

Studi Kapasitas Pompa Untuk Pengendalian Air Tambang Di PIT 302 PT. Jembayan Muarabara Kabupaten Kutai kartanegara (*Pump Capacity Study for Mining Water Control in PIT 302 Jembayan Muarabara, Kutai Kartanegara District*)

Angraeni Thessa¹, Harjuni Hasan², Ardhan Ismail³

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Universitas Mulawarman^{1,2,3}
thessaangraeni2772@gmail.com

Abstrak

Dalam kondisi inilah, sistem pemompaan air (*dewatering*) memegang peran penting, Penelitian ini dilakukan di *pit* 302 PT Jembayan Muarabara, Penambangan di *pit* ini dilakukan dengan metode tambang terbuka, seperti halnya kebanyakan tambang batubara di wilayah Kalimantan. Pengambilan data dilakukan secara aktual dilapangan dan perencanaan yang ada diperusahaan, proses pengolahan data ini sendiri menggunakan *software* dan Microsoft Excel. Debit Limpasan yang dihasilkan dari perhitungan data curah hujan sebesar 50.139,54 m³ per hari dari luas daerah tangkapan hujan (*cathment area*) sebesar 483,80 hektar, sehingga dari debit limpasan itu didapatkan jumlah kebutuhan pompa yang harus digunakkan sebanyak 3 unit pompa *multiflo MF 420EX*, dengan debit aktual sebesar 14.604 m³ per hari, serta volume rancangan *sump* sebesar 1.051.027 m³.

Kata Kunci: *Cathment Area, Debit Limpasan, Dewatering, Kebutuhan Pompa, Sump.*

Abstract

In such conditions, the dewatering system plays a crucial role, This research was conducted at Pit 302 of PT Jembayan Muarabara. Mining activities in this pit are carried out using an open-pit mining method, similar to most coal mines in the Kalimantan region. Data collection was carried out both directly in the field and from the company's existing planning documents. The data processing was conducted using specialized software and Microsoft Excel The runoff discharge calculated from the rainfall data amounts to 50,139.54 m³ per day, based on a catchment area of 483.80 hectares. From this runoff volume, the required number of pumps was determined to be three units of Multiflo MF 420EX pumps, each with an actual discharge capacity of 14,604 m³ per day. Additionally, the designed sump volume is 1,051,027 m³.

Keywords: *Catchment Area, Dewatering, Pump Requirement, Runoff Discharge, Sump*

PENDAHULUAN

Industri pertambangan adalah kegiatan yang mengambil dan memanfaatkan endapan bahan galian yang ada dibawah permukaan, sangat dipengaruhi oleh kondisi hidrogeologi dan hidrologi di sekitarnya. Salah satu tantangan utama dalam operasional tambang adalah keberadaan air, baik yang berasal dari air permukaan seperti hujan dan limpasan, maupun air tanah yang merembes ke area tambang. Air yang berlebihan di area tambang dapat mengganggu proses penambangan dan bahkan membahayakan keselamatan kerja.

Dalam kondisi inilah, sistem pemompaan air (*dewatering*) memegang peran penting. Kapasitas pompa yang memadai bukan hanya menjadi syarat teknis untuk menjaga *pit* tetap kering dan aman, tetapi juga menjadi bagian dari upaya menciptakan lingkungan kerja yang lebih manusiawi di mana keselamatan kerja, kenyamanan operasional, dan efisiensi dapat berjalan beriringan.

Dalam praktiknya, ada beberapa metode yang digunakan untuk mengontrol air ini, seperti pemompaan air secara rutin, pembuatan saluran drainase, dan pengaturan aliran air agar tetap terkendali. Namun, tantangan utama adalah bagaimana menemukan solusi yang tepat sesuai dengan kondisi geologi dan cuaca yang ada di setiap lokasi tambang. Setiap tambang memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga pengelolaan air juga perlu disesuaikan dengan kondisi spesifiknya.

Oleh karena itu, penting untuk melakukan studi terhadap sistem *dewatering* agar bisa mengelola dan mengendalikan air di area tambang PT. Jembayan Muarabara agar di *pit* 302 dengan fokus dapat melakukan pengukuran volume debit air yang masuk ke dalam *sump*, evaluasi kapasitas pompa tambang, serta analisis terhadap efisiensi kerja pompa hingga dapat menentukan kebutuhan pompa. Hasil dari studi ini diharapkan

bisa memberikan masukan teknis yang bermanfaat untuk meningkatkan efektivitas sistem dewatering, sekaligus membantu operasional tambang berjalan lebih lancar dan efisien.

METODOLOGI

Pada penelitian ini menggunakan gabungan antara teori dengan data-data yang akan diambil di lapangan, sehingga diharapkan didapatkan pendekatan penyelesaian masalah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode kuantitatif bertujuan untuk menggali data terkait proses *dewatering* dan melihat bagaimana proses ini mempengaruhi operasi tambang secara keseluruhan. Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan mencakup angka-angka yang jelas dan terukur, seperti volume air yang dipompa keluar, lama waktu yang diperlukan untuk *dewatering*, kapasitas pompa yang digunakan, data curah hujan, debit aktual pompa, dan data kemajuan tambang dari perusahaan agar dapat mengetahui volume debit air pada, dan mengetahui kapasitas pompa yang sesuai serta mengetahui efisiensi dari pompa yang akan digunakan.

Metode Pengumpulan Data

Tahapan Pra Lapangan

Tahapan pra lapangan merupakan tahap awal yang dilakukan guna mempersiapkan hal-hal yang nantinya diperlukan dalam pengujian serta pengambilan data lapangan. Adapun beberapa tahap pra lapangan yaitu sebagai berikut:

1. Studi literatur meliputi berbagai literatur yang bersumber dari buku, jurnal dan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan memiliki pembahasan yang serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis.
2. Observasi Lapangan Kegiatan observasi lapangan dilakukan untuk pencarian masalah pada lokasi pengamatan yang nantinya berguna untuk proses kelancaran pengambilan data.
3. Persiapan Alat dan Bahan yang Digunakan : Untuk pengambilan maupun pengolahan data, diperlukan alat dan bahan guna mempermudah dan menunjang kelancaran penelitian. Adapun alat dan bahan yang akan digunakan adalah sebagai berikut :
 - a. Alat Pelindung Diri (APD)
 - b. melakukan kegiatan dokumentasi penelitian.
 - c. Alat tulis dan kalkulator
 - d. Laptop
 - e. *Global Positioning System* (GPS)
 - f. Meteran
 - g. *Ultrasonic Flowmeter*

Tahapan Lapangan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data-data yang nantinya akan digunakan untuk membandingkan perencanaan dengan kondisi aktual di lapangan, sumber data yang digunakan pada penelitian ini terbagi menjadi 2 yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data primer diperoleh dengan cara penelitian secara langsung pada objek yang diteliti. Adapun data primer yang diperoleh pada penelitian ini sebagai berikut:
 - a. Data volume aktual *Sump*
Didapatkan dari bantuan perangkat lunak (*software*), menggunakan *tools cut and fill* yang berfungsi untuk mengetahui volume dari desain *sump* yang akan dilakukan evaluasi.
 - b. Data debit aktual Pompa
Alat yang digunakan adalah *Ultrasonic flowmeter*, yang berfungsi untuk pengambilan data debit pompa. Digunakan untuk mengetahui kemampuan kerja pompa yang digunakan untuk kegiatan pemompan dari *Sump* ke kolam pengendapan. Pengambilan datanya yaitu dengan cara mengukur pantulan gelombang dari pergerakan atau aliran air, sehingga alat ini bisa digunakan jika aliran air tetap berjalan di dalam pipa.
 - c. Elevasi *Inlet* dan *Outlet*
Alat yang digunakan adalah *total station*, yang berfungsi untuk pengambilan data elevasi. Digunakan untuk menghitung *head statis* pompa dari *sump* ke kolam pengendapan dan untuk mengetahui nilai RPM pada jenis pompa yang digunakan perusahaan.
2. Data Sekunder
Data sekunder didapatkan melalui pengumpulan data yang diambil secara tak langsung sebagai data penunjang penelitian yang bersumber dari perusahaan tempat dilakukannya penelitian serta data-data dari internet. Adapun data sekunder yang dibutuhkan sebagai berikut:
 - a. Data curah hujan harian

- b. Data geologi dan stratigrafi
- c. Data tata guna lahan
- d. Peta kemajuan tambang
- e. Data topografi
- f. Data dimensi *sump*
- g. Data target pemompaan

Metode Analisis Data

Hasil dari pengolahan data akan digunakan sebagai kesimpulan sementara. Selanjutnya kesimpulan sementara ini akan diolah lebih lanjut dalam bagian pembahasan. Adapun tahap-tahap yang dilakukan adalah :

1. Luas *Catchment Area*

Luas *catchment* dapat ditentukan menggunakan *Software Watershed Modeling System (WMS)*, dengan menggunakan data berupa desain *pit* dan data topografi. Lalu diberi tiga titik disetiap elevasi aliran sungai disekitar daerah penambangan, kemudian dihubungkan membentuk poligon dan mengikuti pola arah aliran air yang disesuaikan dengan kondisi topografi. Hasil yang didapatkan akan berupa *inpit* dan *outpit catchment*.

2. Debit Air limpasan masuk

Debit air limpasan masuk ini di dapatkan dari hasil pengolahan data curah hujan tahunan dengan melakukan pengujian distribusi probabilitas dan menggunakan salah satu dari 4 metode perhitungan curah hujan rencana. Lalu dilakukan perhitungan intensitas hujan (t_c) yang didapatkan dengan menggunakan metode *Kirpich* dengan menggunakan data kuartil₃ data curah hujan maksimum. Selanjutnya dilakukan perhitungan debit limpasan dengan menggunakan nilai dari intensitas hujan, koefisien limpasan dan luas area yang didapatkan menggunakan bantuan perangkat lunak (*software*), akan menghasilkan data debit limpasan (volume/waktu).

3. Dimensi *Sump*

Dimensi *sump* dapat di tentukan dengan memperhatikan volume debit limpasan serta lamanya waktu hujan, dan dapat diketahui volume air yang masuk pada *sump* nantinya, untuk penentuan lokasi *sump* pada *pit* akan ditempatkan di daerah dengan elevasi terendah pada *pit* dan jauh dari *front* kerja dan untuk dimensi *sump* dapat di tentukan dari banyaknya volume total air yang masuk ke dalam *sump*.

4. Spesifikasi Pompa

Spesifikasi pompa adalah menjelaskan mengenai kemampuan dan karakteristik pompa yang akan digunakan dimana spesifikasi pomp itu sendiri didapat dari data elevasi *inlet* dan *outlet* air pada *sump* dimana data tersebut akan menentukan RPM yang akan digunakan untuk mendapatkan *flowrate*. Spesifikasi pompa digunakan sebagai pertimbangan dalam menentukan jenis dan jumlah pompa dibutuhkan yang digunakan untuk memompa air.

5. Kebutuhan Pompa

Kebutuhan jumlah unit pompa di tentukan dengan melihat volume air yang masuk pada area *sump*, lama kegiatan pemompaan dan debit pompa yang dihasilkan. Secara umum pompa tidak dapat bekerja secara maksimal dalam waktu 24 jam, maka dalam menghitung debit pompa ini harus memperhatikan efisiensi kerja pompa serta penentuan jumlah pompa yang akan digunakan. Untuk menentukannya pertama tama dilakukan perhitungan *head* total pompa terlebih dahulu dimana dalam perhitungannya ini telah mencakup semua perhitungan kerugian-kerugian pada pompa yang digunakan. Selanjutnya dilakukan pembagian kapasitas pemompaan dalam sehari dengan volume total air yang masuk ke dalam *sump* dalam sehari.

6. Debit pompa air

Dalam penentuan debit pompa, dilakukan simulasi dengan data yang direncanakan kemudian menganalisis penggunaan data rancangan tersebut terhadap kenaikan dan penurunan tampungan air di *sump*, apabila volume air pada *sump* melebihi kapasitas dari *sump* maka perlu dilakukan penyesuaian data dan dilakukan simulasi ulang hingga mendapat hasil yang ingin dicapai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum *PIT 302*

Dalam kegiatan penambangan di PT. Jembayan Muarabara, salah satu area yang menjadi fokus utama adalah *pit 302*, yang terletak di Kecamatan Separi Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Penambangan di pit ini dilakukan dengan metode tambang terbuka, seperti halnya kebanyakan tambang batubara di wilayah Kalimantan.

Saat penelitian ini dilakukan, kegiatan penambangan di *pit* 302 telah mencapai elevasi -50 meter, yaitu 50 meter lebih rendah dari titik kontur tertinggi yang berada di elevasi 100 meter. Artinya, aktivitas penambangan sudah berlangsung cukup dalam dan secara teknis menuntut sistem pengelolaan air yang semakin baik.

Curah Hujan Rencana

Hujan rencana adalah nilai hujan yang terjadi selama umur sarana penyaliran tersebut. Dimana dalam penelitian ini di gunakan periode ulang 10 tahun (tabel data hujan pada (Lampiran B) serta data curah hujan maximal pada (Lampiran C), dalam pengolahan data curah hujan rencana dilakukan analisis statistik berupa beberapa metode probabilitas yaitu, Metode Gumbel, Metode Normal, Metode Log Normal dan Metode *Log Person Type III*. (tabel 1).

Tabel 1. Curah Hujan Tahunan Maksimum 10 Tahun (Departement Engginer Control PT JMB)

BULAN	CURAH HUJAN (mm)									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Januari	18.4	9.3	9.4	9.5	9.4	22.5	6.1	12.9	8.4	13.0
Februari	8.9	1.4	4.6	10.6	4.9	9.2	9.0	8.9	10.5	11.0
Maret	10.4	5.4	8.8	9.7	12.3	8.7	8.6	25.5	13.2	4.1
April	12.3	10.8	4	5.8	7.6	14.7	7.0	12.2	5.6	15.4
Mei	10.9	9.2	7.4	15.7	15.6	14.0	11.2	16.2	13.3	1.5
Juni	11.2	4.8	7.5	10.6	13.3	4.6	8.8	6.6	7.7	6.1
Juli	10	4.6	6.5	8.5	2.8	5.6	5.4	13.5	9.1	12.5
Agustus	3.7	4.4	8.4	5.2	6.8	5.0	10.6	5.8	4.7	1.4
September	0.2	15	2.4	11.8	14.8	7.8	13.5	8.0	5.1	4.8
Oktober	10.2	8.6	0.0	7.8	5.8	8.4	11.0	10.6	9.2	6.3
November	3.5	9.7	0.0	7.1	8.5	10.6	9.4	10.5	9.1	12.6
Desember	11.43	10.4	0.0	3.7	11.7	12.1	15.0	4.3	13.6	7.5
MAX	18.40	15.00	9.40	15.70	15.60	22.50	15.00	25.50	13.58	15.40

Setelah dilakukan analisis curah hujan rencana menggunakan beberapa metode distribusi robabilitas, langkah selanjutnya adalah melakukan uji kecocokan distribusi untuk mengetahui apakah metode-metode tersebut sesuai dengan pola distribusi data curah hujan maksimum tahunan yang dianalisis.

Salah satu uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Chi Kuadrat (χ^2). Uji ini bertujuan untuk melihat seberapa besar perbedaan antara nilai frekuensi pengamatan dengan nilai frekuensi yang diharapkan. Semakin kecil nilai chi kuadrat yang diperoleh, maka semakin baik kecocokan antara data dengan distribusi tersebut.

Metode Gumbel, Normal, Log Normal dan Log Person *Type III* dapat di terima karena memenuhi syarat yang berlaku (standar chi square 16,75),

Nilai curah hujan rencana yang dihasilkan dari perhitungan menggunakan ke empat metode tersebut memiliki X2 yang sama, sehingga dalam penentuan metode perhitungan mana yang akan digunakan untuk perhitungan selanjutnya saya menggunakan metode normal dengan mengambil nilai tengah dari keempat metode tersebut, yang dapat dilihat pada Tabel (2).

Tabel 2. Perhitungan Distribusi Probabilitas Normal

UJI CHI KUADRAT			
No	Kelas	KT	Xt (mm)
1	20	1.64	24.08
2	10	1.28	22.44
3	5	0.84	20.43
4	2	0	16.61

Intensitas Hujan

Untuk keperluan perhitungan ini, digunakan pendekatan rumus Mononobe, sebagai dasar perhitungan, nilai curah hujan harian yang digunakan adalah nilai dari data curah hujan maksimum tahunan, yaitu sebesar 22,44 mm/hari (R24), yang dapat dilihat pada Tabel 2. Selain itu, untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan air hujan dari titik terjauh hingga mencapai lokasi penampungan (sump atau saluran utama), digunakan waktu rata – rata lama hujan dalam 10 tahun. Dari hasil perhitungan, waktu lamanya hujan di lokasi penelitian diperoleh sebesar 5,54 mm/ jam.

Tabel 3 Lama Hujan

BULAN	LAMA HUJAN (Hari)									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Januari	5.8	6.7	3.3	4.2	4.1	6.4	5.7	5.1	5.4	4.8
Februari	3.0	1.5	3.7	3.4	2.8	3.4	4.2	5.1	5.5	3.3
Maret	3.3	2.4	3.1	3.3	3.6	5.0	4.6	6.5	4.8	1.3
April	2.8	3.3	3.4	4.4	4.4	3.8	3.2	4.4	2.0	3.6
Mei	2.6	3.3	2.5	2.9	3.2	3.8	4.0	6.7	3.5	4.2
Juni	3.5	2.8	4.0	3.6	5.4	4.2	3.2	3.2	4.7	3.2
Juli	2.1	2.4	3.0	2.4	1.7	3.6	5.1	5.9	4.0	4.2
Agustus	1.7	2.3	3.1	2.0	3.5	2.2	4.2	4.3	3.1	4.0
September	1.8	3.8	3.8	2.0	1.6	4.7	5.0	4.4	3.3	2.9
Oktober	1.0	4.4	0.0	3.0	3.7	4.2	3.9	4.4	2.6	2.9
November	2.1	4.1	0.0	2.7	2.5	3.2	3.5	4.9	3.6	3.3
Desember	3.4	3.6	0.0	3.1	4.9	4.3	4.4	3.8	4.7	4.6
MAX	5.80	6.70	4.00	4.40	5.40	6.40	5.70	6.70	5.50	5.54
Rata - Rata	5.54									

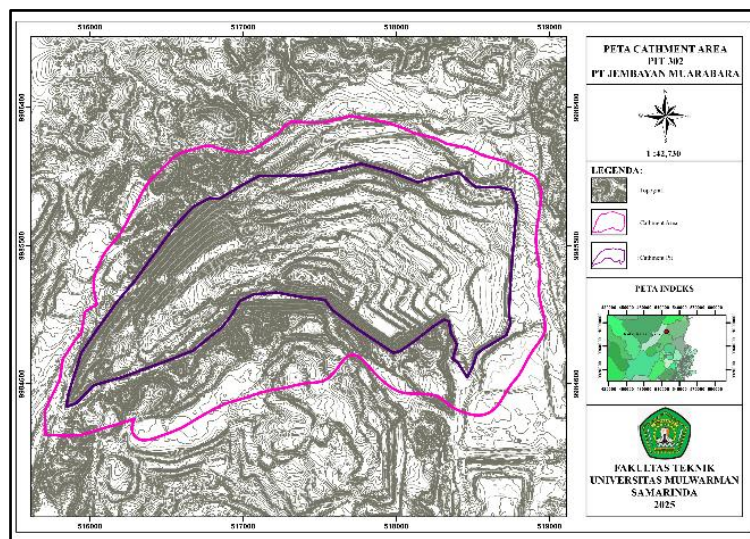
$$I = \frac{R24}{24} \times \left(\frac{24}{t}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$I = \frac{22,44}{24} \times \left(\frac{24}{5,54}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$I = 2,48 \text{ mm/Jam}$$

Cathment Area

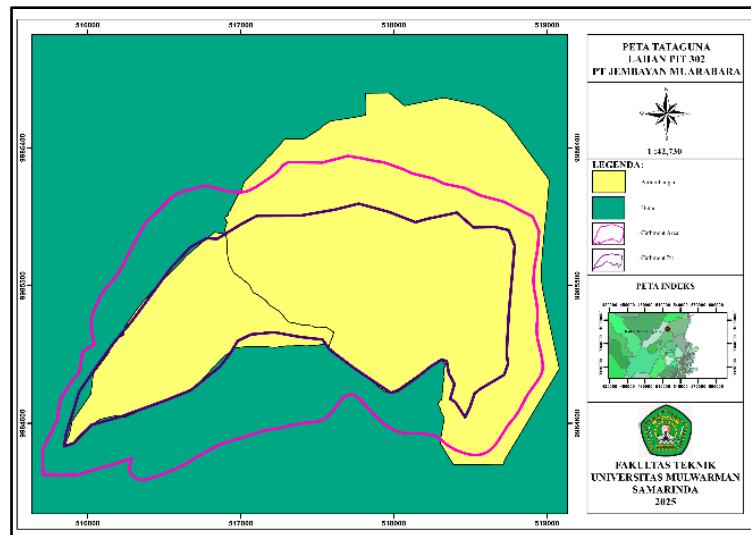
Berdasarkan peta desain catchment area dari PT. Jembayan Muarabara, luas total area tangkapan hujan di lokasi penelitian adalah sekitar 483,80 hektar. Pembagian ini penting karena karakteristik aliran air di masing-masing area akan berbeda, tergantung pada jenis permukaan, kemiringan, dan kemampuan lahan dalam menyerap air hujan. Dengan memahami kondisi ini secara menyeluruh, perencanaan sistem penyaliran dapat disesuaikan untuk memaksimalkan efisiensi dan mencegah terjadinya genangan yang bisa menghambat kegiatan operasional tambang.



Gambar 1 Peta Cathment Area

Koefisien Limpasan

Berdasarkan hasil pengamatan langsung di lapangan serta analisis terhadap peta topografi dan rencana tambang, diperoleh gambaran bahwa luas area tangkapan hujan (*catchment area*) di sekitar *pit* 302 wilayah tersebut memiliki karakteristik permukaan yakni tanpa vegetasi, terdiri dari material lepas hasil galian maupun timbunan, serta cenderung memiliki permukaan yang padat dan tidak mampu menyerap air secara optimal. Berdasarkan kondisi tersebut, maka ditetapkan nilai koefisien limpasan (C) untuk kedua kategori lahan tersebut sebesar 0,6 dan 0,9.



Gambar 2 Peta Tataguna Lahan

Debit Limpasan

Nilai yang didapatkan dari luasan *catchment area*, intensitas curah hujan serta koefisien limpasan yang telah ditentukan selanjutnya digunakan dalam perhitungan nilai debit limpasan sebagai berikut :

Debit Limpasan :

$$Q_1 = 0,00278 \times C \times I \times A$$

$$Q_1 = 0,00278 \times 0,6 \times 2,48 \text{ (mm/jam)} \times 238,02 \text{ Ha}$$

$$Q_1 = 0,99 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q_1 = 59,18 \text{ m}^3/\text{menit}$$

$$Q_1 = 3.550,73 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Diketahui debit Limpasan dikalikan lamanya hujan:

$$Q_1 = 3.550,73 \text{ m}^3/\text{jam} \times 5.54 \text{ jam}$$

$$Q_1 = 19.050,46 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$Q_2 = 0,00278 \times C \times I \times A$$

$$Q_2 = 0,00278 \times 0,9 \times 2,48 \text{ (mm/jam)} \times 45,78 \text{ Ha}$$

$$Q_2 = 1,53 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q_2 = 91,66 \text{ m}^3/\text{menit}$$

$$Q_2 = 5.499,73 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Diketahui debit Limpasan dikalikan lamanya hujan:

$$Q_2 = 5.499,73 \text{ m}^3/\text{jam} \times 5.54 \text{ jam}$$

$$Q_2 = 30.468,52 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Diketahui lama hujan berlangsung sebanyak jam/hari berdasarkan dari data jam hujan harian perusahaan, maka diketahui banyaknya total debit air limpasan yang masuk pada area *pit 302*, sebagai berikut:

$$Q_{total} = Q_1 + Q_2$$

$$Q_{total} = 19.050,46 \text{ m}^3/\text{hari} + 30.468,52 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$Q_{total} = 50.139,54 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Kapasitas Pompa

Berdasarkan spesifikasi teknis pompa (Tabel 4.10), *Multiflo MF-420 EXHV* memiliki kapasitas alir maksimum (*flowrate*) sebesar 540 m³/jam atau setara dengan 11.664 m³/hari sedangkan aktualnya 676,18 m³/jam atau setara dengan 14.605 m³/hari (Tabel 4.9). Kapasitas ini diharapkan mampu mengimbangi atau melebihi debit air yang masuk ke dalam *sump*, agar area tambang tetap kering dan operasional tambang tidak terganggu.



Gambar 3 Pemasangan Alat *Ultrasonic Flowmeter* untuk pengambilan Debit Aktual



Gambar 4 Hasil dari Pengukuran atau Debit Aktual Pompa m³/jam

Perhitungan Kebutuhan Pompa

Kegiatan pemompaan merupakan salah satu upaya teknis yang dilakukan untuk mengeluarkan air dari area penambangan yang mengalami genangan, sehingga aktivitas penambangan dapat berjalan dengan aman dan efisien. Air yang masuk ke dalam kolam penampungan air sementara (*sump*) perlu segera dialirkan ke area pembuangan (*Void*) agar tidak mengganggu operasi tambang.

Berdasarkan hasil perhitungan, debit air limpasan yang diperkirakan akan masuk ke dalam *sump* mencapai sebesar 50.139,54 liter per hari. Untuk mencegah terjadinya limpasan (*overflow*) yang dapat mengganggu operasional kegiatan pertambangan, maka diperlukan sistem pemompaan yang mampu menyeimbangkan antara volume air yang masuk dan volume air yang dikeluarkan dari *sump*. Oleh karena itu, perhitungan kapasitas pompa dilakukan dengan mempertimbangkan debit air tersebut guna memastikan sistem *dewatering* berjalan secara optimal.

Tabel 4 Pemompaan *Multiflo MF 420EXHV*(Aktual)

DEBIT AKTUAL		
Pompa MF-420EX		
InFlow	50,140	m ³ /hari
Target Pemompaan	1	Hari
Evalibele Time	24	Jam
Waktu Kerja Pompa	22	Jam
Efisiensi Kerja	90	%
RPM	1250	
Debit Aktual	676.18	m ³ /jam
	14,605	m ³ /hari
Lama Pemompaan	3.43	Hari/Unit
Kebutuhan Pompa	50,140	Unit
	3.4	
Pompa yang dibutuhkan	3	Unit

Tabel 5 Pemompaan *Multiflo MF-420EXHV*

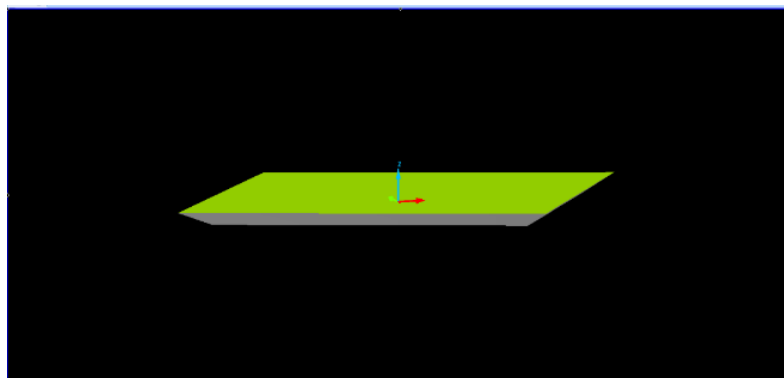
DEBIT TEORITIS		
Pompa MF-420EX		
InFlow	50,140	m ³ /hari
Target Pemompaan	1	Hari
Evalibele Time	24	Jam
Waktu Kerja Pompa	22	Jam
Efisiensi Kerja	90	%
RPM	1250	
Debit Teoritis	540	m ³ /jam
	11,664	m ³ /hari
Lama Pemompaan	4.30	Hari/Unit
Kebutuhan Pompa	50,140	Unit
	4.3	
Pompa yang dibutuhkan	4	Unit

Geometri *Sump*

Sump merupakan kolamatau cekungan buatan yang dirancang khusus untuk menampung air limpasan hujan, rembesan air tanah, atau air proses lainnya yang masuk ke area tambang. Fungsinya adalah sebagai tempat penampungan sementara sebelum air tersebut dipompa keluar dari area kerja. Ukuran dan kapasitas sump harus direncanakan secara cermat agar mampu menampung volume air yang masuk, khususnya saat curah hujan tinggi.

Tabel 6 Dimensi *Sump*

No	Parameter	Nilai	Unit
1	Lebar dasar sump	200	m
2	Lebar permukaan sump	256	m
3	Tinggi sump	15	m
4	Panjang dasar sump	345	m
5	Panjang permukaan sump	402	m
6	Sudut kemiringan	10	°



Gambar 5 Geometri Aktual *Sump*

Dengan mempertimbangkan debit air limpasan sebesar 50.139,54 m³ per hari, volume *sump* yang dirancang mencapai 1.051.027 m³. Kapasitas ini dipilih untuk memastikan bahwa *sump* mampu menampung aliran air secara optimal.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian dengan judul Studi Kapasitas Pompa pada Pengendalian Air Tambang di *pit* 302, PT Jembyan Muarabara adalah sebagai berikut :

Jumlah debit air limpasan yang masuk pada area *sump* sebesar 50.139,54 m³/hari.

Jumlah kapasitas pompa *Multiflo MF-420 EXHV* dengan debit air yang masuk kedalam *sump* maka kapasitas dari pompa untuk menghisap air tersebut didapatkan senilai 14.605 m³/hari.

Efisiensi pompa *Multiflo MF-420 EXHV* dengan perhitungan yang telah dilakukan maka pompa dapat mengeluarkan air yang ada didalam *sump* dalam waktu 1 hari dengan 3 unit pompa

UCAPAN TERIMA KASIH

Selesainya penyusunan jurnal ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, arahan dan bimbingan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. H. Abdunnur, M.Si., IPU. selaku Rektor Universitas Mulawarman, Bapak Prof. Dr. Ir. Tamrin Rahman, S.T., M.T., IPU. APEC ENG selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mulawarman, Ibu Dr. Ir. Hj. Revia Oktaviani, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi S1 Teknik Pertambangan Universitas Mulawarman, Bapak Prof. Dr. Ir. H. Harjuni Hasan, M. Si, Selaku Dosen Pembimbing I, Bapak Ardhan Ismail, S. T., M. T, Selaku Dosen Pembimbing II, Bapak Dr.Ir.Shalaho Dina Devy,S.T.,M.Eng, Selaku Dosen Penguji I, Ibu Ir. Lucia Litha Respati, ST., M.E, Selaku Dosen Penguji II, Seluruh Dosen dan staf akademik Program Studi S1 Teknik Pertambangan Universitas Mulawarman, Keluarga tercinta, terutama kedua orang tua saya yang selalu mendukung dan mendoakan hingga Proposal Skripsi ini dapat selesai, Seluruh karyawan Departement Engineering PT Jembayan Muarbara yang telah membantu selama proses pengerjaan skripsi, Seluruh teman-teman S1 Teknik Pertambangan terkhusus Angkatan 2021 Universitas Mulawarman, Serta terima kasih bagi semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C., 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. ISBN : 978-602-386-845-2.
- Adhithia, I., Kamardi, M, A., 2020. Studi Potensi dan Kualitas Batubara di wilayah Tenggara Seberang, Jurnal Teknik, Vol.21 No1.
- American Society for Testing and Materials, 1998, ASTM D388 : Standard Classification of Coals by Rank, USA.
- Devy, S., D., 2019. Hidrogeologi Pertambangan. Mulawarman University Press, Samarinda. ISBN : 978-623-7480-08-2.
- Endriantho, M., Ramli, M., 2013. Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Batubara, Jurnal Penelitian Geosains Volume 09 No, 1 : Universitas Hasanudin, Makassar, ISSN : 1858-3636.
- Fajryanti, M. N. 2021. Perencanaan Sistem Penyaliran dan Pemompaan pada Tambang Terbuka di PT.X Desa Tegalega, Kecamatan Cigudeg, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa barat. Vol.1 No.1. Jurnal Ristek Pertambangan. Universitas Islam Bandung. ISSN : 2798-6357
- Ferdyan, R., Devy, S, D., Respati, L., Nugroho, W., Trides, T., 2023. Evaluasi Sistem Penyaliran Tambang Pada *Pit* Roto Middle PT Kideco Jaya Agung Kecamatan Batu Sopang Kabupaten Paser Provinsi Kalimantan Timur: Universitas Mulawarman, Kalimantan Timur.
- Fitri, F., G., Anshari, Y., Nasrudin, D., 2018. Evaluasi Sistem Penyaliran Tambang Batubara di Area *Pit* Roto Selatan PT Pamapersada Nusantara Jobsite Kideco Jaya Agung, Kecamatan Batu Sopang, Kabupaten Paser, Provinsi Kalimantan Timur. Prosiding Teknik Pertambangan Volume 4 No. 2 : Universitas Islam Bandung. ISSN: 2460-6499.
- Gautama, R., S., 1999. Diktat Kuliah Sistem Penyaliran Tambang : Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral ITB. Bandung.
- Gautama, Rudy Sayoga. 2022. Sistem Penyaliran Tambang, ITB Press. Bandung. ISBN : 978-623-7165-75-0
- Harto B. Sri., 1993. Analisis Hidrologi : Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. ISBN : 979-511-235-X.
- Ismail, A., Winonazada, R., Pontus, A, J., 2024. Evaluasi Mine Sump Pada PT. Berkat Anugerah Sejahtera Site PT. Antang Gunung Meratus Kalimantan Selatan. Intan Jurnal Penelitian Tambang Volume 7 No 2.
- Kamiana, I. M., 2011, Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air, Graha Ilmu, Yogyakarta, ISBN : 978-979-756-714-9.
- Kartika, N. M. A. D., 2014. Studi Penirisan Tambang pada *PIT* Alam 4, PT. Muara Alam Sejahtera Sub. PT Bina Sarana Sukses, kec. Lahat, KAB. Bandar Agng, Sumatera Selatan.
- Putri, F.A.R. 2020. Kajian Teknis Sistem Penyaliran Tambang Batubara di PT.X. Vol.24 No.1. Jurnal IPTEK. Institut Adhi Tama Surabaya. ISSN : 1411- 7010