



STUDI KINERJA POMPA SEBAGAI UPAYA MENJAGA DAN MENINGKATKAN KUANTITAS PRODUKSI DI PT ANUGERAH BARA KALTIM, SITE BAKUNGAN, PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Study of Pump Performance As To Safeguard and Increase The Production Quantity At PT Anugerah Bara Kaltim, Bakungan Site, East Kalimantan

IBRAHIM MAPPA USMAN¹ & MOHAMMAD SALMAN SAID¹

¹Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Muslim Indonesia

Email: ibrahimmappa74@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara dua musim, musim panas dan musim hujan. Sebagai perusahaan tambang dengan metode tambang terbuka, tentunya sangat penting untuk memperhatikan sistem penyaliran air tambang agar lokasi kerja tetap kering. Studi ini bertujuan untuk mengetahui debit air limpasan yang masuk ke pit, intensitas curah hujan maksimum, serta efektivitas pompa yang digunakan. Jenis data yang dibutuhkan adalah data curah hujan selama tiga tahun ke belakang dan jenis pompa yang digunakan di lapangan. Pengambilan data dilakukan dengan wawancara dan observasi lapangan. Hasil studi didapatkan debit air limpasan yang masuk ke pit periode ulang 3 (tiga) tahun adalah sebesar 31.481,2441 m³/hari, intensitas curah hujan periode ulang 3 (tiga) tahun sebesar 31,98 mm/jam dan pompa yang digunakan, Pompa Multiflo tipe CF-420 dapat mengeluarkan air selama 11 jam dengan debit pompa 1275 m³/jam sehingga sudah efektif untuk mengeluarkan air limpasan pada pit dengan *shift* pompa yang ditetapkan perusahaan yakni selama 20 jam per hari.

Kata kunci: debit, efektivitas, hujan, limpasan, pompa.

ABSTRACT

Indonesia is a two seasons country, summer and rainy. As a mining company which has opened pit mining method, certainly needs to pay attention to the system of pit water distribution for draining the work location. This study aims to know about runoff discharge in pit area, maximum rainfall intensity, and the effectivity of pump used. The necessary data are rainfall data from three years before and specification of pump in the field. The data achieved by interview and observation with the workers. The results show that the runoff discharge in three years return period is 31.481,2441 m³/day, maximum rainfall intensity in three years period is 31,98 mm/hour and pump used, Multiflo CF-420, is effective to move the water in 11 hour with 1275 m³/hour of discharge's pump in 20 hour/day shift ruled by the company.

Keywords: discharge, effectivity, rainfall, runoff, pump.

Published By:

Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

Address:

Jl. Kapt. Piere Tendean, No. 109, Baruga, Kota
Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara

How to Cite:

Usman, I. M., Said, M.S. 2023. Studi Kinerja Pompa Sebagai Upaya Menjaga dan Meningkatkan Kuantitas Produksi di PT. Anugerah Bara Kaltim, Site Bakungan, Provinsi Kalimantan Timur. *Mining Science and Technology Journal*, 2 (1): 6-12.

Usman, I. M., Said, M.S. 2023. *Study of Pump Performance As To Safeguard and Increase The Production Quantity At PT Anugerah Bara Kaltim, Bakungan Site, East Kalimantan*. *Mining Science and Technology Journal*, 2 (1): 6-12.

Article History:

Submited 13 December 2022
Received in from 31 December 2022
Accepted 03 April 2023

Licensed By:

Creative Commons Attribution 4.0 International License.



PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki dua musim, yakni musim panas dan musim hujan. Maka segala kegiatan yang dilakukan di atas permukaan, tentunya harus disesuaikan dengan iklimnya, untuk mendapatkan hasil yang maksimal. PT Anugerah Bara Kaltim (ABK) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri penambangan batubara. PT ABK merupakan perusahaan penanaman modal dalam negeri yang alamat kantor pusatnya terletak di jl. Cipto Mangunkusumo No. 99 Samarinda Seberang. Kantor pemasaran terletak di Permata Kuningan Building lantai 12 jl. Kuningan Mulia Kav. 9C Jakarta 12980, dan *site office* beralamat jl. Gerbang Dayaku Bakungan RT/RW 14/5 Loa Janan Kab. Kutai Kartanegara. Kegiatan penambangan PT. ABK sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca, hal ini disebabkan oleh system penambangan yang digunakan adalah system penambangan terbuka.

Oleh karena itu sistem penyaliran tambang sangat penting untuk membuat lokasi kerja di area penambangan menjadi kering. Untuk menunjang aktivitas penambangan, maka harus dibuat infrastruktur untuk mengendalikan air pada area penambangan, khususnya di pada pit penambangan (Yudi, 2016). Metode tambang terbuka sangat dipengaruhi iklim pada kegiatan penambangan (Jeki, 2017). Pada musim hujan permukaan front penambangan akan tergenang air yang disebabkan oleh limpasan dari air hujan (Gultom, 2017). Sistem penambangan terbuka akan menghasilkan lubang bukaan atau pit pada permukaan kerja (*front*), sehingga dalam kegiatan penambangan air akan menjadi masalah yang harus dikendalikan (Handayani, 2015). Pada musim penghujan, permasalahan pada lokasi penambangan tidak lepas dari air yang masuk pada area *front* pertambangan (Fenechia, 2016). Batubara merupakan endapan yang kondisi endapannya relatif horizontal. Arah kemajuan tambang umumnya ke arah bawah dan akan membentuk sebuah cekungan atau pit yang cukup besar sehingga air akan terakumulasi pada cekungan tersebut dan akan menyebabkan kegiatan penambangan terhambat (Kurniawan, 2017). Faktor-faktor yang digunakan untuk mengontrol penyaliran air pada *front* penambangan antara lain sumur dalam atau sumur pompa (sump), debit air minimum/maksimum, curah hujan, kualitas air dan biaya (Baradja, 2016).

Oleh karena itu penulis tertarik untuk mempelajari bagaimana perusahaan bisa mengatasi air limpasan yang sudah pasti akan dialami oleh setiap perusahaan tambang di Indonesia dengan mengambil judul "Studi Kinerja Pompa Sebagai Upaya Menjaga dan Meningkatkan Kuantitas Produksi di PT Anugerah Bara Kaltim, Site Bakungan, Provinsi Kalimantan Timur".

METODE PENELITIAN

Teknik pengambilan data studi yang digunakan dalam penulisan dan penyusunan laporan ini adalah dengan melakukan wawancara dengan tim *engineer* mengenai data profil perusahaan dan data curah hujan. Selanjutnya melakukan pengamatan langsung di lapangan untuk mengetahui jenis pompa yang digunakan serta melihat secara langsung saat pompa sedang bekerja. Lokasi tempat pengamatan berada di *Pit* MDS. Kemudian data ditinjau kembali untuk melakukan perhitungan menggunakan *Microsoft Excel*. Mulai dari menghitung rata-rata curah hujan, intensitas curah hujan, hingga debit air limpasan permukaan. Setelah mendapatkan semua data tersebut, kemudian ditotalkan dengan data perhitungan kinerja pompa sehingga didapatkan jumlah kebutuhan unit pompa pada pit.

Untuk pengolahan data digunakan perhitungan dengan metode Gumbel sebagai berikut.

1. Menghitung Rata-Rata Curah Hujan

$$\bar{X} \text{ rata-rata} = \frac{\sum x_i}{n}$$

2. Menghitung Standar Deviasi (S)

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

3. Menghitung Koreksi Rata-Rata (Y_n)

$$Y_n = - \ln \left\{ - \ln \left\{ \frac{[(n+1) - m]}{n+1} \right\} \right\}$$

4. Menghitung *Reduce* Standar Deviasi (S_n)

$$S_n = \sqrt{\frac{\sum (Y_n - Y_n)^2}{n-1}}$$

5. Menghitung *Reduce* Variasi (Y_t)

$$Y_t = - \ln \left\{ - \ln \frac{T-1}{T} \right\}$$

6. Menghitung Curah Hujan Rencana (X_t)

$$X_t = x + \frac{s}{sn} (Y_t - Y_n)$$

7. Menghitung Intensitas Curah Hujan (I)

$$I = R_{24} \cdot \frac{(24)^{2/\beta}}{t}$$

8. Menghitung Debit Air Limpasan Permukaan (QI)

$$QI = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

9. Menghitung Kinerja Pompa (H_t)

$$H_t = H_d + H_s$$

10. Waktu Turun Hujan (x_{max})

$$\frac{(x_1 + x_2 + x_3) \max}{n}$$

11. Debit Air Dalam Pit (Q_p)

$$Q_p = x_{max} \cdot QI$$

12. Jam Kerja Pompa (t_p)

$$t_p = Q_p / QI$$

13. Sisa air yang harus dikeluarkan (Q_s)

$$Q_s = QI - Q_p$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lapangan Melalui Pengamatan



Gambar 1. Pit MDS

Gambar 1 menunjukkan kondisi lapangan di pit MDS setelah diguyur hujan malam sebelumnya. Foto ini diambil pada Sabtu, 26 Juli 2017 pukul 09.51 WITA. Pada pit ini terdapat empat kolam *sump*. Kolam yang paling bawah berfungsi menampung air yang masuk ke pit. Air itu kemudian diangkut ke kolam selanjutnya untuk diendapkan, dan pada kolam ke tiga air yang telah disaring diangkut menggunakan pompa ke *settling pond*.

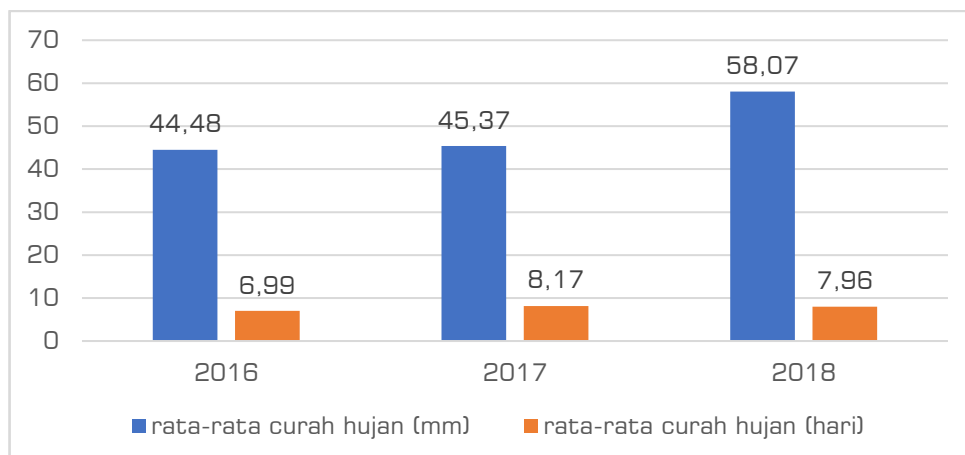


Gambar 2. Pompa CF-420

Gambar 2 menunjukkan pompa Multiflo CF-420 yang sedang bekerja untuk mengeluarkan air yang masih tergenang di *sump* (kolam) terakhir yang terdapat di pit MDS.

Rata-Rata Curah Hujan.

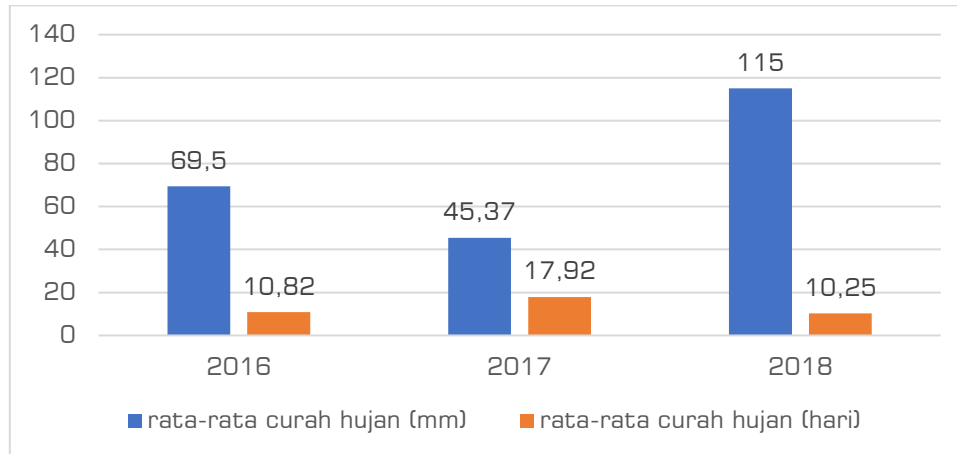
Penentuan periode ulang hujan tidak boleh melebihi dari umur tambang. Lamanya umur produktif *pit* akan menentukan seberapa lama periode ulang hujan rencana yang harus dipilih (Oktaviadi, 2017). Pada daerah penelitian, umur tambang yang digunakan yaitu 3 (tahun). Untuk data curah hujan disajikan dalam grafik sebagai berikut



Gambar 3. Rata-Rata Curah Hujan

Didapatkan bahwa dalam tiga tahun, sesuai dengan yang perusahaan berikan, terlihat bahwa terdapat peningkatan rata-rata curah hujan dari tahun 2016, 2017 dan 2018.

Rata-Rata Curah Hujan Maximum



Gambar 4. Rata-Rata Curah Hujan Maximum

Dari grafik di atas dapat terlihat bahwa curah hujan maksimum masih sangat fluktuatif sehingga tidak dapat terprediksi kapan munculnya dan pada tahun berapa curah hujan tertinggi dapat akan tiba.

Perhitungan Kebutuhan Pompa

Pada perhitungan *head* total, perusahaan hanya berpatokan langsung pada *friction loss* untuk *head dynamic* (H_d). Lalu nilai *friction loss* tersebut disesuaikan dengan berapa inchi pipa yang digunakan. Berdasarkan keterangan dari tim engineer perusahaan, jenis pompa Multiflo CF-420 yang digunakan memiliki *flowrate* 700 gpm (gallon per minute) dengan diameter 12 inchi. Maka didapatkan untuk nilai *friction loss* adalah 0,1 m. Dapat kita lihat pada gambar tabel berikut.

Head Loss / 100 Feet Pipe Due to Friction (C = 150)														
C = 150 for High Density Polyethylene Pipe (HDPE)														
Flow (GPM)	Pipe Diameter (Inch)													
	½"	¾"	1"	1-¼"	1-½"	2"	2-½"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"
0,5	0,8	0,1												
1	2,9	0,4	0,1											
2	10,5	1,5	0,4	0,1										
3	22,2	3,1	0,8	0,3	0,1									
4	37,9	5,3	1,3	0,4	0,2									
5	57,2	7,9	2,0	0,7	0,3	0,1								
10		28,6	7,1	2,4	1,0	0,2	0,1							
15		60,6	14,9	5,0	2,1	0,5	0,2	0,1						
20			25,4	8,6	3,5	0,9	0,3	0,1						
30			53,8	18,2	7,5	1,8	0,6	0,3	0,1					
40			91,7	30,9	12,7	3,1	1,1	0,4	0,1					
50				46,7	19,2	4,7	1,6	0,7	0,2	0,1				
60				65,5	26,9	6,6	2,2	0,9	0,2	0,1				
70				87,1	35,8	8,8	3,0	1,2	0,3	0,1				
80					45,9	11,3	3,8	1,6	0,4	0,1	0,1			
90					57,0	14,1	4,7	2,0	0,5	0,2	0,1			
100					69,3	17,1	5,8	2,4	0,6	0,2	0,1			
150						36,1	12,2	5,0	1,2	0,4	0,2			
200						61,6	20,8	8,5	2,1	0,7	0,3	0,1		
250						93,0	31,4	12,9	3,2	1,1	0,4	0,1		
300							44,0	18,1	4,5	1,5	0,6	0,2	0,1	
400							74,8	30,8	7,6	2,6	1,1	0,3	0,1	
500								46,5	11,5	3,9	1,6	0,4	0,1	0,1
600								65,2	16,1	5,4	2,2	0,5	0,2	0,1
700								86,7	21,4	7,2	3,0	0,7	0,2	0,1

Sumber: Katalog

Gambar 5. Friction Loss per 100 feet HDPE

Maka,

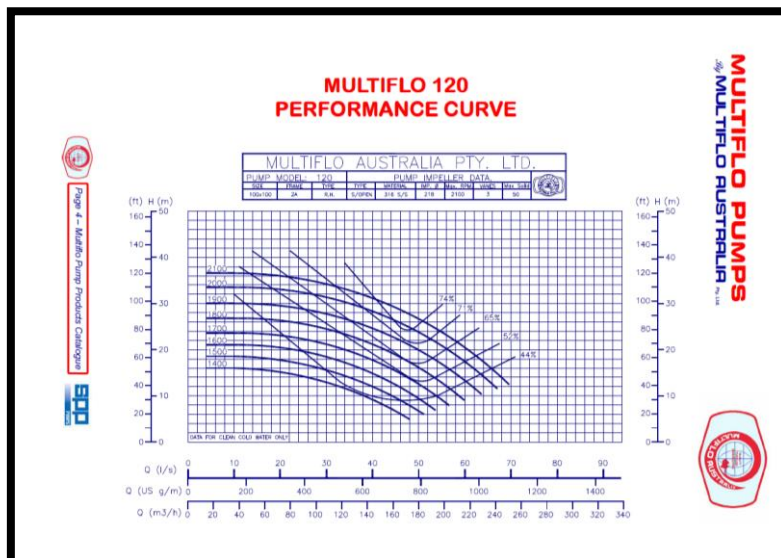
$$\begin{aligned} H_d &= \text{Panjang pipa}/100 \times \text{Head loss} \\ &= 1770 \text{ m} \times \text{Head loss} \\ &= 1,77 \text{ m} \end{aligned}$$

Untuk data elevasi *outlet* (h_2) dan *inlet* (h_1) didapatkan langsung dari tim engineer yakni masing-masing 85 mdpl dan 5 mdpl, sehingga:

$$\begin{aligned} H_s &= \text{elevasi outlet } (h_2) - \text{elevasi inlet } (h_1) \\ &= 85 \text{ mdpl} - 5 \text{ mdpl} \\ &= 80 \text{ mdpl} \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan hasil untuk head total (H_t) yaitu,

$$\begin{aligned} H_t &= 80 \text{ m} + 1,77 \text{ m} \\ &= 81,77 \text{ m} \end{aligned}$$





KESIMPULAN

1. Nilai intensitas curah hujan di pit MDS periode ulang hujan 3 tahun sebesar 31,98 mm/jam
2. Debit limpasan yang masuk ke pit periode ulang 3 tahun adalah sebesar 31.481,244 m³/hari.
3. Pompa yang saat ini digunakan, yaitu Pompa Multiflo type CF-48H dengan debit sebesar 720 m³/jam dapat mengeluarkan air selama 28 jam, dengan jadwal sehari selama 20 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. Multiflo Australia. Katalog. hal. 24. *Multiflo Pump Products Catalogue*. SPP Pumps.
- Anonim. *Pumps and Generators*. Katalog. hal. 2. *Pacific Pump and Power*.
- Baradja, U.A, 2015. Simulasi Penyaliran Tambang Melalui Optimasi Elevasi Muka Air Kolam Untuk Menjaga Front Kerja Penambangan Studi kasus: Penambangan Batubara Pit 1 Wara PT Adaro Indonesia, Kecamatan Tanjung, Kabupaten Tabalong, Provinsi Kalimantan Selatan. Prosiding Teknik Pertambangan. Fakultas Teknik. Universitas Islam Bandung. Vol. 02
- Data internal perusahaan. 2017. PT Anugerah Bara Kaltim, (ABK)
- Fenechia. 2016. Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang *Pit* Tambang Extension Barat (Tal Ext Barat) PT Pamapersada Nusantara Distrik Mtbu Tanjung Enim, Sumatera Selatan. Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi. Universitas Trisakti.
- Gultom, Y. 2017. Evaluasi Kapasitas Pompa Pada Sistem Penirisan Tambang Banko Barat Pit 1 Timur PT Bukit Asam (PERSEREO) TBK Unit Penambangan Tanjung Enim Sumatera Selatan. Jurnal Pertambangan. Universitas Sriwijaya. Vol. 02
- Handayani, M.R. 2015. Studi Kinerja Pompa Multiflow 420 Pada Sump HW Barat PT Sapta Indra Sejati Job Site Adaro Mining Operation (ADMO), Kabupaten Tabalong, Kalimantan Selatan. Jurnal Geosapta. Fakultas Teknik. Universitas Lambung Mangkurat. Vol. 01
- Jeki, F. 2017. Evaluasi Sistem Penyaliran Tambang dan Upaya Perbaikan Sistem Pemompaan di Tambang Terbuka. Prosiding Teknik Pertambangan. Fakultas Teknik. Universitas Islam Bandung. Vol. 03.
- Kurniawan. 2017. Evaluasi Sistem Penyaliran Tambang Di *Pit* Tutupan PT Pamapersada Nusantara *Jobsite* Adaro Kabupaten Tabalong, Provinsi Kalimantan Selatan. Makalah Prosiding Seminar Nasional. Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta.
- Oktaviadi, I. 2017. Analisis Sistem Penirisan Tambang Di *Pit* S12GN Pada PT Kitadin *Site* Embalut Kecamatan Tenggaraong Seberang Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Jurnal Teknologi Mineral. Fakultas Teknik. Universitas Mulawarman. Vol. 05, No.1.
- Yudi Umsini Putra, A. and Ariyanto, A. (2016). Kajian Teknis Optimalisasi Pompa Pada Sistem Penyaliran Tambang Bawah Tanah Di Pt. Cibaliung Sumber Daya, Provinsi Banten. *ReTII*, 00. Available at: [//journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/187](http://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/187) (Accessed: 6December2022).