



Analisis Kebutuhan Pompa Pada Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Di PT Putra Muba Coal

The Need Analysis of Pump On Open Mine Drainage System At PT Putra Muba Coal

Sepriadi¹, Reno Ardianto²

^{1,2} Program Studi Teknik Pertambangan Batubara, Politeknik Akamigas Palembang, Indonesia

¹sepri@pap.ac.id, ²renoardianto23@gmail.com

Penulis Korespondensi: Sepriadi | **Email:** sepri@pap.ac.id

Diterima (*Received*): 11/01/2026 Direvisi (*Revised*): 27/04/2026 Diterima untuk Publikasi (*Accepted*): 30/04/2026

ABSTRAK

PT Putra Muba Coal merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang pertambangan batubara, Awal mula berdirinya pada tanggal 2009 dan terletak di desa B2 Mekar Jadi, Kecamatan Sungai Lilin, Kabupaten Musi Banyuasin, provinsi Sumatra Selatan. Kegiatan penambangan pada PT PMC ini dilakukan dengan metode penambangan terbuka (*surface mining*) dimana metode ini di cirikan lokasi penambangannya berhubungan langsung dengan udara luar. Salah satu masalah di tambang adalah air yang terdapat di front penambangan jika tidak diatasi dengan serius dapat mengganggu aktivitas penambangan bahkan dapat menyebabkan masalah yang fatal yaitu berhentinya produksi. Tujuan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui jumlah debit air yang di pompa dan mengetahui berapa banyak pompa yang dibutuhkan. Metode pengambilan data berupa studi literatur, studi lapangan dan pengambilan data berupa data primer (jumlah pompa, debit air dan elevasi air, serta ukuran pipa), serta data sekunder (luas catchment area, curah hujan, spesifikasi pompa dan peta lokasi tambang). Hasil kajian di lapangan didapatkan hasil dengan jam kerja pompa sebesar 22 jam/hari dimana sisa air yang ada pada sump 205.972,331464 m³. Dan total debit air yang masuk ke sump sebesar 185.062,99392 m³/bulan dan debit pompa aktual adalah sebesar 99,275491 m³/jam dan secara teratur pompa akan bekerja selama 28 hari dalam sebulan dengan debit yang dihasilkan 61.153,702456 m³/bulan, maka dibutuhkan 3 unit pompa jika di anggap hujan setiap hari.

Kata Kunci: Debit Air Limpasan, Perhitungan Debit Pompa Aktual, Jumlah Pompa

ABSTRACT

PT Putra Muba Coal is a company that operates in the coal mining sector. It was first established in 2009 and is located in B2 Mekar Jadi village, Sungai Lilin District, Musi Banyuasin Regency, South Sumatra province. Mining activities at PT PMC are carried out using the open mining method (*surface mining*), where this method is characterized by the mining location being in direct contact with the outside air. One of the problems in mines is that water at the mining front, if not dealt with seriously, can disrupt mining activities and can even cause fatal problems, namely stopping production. The aim of this final assignment is to find out the amount of water flow being pumped and how many pumps are needed. Data collection methods include literature studies, field studies and data collection in the form of primary data (number of pumps, water discharge and water elevation, and pipe size), as well as secondary data (catchment area area, rainfall, pump specifications and mine location map). The results of studies in the field obtained results with pump working hours of 22 hours/day where the remaining water in the sump was 205.972,331464 m³. And the total water discharge entering the sump is 185.062,99392 m³/month and the actual pump discharge is 99,275491 m³/hour and the pump will regularly work for 28 days a month with the resulting discharge being 61.153,702456 m³/month, then 3 pump units are needed if it is considered to rain every day

Keywords: Runoff Water Discharge, Actual Pump Discharge Calculation, Number of Pumps

© Author(s) 2026. This is an open access article under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).

1. Pendahuluan

Air yang masuk ke *front* penambangan ialah salah satu kasus yang wajib di tanggulangi. Perihal ini disebabkan air yang masuk ke area penambangan bisa mengusik kegiatan penambangan serta menyebabkan terhambatnya aktivitas operasional serta meningkatnya bayaran yang hendak

dikeluarkan. Sebagian parameter yang bisa dipengaruhi sistem penyaliran tambang, ialah tingginya curah hujan, Intensitas curah hujan serta terpotongnya akuifer area tambang selaku akibat dari kegiatan pengalihan. Perihal tersebut senantiasa jadi hambatan dalam aktivitas operasional. sebab itu dibutuhkan rencana serta sistem penyaliran yang baik supaya tidak terhambatnya aktifitas

operasional di area penambangan.

Sistem penyaliran ialah sesuatu cara yang dicoba untuk menghindari masuknya aliran air kedalam lubang bukaan tambang kemudian memompa air tersebut ke KPL. Sebab itu di perlukan rencana pengelolaan air tambang yang baik, supaya aktifitas ataupun proses penambangan dapat berjalan dengan baik.

Air merupakan salah satu kasus utama dari tata cara penambangan terbuka (*Surface mining*). Metode penambangan ini hendak membentuk pola cekungan, dimana semakin lama kegiatan penambangan akan semakin turun. Semakin turunnya area penambangan, maka risiko terendahnya area penambangan makin besar. Perihal ini disebabkan adanya air yang akan masuk kedalam area penambangan. Air yang masuk ke area atau zona penambangan tersebut diakibatkan dari air hujan serta rembesan airtanah.

Dengan banyaknya air yang menuju ke zona penambangan, hingga perihal ini dapat menimbulkan gangguan kegiatan penambangan. Air yang masuk ke area penambangan akan dialirkan ke area titik yang lebih rendah di area (*sump*) atau tempat penampungan air sementara sebelum dilakukan pemompaan keluar tambang.

1.1 Daur Hidrologi

Kuantitas air di Bumi cenderung konstan sepanjang waktu. Air mengalami perputaran berkesinambungan tanpa awal dan akhir yang jelas, dikenal sebagai daur hidrologis. Dalam proses ini, energi surya menyebabkan penguapan air dari lautan. Intensitas evaporasi bervariasi, dengan tingkat tertinggi di sekitar khatulistiwa akibat radiasi matahari yang lebih intens

Siklus air dimulai dengan evaporasi dari berbagai sumber seperti tumbuhan, tanah, laut, dan badan air lainnya, didorong oleh panas matahari. Uap air yang terbentuk dibawa angin melintasi berbagai topografi. Dalam kondisi tertentu, uap ini dapat berkondensasi menjadi hujan. Sebelum mencapai tanah, sebagian air tertahan oleh kanopi tumbuhan, sebagian lain jatuh melalui celah daun atau mengalir di sepanjang batang pohon. Sebagian kecil air hujan kembali menguap ke atmosfer selama atau setelah hujan.

1.2 Sistem Penyaliran Tambang

Sistem penyaliran tambang umumnya terdiri dari beberapa komponen utama. Pertama, saluran pengalihan yang berfungsi mengalihkan air permukaan dari luar area tambang. Kedua, sistem pemompaan untuk mengeluarkan air yang terkumpul di dalam *pit*. Ketiga, kolam pengendapan yang berperan dalam pengolahan air sebelum dilepaskan ke lingkungan. Beberapa peneliti menekankan pentingnya perencanaan sistem penyaliran yang komprehensif. Ini melibatkan analisis hidrogeologi, perhitungan debit air, dan pemodelan aliran air. Pendekatan ini membantu dalam merancang sistem yang efektif dan efisien.

1.3 Faktor-Faktor Penting dalam Sistem Penyaliran Tambang

Faktor-faktor penting dalam merencanakan sistem penyaliran tambang adalah sebagai berikut:

1.3.1 Curah Hujan

Hujan adalah fenomena jatuhnya air ke permukaan Bumi, hasil dari kondensasi uap air di atmosfer. Dalam konteks penambangan, manajemen drainase terutama berfokus pada pengendalian air permukaan, mengingat mayoritas air yang memasuki zona operasi berasal dari air hujan.

hujan menjadi parameter krusial dalam desain sistem drainase tambang, karena volumenya secara langsung mempengaruhi kuantitas air yang harus ditangani. Pengukurannya dapat dinyatakan dalam meter kubik per satuan luas atau, lebih umum, sebagai ketinggian air dalam milimeter. Proses pengamatan curah hujan dilakukan menggunakan instrumen khusus yang dirancang untuk mengukur volume presipitasi

1.3.3 Periode Ulang Hujan

Periode ulang hujan merujuk pada estimasi frekuensi kejadian curah hujan maksimum dalam rentang waktu tahunan. Ketika suatu nilai curah hujan tertentu (X) diproyeksikan terjadi sekali dalam rentang n tahun, maka n tahun tersebut dapat dianggap sebagai siklus berulang untuk intensitas hujan (X).

1.3.4 Intensitas Curah Hujan (I)

Intensitas curah hujan sebagai volume air hujan dalam interval waktu singkat, umumnya dinyatakan dalam satuan milimeter per jam. Penghitungan intensitas ini sering menggunakan formula Mononobe, terutama ketika data yang tersedia hanya mencakup curah hujan harian. Untuk menghitung intensitas curah hujan digunakan rumus:

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

Dimana :

I = intensitas hujan (mm/jam)

R_{24} = curah hujan dalam t menit (mm)

t = lama hujan (menit)

1.3.5 Daerah Tangkapan Hujan

Area resapan presipitasi didefinisikan sebagai wilayah di mana air hujan yang jatuh akan mengalir ke zona yang lebih rendah menuju titik konvergensi. Ketika hujan turun, sebagian air meresap ke dalam tanah, sebagian tertahan oleh vegetasi, dan sisanya tertahan oleh kontur permukaan bumi sebelum akhirnya mengalir ke daerah yang lebih rendah.

1.3.6 Air Limpasan

Aliran permukaan merujuk pada bagian air hujan yang mengalir di atas tanah menuju badan air seperti sungai, danau, atau laut. Fenomena ini terjadi ketika air hujan tidak dapat meresap ke dalam tanah, baik karena intensitas yang tinggi atau faktor lain seperti kemiringan lahan dan tutupan vegetasi. Perhitungan volume aliran permukaan menggunakan rumus khusus. Untuk menghitung debit air

limpasan digunakan rumus:

$$Q = C \times I \times A$$

Dimana:

Q = debit limpasan (m²/s)

C = koefisien pengaliran

I = intensitas hujan (mm/jam)

A = luas daerah pengaliran (km)

1.3.7 Airtanah

Air bawah tanah didefinisikan sebagai air yang bergerak dalam ruang antar partikel tanah, membentuk lapisan yang disebut akuifer. Lapisan yang mudah dilalui air disebut *permeable*, contohnya pasir atau kerikil. Sebaliknya, lapisan yang sulit ditembus air disebut *impermeable*, seperti lapisan lempung.

1.3.8 Kolam Penampungan (Sump)

Wadah penampungan berfungsi sebagai tempat pengumpulan air sebelum dipompa keluar, sekaligus berperan dalam pengendapan sedimen. Desain wadah ini dipengaruhi oleh sistem drainase tambang yang diterapkan, kondisi geografis area, dan stabilitas lereng. Dimensi wadah sangat bergantung pada volume air yang masuk dan keluar. Input air ke dalam wadah merupakan kombinasi dari aliran permukaan dan curah hujan langsung.

1.4 Pompa

Sistem pemompaan memiliki peran vital dalam evakuasi air dari zona tambang. Berdasarkan mekanisme kerjanya, peralatan pemompaan dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori utama:

1. *Reciprocating pump*

Bekerja berdasarkan torak maju mundur secara horizontal di dalam silinder. Keuntungan jenis ini adalah efisien untuk kapasitas kecil dan umumnya dapat mengatasi kebutuhan energi (julung) yang tinggi. Kerugiannya adalah beban yang berat serta perlu perawatan yang teliti.

2. *Centrifugal pump*

Pompa ini bekerja berdasarkan putaran *impeller* di dalam pompa. Air yang masuk akan diputar oleh *impeller*, akibat gaya sentrifugal yang terjadi air akan dilemparkan dengan kuat ke arah lubang pengeluaran pompa.

3. *Axial pump*

Pada pompa aksial, zat cair mengalir pada arah aksial (sejajar poros) melalui kipas. Umumnya bentuk kipas menyerupai baling-baling kapal. Pompa ini dapat beroperasi secara vertikal maupun horizontal.

2.5 Pipa

Saluran pengaliran fluida, yang umumnya dikenal sebagai pipa, memiliki peran krusial dalam sistem pemompaan. Meskipun baja masih digunakan, industri pertambangan kini cenderung memanfaatkan material polietilen berdensitas tinggi (HDPE) untuk keperluan ini. Terlepas dari jenis material yang dipilih, faktor terpenting adalah kemampuan pipa untuk menahan tekanan internal.

Pemilihan yang tidak tepat, terutama jika tidak sesuai dengan kapasitas atau tekanan pompa, dapat berakibat fatal

2.5.1 Julang Pompa (*Head Pump*)

Dalam proses pemindahan air, digunakan istilah tinggi tekan, yang merujuk pada besaran energi yang dibutuhkan untuk menggerakkan volume air tertentu dalam situasi spesifik. Terdapat hubungan langsung antara jumlah air yang dialirkan dan tinggi tekan yang diperlukan; semakin banyak air yang dipompa, semakin besar pula tinggi tekan yang dibutuhkan. Untuk menghitung total tinggi tekan yang diperlukan dalam suatu rencana pemompaan air, perlu dipertimbangkan karakteristik sistem yang akan dilayani oleh pompa tersebut. Dengan demikian, formula untuk menghitung total tinggi tekan dapat dirumuskan sebagai berikut Untuk menghitung head total pompa

$$H_t = H_s + H_v + H_f + H_L$$

Dimana :

H_t = total *dynamic head* (m)

H_s = *head* statik total (m)

H_v = *head* kecepatan (m)

H_f = *head* gesekan (m)

H_L = kerugian karena belokan (m)

2.6 Aliran Fluida

Konsep dasar dalam disiplin ilmu fisika menegaskan bahwa energi bersifat kekal ia tidak dapat muncul dari ketiadaan atau lenyap begitu saja, namun mampu bertransformasi dari satu wujud ke wujud lainnya. Prinsip ini tercermin dalam Teorema Bernoulli, yang menjelaskan bahwa jumlah energi yang dimiliki oleh setiap bagian fluida tetap konstan antara titik masuk dan titik keluar dalam suatu sistem. Pergerakan zat cair dapat dijabarkan melalui suatu persamaan menyeluruh yang mencerminkan prinsip kekekalan energi, dimana total energi tetap terjaga sepanjang aliran fluida tersebut.

1. Debit pompa

$$Q = V \times A$$

Dimana:

Q = debit aliran air (m³)

V = kecepatan aliran (m/s)

A = luas penampang pipa (m²)

2. Luas penampang pipa

$$A = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2$$

Dimana:

A = Luas penampang pipa (m²)

d = diameter (m)

π = 3,14

3. Kecepatan aliran

$$v = \frac{x}{\sqrt{\frac{2y}{g}}}$$

Dimana:

v = kecepatan aliran (m/s)

x = panjang pipa (m)

y = panjang belokan (m)

g = percepatan gravitasi (m/s²)

2. Data dan Metodologi

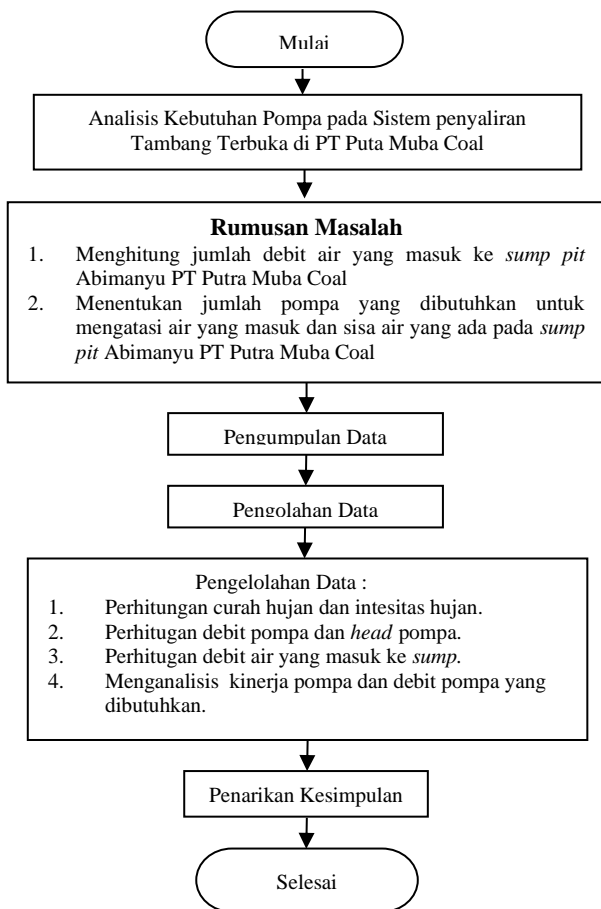
2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan proses penelitian langsung melakukan observasi ke lapangan.

2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan pada PT Puta Muba Coal di Kecamatan Sungai Lilin, Kabupaten Musi Banyuasin, Propinsi Sumatera Selatan dan waktu penelitian ini dilakukan selama 2 bulan, yaitu dilaksanakan tanggal 28 Februari 2024 sampai dengan 28 April 2024.

2.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 1 Bagan Alir Penelitian

2.4 Metode Penelitian

Metodologi penelitian merupakan cara yang digunakan dalam melaksanakan penelitian agar tersusun secara teratur dan sistematis

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari informasi serta teori berhubungan dengan pompa berdasarkan referensi dari buku, jurnal dan laporan tugas akhir sebelumnya.

2. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan dengan mengamati secara langsung dilapangan. Antaranya pengamatan terhadap kegiatan yang berkaitan dengan penanganan pompa dan air di *front* penambangan.

3. Pengumpulan Data

Pengambilan data dalam penulisan mengenai ilmu dimensi saluran tambang di *front* penambangan, diperoleh dengan cara pengamatan langsung di lapangan.

a. Data primer antara lain: Jumlah pompa, panjang pipa dan debit pompa.

b. Data sekunder antara lain: Luas *catchmen area*, curah hujan, dan spesifikasi pompa.

4. Pengolahan Data

Data-data yang telah di peroleh kemudian diklasifikasikan berdasarkan jenis data kemudian dilakukan analisis serta perhitungan sesuai dengan kebutuhan tujuan dari penelitian ini.

a. Perhitungan curah hujan rencana

b. Perhitungan curah hujan maksimum rata-rata

c. perhitungan *reduced mean*

d. Perhitungan *reduced variate*

e. Perhitungan *reduced standart variate*

f. Perhitungan intensitas curah hujan

g. Perhitungan debit air limpasan

h. Perhitungan evapotranspirasi

i. Perhitungan debit air yang masuk ke *sump*

j. Perhitungan debit pompa

k. Perhitungan *head* pompa

5. Hasil Penelitian

Hasil dari data yang diperoleh di lapangan kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus-rumus yang diperoleh dari buku-buku literatur.

6. Pembahasan

Melakukan pembahasan tentang apa yang telah dianalisis dari data yang didapatkan melalui data primer dan data sekunder untuk dapat menyimpulkan hasil dari apa yang telah dilaksanakan.

7. Penarikan Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan ialah hasil dari pembahasan dari kegiatan yang telah dilakukan analisis sebelumnya Kesimpulan menjadi point penting yang akan menjadi akhir penyelesaian dari penelitian yang dilakukan ini.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

1. *Catchment area*

Daerah tangkapan hujan pada *pit* penambangan PT Putra Muba Coal dibatasi oleh tanggul-tanggul pada sisi selatan, utara dan timur dari *pit* tersebut.

Setelah daerah tangkapan hujan ditentukan, maka diukur luasnya pada peta kontur, yaitu dengan menarik hubungan dari titik-titik yang tertinggi di sekeliling tambang membentuk poligon tertutup, dengan melihat kemungkinan arah mengalirnya air, maka luas dihitung.

Berdasarkan data tersebut dapat ditentukan batasan daerah tangkapan hujan dengan menggunakan *software arcgis* dan didapatkan luas daerah tangkapan hujan pada *pit* penambangan PT Putra Muba Coal adalah sebesar 24 ha/240.000 meter

2. Curah hujan rencana dan intensitas hujan

Data curah hujan rencana diperlukan untuk mencari nilai total debit air yang masuk ke dalam sump. Perhitungan curah hujan rencana menggunakan data curah hujan tahun 2019-2023. Dengan nilai curah hujan rencana sebesar 73,7 mm dan jam hujan selama 0,95 jam didapatkanlah nilai intensitas hujan rencana, yaitu sebesar 90,44668 mm/jam.

3. Debit limpasan

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi harga koefisien limpasan, antara lain kondisi permukaan tanah, luas daerah tangkapan hujan, kemiringan permukaan tanah, dan lain lain. Untuk perhitungan debit limpasan diketahui *catchment area* (A) sebesar 240.000 m², dan intensitas curah hujan (I) 90,44668 mm/jam, koefisien limpasan (C) 0,9. Sehingga diperoleh besar debit limpasan sebesar 6.658,08336 m³/hari.

Air yang masuk kedalam tambang akan mengalami penguapan atau evapotranspirasi karena lokasi penambangan sudah tidak memiliki tanaman dan lahan vegetasi. Besarnya evapotranspirasi dapat dihitung dengan rumus Turc didapat intensitas evapotranspirasi (ET) $5,525 \times 10^{-4}$ m/jam dan luas evapotranspirasi 4.080 m², maka nilai debit evapotranspirasi sebesar 48,69072 m³/hari.

3.1.1 Pengukuran Debit Air

Pengukuran debit air dengan perbandingan menggunakan mistar *flowrate*.

Pompa yang digunakan untuk mengeluarkan air dari *sump* pada *pit* 1 ini menggunakan pompa HL250M COATES. Debit pompa air yang didapatkan oleh peneliti dengan cara melakukan pengukuran menggunakan metode *discharge* debit air yang dialirkan oleh pompa adalah 99,275491 m³/jam.

3.1.2 Jumlah Kebutuhan Pompa

Penggunaan pompa di lokasi penelitian pada *pit* Abimanyu yaitu dengan menggunakan 2 buah pompa HL250M COATES. Dengan satu unit pompa yang ada saat ini yang mempunyai debit sebesar 99,275491 m³/jam, maka sisa air yang akan di keluarkan adalah 205.972,331464 m³. Dengan pompa yang ada saat ini yang mempunyai debit sebesar 99,275491 m³/jam, maka sisa air yang akan dikeluarkan adalah 205.972,331464 m³. Jika dianggap hujan tiap hari, maka dibutuhkan 3 pompa untuk mengatasi air yang masuk, sehingga diperlukan 1 pompa tambahan yang di mana di lapangan sudah ada 2 unit pompa.

3.2 Pembahasan

Dari hasil pengolahan data maka selanjutnya dilakukan analisis total debit air yang masuk ke *sump* dan mengevaluasi kebutuhan pompa yang di perlukan untuk memindahkan air yang ada pada *sump pit* pandu PT Putra Muba Coal.

3.2.1 Total Debit Air yang Masuk ke *Pit* Abimanyu PT Putra Muba Coal

Debit air yang masuk kedalam *sump* pada *pit* Abimanyu dipengaruhi oleh air limpasan air hujan. Total debit air yang masuk merupakan penjumlahan debit limpasan, air tanah dan pengurangan debit evapotranspirasi. Total debit air yang masuk ke *sump* adalah 185.062,99392 m³/bulan.

3.2.2 Kajian Penggunaan Pompa

Dengan melihat kondisi aktual debit pompa terpasang, yaitu 2 buah pompa HL250M COATES. Debit yang dikeluarkan 99,275491 m³/jam, dengan jam kerja pompa 22 jam/hari. Sedangkan debit air yang masuk ke lokasi penambangan sebesar 185.062,99392 m³/bulan. Sehingga dibutuhkan penambahan 1 buah Pompa HL250M COATES agar dapat efisien mengeluarkan sisa air yang ada di *sump pit* Abimanyu.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa total debit air yang terdapat di *sump pit* Abimanyu sebesar 82.063,04 m³, dengan jumlah air yang kembali masuk mencapai 185.062,99392 m³ per bulan, sementara air yang berhasil terpompa keluar sebesar 61.153,702456 m³ per bulan. Hal ini menyebabkan sisa air yang harus dikeluarkan mencapai 205.972,331464 m³, yang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti daerah tangkapan hujan, debit limpasan, intensitas curah hujan, serta curah hujan rencana. Berdasarkan analisis kebutuhan pompa, apabila diasumsikan terjadi hujan setiap hari, maka dengan kondisi debit dan volume air tersebut diperlukan sebanyak tiga unit pompa untuk mengatasi air yang masuk. Dengan demikian, perlu dilakukan penambahan satu unit pompa agar sistem pemompaan dapat bekerja secara optimal dalam mengendalikan volume air di *sump pit*.

5. Referensi

- Amalni, B. (2023). *Analisis Kebutuhan Pompa Pada Sistem Penyaliran Tambang Terbuka* (Tugas akhir tidak diterbitkan). Politeknik Akamigas Palembang.
- Barnaditha, F. (2013). *Kajian Teknis Sistem Penyaliran Tambang Di Kuari Batugamping PT Semen Baturaja (Persero) Kabupaten Ogan Komering Ulu Provinsi Sumatera Selatan* (Skripsi tidak diterbitkan). Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
- Dwinda, R. (2021). *Rancang Bangun Sistem Penyaliran Pada Pit 1 PT Bara Batin Pratama Kecamatan Batang Hari XXIV Kabupaten Batang Hari Provinsi Jambi* (Skripsi diterbitkan). Universitas Jambi.
- Gautama, R. S. (1999). *Sistem Penyaliran Tambang*. ITB Press.
- Gunawan, I. (2018). *Rencana Sistem Penyaliran Tambang Pada Tambang Batubara PT Baturona Adimulya Blok Supat*

- Kecamatan Musi Banyuasin Sumatera Selatan* (Skripsi diterbitkan). Universitas Sriwijaya.
- Kusuma, C. T. (2020). *Analisa Kebutuhan Pompa Pada Sistem Penyaliran Tambang Terbuka PT Lematang Coal Lestari Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan* (Tugas akhir tidak diterbitkan). Politeknik Akamigas Palembang.
- Mudya, R. D., & Murad. (2018). Evaluasi Kebutuhan Pipa Dan Pompa Untuk Area Pit Inul East Departemen Hatari PT Kaltim Prima Coal Hingga Akhir Kuartal IV Tahun 2018. *Jurnal Bina Tambang*, 4(1).
- Endriantho, M., & Ramli, M. (2013). Perencanaan Penyaliran Tambang Terbuka Batubara. *Jurnal Geosains*.
- Riswan, & Aditiya, D. (2012). Analisis Kebutuhan Pompa Pada Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Dengan Persamaan Material Balance. *Jurnal Fisika FLUX*, 9(1), 66–75.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Andi Offset.
- Suwandi, A. (2004). *Perencanaan Tambang Terbuka*. ITB.
- Sularso, & Tahara, H. (1983). *Pompa Dan Kompresor*. PT Pradnya Paramita.
- Sepriadi, & Sudarman. (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*, 9(1).
- Tahara, S. H. (2004). *Pompa Dan Kompresor: Pemilihan, Pemakaian dan Pemeliharaan*. Pradnya Paramita.