Analisis Kebutuhan Pompa Pada Sump Pit Main Rigde Pt. J Resources Bolaang Mongondow Site Bakan Kecamatan Lolayan Kabupaten Bolaang Mongondow Provinsi Sulawesi Utara

Salwa Assyfa Damopolii*[1], A.A. Inung Arie Adnyano[2], Mycelia Paradise[3]
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta[1,2,3]
*e-mail: Salwaassyifa05@gmail.com

ABSTRAK

Kegiatan penambangan terbuka pada daerah dengan curah hujan tinggi, seperti di PT. J Resources Bolaang Mongondow, menghadapi permasalahan utama berupa masuknya air ke dalam pit yang dapat mengganggu operasional, menurunkan produktivitas, serta meningkatkan risiko keselamatan. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan sistem penyaliran tambang yang efektif, khususnya melalui metode mine dewatering dengan penggunaan pompa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya volume air yang masuk ke Pit Main Ridge, menentukan spesifikasi pompa yang sesuai, serta menghitung kebutuhan dan waktu operasi pompa untuk mendukung kegiatan penambangan. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan pengolahan data curah hujan selama periode 2015–2025. Analisis dilakukan menggunakan distribusi Gumbel untuk menentukan curah hujan rencana, dilanjutkan dengan perhitungan intensitas hujan, debit limpasan, dan kebutuhan pompa berdasarkan kondisi lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa curah hujan rencana sebesar 168,72 mm/hari dengan intensitas 58,49 mm/jam. Volume air yang harus dikeluarkan bervariasi tiap kuartal, yaitu pada Q1 sebesar 8.139,88 m³/hari, Q2 sebesar 7.534,00 m³/hari, Q3 sebesar 8.856,40 m³/hari dan pada Q4, volume air yang harus dikeluarkan terdiri dari Sump 3 sebesar 1.697,52 m³/hari, Sump 4 sebesar 2.760,71 m³/hari, dan Sump 5 sebesar 4.768,02 m³/hari. Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan pompa, digunakan pompa tipe KSB LCC M 100 400 dengan kapasitas debit sebesar 600 m³/jam. Waktu operasi pompa yang dibutuhkan pada Q1 adalah 13,39 jam, Q2 selama 12,40 jam, Q3 selama 14,57 jam, Q4 Sump 3 selama 4,54 jam, dan Q4 Sump 5 selama 7,84 jam. Dengan demikian, kebutuhan pompa pada setiap kuartal adalah satu unit pompa untuk mengeringkan sump pada area penambangan.

Kata kunci : *Curah Hujan Rencana, Debit Limpasan, Intensitas Hujan, Mine Dewatering, Pit Main ridge.*

ABSTRACT

Open-pit mining activities in areas with high rainfall, such as at PT J Resources Bolaang Mongondow, faced major problems due to water inflow into the pit, which disrupted operations, reduced productivity, and increased safety risks. Therefore, an effective mine drainage system was required, particularly through the mine dewatering method using pumps. This study aimed to determine the volume of water entering the Main Ridge Pit, to identify suitable pump specifications, and to calculate the number and operating time of pumps to support mining activities. The method used was a quantitative approach with rainfall data processing over the period 2015–2025. The analysis used the Gumbel distribution to determine the design rainfall, followed by calculations of rainfall intensity, runoff discharge, and pump requirements based on field conditions. The results showed that the design rainfall was 168.72 mm/day with an intensity of 58.49 mm/hour. The volume of water to be discharged varied each quarter: in Q1 it was 8,139.88 m³/day, in Q2 it was 7,534.00 m³/day, in Q3 it was 8,856.40 m³/day, and in Q4 the discharge consisted of Sump 3 at 1,697.52 m³/day, Sump 4 at 2,760.71 m³/day, and Sump 5 at 4,768.02 m³/day. Based on the pump requirement calculations, a KSB LCC M 100 400 pump with a discharge capacity of 600 m³/hour was used. The required pump operating time in Q1 was 13.39 hours, in Q2 was 12.40 hours, in Q3 was 14.57 hours, in Q4 Sump 3 was 4.54 hours, and in Q4 Sump 5 was 7.84 hours. Thus, the pump requirement for each quarter was one unit of pump to dewater the sump in the mining area.

Keywords **:** *Design Rainfall, Main Ridge Pit, Mine Dewatering, Rainfall Intensity, Runoff Discharge*

PENDAHULUAN

PT. J Resources Bolaang Mongondow (JRBM) menerapkan metode penambangan terbuka berbasis open cast mining, di mana lubang tambang (pit) mencapai kedalaman hingga ratusan meter (PT. J Resources Bolaang Mongondow). Salah satu kendala utama dalam sistem Ini merupakan air limpahan. hujan yang masuk ke dalam pit,

sehingga mengganggu proses penambangan dan pengangkutan material. Untuk mengelolanya, diperlukan sistem penyaliran tambang yang terintegrasi, dengan penekanan pada mine dewatering sebagai pendekatan utama melalui penerapan pompa (Gautama, 1999). Pemakaian sistem pompa beserta pipa dimanfaatkan untuk mengatasi aliran air yang memasuki kawasan tambang (Riyanto, 2010). Cairan dapat dipindahkan dari satu tempat ke tempat lain menggunakan pompa (Ling Mustin, 2020). Menurut Girsang dkk. (2014), sistem perpipaan berfungsi untuk memasok tekanan atau head yang dibutuhkan agar pompa dapat bekerja dengan benar. Dengan desain sistem drainase yang tepat dan teknik pemompaan yang sesuai, sistem pemompaan drainase pertambangan sangat penting untuk mempertahankan operasi pertambangan yang efisien (Rahmi, 2025).

Perhitungan kebutuhan pompa pada sistem *mine dewatering* di tambang PT. J Resources Bolaang Mongondow (JRBM) penting dilakukan karena belum tersedianya pompa secara aktual di lapangan. Kondisi ini menyebabkan penanganan air limpasan hujan masih dilakukan secara manual sehingga berpotensi mengganggu kegiatan *open cast mining* dan meningkatkan risiko banjir pit. Selain itu, genangan air dapat memicu erosi lereng, longsor, serta meningkatkan biaya operasional akibat *downtime* produksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pompa pada sistem *mine dewatering* di PT. J Resources Bolaang Mongondow selama empat kuartal pada tahun 2026.

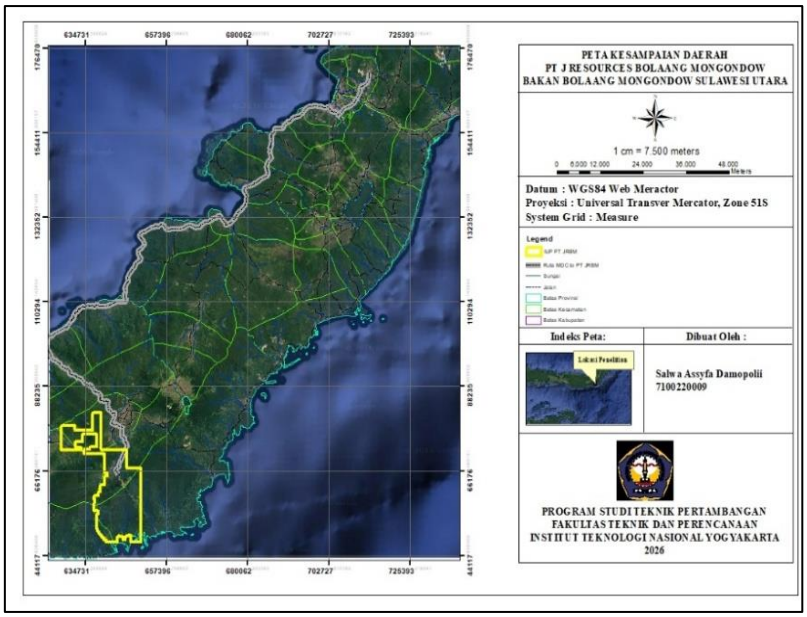
.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, sumber data diolah dengan cara yang sama dengan tahapan yang perlu dilakukan diantaranya adalah :

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Sebagaimana terlihat pada Gambar 1, penelitian ini dilakukan di tambang emas PT. J Resources Bolaang Mongondow, Lokasi Bakan, yang terletak di Desa Bakan, Kecamatan Lolayan, Kabupaten Bolaang Mongondow, Provinsi Sulawesi Utara. Penelitian ini berlangsung dari tanggal 22 Januari hingga 22 Maret 2026, selama dua bulan penuh.



Gambar 1. Peta Kesampaian Daerah

B. Alat dan Bahan

Alat dan perangkat lunak yang dipakai dalam studi ini meliputi:

1. Automatic Total Station
2. GEOVIA Surpac 2020
3. Global Mapper 18
4. Microsoft Excel

C. Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metodologi kuantitatif dan dilakukan di tambang emas PT J Resources Bolaang Mongondow di Provinsi Sulawesi Utara. Data sekunder perusahaan dan evaluasi literatur dari berbagai sumber, seperti buku referensi dan jurnal ilmiah, digunakan dalam proses pengumpulan data. Data yang terkumpul selanjutnya diolah dan dianalisis guna menyusun perencanaan kebutuhan pompa untuk PT J Resources Bolaang Mongondow pada periode sembilan bulan ke depan. Berikut ini adalah prosedur dari penelitian yang dilaksanakan:

Studi ini dilakukan melalui tiga tahapan utama, yaitu studi literatur, observasi lapangan, dan pengambilan data. Studi literatur dilakukan dengan menelaah berbagai sumber pustaka yang relevan, seperti buku, referensi ilmiah, dan literatur pendukung lainnya yang berkaitan dengan desain dimensi bak penampung serta sistem pengeringan tambang. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh landasan teori yang mendukung proses analisis penelitian. Selanjutnya, observasi lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi aktual lahan di area penelitian serta mengidentifikasi jenis pompa yang digunakan oleh PT J Resources Bolaang Mongondow. Pengambilan data dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung melalui dokumentasi lapangan, sedangkan data sekunder diperoleh dari laporan perusahaan dan literatur terkait. Data sekunder yang digunakan meliputi data curah hujan selama 10 tahun terakhir, desain rencana berdasarkan anggaran, serta spesifikasi pompa yang digunakan dalam sistem dewatering tambang.

D. Pengolahan Data

Pengolahan dan analisis data menggunakan teknik matematika dilakukan setelah pengumpulan data. Tabel, gambar, dan perhitungan digunakan untuk menampilkan hasil pengolahan. Pada tahap ini, digunakan teknik-teknik berikut:

1. Curah Hujan Rencana

Curah hujan rencana adalah jumlah curah hujan maksimum yang diperkirakan akan diterima oleh sistem drainase selama masa pakainya. Angka ini diperoleh melalui analisis frekuensi data curah hujan. Distribusi Gumbel adalah metode distribusi nilai ekstrem yang populer dalam hidrologi, khususnya untuk memprediksi kejadian langka seperti banjir besar atau curah hujan berlebihan (Ruhiat, 2022). Rumus Gumbel (Gumbel, 1941) adalah sebagai berikut:

2. Intensitas Curah Hujan

Jumlah curah hujan per satuan waktu atau jumlah total curah hujan yang diukur berdasarkan kedalaman yang terjadi selama waktu air hujan berkumpul disebut sebagai intensitas curah hujan (Wesli, 2016). Rumus berikut dapat digunakan untuk menentukan Intensitas Curah Hujan menggunakan pendekatan Mononobe (Suripin, 2003):

3. Debit limpasan

Aliran air yang mengalir dari titik yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah sebelum sampai ke kolam penampungan disebut sebagai limpasan. Faktor-faktor termasuk intensitas curah hujan, waktu konsentrasi, luas daerah tangkapan air, dan koefisien limpasan diperhitungkan ketika menghitung jumlah limpasan yang akan mengalir ke suatu lokasi tertentu (Ameto dan Valderama, 2024). Teknik rasional digunakan untuk menentukan debit limpasan. Untuk memperkirakan debit puncak, metode rasional adalah teknik kuno yang masih digunakan hingga saat ini (Herison dkk., 2018). Gunakan perhitungan berikut untuk menentukan debit limpasan:

$$Q = 0{,}00278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Keterangan :

Q = debit air (m^3/detik)

C = koefesien limpasan

I = intensitas curah hujan (mm/jam)

A = luas penangkap hujan (Ha)

4. Daerah Tangkapan Hujan

Menurut Manibuy dkk. (2021), daerah tangkapan air adalah wilayah yang menerima curah hujan dan tersusun dari titik tertinggi ke titik terendah. Program Global Mapper 18 digunakan untuk menganalisis peta topografi guna mengidentifikasi daerah tangkapan air.

5. *Head* Total Pompa

Air dari lokasi yang lebih rendah yaitu, air di bak penampungan di lantai tambang dipindahkan atau dibuang ke tempat yang lebih tinggi (di luar tambang) oleh pompa (Sepriadi dan Sudarman, 2018). Pompa dapat dikategorikan berdasarkan cara kerjanya sebagai:

a. Pompa Resiprokal
b. Pompa Sentrifugal
c. Pompa Aksial

Daya yang dibutuhkan untuk memindahkan air pada volume tertentu dalam kondisi tertentu disebut sebagai head dalam proses pemompaan. Head akan meningkat ketika aliran air meningkat dan kemudian dipindahkan dan dipompa. Total head pompa yang dibutuhkan untuk mengalirkan air sesuai rencana dapat ditentukan berdasarkan situasi atau tata letak instalasi yang akan dilayani oleh pompa, sehingga tekanan pompa total dapat dinyatakan sebagai berikut (Sepriadi dan Sudarman, 2018)

$$H = Hs + Hf1 + Hf2 + Hf3 + Hf4$$

Keterangan : Hs = Julang statis
Hf1 = Julang kerugian gesek
Hf2 = Julang kerugian belokan
Hf3 = Julang kerugian katup
Hf4 = Julang kerugian kecepatan

a. Julang Statis

$$Hs = H1 - H2$$

Keterangan :
H1 = Sisi keluar
H2 = Sisi hisap

b. Julang kerugian gesek

$$Hf_1 = \lambda \text{ x } \frac{L}{D} \; x \; \frac{V^2}{2 \, x \, g}$$

Keterangan :
λ = koefsisen kerugian gesek
L = panjang pipa (m)
D = diameter dalam pipa (m)
V = kecepatan rata-rata air didalam pipa (m/s)
g = percepatan gravitasi (9.8 m/s)

c. Julang kerugian belokan

$$Hf_2 = [0{,}131 + 1{,}847 \, (\frac{D}{2R})]^{3{,}5} \, [\frac{\Theta}{90}]^{0{,}5}$$

Keterangan :
D = diameter dalam pipa
R = jari – jari lengkung belokan
Θ = belokan pipa

d. Julang kerugian katup

$$Hf_3 = f_3 \text{ x } (\frac{V^2}{2 \, x \, g})$$

Keterangan :
f_3 = koefsien kerugian katup
V = kecepatan rata-rata air dalam pipa (m/s)
g = percepatan gravitasi (9.8 m/s)

e. Julang kerugian kecepatan

$$Hv = \frac{V^2}{2 \, x \, g}$$

Keterangan :
V = kecepatan rata-rata air didalam pipa (m/s)
g = percepatan gravitasi (9.8 m/s)

6. Waktu Pemompaan
   Untuk menentukan waktu yang diperlukan dalam proses pemompaan kolam penampungan, dapat digunakan rumus berikut (Endriantho dan Ramli, 2013):

$$\text{Waktu yang dibutuhkan (jam)} = \frac{Volume\ air\ total\ (m^3)}{Kapasitas\ Pompa\ (m^3)}$$

7. Kebutuhan Pompa
   Dengan membagi total aliran air ke setiap sumur (m3/hari) dengan aliran pemompaan aktual (m3/hari), kebutuhan pompa dapat diprediksi atau dihitung. Jumlah pompa yang ada saat ini dikurangi dari kebutuhan pompa keseluruhan untuk menentukan persyaratan pompa (Kibriyanti dkk., 2021).

$$\text{Kebutuhan Pompa} = \frac{Debit\ air\ yang\ masuk}{Jam\ kerja\ pompa\ x\ Kapasitas\ pompa}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Curah Hujan Maximum

Dengan memeriksa data pengukuran curah hujan dari 10 tahun terakhir, yaitu dari tahun 2015 hingga 2025, proyeksi curah hujan desain dapat dihasilkan. Curah hujan harian dan curah hujan harian maksimum termasuk dalam statistik tersebut. Pengolahan data untuk menentukan tingkat curah hujan puncak adalah langkah pertama dalam penelitian ini.

Tabel 1. Mean Curah Hujan Maksimum

CURAH HUJAN MAXIMAL													
PT JRBM	BULAN												MAX
TAHUN	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nov	Des	
2015	85.5	102.5	59	108	82	88.5	75	27.5	0.5	2	47.5	36.5	108
2016	29	155	37.5	35	30	78	127.5	52.5	158.5	65	65.5	60.5	158.5
2017	36	60.5	55.5	62.5	68.5	65	52	155.5	141.5	40.5	50.5	32.5	155.5
2018	42	63	51.5	80	52	80	75	41	13	40.5	29	59.5	80
2019	57	68	57.5	17.5	31.5	38	61	29.5	25	50	25.5	45	68
2020	94.5	25	106	56	60	67.5	78.5	78	42	79	43	43.5	106
2021	83.5	69.5	65	50	58.5	68.5	42	110	110.5	47	82	32.5	110.5
2022	74	33	65	62	74	95.5	114	53.5	65	86.5	63	33	114
2023	96.5	72	62	57	68.5	93	100	71	51	8	55	78	100
2024	64.5	73	75	20.5	75	175.5	138	230	37.5	33	64	43.5	230
2025	117.5	38.5	49	54.5	52.5	65.5	48.5	112.5	50	48	34.5	67	117.5
Mean													122.5454545

B. Curah Hujan Rencana

Dengan memeriksa data pengukuran curah hujan dari 10 tahun terakhir, yaitu dari tahun 2015 hingga 2025, proyeksi curah hujan desain dapat dihasilkan. Curah hujan harian dan curah hujan harian maksimum termasuk dalam statistik tersebut. Pengolahan data untuk menentukan tingkat curah hujan puncak adalah langkah pertama dalam penelitian ini.

Tabel 2 Curah Hujan Rencana Berdasarkan Periode Ulang Hujan

Tahun (Tr)	Reduce variasi (Yt)	Reduce mean (Yn)	Reduce std dev (Sn)	K (Yt-Yn)/Sn	Std Dev Sx	Xr	Xt (mm)
2,00	0,3665	0,50	0,97	(0,14)	42,57	122,55	116,69
5,00	1499	0,50	0,97	1,03	42,57	122,55	166,56
10,00	22504	0,50	0,97	1,81	42,57	122,55	199,58
25,00	31985	0,50	0,97	2,79	42,57	122,55	241,29
50,00	39019	0,50	0,97	3,52	42,57	122,55	272,24
100,00	46001	0,50	0,97	4,24	42,57	122,55	302,96

C. Intensitas Curah Hujan

Persamaan Mononobe digunakan untuk mengonversi data curah hujan harian menjadi intensitas curah hujan dalam satuan per jam. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai intensitas curah hujan sebesar 57,74 mm/jam. Nilai tersebut menunjukkan bahwa curah hujan yang terjadi di wilayah penelitian termasuk dalam kategori sangat lebat, karena telah melampaui batas kriteria curah hujan lebat sebesar 20 mm/jam. Kondisi ini mengindikasikan bahwa potensi air limpasan yang masuk ke area tambang cukup besar, terutama ketika hujan terjadi dalam durasi tertentu dengan intensitas tinggi. Semakin besar intensitas curah hujan, maka semakin besar pula debit air limpasan yang harus dikendalikan oleh sistem dewatering. Oleh karena itu, hasil perhitungan intensitas curah hujan ini menjadi dasar penting dalam menentukan kapasitas pompa, dimensi saluran, serta kebutuhan bak penampung agar sistem pengeringan tambang dapat bekerja secara optimal dan tidak mengganggu kelancaran kegiatan operasional penambangan.

Tabel 3. Intensitas Curah Hujan

Periode Ulang Hujan (T)	Curah Hujan Rencana	Intensitas CH
	mm/hari	mm/jam
2	116,69	40,45
5	166,56	57,74
10	199,58	69,19
25	218,20	75,65
50	241,29	83,65
100	272,24	94,38
200	302,96	105,03
1000	333,57	115,64

D. Debit Air Tambang

Berdasarkan pengamatan di lapangan, kita bisa tahu arah aliran air limpasan. Dari info luas wilayah tangkapan hujan di *Pit Main Ridge* pada Q1 memiliki luas daerah tangkapan hujan 15.45 Ha atau 154.500 m^2, Q2 14.30 Ha atau 143.000 m2, Q4 16.81 Ha atau 168.100 m^2 dan Q4 *sump* 3 diperoleh luas daerah tangkapan hujan sebesar 3.22 Ha atau 32.200 m^2, Sump 4 sebesar 5.24 Ha atau 52.400 m^2 dan pada sump 5 sebesar 9.05 Ha atau 90.500 m^2. Koefisien limpasan dengan memperhitungkan parameter kemiringan pada *Pit Main Ridge* dengan *bench* Argilic 34 dan Silika 50 dan jenis tutupan tanpa vegetasi/daerah tambang maka didapatkan nilai koefisien sebesar 0,9. Debit air tambang di *Pit Main Ridge* berasal dari limpasan air hujan, yang dihitung menggunakan teknik logis yang mempertimbangkan intensitas curah hujan, luas DTH, dan koefisien limpasan, sesuai dengan temuan analisis hidrologi yang telah dilakukan.

Tabel 4 Perhitungan Debit Air Limpasan

Keterangan	Koef Limpasan ©	Intensitas Curah Hujan (mm/jam)	Catchment Area (Ha)	Debit Air limpasan (m3/hari)	Debit Air Limpasan (m3/jam)	Debit Air Limpasan (m3/detik)
Q1	0,90	57,74	15,45	8.035,62	334,82	0,09
Q2	0,90	57,74	14,30	7.437,50	309,90	0,09
Q3	0,90	57,74	16,81	8.742,97	364,29	0,10
Q4/3	0,90	57,74	3,22	1.675,78	69,82	0,02
Q4/4	0,90	57,74	5,24	2.725,35	113,56	0,03
Q4/5	0,90	57,74	9,05	4.706,95	196,12	0,05

E. Total Head Pompa

Pompa yang dimanfaatkan untuk mengeluarkan air dari Pit Main merupakan tipe KSB LCC-M 100-400 dengan debit 600 m3/jam, total Head 150 M TDH, diameter pipa masuk 38 x 61 mm. Dari data spesifikasi pompa tersebut makan kinerja pompa dapat dianalisis sebagai berikut, perhitungan head pompa

Tabel 5 *Head* Total Pompa

Keterangan	Q (m3/h)	Hf1	Hf2	Hf3	Hv	Hs	Total Head (m)	Efisiensi Pompa
Q1	334.82	0.10	1.26	0.0003	.003.	37.00	38.36	71%
Q2	309.90	0.09	1.38	0.0002	0.002	28.00	29.47	70%
Q3	364.29	0.45	1.55	0.0011	0.013	37.00	39.02	71%
Q4 (3)	183.38	0.03	1.58	0.0003	0.003	30.00	31.62	70%
Q4 (5)	196.12	0.06	1.56	0.0003	0.004	47.00	48.62	69%

Berdasarkan tabel, debit air yang dipompa pada setiap kuartal mengalami perubahan. Debit terbesar terdapat pada Q3 yaitu sebesar 364,29 m^3/jam, sedangkan debit terkecil terjadi pada Q4 (3) sebesar 183,38 m^3/jam. Perbedaan debit tersebut dipengaruhi oleh jumlah air yang masuk ke *sump*, yang umumnya berkaitan dengan kondisi curah hujan dan luas daerah tangkapan air pada masing-masing

periode. Semakin besar debit air yang masuk, maka kapasitas pemompaan yang dibutuhkan juga semakin besar.

Nilai kehilangan energi aliran pada pipa terlihat relatif kecil. Dari seluruh komponen *head losses*, nilai Hf2 menjadi yang paling besar dibandingkan Hf1 dan Hf3. Hal ini menunjukkan bahwa kehilangan energi akibat gesekan pada aliran di dalam pipa lebih dominan mempengaruhi sistem pemompaan. Sementara itu, nilai Hv atau *velocity head* sangat kecil sehingga pengaruhnya terhadap total *head* tidak terlalu signifikan.

Head statis (Hs) menjadi komponen terbesar dalam perhitungan total *head*. Nilai Hs berkisar antara 28,00 m hingga 47,00 m. Nilai tertinggi terdapat pada Q4 (5), sehingga menghasilkan total *head* terbesar yaitu 48,62 m. Sebaliknya, total head terendah terjadi pada Q2 sebesar 29,47 m. Besarnya total *head* menunjukkan bahwa pompa harus bekerja lebih keras untuk mengalirkan air menuju titik pembuangan.

Kisaran efisiensi pompa untuk setiap kuartal adalah 69 hingga 71%. Hal ini menunjukkan bahwa pompa masih beroperasi dengan baik untuk membantu operasi drainase tambang. Q1 dan Q3 memiliki efisiensi maksimum (71%), sedangkan Q4 (5) memiliki efisiensi terendah (69%). Peningkatan total head yang harus ditangani pompa selama periode tersebut berdampak pada penurunan efisiensi ini. Secara keseluruhan, sistem pemompaan masih mampu mengelola masuknya air ke wilayah pertambangan, sehingga memungkinkan kelancaran operasi pertambangan.

F. Waktu Pemompaan dan Kebutuhan Pompa

Tabel 6 Waktu dan Kebutuhan Pompa

Keterangan	Q (m3/h)	Tipe Pompa	Lama Waktu Pemompaan (Jam)	Kebutuhan Pompa (Unit)
Q1	**334.82**	**LCC-M 100-400**	**13.39**	**1.00**
Q2	**309.90**	**LCC-M 100-400**	**12.40**	**1.00**
Q3	**364.29**	**LCC-M 100-400**	**14.57**	**1.00**
Q4 (3)	**183.38**	**LCC-M 100-400**	**4.54**	**0.61**
Q4 (5)	**196.12**	**LCC-M 100-400**	**7.84**	**0.58**

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel, kebutuhan pompa di setiap lokasi dipengaruhi oleh besar kecilnya aliran air yang masuk. Semakin besar air limpasan, maka waktu pemompaan yang dibutuhkan juga semakin lama. Pada lokasi Q3, debit air mencapai 364,29 m^3/jam sehingga waktu pemompaan menjadi paling lama yaitu 14,57 jam. Sedangkan pada Q1 dan Q2, waktu pemompaan masing-masing sebesar 13,39 jam dan 12,40 jam.

Seluruh lokasi menggunakan pompa tipe LCC-M 100-400 karena kapasitasnya dinilai mampu menangani debit air pada area penelitian. Pada daerah Q4 (3) dan Q4 (5), debit air yang lebih kecil membuat waktu pemompaan menjadi lebih singkat, yaitu 4,54 jam dan 7,84 jam. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa kebutuhan pompa pada Q1, Q2, dan Q3 sebesar 1 unit, sedangkan pada Q4 masih berada di bawah 1 unit sehingga satu pompa masih cukup untuk mengalirkan air yang masuk. Hasil ini menunjukkan bahwa kapasitas pompa yang digunakan sudah sesuai dengan kondisi debit air pada masing-masing lokasi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan sistem pengeringan tambang di PT. J Resources Bolaang Mongondow, dapat disimpulkan bahwa luas daerah tangkapan hujan dan intensitas curah hujan sebesar 57,74 mm/jam berpengaruh terhadap besarnya debit air limpasan yang masuk ke area tambang pada setiap kuartal. Pada kuartal pertama, dengan luas daerah tangkapan hujan sebesar 15,45 Ha, volume air masuk mencapai

8.035,62 m³/hari dan dapat ditangani oleh pompa KSB LCC M 100-400 dengan head total 38,36 m, efisiensi 71%, serta waktu pemompaan 13,39 jam per hari. Pada kuartal kedua, luas daerah tangkapan hujan sebesar 14,30 Ha menghasilkan volume air masuk 7.437,50 m³/hari dan dapat dipompa dengan head total 29,47 m, efisiensi 70%, serta waktu pemompaan 12,40 jam per hari. Sementara itu, pada kuartal ketiga, luas daerah tangkapan hujan meningkat menjadi 16,81 Ha dengan volume air masuk sebesar 8.742,97 m³/hari, sehingga dibutuhkan head total 39,02 m, efisiensi 71%, dan waktu pemompaan 14,57 jam per hari. Selain itu, sistem pemompaan pada Sumur 3 dan Sumur 5 juga dinilai mampu menangani debit air limpasan yang masuk sesuai dengan kebutuhan operasional masing-masing sumur. Dengan demikian, penggunaan satu unit pompa KSB LCC M 100-400 pada setiap sumur dinilai mampu mengelola air limpasan tambang secara efektif, sehingga sistem dewatering dapat mendukung kelancaran kegiatan penambangan.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar perusahaan melakukan pemeliharaan rutin terhadap seluruh komponen sistem dewatering, terutama pompa, pipa, dan saluran pembuangan, agar kinerja sistem tetap optimal dan tidak mengganggu aktivitas penambangan. Pemeriksaan terhadap efisiensi pompa, kondisi pipa, serta kemungkinan penyumbatan atau kebocoran perlu dilakukan secara berkala untuk mencegah kerusakan mendadak. Selain itu, perusahaan perlu menyesuaikan jadwal pemompaan dengan perubahan luas daerah tangkapan hujan dan debit air limpasan pada setiap kuartal, terutama saat curah hujan tinggi. Pemantauan curah hujan juga perlu dilakukan secara berkelanjutan agar kapasitas sistem pengeringan tambang dapat dievaluasi dan disesuaikan dengan kondisi aktual di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Ameto, V. (2024). Perhitungan Debit Limpasan Pada CV. Klasigi Kabupaten Sorong Provinsi Papua Barat. Jurnal Penelitian Tambang, 29–34.

Diva, R. (2025). Upaya Percepatan Pengeringan Sump Melalui Optimalisasi Sistem Pemompaan Di Pit Barat PT Anugerah Covindo Indonesia, 1–4.

Endriantho, R. (2013). Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Batubara. Geosains, 29–39.

Gautama. (1999). Sistem Penyaliran Tambang. Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung.

Girsang, T. R., Eddy, I., & Mukiar. (2014). Perencanaan Teknis Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Di PT Bara Anugrah Sejahtera Lokasi Pulau Panggung Muara Enim Sumatera Selatan. JP, 1(2), 1–7.

Gumbel, E. J. (1941). The Return Period Of Flood Flows. The Annals Of Mathematical Statistics, 12(2), 163–190.

Herison, R. P. E. (2018). Kajian Penggunaan Metode Empiris Dalam Menentukan Debit Banjir Rancangan Pada Perencanaan Drainase, 77–86.

Kibriyanti, A. F. (2021). Kajian Teknis Sistem Penirisan Tambang Batubara PT Bhumi Rantau Energi Kabupaten Tapin Provinsi Kalimantan Selatan. Jelast: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang, 1–9.

Ling Mustain, A. U. (2020). Penurunan Tekanan Pada Pompa Air Laut Pada Mesin Induk Kapal. Jurnal Teknika, 27–33.

Manibuy, P. (2021). Kajian Luasan Daerah Tangkapan Hujan Dan Rancangan Dimensi Saluran Terbuka Jalan Angkut Di PT Lintas Artha Kota Sorong Provinsi Papua Barat. Jurnal Penelitian Tambang, 14–18.

Riyanto. (2010). Rancangan Teknis Sistem Penyaliran Tambang Di Tambang Batubara PT Gorby Putra Urama Musi Rawas Sumatera Utara. Jurnal Teknik Pertambangan UPN "Veteran" Yogyakarta.

Ruhiat. (2022). Implementasi Distribusi Peluang Gumbel Untuk Analisa Data Curah Hujan Rencana. Jurnal Teori Dan Riset Matematika, 213–224.

Sepriadi, S. (2018). Analisis Kebutuhan Pompa Untuk Mine Dewatering Kuartal III Sump Pit 1 Utara, Banko Barat, PT Satria Bahana Sarana Tanjung Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Jurnal Teknik Patra Akademika, 91–100.

Suripin. (2003). Sistem Drainase Kota Yang Berkelanjutan. Penerbit Andi.

Wesli, S. J. A. (2016). Kontribusi Waduk Peudada Terhadap Kebutuhan Air Kabupaten Bireuen. Teras Jurnal, 66–72.