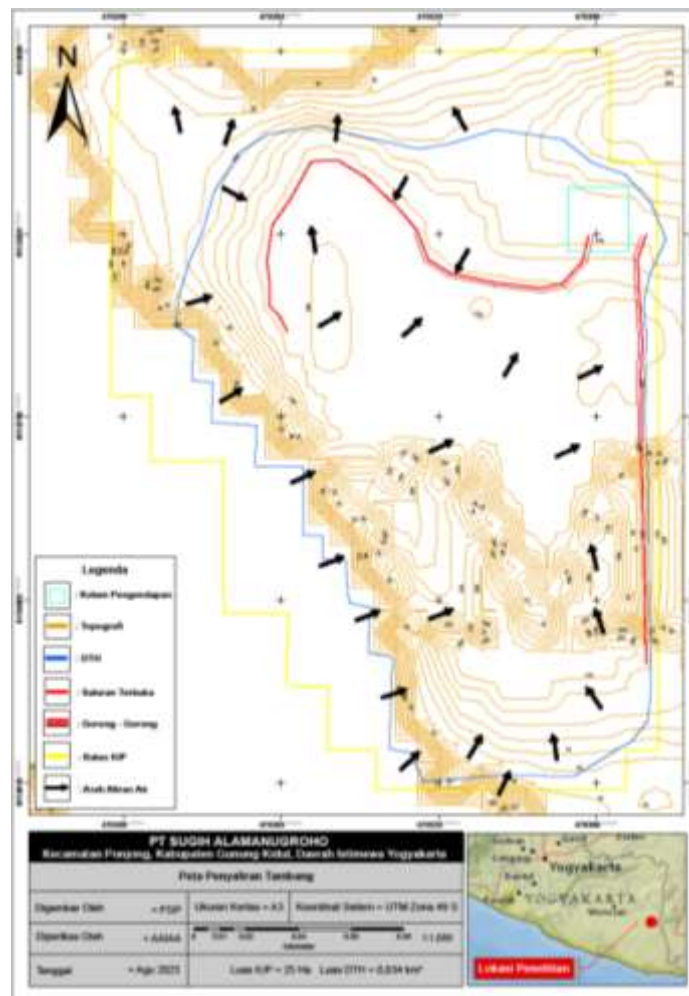
Tabel 10. Rekomendasi Rancangan Saluran Terbuka

Keterangan	Hasil Perhitungan	Satuan
Debit air tambang (Q)	1,411	m ³ /detik
Jumlah kompartemen	1	m
Lebar kolam (b)	15	m
Kedalaman kolam (H)	5	m
Panjang penyekat	8	m
Lebar penyekat	4,5	m
Kedalaman penyekat	4,5	m
Panjang kompartemen	21	m
Panjang total kolam	21	m

Luas kolam	312,17	m ²
Volume kolam	1236	m ³



Gambar 5. Rancangan Dimensi Kolam Pengendapan



Gambar 6. Peta Penyaliran Tambang

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan sebelumnya diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan sumber air yang masuk pada area penambangan, *mine dewatering* dipilih sebagai upaya untuk mengeluarkan air hujan dan air limpasan pada area penambangan. Diketahui saluran terbuka dan kolam pengendapan aktual belum cukup optimal untuk mengalirkan dan mengendapkan debit air tambang, dengan debit saluran terbuka aktual sebesar 0,00264 m³/detik dan kecepatan aliran saluran 0,002 m/detik.
2. Terdapat 1 daerah tangkapan hujan yang ada pada lokasi penelitian. Debit air hujan yang berasal dari daerah tangkapan hujan 0,0915 m³/detik, debit air limpasan 1,3191 m³/detik, sehingga total debit air tambang yang masuk ke dalam area penambangan yaitu sebesar 1,411 m³/detik.
3. Dirancang saluran terbuka dengan bentuk trapesium pada dua lokasi yaitu di sebelah utara dan timur area penambangan dengan gorong-gorong pada kedua saluran terbuka yang digunakan untuk memotong area penambangan sebagai jalan alat berat. Adapun dimensinya : sudut kemiringan dinding saluran (α) 60°, kedalaman aliran (y) 0,82 m, tinggi jagaan (z) 0,12 m, kedalaman saluran (h) 0,94 m, lebar dasar saluran (b) 1,42 m, lebar permukaan (T) 3,06 m dan panjang sisi luar saluran (a) 0,86 m. Rancangan kolam pengendapan berlokasi di sebelah utara dengan dimensi : jumlah kompartemen 1 m, lebar kolam (b) 15 m, kedalaman kolam (H) 5 m, panjang penyekat 8 m, lebar penyekat 4,5 m, kedalaman penyekat 4,5 m, panjang kompartemen 21 m, panjang total kolam 21 m, luas kolam 312,17 m² dan volume Kolam 1236 m³. Diketahui volume padatan air 7,055 x 10⁻³ m³/detik, dengan waktu yang dibutuhkan partikel untuk mengendap 11 menit dan kecepatan air dalam kolam 18,81 x 10⁻³ m³/detik, sehingga didapatkan presentase pengendapan 61%. Adapun padatan yang berhasil diendapkan dalam waktu sehari adalah 15 m³/hari dengan waktu terbaik pengerukan endapan adalah setiap 80 hari atau 3 bulan sekali.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak dan Ibu Dosen Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, PT Sugih Alamanugroho, BMKG Stasiun Klimatologi Kelas IV D.I. Yogyakarta serta semua pihak yang turut andil dan berkontribusi.

DAFTAR REFERENSI

- Andrianto, D., & Kasim, T., 2019, *Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Batubara PT Rajawali Internusa Jobsite PT Indah Jaya Abadi Pratama Lahat, Sumatera Selatan*, Jurnal Bina Tambang, Vol.4, No 3.
- Atok, Roy, A E., & Adnyano, A. A. Inung, A., 2020, *Rancangan Saluran Terbuka Pada Sistem Penyaliran Tambang Di PT Hasnung Riung Energi Jobsite PT Bhumi Rantau Energi, Kabupaten Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan, Jurnal Teknik Sipil*, Volume 15, No. 4.

- Cahyadi, Tedy, A, et al., 2019, *Rancangan Sistem Penyaliran Pada Lokasi Disposal Tambang Nikel*, Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu dan Aplikasi Teknik, Vol 18, No 01
- Haq, Putri, A., & Har, R., 2022, *Analisis Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Penambangan Batubara Di PT Kalimantan Prima Persada Jobsite PCNS, Desa Sebamban, Kec. Sungai Loban, Kab. Tanah Bambu, Provinsi Kalimantan Selatan*, Jurnal Bina Tambang, Vol. 7, No. 3
- Khalik, Rafif, M, et al., 2021, *Kajian Dan Rancangan Sistem Penyaliran Tambang Pada Tambang Terbuka Dengan Studi Kasus Extreme Rainfall*, Jurnal Teknologi Pertambangan Volume 6, Nomor 2.
- Robert, S H., 2003, *Recovery of marketable iron oxide from mine drainage in the USA*, Land Contamination & Reclamation, 11 (2).
- Rubio, Rafael, F., & Lorca, David, F., 2006, *Mine Water Drainage*, Mine Water and The Environment, Vol12, Annual Issue, 1993, pp 107-130.
- Sayoga, R. G, *Sistem Penyaliran Tambang*, Bandung, Institut Teknologi Bandung
- Sidiq, H, et al., 2021, *Buku Ajar Perencanaan Tambang*, Program Studi Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
- Wei, X., Wolfe, F A., Han, Y., 2014., *Mine Drainage: Characterization, Treatment, Modeling, and Environmental Aspect*, Water Environment Research, Volume 86, Number 10.