



Perencanaan Kebutuhan Pompa Untuk Sistem *Dewatering* Tambang Emas Desa Bakan Kabupaten Bolaang Mongondow

Annisya Putri Hamdan ¹, Anshariah ², Hasbi Bakri ³, Firman Nullah Yusuf⁴

¹⁻⁴Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia;
firmannullah.yusuf@umi.ac.id

Info Artikel

Diajukan: 11/10/2022
Diterima: 20/11/2022
Diterbitkan: 28/01/2023

Keywords:

Mine Dewatering; catchment area; pit; runoff discharge; Multiflo MFC 385 pump

Kata Kunci:

Penyaliran tambang; catchment area; pit; debit limpasan; pompa Multiflo MFC 385



Lisensi: cc-by-sa

ABSTRACT

One of the most frequent problems in open pit mining methods is the presence of water puddles in the lowest elevation of the pit. This often causes the delay of production activities. Therefore, it is a need to design a good drainage system planning to deal with it. In this regard, pumps were needed. The aim of this research was to determine the of needed pumps and the best type of pumps to remove water in the pit effectively. This research used maps of mining sequence planning which would be then analysed with software Surpac 6.5.1. This was to identify the width of catchment area. Furthermore, the rainfall data was analysed using polygon Thiessen method. The next process is to determine the rainfall plan with Gumbel method. Next was to determine the rainfall intensity plan by using Mononobe equations. Following this was to determine the total discharge using rational method. Finally, the process was ended with the determining of the pumps type and pumps specification to dry the water puddles in the pit. The result indicated that in the sump of the 3rd quarter 2020 with 100 l / sec pumping flow, pumping time 14 hours, total head 76.26 m, recommended pump type is a Multiflo MFC 385 with a rotation speed of recommendation per minute of 1400-1500, and an efficiency of 60% -65%. For 4th quarter sump 2020 with 105 l / sec pumping discharge, 20 hour pumping time, total head 105,91 m, recommended type of pump is Multiflo MFC 385 with rotation speed recommendation per minute 1600-1700, with efficiency 60%. For the 1st quarter sump 2021 with a pumping rate of 102 l/sec, the pumping time is 20 hours, total head is 122.26 m, the recommended type of pump is Multiflo MFC 385 with a rotation speed of recommendation per minute 1700-1800, with 50% -60% efficiency. It can be suggested that it is necessary to add one more pump, Multiflo MFC 385, for the dewatering pit process.

ABSTRAK

Salah satu masalah yang paling sering muncul pada metode penambangan *open pit* adalah adanya genangan air di elevasi terendah *pit* yang menyebabkan terhambatnya kegiatan produksi, sehingga diperlukan adanya perencanaan sistem penyaliran dalam hal ini kebutuhan pompa agar kegiatan penambangan dapat tetap berjalan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan jenis serta jumlah pompa yang efektif untuk mengeluarkan air dari *pit*. Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah peta situasi perencanaan sekuen penambangan yang diolah menggunakan *software Surpac 6.5.1* untuk mengetahui luasan *catchment area*, dan data curah hujan yang diolah menggunakan metode poligon Thiessen, kemudian menentukan curah hujan rencana dengan metode Gumbel, kemudian menentukan intensitas curah hujan rencana menggunakan persamaan mononobe, dan menentukan debit total menggunakan metode rasional. Dilanjutkan dengan menentukan jenis dan spesifikasi pompa yang efektif untuk mengeringkan *sump* pada *pit*. Kapasitas pompa yang efektif untuk dapat mengeringkan *sump* adalah sebagai berikut: untuk *sump* kuartar 3 2020 dengan debit pemompaan 100 l/detik, waktu pemompaan 14 jam, *head* total 76,26 m, jenis pompa yang direkomendasikan adalah Multiflo MFC 385 dengan kecepatan rotasi rekomendasi per menit 1400-1500, dan efisiensi 60%-65%. Untuk *sump* kuartar 4 2020 dengan debit pemompaan 105 l/detik, waktu pemompaan 20 jam, *head* total 105,91 m, jenis pompa yang direkomendasikan adalah Multiflo MFC 385 dengan kecepatan rotasi rekomendasi per menit 1600-1700, dengan efisiensi 60%. Untuk *sump* kuartar 1 2021 dengan debit

pemompaan 102 l/detik, waktu pemompaan 20 jam, *head* total 122,26 m, jenis pompa yang direkomendasikan adalah Multiflo MFC 385 dengan kecepatan rotasi rekomendasi permenit 1700-1800, dengan efisiensi 50%-60%. Dapat disimpulkan bahwa diperlukan penambahan satu unit pompa Multiflo MFC 385, untuk proses *dewatering pit*.

Corresponding Author:

Firman Nullah Yusuf

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia;

firmannullah.yusuf@umi.ac.id

PENDAHULUAN

PT. J Resources Bolaang Mongondow merupakan salah satu perusahaan tambang yang melakukan kegiatan penambangan emas dengan metode *open pit* atau tambang terbuka. Salah satu masalah yang paling sering muncul pada metode penambangan *open pit* adalah besarnya potensi terbentuknya genangan air pada elevasi terendah *pit* yang menyebabkan terhambatnya kegiatan produksi yang menyebabkan diperlukan adanya perencanaan sistem penyaliran dalam hal ini perencanaan kebutuhan pompa (Thamsi, 2017; Asmiani dkk, 2023). Sistem penyaliran tambang adalah suatu upaya untuk mencegah, mengeringkan, atau mengeluarkan air yang masuk ke daerah penambangan (Gautama dalam Muslimah, 2012). Saat ini kemajuan penambangan di *pit* Osela Selatan sudah mencapai elevasi 665 mdpl yang merupakan elevasi terendah dari *design pit boundary* dengan metode pengaliran air limpasan menggunakan saluran terbuka, *perimeter ditch*, maupun saluran tertutup berupa gorong-gorong. Selanjutnya rencana kemajuan penambangan tahun 2020 dan 2021 akan mengakibatkan terjadinya perubahan *front* penambangan yang semakin menjauhi elevasi terendah dari *design pit boundary* sehingga berpotensi menimbulkan genangan air air yang data mengganggu proses penambangan. Area *perimeter ditch* yang tersedia juga kedepannya akan berubah fungsi menjadi *waste dump* (Aswadi dkk, 2022). Rencana kemajuan tambang ini mengakibatkan dibutuhkannya perencanaan ulang sistem penyaliran agar kegiatan penambangan dapat berjalan dengan lancar. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan jenis serta jumlah pompa yang efektif untuk mengeluarkan air dari *pit*.

METODE

Metodologi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai studi pustaka yaitu mempelajari literatur-literatur yang berkaitan dengan penulisan penelitian dan mengutip hal-hal yang penting yang diperlukan dalam penulisan ini. Pengambilan data yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah data curah hujan wilayah *site* Bakan PT. J Resources Bolaang Mongondow, peta situasi perencanaan sekuen penambangan kuartar 3 2020, kuartar 4 2020 dan kuartar 1 2021 dan data koordinat *Rain Gauge* yang terdapat di PT. J Resources Bolaang Mongondow (Sulfahmi, 2020).

Pengolahan data dari data primer dan sekunder dilakukan dengan tahapan yaitu analisis *catchment area* menggunakan *software Surpac 6.5.1*. Analisis data curah hujan menggunakan metode poligon Thiessen. Menentukan curah hujan rencana dengan metode Gumbel. Menentukan intensitas curah hujan menggunakan persamaan Mononobe. Penentuan debit total menggunakan metode Rasional.

Setelah hasil pengolahan data diperoleh, dilakukan analisis untuk menentukan dimensi saluran yang dapat mengurangi luasan *catchment area*, dimensi *sump* yang dapat menanggulangi air limpasan dan kebutuhan pompa untuk mengeringkan *sump*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Daerah tangkapan Hujan (*Catchment Area*)

Data yang diperlukan untuk melakukan analisis terhadap *catchment area* di *pit* Osela Selatan adalah peta topografi *site* Bakan. Dalam penelitian ini, penulis membuat rancangan empat buah saluran yang diharapkan mampu mengurangi luasan *catchment area* yang air limpasannya harus ditnggulangi oleh pompa yang akan digunakan di *pit* Osela Selatan secara signifikan. Sehingga debit air limpasan yang dihitung adalah debit air berdasarkan lasan *catchment area* yang telah dikurangi *catchment area* untuk masing-masing rancangan saluran. Berikut visualisasi *catchment area* untuk *pit* Osela Selatan dan masing-masing rancangan saluran.



Tabel 1. Luasan *Catchment Area Pit* Osela Selatan

<i>Catchment Area</i>	Luas CA (Km ²)		
	Kuarter 3 2020	Kuarter 4 2020	Kuarter 1 2021
<i>Catchment Area Total</i>	0,375	0,353	0,353
<i>Catchment Area In Pit</i>	0,098	0,098	0,098

Tabel 2. Luasan *Catchment Area* untuk Rancangan Saluran *Pit* Osela Selatan

<i>Catchment Area</i>	Luas CA (Km ²)		
	Kuarter 3 2020	Kuarter 4 2020	Kuarter 1 2021
Saluran 1	0,048	0,039	0,040
Saluran 2	0,066	0,057	0,057
Saluran 3	0,102	0,102	0,102
Saluran 4	0,063	0,057	0,057

Analisis Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan adalah data historikal untuk tahun 2007-2016. Analisis curah hujan dilakukan dengan mengambil nilai maksimum curah hujan harian dalam setahun. Berikut tabel data curah hujan maksimum wilayah *site* Bakan PT. J Resources Bolaang Mongondow. Berikut tabel data curah hujan maksimum wilayah tahunan PT. J Resources Bolaang Mongondow.

Tabel 3. Curah Hujan Maksimum Wilayah *Site* Bakan PT. J Resources Bolaang Mongondow

Tahun	CH Maksimum (mm)
2010	99,7
2011	107,9
2012	71,9
2013	89,7
2014	146,9
2015	127,9
2016	91,1
2017	87,2
2018	68,6
2019	155,3

Analisis Curah Hujan Rencana

Analisis curah hujan rencana ini dilakukan untuk mengetahui curah hujan maksimum yang diperkirakan akan terjadi dalam kurun waktu tertentu atau biasa disebut Periode Ulang. Periode ulang merupakan lama waktu perkiraan suatu nilai curah hujan akan terjadi kembali dengan nilai yang sama maupun melebihi nilai curah hujan rencana. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan periode ulang 2 tahun, menyesuaikan dengan umur *pit* Osela Selatan yang akan berakhir pada tahun 2021. Analisis curah hujan rencana ini dilakukan dengan metode distribusi frekuensi Gumbel (Limantara, 2010).

$$X = x + \frac{S}{Sn} \cdot (Yt - Yn)$$

Keterangan:

X = Perkiraan CH diharapkan terjadi pada periode ulang T tahun (mm)

x = Nilai rata-rata curah hujan maksimum (mm)



- S = Simpangan baku/ standar deviasi
- Sn = *Reduced standard deviation* (tergantung jumlah sampel)
- Yt = *Variate* (nilai berbeda tiap periode ulang)
- Yn = *Reduced mean* (tergantung jumlah sampel)

Tabel 4. Penentuan Curah Hujan Rencana

Periode Ulang (Tahun)	Rata-rata CH Maks (mm)	<i>Reduce Variate</i> (Yt)	Yn Rata-rata	<i>Reduce Standard Deviation</i>	Standar Deviasi	CH Rencana (mm)
2	105,041	0,367	0,495	1,001	29,294	101,274

Intensitas Curah Hujan Rencana

Intensitas curah hujan rencana dihitung menggunakan persamaan Mononobe. Dalam perhitungannya, intensitas curah hujan rencana menggunakan waktu konsentrasi sebagai pengganti durasi hujan (Ardianto, 2020). Dengan asumsi hujan maksimum dalam datu hari akan terkonsentrasi pada waktu konsentrasi hujan pada hari tersebut. Oleh sebab itu, penulis membagi intensitas curah hujan rencana untuk masing-masing *pit* dan saluran, berdasarkan waktu konsentrasi masing-masing. Intensitas curah hujan ditentukan menggunakan rumus (Gautama dalam Muslimah, 2012):

$$I = \frac{X}{24} \times \frac{24^2}{Tc}$$

Harga Tc dapat ditentukan menggunakan rumus (Gautama dalam Muslimah, 2012):

$$Tc = 0,0195 * L^{0,77} * S^{-0,385}$$

Harga S dapat ditentukan menggunakan rumus (Gautama dalam Muslimah, 2012):

$$S = \frac{H}{0,9 \times L}$$

Keterangan:

- I= Intensitas Curah Hujan (mm/jam)
- X= Curah Hujan Rencana (mm)
- Tc= Waktu konsentrasi (jam)
- L= Panjang lintasan air dari titik terjauh ke titik pengamatan (km)
- S= Kemiringan rata-rata daerah lintasan air
- H= Beda tinggi titik terjauh sampai daerah tinjauan (m)
- L = Jarak lintasan air dari titik terjauh ke titik pengamatan (m)

Perhitungan intensitas curah hujan rencana dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Intensitas Curah Hujan *Pit* Osela Selatan

	<i>Catchment Area</i>		
	Osela Selatan Q3 2020	Osela Selatan Q4 2020	Osela Selatan Q1 2021
Panjang Aliran (m)	453	333	274
Beda Elevasi (m)	75	95	105
Gradien/ Kemiringan	0,171	0,294	0,395
Tc (jam)	4,273	2,735	2,101
Curah Hujan Rencana (mm/hr)	101,274	101,274	101,274
Intensitas Hujan (mm/jam)	13,408	18,803	21,579



Tabel 6. Intensitas Curah Hujan *Pit* Osela Selatan

	<i>Catchment Area</i>			
	Saluran 1 Q3, Q4, Q1	Saluran 2 Q3, Q4, Q1	Saluran 3 Q3, Q4, Q1	Saluran 4 Q3, Q4, Q1
Panjang Aliran (m)	264		412	192
Beda Elevasi (m)	47	75	85	30
Gradien/ Kemiringan	0,184	0,149	0,213	0,161
Tc (jam)	2,742	2,990	3,650	2,257
Curah Hujan Rencana (mm/hr)	101,274	101,274	101,274	101,274
Intensitas Hujan (mm/jam)	18,050	12,087	14,903	20,569

Debit Limpasan

Debit limpasan yang masuk ke masing-masing *pit* maupun saluran dihitung dengan menggunakan persamaan rasional. Gautama (1999) menyatakan bahwa untuk kondisi area tanah gundul, jalan aspal, area penggalian dan penimbunan tambang, koefisien limpasan yang digunakan adalah 0.9. Rumus rasional untuk perhitungan debit dapat dinyatakan sebagai berikut (Asdak dalam Rafflesia, 2016):

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

Keterangan:

Q= Debit total m³/detik

C= Koefisien Limpasan

I = Intensitas Curah Hujan (mm/jam)

A= Luas Daerah Tangkapan Hujan (km²)

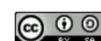
Debit limpasan untuk masing-masing *pit* maupun saluran dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Debit Limpasan *Pit* Osela Selatan

	Kuartar		
	Q3 2020	Q4 2020	Q1 2021
Luasan CA (Km ²)	0,098	0,098	0,098
Intensitas CH Rencana (mm/jam)	13,408	18,083	21,579
Koefisien Limpasan	0,9	0,9	0,9
Debit Limpasan (mm ³ /det)	0,327	0,441	0,527

Tabel 8. Debit Limpasan Untuk Rancangan Saluran

<i>Catchment Area</i>	Luas (Km ²)	Intensitas CH Rencana (mm)	Koefisien Limpasan	Debit Limpasan (m ³ /det)	Debit* FK
Q3 CA Saluran 1	0,048	18,050	0,9	0,215	0,258
Q3 CA Saluran 2	0,066	12,087	0,9	0,199	0,239
Q3 CA Saluran 3	0,102	14,903	0,9	0,382	0,458
Q3 CA Saluran 4	0,063	20,569	0,9	0,323	0,388
Q4 CA Saluran 1	0,039	18,050	0,9	0,178	0,214
Q4 CA Saluran 2	0,057	12,087	0,9	0,172	0,207
Q4 CA Saluran 3	0,102	14,903	0,9	0,382	0,458
Q4 CA Saluran 4	0,057	20,569	0,9	0,239	0,352
Q1 CA Saluran 1	0,040	18,050	0,9	0,183	0,219
Q1 CA Saluran 2	0,057	12,087	0,9	0,172	0,207
Q1 CA Saluran 3	0,102	14,903	0,9	0,382	0,458
Q1 CA Saluran 4	0,057	20,569	0,9	0,239	0,352



Untuk debit saluran, Departemen Pekerjaan Umum (2006) menyatakan bahwa debit saluran yang diperoleh perlu dikalikan lagi dengan faktor limpasan untuk daerah industri. Tujuannya agar apabila terjadi peningkatan debit secara tiba-tiba, saluran masih tetap mampu mengatasinya.

Perancangan Saluran

Saluran terbuka yang dirancang adalah saluran yang berfungsi untuk mengurangi *catchment area* yang air limpasannya harus ditanggung oleh pit Osela Selatan. *Outlet* dari saluran-saluran ini adalah saluran terbuka yang berada di luar pit, yang mengalirkan air limpasan hasil pemompaan dari dalam pit, menuju *sediment pond*. Perhitungan kapasitas pengaliran suatu saluran dapat dihitung menggunakan rumus *Manning*(Chow, 1959):

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{0.5}$$

Keterangan:

Q= Debit pengaliran (m³/detik)

A= Luas penampang (m²)

S= Kemiringan dasar saluran (%)

R= Jari-jari hidrolis (m)

N= Koefisien kekerasan dinding saluranmenurut *Manning* = 0,030.

Dalam merancang saluran, terdapat beberapa parameter yang dijadikan pertimbangan, antara lain:

- a. Jenis penampang saluran yang akan dibuat adalah penampang bentuk trapesium
- b. Jenis bahan pembuat saluran adalah tanah asli sehingga digunakan keofisien Manning 0,03
- c. Debit limpasan saluran yang dijadikan acuan adalah debit limpasan saluran untuk kuartar 3 tahun 2020, karena merupakan debit limpasan paling besar dbandingkan pada kuartar 4 2020 dan kuartar 1 2021, sehingga kedepannya tidak lagi diperlukan perubahan dimensi saluran.
- d. Grade saluran dirancang sebesar 1% untuk tiap saluran, kecuali untuk saluran 1 sebesar 8,4% karena mengikuti kemiringan jalan.
- e. Kemiringan talud saluran yang digunakan adalah 1 : z, yang menghasilkan kemiringan sebesar tan 60° sehingga dapat ditentukan dimensi z = 0,58

Berikut rancangan dimensi untuk masing-masing saluran:

Tabel 9. Rancangan Dimensi Saluran 1

Parameter	Simbol	Dimensi	Satuan
Panjang Saluran		238	M
Kemiringan Saluran	S	0,084	
Parameter	Simbol	Dimensi	Satuan
Koefisien Manning		0,03	
Lebar Bawah	B	0,3	m
Kedalaman Basah	H	0,3	m
Tinggi Jagaan	W	0,4	m
Kedalaman Saluran	h	0,7	m
Lebar Atas	b	1,5	m
Kemiringan Dinding Saluran		60	°
Debit	Q	0,258	m ³ /detik

Tabel 10. Rancangan Dimensi Saluran 2

Parameter	Simbol	Dimensi	Satuan
Panjang Saluran		248	m
Kemiringan Saluran	S	0,01	
Koefisien Manning		0,03	
Lebar Bawah	B	0,6	m
Kedalaman Basah	H	0,5	m
Tinggi Jagaan	W	0,5	m
Kedalaman Saluran	h	1	m
Lebar Atas	b	1,8	m
Kemiringan Dinding Saluran		60	°
Debit	Q	0,239	m ³ /detik



Tabel 11. Rancangan Dimensi Saluran 3

Parameter	Simbol	Dimensi	Satuan
Panjang Saluran		293	m
Kemiringan Saluran	S	0,01	
Koefisien Manning		0,03	
Lebar Bawah	B	0,6	m
Kedalaman Basah	H	0,5	m
Tinggi Jagaan	W	0,5	m
Kedalaman Saluran	h	1	m
Lebar Atas	b	1,7	m
Kemiringan Dinding Saluran		60	°
Debit	Q	0,458	m ³ /detik

Tabel 12. Rancangan Dimensi Saluran 4

Parameter	Simbol	Dimensi	Satuan
Panjang Saluran		248	M
Kemiringan Saluran	S	0,01	
Koefisien Manning		0,03	
Lebar Bawah	B	0,6	M
Kedalaman Basah	H	0,5	M
Tinggi Jagaan	W	0,5	M
Kedalaman Saluran	h	1	M
Lebar Atas	b	1,8	M
Kemiringan Dinding Saluran		60	°
Debit	Q	0,239	m ³ /detik

Perancangan Sump

Sump dirancang agar dapat mengatasi volume limpasan yang masuk ke dalam *pit*. Perancangan ini dibuat berdasarkan analisis terhadap *catchment area pit* Osela Selatan untuk masing-masing kuartar. Beberapa asumsi yang digunakan dalam perancangan *sump* ini adalah (Algifari, 2021):

- Luas *catchment area* yang akan diatasi adalah *catchment area* yang dihitung setelah adanya pembuatan saluran, sebagaimana yang telah di rancang pada subbab 4.4.
- Pompa yang dialokasikan di *sump* dirancang untuk dapat mengeringkan *sump* dalam kurun waktu kurang dari 24 jam.
- Parameter yang dikunci dalam perhitungan kebutuhan *sump* ini adalah kedalaman *sump* 3 meter.
- Rancangan *sump* dibuat berdasarkan asumsi bahwa *sump* akan menampung air limpasan selama waktu konsentrasi maksimum yang terjadi di *pit* Osela Selatan, yaitu 4,2 jam. Dibawah ini visualisasi dimensi *sump*, dan hasil perhitungan rancangan dimensi *sump* berdasarkan volume air limpasan yang akan ditampung.

Di bawah ini hasil perhitungan rancangan dimensi *sump* yang direkomendasikan untuk dapat menanggulangi air limpasan.

Tabel 13. Dimensi Sump Rekomendasi

Sump	Volume Limpasan (m ³)	Rekomendasi Geometri			Kapasitas Sump Rekomendasi (m ³)
		Luas Atas (m ²)	Luas Bawah (m ²)	Kedalaman (m)	
Q3 2020	5034,728	2025	1681	3	5559
Q4 2020	6790,223	2704	2304	3	7512
Q1 2021	8102,821	3136	2704	3	8780



Kebutuhan Pompa

Penentuan pompa yang efektif ditentukan berdasarkan kapasitas pemompaan per satuan waktu dan *Head Total* yang harus diatasi pompa. Dalam perencanaan perencanaan kebutuhan pompa ini, terdapat beberapa hal yang dijadikan pertimbangan (Zain, 2020; Pane, 2018):

- Perencanaan kebutuhan pompa ini dilakukan dengan maksud untuk mengeringkan *sump* dalam waktu kurang dari 24 jam (14 – 22 jam waktu *running* pompa)
- Perhitungan kebutuhan pompa ini didasarkan pada asumsi hujan berlangsung selama 4,274 jam berdasarkan waktu konsentrasi maksimum yang terjadi di pit Osela Selatan untuk kuartar 3 tahun 2020, kuartar 4 tahun 2020, dan kuartar 1 tahun 2021.
- Pipa yang disarankan untuk digunakan adalah pipa jenis *High Density Polyethylene (HDPE)*. Diameter pipa (satuan diameter pipa dalam inci, kemudian di konversi ke meter untuk mempermudah perhitungan *head total* pompa). Diameter pipa yang digunakan antara lain (SNI, 2005):
 - Diameter dalam pipa sisi inlet (8 inci): 0,182 m
 - Diameter dalam pipa sisi outlet (6 inci): 0,145 m

Tabel 14. Debit Pemompaan Rekomendasi

Sump	Waktu	Debit Pemompaan (m ³ /detik)
	Pemompaan Rekomendasi (jam)	
Q3 2020	14	0,100
Q4 2020	18	0,105
Q1 2021	22	0,102

Tabel 15. *Head Total* Pompa

	<i>Sump</i>		
	Q3 2020	Q4 2020	Q1 2021
<i>Head Statis</i>	10	30	35
<i>Head of Friction</i>	57,970	70,828	83,719
<i>Head of Bend</i>	6,873	3,497	2,032
<i>Head Perubahan Diameter</i>	0,082	0,090	0,086
<i>Head of Velocity</i>	1,242	1,367	1,303
<i>Head of Suction Pipe</i>	0,112	0,123	0,117
<i>Head Total</i>	76,26	105,91	122,26

Tabel 16. Kebutuhan Pompa

Volume Limpasan (m ³)	Waktu Pemompaan (jam)	Debit Pemompaan (m ³ /jam)	HT	Jenis Pompa	RPM	Efisiensi Pompa (%)
Q3 2020	14	100	76,26	Multiflo MFC 385	1400- 1500	60-65
Q4 2020	18	105	105,91		1600- 1700	60
Q1 2021	20	102	122,26		1700- 1800	50-60

SIMPULAN

Kapasitas pompa yang efektif untuk dapat mengeringkan *sump* selama kurang dari 24 jam sesuai dengan rancangan *sump* adalah sebagai berikut: untuk *sump* kuartar 3 2020 dengan debit pemompaan 100 l/detik, waktu pemompaan 14 jam, *head total* 76,26 m, jenis pompa yang direkomendasikan adalah Multiflo MFC 385 dengan kecepatan rotasi rekomendasi permenit 1400-1500, dan efisiensi 60%-65%. Untuk *sump* kuartar 4 2020 dengan debit pemompaan 105 l/detik, waktu pemompaan 20 jam, *head total* 105,91 m, jenis pompa yang



direkomendasikan adalah Multiflo MFC 385 dengan kecepatan rotasi rekomendasi permenit 1600-1700, dengan efisiensi 60%. Untuk *sump* kuartar 1 2021 dengan debit pemompaan 102 l/detik, waktu pemompaan 20 jam, *head* total 122,26 m, jenis pompa yang direkomendasikan adalah Multiflo MFC 385 dengan kecepatan rotasi rekomendasi permenit 1700-1800, dengan efisiensi 50%-60%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak, terutama, PT. J Resources Bolaang Mongondow, Bapak Erik Wibisono, selaku kepala divisi engineering PT. J Resources Bolaang Mongondow. Segenap civitas akademika Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia.

REFERENSI

- ALGIFARI, A., Ibrahim, E., & Abro, A. (2021). *PERENCANAAN SISTEM DEWATERING TAMBANG PT. ULIMA NITRA JOBSITE MME DARMO DI PIT ELANG, MUARA ENIM, SUMATERA SELATAN* (Doctoral dissertation, Sriwijaya University).
- Adnyano, A. I. A., & Bagaskoro, M. (2020). Kajian Teknis Dewatering System Tambang Pada Pertambangan Batubara. *Jurnal Promine*, 8(1), 28-33.
- Asmiani, N., Widodo, S., Sanjaya, B., Nawir, A., Jafar, N., & Thamsi, A. B. (2023, May). The effect of grain size on the compressive strength of canary shell bio-briquette. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2595, No. 1). AIP Publishing.
- Aswadi, M., Husain, J. R., Gazali, A., & Thamsi, A. B. (2022). Spread Of Laterite Nickel Based on Drill Data at PT Manunggal Sarana Surya Pratama, Southeast Sulawesi Province. *Journal of Geology and Exploration*, 1(2), 51-57.
- Chow, V. T., 1959., *Open Channel Hydraulic.*, McGraw-Hill Book Company., USA
- Limantara, L. M., 2010., *Hidrologi Praktis.*, Penerbit Lubuk Agung., Bandung
- Muslimah, N., 2012., *Kajian Teknis Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Batubara Pit A Pada PT. Indomining Kecamatan Sangasanga Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur.*, Universitas Negeri Padang., Padang
- Pipa HDPE Untuk Air Bersih Bertekanan., 2005., Standard SNI., Jakarta
- Rafflesia, C., 2016., *Perencanaan Sistem Penyaliran Di Blok B Rawa Seribu Tambang Batubara PT. Mandala Karya Prima Job Site PT. Mandiri Intiperkasa Kalimantan Utara.*, Universitas Negeri Padang., Padang
- Sulfahmi, P., Asmiani, N., & Thamsi, A. B. (2020). ANALISIS MANFAAT SEKTOR PERTAMBANGAN TERHADAP PREKONOMIAN KAB LUWU TIMUR MENGGUNAKAN METODE ANALISIS LOCATION QUENTION DAN ANALISIS SHIFT-SHARE. *Jurnal GEOSAPTA Vol*, 6(2), 81.
- Thamsi, A. B. (2017). Estimasi Cadangan Terukur Endapan Nikel Laterit Cog 2, 0% Menggunakan Metode Inverse Distance Pada Pt. Teknik Alum Service, Blok X. *J. Geomine*.
- Zain, M. R., Triantoro, A., & Dwiatmoko, M. U. (2020) OPTIMALISASI SISTEM DEWATERING PT ENERGI BATUBARA LESTARI. *Jurnal GEOSAPTA*, 5(1). 41-44.
- Pane, D. H., Rusli, H. A. R., & Kasim, T. (2018). EVALUASI SISTEM DEWATERING PADA TAMBANG EMAS BAWAH TANAH CIURUG L. 450 BAGIAN SELATAN DI UPBE PONGKOR PT. ANEKA TAMBANG (PERSERO) TBK. *Bina Tambang*, 3(2), 904-919.

