

Optimasi Dimensi Paritan Berdasarkan Debit Rencana Pada Area Tambang Terbuka Pit Jamrud

Optimization of Trench Dimensions Based on Design Flow Rate at the Jamrud Open-Pit Mine

Ika Sartika Ambarsari^{1*}, Arif Setiawan²

1. Universitas Halu Oleo, e-mail : ikasartikaambarsari@uho.ac.id

2. Universitas Halu Oleo, e-mail: arifsetiawack@gmail.com

ABSTRAK

Kegiatan penambangan terbuka sangat dipengaruhi oleh kondisi hidrologi, terutama dalam pengelolaan air permukaan agar tidak mengganggu operasional. Salah satu komponen penting dalam sistem penyaliran adalah paritan yang berfungsi mengalirkan limpasan air hujan secara terkendali. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dimensi paritan yang optimal berdasarkan debit rencana sehingga mampu mengalirkan air secara efektif tanpa menimbulkan erosi maupun sedimentasi berlebih. Metode yang digunakan meliputi analisis hidrologi untuk memperoleh debit rencana dari data curah hujan, dilanjutkan dengan analisis hidraulika menggunakan pendekatan persamaan Manning guna menentukan kapasitas aliran saluran. Variabel yang dikaji mencakup luas daerah tangkapan hujan, koefisien limpasan, kemiringan saluran, serta kekasaran permukaan. Proses optimasi dilakukan dengan membandingkan beberapa alternatif dimensi paritan hingga diperoleh kombinasi yang memenuhi kriteria kapasitas aliran dan kestabilan saluran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dimensi paritan yang dirancang berdasarkan debit rencana mampu meningkatkan efisiensi sistem penyaliran serta meminimalkan potensi genangan pada area tambang. Selain itu, desain yang optimal juga berkontribusi dalam mengurangi risiko kerusakan saluran akibat kecepatan aliran yang tidak terkendali. Dengan demikian, pendekatan ini dapat dijadikan acuan dalam perencanaan sistem penyaliran tambang terbuka yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Kata kunci: paritan, debit air, hidrologi, tambang terbuka, optimasi desain

ABSTRACT

Open-pit mining operations are significantly influenced by hydrological conditions, particularly in managing surface water to prevent operational disruption. One key component of the drainage system is the ditch, which channels rainwater runoff in a controlled manner. This study aims to determine the optimal ditch dimensions based on the design flow rate to ensure effective drainage without causing erosion or excessive sedimentation. The methods employed include hydrological analysis to derive the design flow rate from rainfall data, followed by hydraulic analysis using the Manning equation to determine channel flow capacity. The variables examined include the catchment area, runoff coefficient, channel slope, and surface roughness. The optimization process was conducted by comparing several alternative ditch dimensions until a combination was obtained that met the criteria for flow capacity and channel stability. The results of the study indicate that ditch dimensions designed based on the design flow rate can improve drainage system efficiency and minimize the risk of flooding in the mining area. Furthermore, the optimal design also helps reduce the risk of channel damage caused by uncontrolled flow velocity. Thus, this approach can serve as a reference for planning more effective and sustainable open-pit mine drainage systems.

Keywords: drainage ditch, water flow, hydrology, open-pit mine, design optimization

PENDAHULUAN

Kegiatan penambangan, khususnya tambang terbuka (open pit), sangat dipengaruhi oleh kondisi hidrologi dan curah hujan. Air yang masuk ke area tambang, baik berasal dari limpasan permukaan maupun air tanah, dapat mengganggu aktivitas operasional, menurunkan produktivitas, serta meningkatkan risiko keselamatan kerja. Oleh karena itu, pengelolaan air menjadi aspek penting dalam perencanaan dan operasi tambang.

Salah satu upaya utama dalam pengelolaan air tambang adalah melalui perancangan sistem penyaliran yang efektif, termasuk pembangunan paritan. Paritan berfungsi untuk mengendalikan aliran air, mengurangi genangan, serta mengarahkan limpasan menuju titik pengumpulan seperti sump. Tanpa sistem paritan yang baik, air dapat menyebabkan erosi lereng, mempercepat kerusakan jalan tambang, dan meningkatkan potensi longsor yang berbahaya bagi pekerja maupun peralatan.

Selain aspek operasional, keberadaan air yang tidak terkendali juga berdampak pada stabilitas geoteknik lereng tambang. Air dapat meningkatkan tekanan pori dalam tanah atau batuan, sehingga menurunkan kekuatan material dan memicu kegagalan lereng. Dalam konteks ini, perancangan paritan yang tepat menjadi bagian integral dari upaya mitigasi risiko geoteknik (Read & Stacey, 2009).

Dari sisi lingkungan, pengelolaan air tambang yang buruk dapat menyebabkan pencemaran akibat limpasan yang membawa sedimen atau zat berbahaya ke badan air di sekitar tambang. Oleh karena itu, sistem paritan tidak hanya berfungsi sebagai sarana teknis, tetapi juga sebagai bagian dari pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan (Younger et al., 2002).

Perancangan paritan harus mempertimbangkan berbagai faktor, seperti intensitas curah hujan, karakteristik daerah tangkapan air, kemiringan lahan, serta sifat material tanah. Pendekatan analisis hidrologi dan hidraulika, termasuk penggunaan metode statistik untuk memperkirakan debit rencana, sangat diperlukan agar dimensi paritan mampu menampung aliran air secara optimal tanpa menyebabkan limpasan berlebih.

METODE PENELITIAN

Penelitian mengenai desain paritan pada *Pit* Jamrud ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan dukungan deskriptif. Pendekatan kuantitatif diterapkan karena analisis yang dilakukan melibatkan data numerik, seperti dimensi paritan, debit aliran air, kemiringan lereng, serta curah hujan. Sementara itu, pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi aktual sistem drainase di lokasi penelitian secara sistematis berdasarkan hasil pengamatan lapangan.

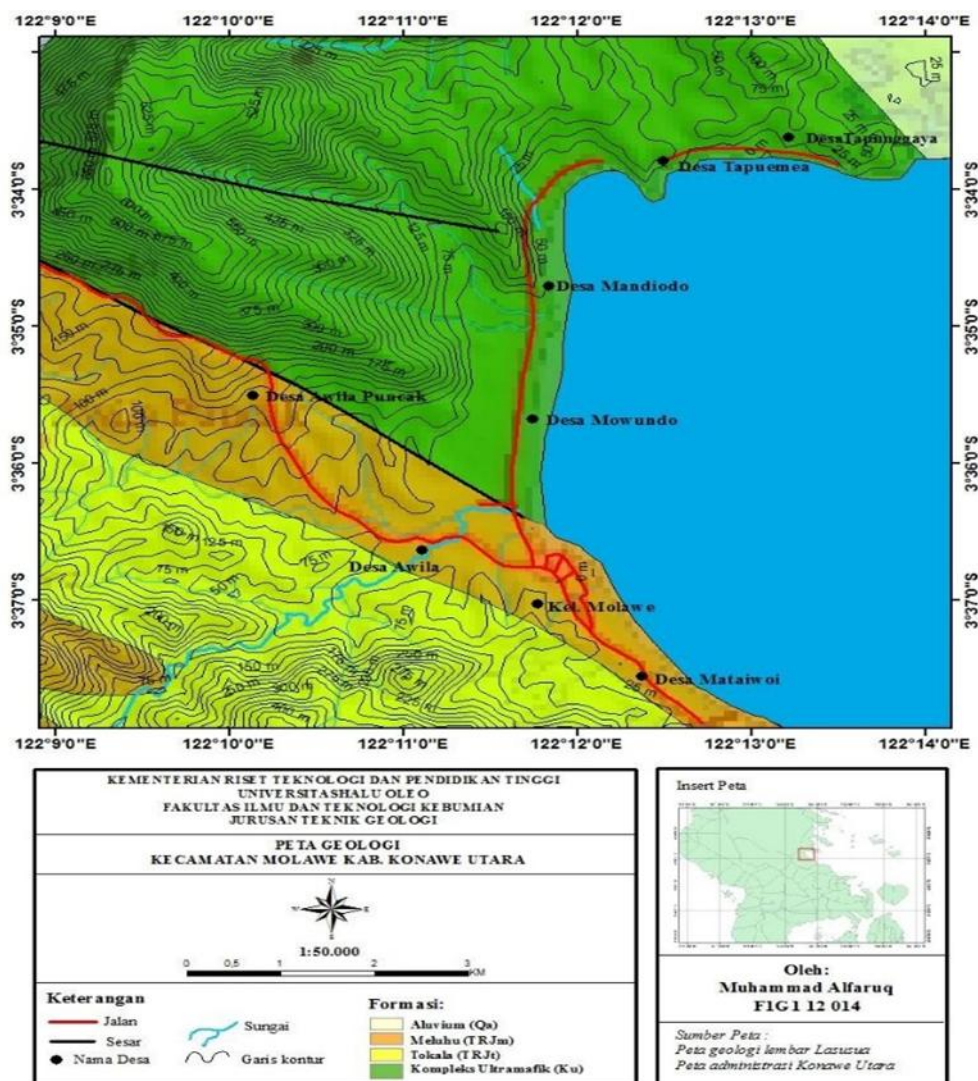
Jenis penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian terapan (*applied research*), karena bertujuan untuk memberikan solusi teknis terhadap permasalahan genangan air di area *pit*, khususnya melalui perancangan sistem paritan yang efektif dan efisien. Selain itu, penelitian ini juga bersifat eksplanatif, karena tidak hanya mendeskripsikan kondisi, tetapi juga menganalisis hubungan antara faktor-faktor yang memengaruhi kinerja drainase tambang. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *field survey*. Pengambilan data dilakukan secara langsung di lokasi *Pit* Jamrud untuk memperoleh kondisi aktual yang representatif. Data primer dikumpulkan melalui pengukuran langsung, seperti kondisi aliran air di area tambang. Selain itu, dilakukan pula observasi visual terhadap pola aliran permukaan dan titik-titik genangan air yang berpotensi mengganggu aktivitas operasional.

Pengambilan sampel dilakukan secara langsung di lokasi penelitian dengan mempertimbangkan titik-titik yang mewakili kondisi sistem drainase di *pit*. Teknik sampling yang digunakan bersifat *purposive sampling*, yaitu pemilihan lokasi pengamatan berdasarkan pertimbangan teknis, seperti area dengan intensitas aliran tinggi, daerah rawan genangan (*catchment area*), dan jalur utama aliran air. Dengan metode ini, data yang diperoleh diharapkan mampu merepresentasikan kondisi sebenarnya sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam perancangan paritan yang optimal. Selanjutnya, data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan pendekatan hidrologi dan hidraulika sederhana, seperti perhitungan debit rencana dan kapasitas saluran. Hasil analisis ini kemudian digunakan untuk merancang dimensi paritan yang sesuai dengan kondisi lapangan, sehingga sistem drainase yang direncanakan mampu mengalirkan air secara efektif dan meminimalkan potensi genangan di area *Pit* Jamrud.

Kondisi Geologi Daerah Molawe

Endapan nikel laterit terbentuk oleh pelapukan yang berkepanjangan dan meluas pada batuan ultramafik yang mengandung silikat nikel. Proses lateritisasi menyebabkan terkonsentrasinya berbagai unsur, salah satunya adalah mineral logam nikel apabila berada pada iklim tropis hingga subtropis (Hasria dkk., 2024). Merujuk pada peta geologi Lasusua–Kendari 1:250.000 yang dibuat oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Wilayah Kecamatan Molawe, memperlihatkan beberapa jenis batuan yang ditemukan di Kecamatan Molawe .

Sebagian besar litologi Kecamatan Molawe terdiri dari batuan ultrabasa, sisipan metasediment, dan batu pasir dari Formasi Meluhu. Formasi Meluhu terdiri dari batu pasir, kuarsit, fillit, sabak, gamping, dan batu lanau. Batuan segar memiliki warna merah daging dan lapuk berwarna merah kecoklatan. Struktur batumannya berlapis, sortasi baik, bentuk butir bulat, dan ukuran butir halus-kasar (Alfaruq dkk., 2020).



(Sumber : Alfaruq, dkk., 2020)

Gambar 1. Peta Geologi Daerah Molawe

Pada peta geologi juga nampak Kompleks Aluvium (Qa) dan Kompleks yang terdiri dari kerikil, kerakal, pasir dan lempung yang berwarna coklat. Satuan ini merupakan endapan alluvium yang terendapkan di wilayah sungai dan pesisir.



(Sumber : Alfaruq, dkk., 2020)

Gambar 2. Singkapan Aluvium Berada dengan Arah N 1750 E

Peta geologi daerah Mowale juga menunjukkan pembobotan dan skoring parameter kondisi geologi Kecamatan Mowale, Kabupaten Konawe Utara.

Tabel 1. Sistem Pembobotan dan Skoring Parameter Kondisi Geologi Daerah Kecamatan Mowale Kabupaten Konawe Utara

Formasi Geologi	Contoh Batuan	Skor	Bobot	Total Bobot	Luas (Ha)
Aluvium	Endapan aluvial	3	3	9	187
Kompleks Ultramafik	Peridotit/ dunit	1	3	3	3.350
Formasi Meluhu	Batu pasir	3	3	9	1.384
Formasi Tokala	Batu gamping malihan	3	3	9	1.661

(Sumber : Alfaruq, dkk., 2020)

Analisis hidrologi untuk menentukan hujan rerata pada suatu daerah dilakukan dengan perhitungan nilai curah hujan maksimum rata-rata (Triadmojo, 2019). Perhitungan nilai rata-rata dilakukan dengan cara menjumlahkan keseluruhan data curah hujan maksimum kemudian dibagi dengan banyaknya data (Sanusi dan Side, 2016) atau dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{n} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- \bar{X} : Nilai rata-rata curah hujan (mm)
- X_i : Curah hujan maksimum data ke-tahun (mm)
- n : Banyak data

Pemilihan distribusi curah hujan disesuaikan dengan nilai koefisien distribusi dari metode yang akan digunakan. Kriteria pemilihan distribusi dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Kriteria Pemilihan Jenis Distribusi

No	Jenis Distribusi	Kriteria
1	Normal	Cs = 0 Ck = 3
2	Log Normal	Cv > 0 Cs < 3.Cv
3	Gumbel	Cs ≤ 1,4 Ck ≥ 5,4
4	Log Pearson Type III	Cs < 0

(Sumber : Triadmojo, 2019)

Distribusi log normal merupakan hasil transformasi dari distribusi normal yaitu dengan mengubah nilai X dengan nilai logaritmik X. Perhitungan curah hujan menurut distribusi log normal memiliki persamaan sebagai berikut (Asmorowati, dkk. 2021) :

$$\text{Log } X_T = \overline{\log x} + K_T \cdot S_d \quad \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- X_T = Curah hujan periode ulang T tahunan (mm)
- $\overline{\log x}$ = Rata-rata nilai logaritma curah hujan maksimum
- K_T = Nilai koefisien untuk periode ulang tahun
- S_d = Standar deviasi

Periode Ulang Hujan (PUH) didefinisikan sebagai rata-rata selang waktu (dalam tahun) terjadinya suatu kejadian hujan dengan intensitas atau besaran tertentu yang sama atau lebih besar. PUH dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P_r = 1 - \left(1 - \frac{1}{T_r}\right)^{T_L} \quad \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

- P_r = Resiko hidrologi (%)
- T_r = Periode Ulang Hujan (tahun)
- T_L = Umur tambang (tahun)

Intensitas hujan adalah laju/kecepatan jatuhnya curah hujan dalam satuan waktu tertentu. Semakin jarang periode ulang, semakin tinggi intensitasnya, semakin lama durasi maka intensitasnya menurun. Intensitas hujan dapat dihitung dengan persamaan Mononobe :

$$I = \frac{X_T}{24} \left(\frac{24}{tc}\right)^{2/3} \quad \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

- X_T = Curah hujan rencana perhari (24 jam)
- I = Intensitas curah hujan (mm/jam)
- tc = Waktu konsentrasi (jam)
- $\frac{2}{3}$ = Konstanta yang digunakan untuk wilayah indonesia

Luas *catchment* area ditentukan dari titik elevasi tertinggi ke titik terendah yang dibatasi oleh punggung atau bukit, kemudian dibuat membentuk poligon tertutup. Besarnya debit air limpasan dapat dihitung menggunakan persamaan rasional berikut :

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A \quad \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

- Q = Debit air limpasan maksimum (m³/detik)
- C = Koefisien limpasan
- I = Intensitas curah hujan (mm/jam)
- A = Luas daerah tangkapan hujan (km²)

Tabel 1. Nilai Koefisien Limpasan

Kemiringan	Tutupan Lahan	Nilai (C)
< 3% (Datar)	Sawah, Rawa	0,2
	Hutan, Perkebunan,	0,3
	Perumahan dengan Kebun	0,4
3%-15% (Sedang)	Hutan, Perkebunan	0,4
	Perumahan,	0,5
	Tumbuhan yang jarang	0,6
	Tanpa tumbuhan, daerah penimbunan batuan penutup	0,7
> 15% (Curam)	Hutan	0,6
	Perumahan dengan Kebun	0,7
	Tumbuhan yang jarang	0,8
	Tanpa tumbuhan, daerah penambangan dan penimbunan	0,9

(Sumber: Gautama, 2019)

Paritan berfungsi untuk menampung air limpasan permukaan atau rembesan yang berasal dari air tanah dan mengarahkan aliran ke sarana pengendalian kualitas air atau langsung ke sumber air alami (umumnya sungai). Proses perancangan paritan terdiri atas beberapa tahapan, yaitu:

- Tentukan daerah tangkapan hujan dari paritan yang akan dibuat.
- Hitung atau tentukan intensitas curah hujan rencana, selanjutnya hitung debit puncak yang merupakan kapasitas pengaliran maksimum dari paritan.
- Tentukan jalur dan hitung kemiringan
- Tentukan bentuk penampang dari paritan yang akan dibuat.
- Hitung geometri paritan dengan rumus Manning :

$$Q = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}} \times A \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:

- Q = Debit air (m³/s)
- R = Jari-jari hidraulik (A/P)
- S = Kemiringan paritan atau gradien (%)
- n = Koefisien kekerasan dari dinding saluran
- A = Luas penampang basah (m²)
- P = Keliling basah (m)

Tabel 4. Koefisien Kekasaran Dinding Saluran Menurut Manning (n)

Material pembentuk saluran	Nilai Manning, n
Galian banyak mengandung kerikil	0,025
Galian paritan yang dindingnya ditumbuhi tanaman	0,030
Galian paritan dengan dinding yang berbatu	0,035
Beton	0,012
Beton tidak dihaluskan	0,014
Pasangan batu	0,025

(Sumber: Gautama, 2019)

Dalam menentukan dimensi saluran terbuka bentuk trapesium dapat dinyatakan pada persamaan berikut:

$$\text{Luas penampang basah (A)} = (b + zy)y \dots\dots\dots (7)$$

$$\text{Jari-jari hidrolik (R)} = \frac{(b + zy)y}{b + 2y\sqrt{1 + z^2}} \dots\dots\dots (8)$$

$$\text{Lebar puncak saluran (T)} = b + 2zy \dots\dots\dots (9)$$

$$\text{Keliling basah (P)} = b + 2y\sqrt{1 + z^2} \dots\dots\dots (10)$$

$$\text{Kedalaman hidrolik (D)} = \frac{(b + zy)y}{b + 2zy} \dots\dots\dots (11)$$

$$\text{Tinggi jagaan (W)} = (0,5y)^{1/2} \dots\dots\dots (12)$$

$$\text{Tinggi saluran (H)} = y + W \dots\dots\dots (13)$$

Keterangan:

- z = Kemiringan dinding saluran
- y = Kedalaman saluran yang tergenang air (m)
- b = Lebar dasar saluran (m)

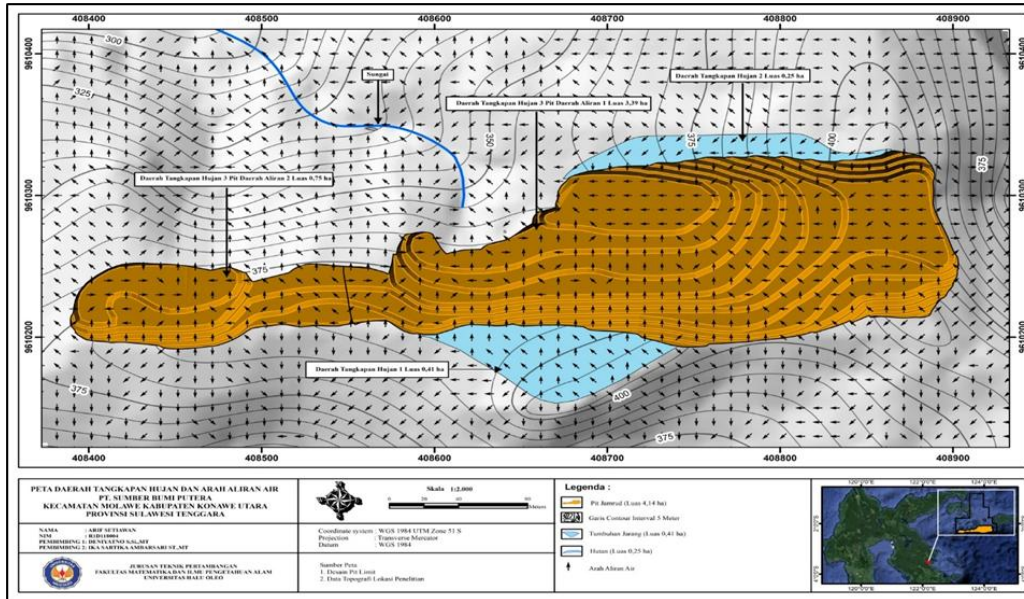
HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem penambangan terbuka pada *Pit* Jamrud dilakukan dengan metode *open pit*. Arah penambangan yang menyerupai kerucut terbalik menyebabkan posisi penyaliran tambang mengarah ke dasar pit (*sump*), sehingga perlu mendesain paritan sebaik mungkin untuk mengoptimalkan air tertampung secara menyeluruh ke *sump* dan menghindari terjadinya genangan air saat musim hujan.

Total Debit Air yang Masuk Ke *Pit*

Perhitungan curah hujan menggunakan data *annual series*, yakni data 10 tahun terakhir dengan rentang waktu dari tahun 2013 – 2022. Dari waktu ke waktu, curah hujan yang jatuh pada periode tertentu sangat bervariasi sehingga besaran air yang tertampung pada sarana penyaliran tidak didasarkan pada nilai rata-rata jangka panjang dari data curah hujan, melainkan pada nilai probabilitas atau periode ulang hujan (PUH). Pengolahan data curah hujan dihitung untuk mendapatkan besaran curah hujan maksimum sebesar 1.068,20 mm dengan periode ulang hujan 2 tahun menggunakan persamaan distribusi log normal (Persamaan 2).

Penentuan *catchment* area dimulai dari titik tertinggi, yakni di elevasi 400 mdpl sampai ke titik terendah (paritan *pit*), sehingga membentuk suatu poligon tertutup yang polanya disesuaikan dengan kondisi topografi dengan mengikuti kecenderungan arah aliran air yang akan mengalir ke tempat yang lebih rendah. Berdasarkan pengamatan pada peta topografi dan arah aliran air (titik jatuhnya air) serta bantuan *software* ArcGIS, *catchment area* dibagi menjadi dua area. *Catchment area* I seluas 0,0041 km² dan *catchment area* II seluas 0,0025 km². Seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



Sumber : Pengolahan Data, 2024

Gambar 3. Peta Penempatan *Catchment Area* pada *Pit* Jamrud

Sumber air tambang berasal dari air hujan yang jatuh ke dalam *pit* dan air limpasan dari *catchment area* yang mengalir hingga ke dalam paritan. Debit air tambang akan dihitung menggunakan persamaan rasional (persamaan 5) dengan mempertimbangkan beberapa faktor seperti intensitas curah hujan (I), koefisien limpasan (C), dan luas daerah tangkapan hujan (A) sehingga menghasilkan estimasi debit air limpasan. Perhitungan debit air limpasan sebelum (Tabel 5) dan sesudah bukaan lahan (Tabel 6) bertujuan untuk mengukur besaran volume air yang dapat ditampung oleh paritan, sump, dan sarana-sarana penyaliran lainnya yang berada dalam *pit* penambangan.

Tabel 5. Debit Air Limpasan Sebelum Penambangan

Area	Jenis Tutupan Lahan	Koef. Limpasan	Intensitas Curah Hujan (mm/jam)	Luas <i>Catchment Area</i> (Km ²)	Debit Air Limpasan (m ³ /s)
<i>Catchment Area 1</i>	Hutan	0,6	98,17	0,0041	0,07
<i>Catchment Area 2</i>	Hutan	0,6	98,17	0,0025	0,04
Paritan	Aliran 1	Hutan (<i>Pit</i>)	98,17	0,0339	0,56
	Aliran 2			0,0075	0,12

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Tabel 6. Debit Air Limpasan Setelah Penambangan

Area	Jenis Tutupan Lahan	Koef. Limpasan	Intensitas Curah Hujan (mm/jam)	Luas <i>Catchment Area</i> (Km ²)	Debit Air Limpasan (m ³ /s)
<i>Catchment Area 1</i>	Hutan	0,6	98,17	0,0041	0,07
<i>Catchment Area 2</i>	Hutan	0,6	98,17	0,0025	0,04
Paritan	Hutan (<i>Pit</i>)	Tanpa Tumbuhan (<i>Pit</i>)	98,17	0,0339	0,83
	Aliran 2			0,0075	0,18

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Rancangan Paritan *Pit* Jamrud

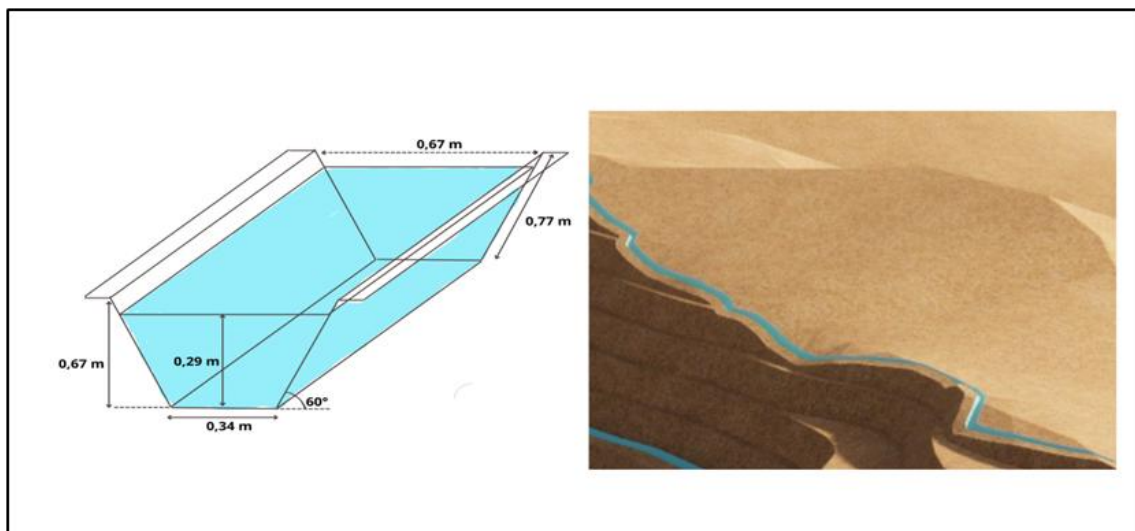
Paritan merupakan salah satu sarana penyaliran yang berfungsi untuk mengalirkan air dengan permukaan bebas (tidak tertutup), sehingga air mengalir karena gravitasi, bukan karena tekanan seperti pada pipa. Dimensi paritan dihitung menggunakan persamaan *Manning* (persamaan 6) dengan mengacu pada nilai debit air limpasan yang jatuh ke *pit* dan paritan pada *bench*. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui kemampuan paritan mengalirkan debit limpasan air yang akan masuk ketika tambang telah beroperasi. Parameter dimensi rancangan paritan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7. Parameter Rancangan Dimensi Paritan

Parameter Dimensi	Saluran 1	Saluran 2	Saluran 3	Saluran 4
Debit (m ³ /s)	0,07	0,04	0,83	0,18
Kekerasan Manning (n)	0,03	0,03	0,03	0,03
Panjang Kemiringan Dinding Paritan (m)	0,77	0,68	1,57	1,02
Sudut (°)	60°	60°	60°	60°
Kemiringan Paritan (%)	0,25	0,25	0,25	0,25
Tinggi Paritan Basah (m)	0,29	0,24	0,75	0,42
Jari- Jari Hidrolik (m)	0,15	0,12	0,37	0,21
Luas Penampang (m ²)	0,15	0,10	0,96	0,31
Lebar Dasar Paritan (m)	0,34	0,28	0,86	0,49
Tinggi Jagaan (m)	0,38	0,35	0,61	0,46
Tinggi Paritan (m)	0,67	0,59	1,36	0,88
Lebar Atas Paritan (m)	0,67	0,56	1,72	0,98

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Paritan ditempatkan di beberapa area, yakni 2 paritan di luar *pit* dan 2 paritan di dalam *pit*. Paritan yang berada di luar *pit*, yang terletak di bagian paling atas lereng atau *pit* (Gambar 4 dan Gambar 5), berfungsi menghalangi air dari luar area tambang dan mengalihkan limpasan sebelum masuk ke lereng. Sedangkan paritan yang berada di dalam *pit* terletak di sepanjang lereng atau *bench* tambang (Gambar 6 dan Gambar 7), berfungsi menangkap air yang mengalir di lereng, mengurangi kecepatan aliran (menghindari longsor), dan mengalirkan air menuju *sump*.

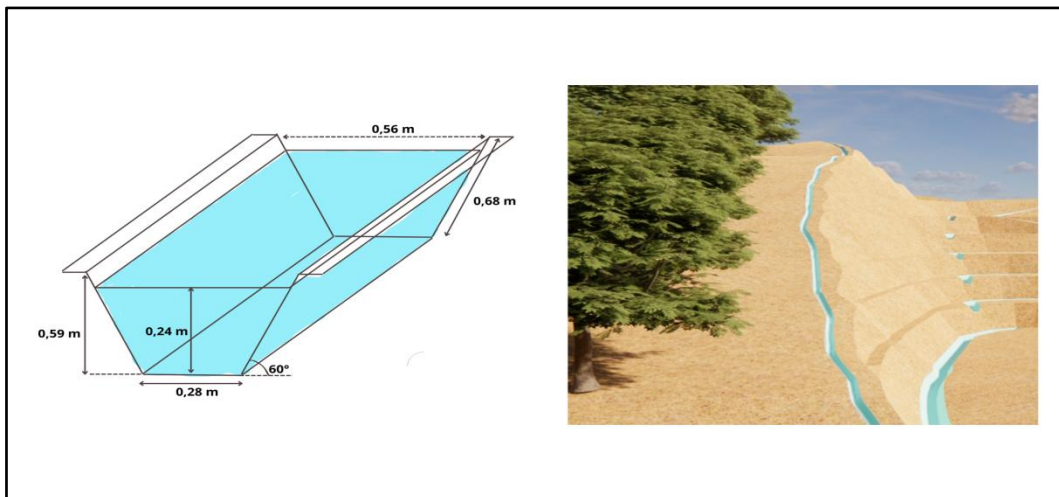


(Sumber : Pengolahan Data, 2024)

Gambar 4. Paritan 1 terletak di luar *Pit*

Faktor utama yang membedakan dimensi paritan yaitu debit air yang masuk pada masing-masing paritan.

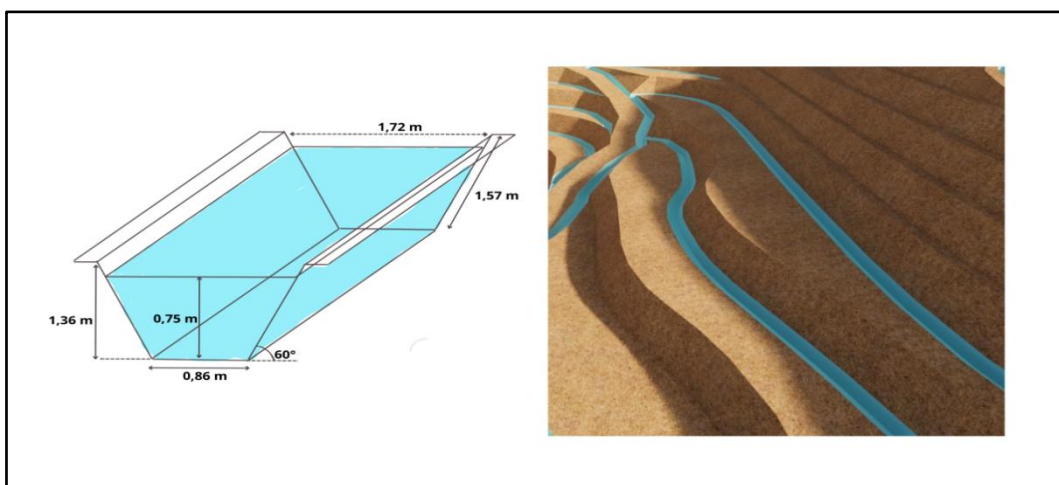
Paritan 1 terletak di sebelah timur luar *pit* yang mengelilingi area *pit* penambangan, dibuat berdasarkan debit yang masuk sebesar $0,07 \text{ m}^3/\text{s}$, yang memiliki lebar atas paritan (T) sebesar $0,67 \text{ m}$, lebar dasar paritan (b) $0,34 \text{ m}$, tinggi paritan (H) $0,67 \text{ m}$, dan tinggi paritan basah atau kedalaman paritan yang tergenang air (y) $0,29 \text{ m}$. Rancangan paritan dikategorikan kecil karena sumber air hanya berasal dari air hujan dan aliran air permukaan pada *catchment area* I.



(Sumber : Pengolahan Data, 2024)

Gambar 5. Saluran 2 terletak di luar *Pit* sebelah

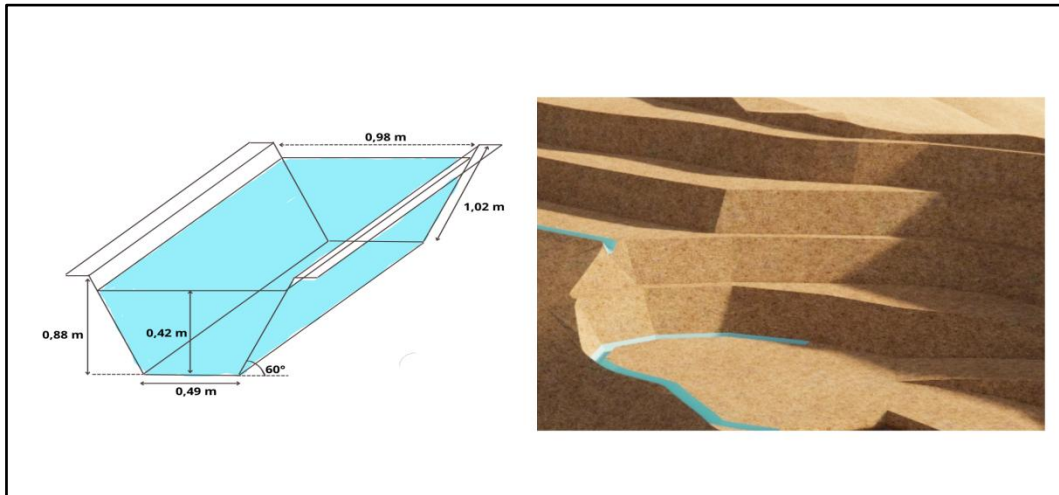
Paritan 2 juga terletak di sebelah barat luar *pit* yang mengelilingi area *pit* penambangan, dibuat berdasarkan debit yang masuk sebesar $0,04 \text{ m}^3/\text{s}$, yang memiliki lebar atas paritan (T) sebesar $0,56 \text{ m}$, lebar dasar paritan (b) $0,28 \text{ m}$, tinggi paritan (H) $0,59 \text{ m}$, dan tinggi paritan basah atau kedalaman paritan yang tergenang air (y) $0,24 \text{ m}$. Rancangan paritan dikategorikan kecil karena sumber air hanya berasal dari air hujan dan aliran air permukaan pada *catchment area* II.



(Sumber : Pengolahan Data, 2024)

Gambar 6. Saluran 3 terletak di dalam *Pit* sebelah

Paritan 3 terletak di dalam *pit* yang berada di *toe bench*, dibuat berdasarkan debit yang masuk sebesar $0,83 \text{ m}^3/\text{s}$, yang memiliki lebar atas paritan (T) sebesar $1,72 \text{ m}$, lebar dasar paritan (b) $0,86 \text{ m}$, tinggi paritan (H) $1,36 \text{ m}$, dan tinggi paritan basah atau kedalaman paritan yang tergenang air (y) $0,75 \text{ m}$. Rancangan paritan dikategorikan kecil karena sumber air berasal dari aliran air limpasan pada lereng *bench* dan *berm*.



(Sumber : Pengolahan Data, 2024)

Gambar 7. Saluran 4 terletak di dalam *Pit* sebelah

Paritan 4 terletak di dalam *pit* yang berada di *toe bench*, dibuat berdasarkan debit yang masuk sebesar $0,18 \text{ m}^3/\text{s}$, yang memiliki lebar atas paritan (T) sebesar $0,98 \text{ m}$, lebar dasar paritan (b) $0,49 \text{ m}$, tinggi paritan (H) $0,88 \text{ m}$, dan tinggi paritan basah atau kedalaman paritan yang tergenang air (y) $0,42 \text{ m}$. Rancangan paritan dikategorikan kecil karena sumber air berasal dari aliran air limpasan pada lereng *bench* dan *berm*.

Paritan didesain berbentuk model trapesium dengan sudut sekitar 60° . Desain tersebut didasari oleh pertimbangan kondisi daerah Molawe yang tersusun atas endapan aluvium (Qa) yang terdiri dari kerikil, kerakal, pasir, dan lempung untuk mengurangi risiko runtuh pada dinding paritan. Selain itu, model trapesium yang simetris membuatnya lebih stabil dan memiliki kapasitas yang besar dalam menampung air karena lebar permukaan paritan lebih besar dibandingkan dengan lebar dasar.

KESIMPULAN

Paritan dirancang untuk mengalirkan debit limpasan air yang akan masuk ketika tambang telah beroperasi. Paritan ditempatkan di beberapa area, yakni 2 paritan di luar *pit* dan 2 paritan di dalam *pit* dengan model trapesium.

1. Paritan 1 berada di sebelah timur luar *pit* yang mengelilingi area *pit* penambangan, dirancang berdasarkan debit yang masuk sebesar $0,07 \text{ m}^3/\text{s}$, yang memiliki lebar atas paritan (T) sebesar $0,67 \text{ m}$, lebar dasar paritan (b) $0,34 \text{ m}$, tinggi paritan (H) $0,67 \text{ m}$, dan tinggi paritan basah (y) $0,29 \text{ m}$.
2. Paritan 2 juga terletak di sebelah barat luar *pit* yang mengelilingi area *pit* penambangan, dibuat berdasarkan debit yang masuk sebesar $0,04 \text{ m}^3/\text{s}$, yang memiliki lebar atas paritan (T) sebesar $0,56 \text{ m}$, lebar dasar paritan (b) $0,28 \text{ m}$, tinggi paritan (H) $0,59 \text{ m}$, dan tinggi paritan basah (y) $0,24 \text{ m}$.
3. Paritan 3 terletak di dalam *pit* yang berada di *toe bench*, dibuat berdasarkan debit yang masuk sebesar $0,83 \text{ m}^3/\text{s}$, yang memiliki lebar atas paritan (T) sebesar $1,72 \text{ m}$, lebar dasar paritan (b) $0,86 \text{ m}$, tinggi paritan (H) $1,36 \text{ m}$, dan tinggi paritan basah (y) $0,75 \text{ m}$.



4. Paritan 4 terletak di dalam *pit* yang berada di *toe bench*, dibuat berdasarkan debit yang masuk sebesar $0,18 \text{ m}^3/\text{s}$, yang memiliki lebar atas paritan (T) sebesar 0,98 m, lebar dasar paritan (b) 0,49 m, tinggi paritan (H) 0,88 m, dan tinggi paritan basah (y) 0,42 m.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaruq, dkk. (2020). Analisis Potensi Gerakan Tanah Di Kecamatan Molawe Kabupaten Konawe Utara. *Jurnal Geografi Aplikasi dan Teknologi*. ISSN : 2549-9181.
- Asmorowati, E. T., Rahmawati, A., Sarasanty, D., Kurniawan, A. A., Rudiyanto, M. A., Nadya, E., Nugroho, M. W., dan Findia. (2021). *Drainase Perkotaan*. Tasikmalaya: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia (PRCI). ISBN: 978-623-6478-87-5.
- Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG). *Pandangan Iklim 2024*. URL <https://iklim.bmkg.go.id/id/detail-buletin/?tahun=2024&id=56>
- Bargawa, W. S. (2018). *Perencanaan Tambang*. Yogyakarta: Kilau Book. ISBN:978-623-7594-31-34.
- Chow, Ven Te. (1988). *Applied Hydrology*. New York: McGraw-Hill. ISBN : 978-007-100-174-8
- Gautama, R. S. (2022). *Sistem Penyaliran Tambang*. Bandung: ITB Press. ISBN: 978-623-7165-75-0.
- Hasnia, Septiana, Sara. (2024). *Geologi Endapan Nikel Laterit*. Penerbit Deepublish. Yogyakarta. ISBN : 978-623-02-8371-0
- Sanusi, W., dan Side, S. (2016). *Statistika Untuk Pemodelan Data Curah Hujan*. Makassar: Universitas Negeri Makassar. ISBN: 978-602-6883-11-7.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung. Alfabeta. ISBN : 978-602-289-533-6
- Triadmojo, B. (2019). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset Yogyakarta. ISBN: 978-979-8541-40-7.