

Pengaruh Perluasan Bukaan Pit Terhadap Sistem Penyaliran Tambang Di Pit 19A Blok Timur Tahun 2023 PT Indominco Mandiri, Kutai Timur, Kalimantan Timur

Annisya Aulia Rachma^{1*}, Peter Eka Rosadi²

^{1,2} Program Studi Teknik Pertambangan, UPN "Veteran" Yogyakarta

*email: annisya9488@gmail.com

ABSTRAK

PT Indominco Mandiri merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara, dengan lokasi penambangannya yang terletak di Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Kegiatan utama pada penambangan terdiri dari pengupasan lapisan tanah penutup, pembongkaran, pemuatan, dan pengangkutan batubara dari pit menuju Coal Crushing Plant. Sistem penambangan yang digunakan adalah tambang terbuka dengan metode strip mine. Oleh karena itu kegiatan penambangan sangat dipengaruhi oleh cuaca, termasuk curah hujan. Pada tahun 2023 dilakukan perluasan bukaan pit sehingga debit air yang masuk kedalam bukaan pit akan semakin besar, dengan debit air yang semakin besar, maka perlu kapasitas penyaliran tambang yang lebih besar pula. Oleh karena itu diperlukan perhitungan kapasitas sistem penyaliran tambang yang baik. Berdasarkan perhitungan dan analisis data curah hujan tahun 2013-2022 menggunakan metode Gumbell didapatkan nilai curah hujan rencana sebesar 112,85 mm dengan periode ulang hujan 5 tahun dan resiko hidrologi 86,6 %. Perhitungan Intensitas curah hujan digunakan rumus Mononobe dan diperoleh nilai sebesar 21,24 mm/jam yang termasuk dalam kategori hujan lebat. Pada lokasi penelitian dibagi menjadi 4 daerah tangkapan hujan, 3 daerah berada di dalam pit sedangkan 1 daerah berada di luar pit. Luas daerah tangkapan hujan I seluas 79,5 Ha dengan debit air limpasan sebesar 2,82 m³/detik, daerah tangkapan hujan II seluas 76,3 Ha dengan debit air limpasan sebesar 2,70 m³/detik, daerah tangkapan hujan III seluas 112,4 Ha dengan debit air limpasan sebesar 3,98 m³/detik, daerah tangkapan hujan IV seluas 51,8 Ha dengan debit air limpasan sebesar 0,98 m³/detik. Berdasarkan hasil penelitian terdapat 2 saluran terbuka, saluran terbuka I mengalirkan air limpasan yang berada di luar pit sedangkan saluran terbuka II mengalirkan air yang dipompa dari ceruk menuju kolam pengendapan. Pada saluran terbuka I, untuk lebar saluran masih perlu diperbaiki dengan rekomendasi lebar sebesar 2,21 m. Ceruk yang perlu dilakukan perbaikan yaitu ceruk selatan dengan rekomendasi volume ceruk seluas 21.840 m³ dengan 2 buah pompa Multiflo 420 EX dengan debit pemompaan yang sebesar 650 m³/jam. Kolam pengendapan terdiri dari 7 kompartemen, pengerukan tiap kompartemen harus dilakukan rutin agar kolam pengendapan dapat menampung debit pemompaan. Sehingga dengan adanya perluasan bukaan tambang, kapasitas ataupun dimensi saluran terbuka dan kolam pengendapan tidak diperlukan adanya penambahan kapasitas, sedangkan untuk kapasitas ceruk diperlukan perluasan pada ceruk selatan dan diperlukan peningkatan RPM serta debit pada pemompaan yang digunakan.

Kata kunci: curah hujan, saluran terbuka, ceruk, pompa dan pipa, kolam pengendapan

ABSTRACT

PT Indominco Mandiri is a company engaged in coal mining, which is located in Teluk Pandan, East Kutai, East Kalimantan. The main activities of mining, consist of stripping overburden, disclosure, loading and carrying coal from the pit to the Coal Crushing Plant. The mining system used is an open mine using the strip mine method. Therefore, the activities are greatly impacted by weather, including rainfall. In 2023, the pit will be expanded so the water discharge that entering the pit will be increase. With huge water discharge, a larger mine drainage capacity is also needed. Therefore, it is necessary to calculate the capacity of a good mine drainage system. Based on calculations and analysis of rainfall data for 2013-2022 using the Gumbell method, the planned rainfall was 112.85 mm with a return period of rain 5 years and a hydrological risk 85.6%. The Mononobe formula was used to calculate rainfall intensity and obtained rate at 17,15 mm/day which is included in heavy rain. The research location is divided into 4 rain catchment areas, 3 areas are inside the pit while an area is outside the pit. The area of rain catchment area I is 79.5 Ha with a runoff water discharge is 2.82 m³/second, rain catchment area II is 76.3 Ha with runoff water discharge is 2.70 m³/second, rain catchment area III is 112 ha, 4 Ha with a runoff water discharge is 3.98 m³/second, rain catchment area IV covering an area of 51.8 Ha with a runoff water discharge is 0.98 m³/second. Based on the research results, there are 2 open channels, open channel I drains runoff water outside the pit and open channel II flows water pumped from the sump to the settling pond. The sump that needs repair is the southern sump with a recommended volume is 13,621 m³ with 2 Multiflo 420 EX pumps with a pumping flow of 1000 m³/hour.

The settling pond consists of 7 compartments, dredging of each compartment must be carried out regularly so that the settling pond can accommodate the pumping discharge. Therefore exist of expansion pit, capacity or size of open channels and settling pond isn't required additional capacity, but for sump capacity and the RPM and debit of pump used in the south sump need to be repaired.

Keywords: rainfall, open channel, sump, pump and pipe, settling pond

PENDAHULUAN

PT. Indominco Mandiri adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara. Lokasi Wilayah Izin Usaha Pertambangan daerah penelitian terletak di Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Metode penambangan yang digunakan adalah tambang terbuka yang mana metode ini erat kaitannya dengan air yang dapat masuk kedalam area penambangan.

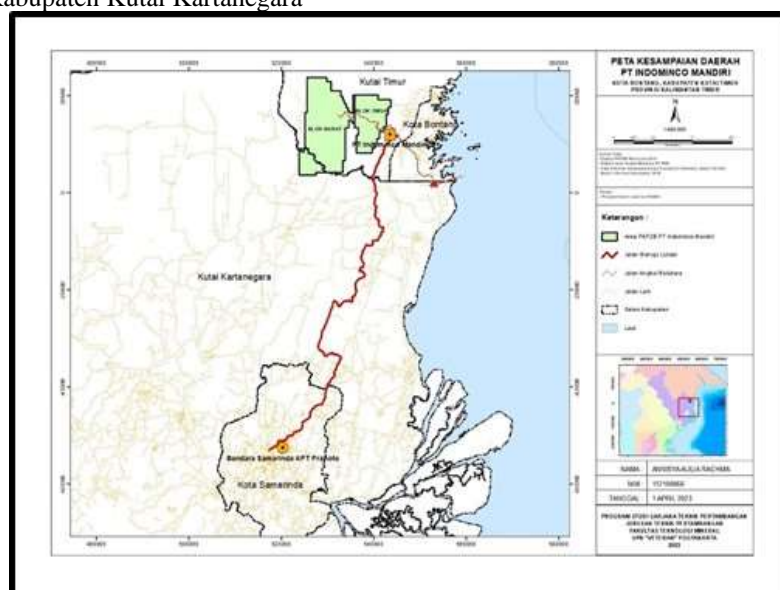
Sistem penyaliran tambang adalah suatu upaya yang diterapkan pada kegiatan penambangan untuk mencegah, mengeringkan, atau mengalirkan air yang masuk ke bukaan tambang. Upaya ini dimaksudkan untuk mencegah terganggunya aktivitas penambangan akibat adanya air dalam jumlah yang berlebihan, terutama pada musim hujan (Syarifuddin dkk, 2017).

Air yang masuk kedalam bukaan tambang akan menjadi masalah yang tidak dapat dihindari jika volume ceruk tidak dapat menampung semua air yang masuk kedalam bukaan tambang. Metode penambangan yang digunakan pada lokasi penelitian yaitu metode *stripmine* Dalam mengatasi permasalahan air yang masuk ke area penambangan digunakan sistem drainage yakni dengan mengalihkan air limpasan ke saluran terbuka dan dewatering yaitu air hujan dan air limpasan dibiarkan masuk ke dalam area penambangan yang kemudian di keluarkan dengan bantuan pompa. Masalah yang terjadi untuk sistem penyaliran tambangnya yaitu adanya perluasan bukaan tambang yang menyebabkan bertambahnya debit air yang masuk ke dalam area penambangan, dan volume ceruk yang ada pada area pit maupun saluran terbuka yang berfungsi untuk mengurangi air limpasan yang masuk ke dalam area pit tidak dapat menampung semua air yang masuk sehingga mengganggu jalannya produksi, sehingga kajian ini diharapkan dapat menganalisis permasalahan yang terjadi terkait sistem penyaliran tambang dan dapat menjadi rekomendasi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Penelitian ini bertujuan supaya dapat menganalisis permasalahan yang terjadi dan dapat menjadi rekomendasi untuk menyelesaikan masalah tersebut.

LOKASI PENELITIAN

PT. Indominco Mandiri berada di wilayah Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Secara astronomi Kalimantan Timur terlatak antara 113°44' dan 119°00' Bujur Timur dan antara 2°33' Lintang Utara dan 2°25' Lintang Selatan. Secara administratif memiliki batas-batas wilayah sebagai berikut :

- 1) Utara : Kecamatan Sangatta Selatan
- 2) Timur : Selat Makassar
- 3) Selatan : Kota Bontang
- 4) Barat : Kabupaten Kutai Kartanegara



Gambar 1. Peta Kesampaian Daerah

Lokasi penelitian dapat ditempuh dengan jalur udara menggunakan pesawat rute Yogyakarta (*Yogyakarta International Airport*)-Samarinda (Bandara APT Pranoto) selama $\pm 1,5$ jam dan kemudian dilanjutkan dengan kendaraan darat ± 3 jam menuju Kota Bontang, Setelah itu untuk menuju ke lokasi penelitian ditempuh selama ± 40 menit.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian dilakukan dengan pengamatan dan pengambilan data dilapangan secara langsung (data primer) maupun secara tidak langsung (data sekunder) yang kemudian akan dilakukan pengolahan data. Hasil pengolahan data akan dianalisis sehingga dapat diambil kesimpulan dan saran yang sesuai dengan permasalahan yang ada. Tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari bahan-bahan pustaka yang menunjang dan sesuai dengan permasalahan dalam penelitian melalui buku maupun penelitian sebelumnya.

Observasi Lapangan

Pengamatan di lapangan dilakukan dengan melaksanakan peninjauan lapangan secara langsung. Observasi yang dilakukan antara lain pengamatan kondisi topografi, metode penambangan yang dilakukan, dan kondisi sistem penyaliran tambang yang diterapkan.

Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan setelah studi literatur, orientasi lapangan, dan observasi lapangan dengan data yang diambil berupa data primer dan sekunder. Data primer adalah data yang diambil langsung dari pengukuran atau pengamatan di lapangan. Data primer yang diambil berupa kondisi topografi di lokasi penelitian, debit aktual pompa, ukuran dimensi aktual yang telah ada, dan daerah tangkapan hujan. Data sekunder adalah data yang didapatkan dari literatur atau laporan perusahaan. Data sekunder berupa data curah hujan, data peta topografi, data peta geologi, data spesifikasi pompa dan pipa.

Pengolahan Data

Data yang diperoleh berupa data primer dan sekunder selanjutnya dapat dilakukan pengolahan data meliputi perhitungan data curah hujan menggunakan distribusi *Gumbell* didapatkan curah hujan rencana untuk menentukan intensitas curah hujan dengan rumus *Monnonobe*. Kemudian penentuan daerah tangkapan hujan dan koefisien limpasan untuk memprediksi debit air limpasan yang masuk ke area penambangan. Mengetahui dimensi saluran terbuka dengan rumus *Manning*. Selanjutnya menentukan dimensi ceruk (*sump*), mengkaji kebutuhan pompa dan pipa, serta menghitung waktu pemeliharaan kolam pengendapan.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan diperoleh berdasarkan pada hasil pengolahan dan analisis data yang kemudian dapat dilihat perbandingan data aktual dan data perhitungan sehingga dapat ditarik kesimpulan rancangan yang sesuai dengan kebutuhan.

HASIL DAN ANALISIS

Hidrologi

Dalam mengkaji sistem penyaliran tambang diperlukan data-data pendukung berupa data curah hujan, curah hujan rencana, intensitas curah hujan, daerah tangkapan hujan, koefisien limpasan, dan debit air limpasan.

Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan merupakan data curah hujan selama 10 tahun terakhir dari tahun 2013-2022.dapat dilihat pada Tabel 1. Data curah hujan disajikan dalam bentuk tabel untuk memudahkan dalam pengelompokan dan pengolahan data. Berdasarkan data curah hujan tersebut didapatkan curah hujan harian maksimum rata-rata sebesar 76,22 mm.

Tabel 1. Data Curah Hujan Tahun 2013-2022

Tahun	Data Curah Hujan Harian Maksimum Tahun 2013-2022												CH Maks
	Curah Hujan Harian Maksimum												
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	
2013	39,6	89,6	56,8	79,2	25,2	47	21,6	24	36,8	3,4	12,2	21	89,6
2014	19,1	38	41,4	27	76	35,2	43,6	51,8	13,6	14,6	19	52	76
2015	55,6	16,2	12,6	30,8	61,4	30,8	7,2	7	43	1	0	16,4	61,4
2016	19,4	6,6	73	17,6	82,6	47,6	33	35,6	26,2	26,8	52,6	16,8	82,6
2017	21,4	2,68	5,94	6,78	6,1	4,54	7,6	3	27,8	15,6	85	42,4	85
2018	21	49,2	49,6	42	25,4	13,6	24	23	17	86,2	24,4	20,2	86,2
2019	31,8	18,6	38,8	38,4	68,6	47,6	16,2	22	9,4	25,4	59,4	16,2	68,6
2020	0,2	18,8	15,8	20,8	85,8	19,2	24,6	54,6	27,8	35,8	0	25,2	85,8
2021	37	24,2	14,5	20,8	34,6	32,1	22,3	49	44,3	34	42	46,8	49
2022	38,6	15,2	71,4	68	78	32,8	27,8	29,8	30,8	34,8	53,8	50,3	78

Curah Hujan Rencana

Perhitungan curah hujan rencana menggunakan Modifikasi *Gumbell* dengan persamaan sebagai berikut :

$$X_t = \bar{x} + \frac{SD}{S_n} (Y_t - Y_n)$$

Keterangan :

X_t = Curah hujan rencana harian maksimum (mm/hari) dengan PUH tertentu

\bar{x} = Curah hujan maksimum rata-rata

SD = *Standart Deviation*

Y_t = Nilai *Reduced Variate*

Y_n = Nilai *Reduced Mean* Rata-rata

S_n = *Reduced Standart Deviation*

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode *Gumbell* lihat pada Tabel 2 didapatkan curah hujan rencana sebesar 112,85 mm/hari dengan periode ulang hujan 5 tahun dan perhitungan resiko hidrologi sebesar 86,6 %.

Tabel 2. Hasil Pengolahan Data Metode Gumbell

PERIODE ULANG HUJAN	Tahun							
	2	3	4	5	6	7	8	9
Nilai Y_t	0,52	0,75	0,90	1,01	1,10	1,17	1,24	1,29
Nilai Y_n Rata-rata	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
Niali S_n	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Faktor Reduce Variate (k)	-0,59	1,87	3,45	4,62	5,55	6,32	6,98	7,55
Niali SD	7,93	7,93	7,93	7,93	7,93	7,93	7,93	7,93
Curah Hujan Maksimum Rata-rata (mm/hari) (X_{bar})	76,22	76,22	76,22	76,22	76,22	76,22	76,22	76,22
Curah Hujan Maksimum Rencana (mm/hari) (X_t)	71,53	91,08	103,59	112,85	120,21	126,33	131,57	136,14
Resiko Hidrologi (%)	99,8%	97,4%	92,5%	86,6%	80,6%	75,0%	69,9%	65,4%
Intensitas Curah Hujan Rencana (mm/jam (I)	13,46	17,14	19,50	21,24	22,63	23,78	24,76	25,62

Intensitas Curah Hujan

Perhitungan intensitas curah hujan digunakan untuk menghitung debit air limpasan. Intensitas curah hujan merupakan jumlah curah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume hujan persatuan waktu. Intensitas curah hujan dihitung menggunakan rumus mononobe dengan satuan mm/jam. Maka, nilai intensitas curah hujan adalah:

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

Keterangan :

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

t = Lama waktu hujan atau waktu konstan (jam)

R_{24} = Curah hujan rencana (mm)

Sehingga, dengan waktu curah hujan rata-rata sebesar 2,5 jam didapatkan nilai intensitas curah hujan sebesar 21,24 mm/jam.

Daerah Tangkapan Hujan

Daerah tangkapan hujan merupakan luas permukaan yang apabila terjadi hujan, maka air hujan tersebut akan mengalir dari daerah yang lebih rendah menuju titik pengaliran. Penentuan daerah tangkapan hujan atau *catchment*

area biasanya dibatasi oleh titik-titik elevasi yang tinggi sehingga membentuk pola poligon tertutup yang mana polanya disesuaikan dengan kondisi topografi dan arah aliran air.

Tabel 3. Luas Daerah Tangkapan Hujan

DTH	Luas Aktual (Km ²)	Luas Perhitungan (Km ²)
DTH 1	0,577	0,795
DTH 2	0,459	0,763
DTH 3	0,644	1,124
DTH 4	0,535	0,591

Koefisien Limpasan

Koefisien limpasan masing – masing daerah tangkapan hujan ditentukan berdasarkan kondisi permukaan seperti kemiringan, kegunaan lahan, dan vegetasi. Perolehan nilai koefisien limpasan akan berpengaruh terhadap debit air limpasan. Oleh karena itu, masing – masing DTH memiliki nilai C yang berbeda sesuai kondisi topografi.

Tabel 4. Nilai Koefisien Limpasan

DTH	Luas (Km ²)	C
DTH 1	0,795	0,6
DTH 2	0,763	0,6
DTH 3	1,124	0,6
DTH 4	0,591	0,28

Debit Air Limpasan

Perhitungan debit air limpasan menggunakan parameter berupa intensitas curah hujan, luas daerah tangkapan hujan, dan nilai koefisien limpasan. Debit air limpasan dihitung dengan rumus rasional menggunakan konversi 0,278. yaitu:

$$Q \text{ Maks} = 0,278 \times C \times I \times A$$

Keterangan:

Qmaks = debit air limpasan maksimum (m³/detik)

C = koefisien air limpasan

I = intensitas curah hujan (mm/jam)

A = luas daerah tangkapan hujan (km²)

Hasil perhitungan debit air limpasan dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 5. Debit Air Limpasan

DTH	Luas (Km ²)	C	I (mm/jam)	Q (m ³ /detik)
DTH 1	0,795	0,6	21,24	2,82
DTH 2	0,763	0,6	21,24	2,70
DTH 3	1,124	0,6	21,24	3,98
DTH 4	0,591	0,28	21,24	0,98

Rancangan Sistem Penyaliran Tambang

Saluran Terbuka

Saluran terbuka merupakan saluran yang dibuat untuk menampung air limpasan dari air hujan suatu daerah tangkapan hujan ke area yang lebih rendah seperti ceruk, badan sungai, atau tempat lainnya. Saluran terbuka dibuat dengan memperhatikan debit air yang sudah diketahui, tipe material, mudah dalam pembuatan dan perawatan serta kondisi topografi dari daerah tersebut.

Dimensi saluran terbuka dibuat berdasarkan besarnya debit dan kemiringan dindingnya berdasarkan dari macam material atau bahan yang membentuk saluran terbuka. Untuk perhitungan dimensi saluran terbuka dapat dihitung menggunakan rumus *Manning*, sebagai berikut :

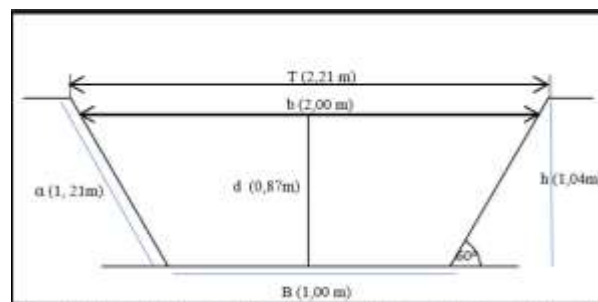
$$Q = \frac{1}{n} \times A \times S^{\frac{1}{2}} \times R^{\frac{2}{3}}$$

Saluran Terbuka I memiliki dimensi :

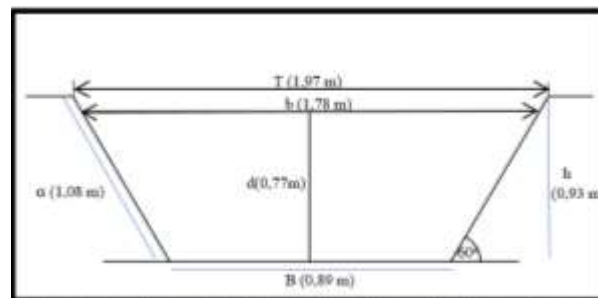
Kemiringan dasar saluran (α) : 60°

Lebar dasar saluran (B) : 1,00 m

Lebar permukaan saluran basah (b) : 2,00 m
 Lebar saluran terbuka (T) : 2,21 m
 Kedalaman air (d) : 0,87 m
 Kedalaman saluran (h) : 1,04 m
 Panjang sisi luar saluran basah (a) : 1,21 m
 Saluran Terbuka II memiliki dimensi :
 Kemiringan dasar saluran (α) : 60°
 Lebar dasar saluran (B) : 0,89 m
 Lebar permukaan saluran basah (b): 1,78 m
 Lebar saluran terbuka (T) : 1,97 m
 Kedalaman air (d) : 0,77 m
 Kedalaman saluran (h) : 0,93 m
 Panjang sisi luar saluran basah (a) : 1,08 m



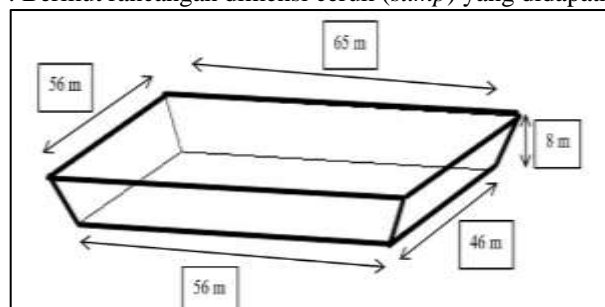
Gambar 2. Saluran Terbuka I



Gambar 3. Saluran Terbuka II

Ceruk (*Sump*)

Ceruk adalah suatu tempat penampungan air sementara sebelum air tersebut dipompa keluar area penambangan, Sehingga untuk membuat ceruk bergantung pada jumlah air atau debit air yang masuk dan keluar ceruk. Pada prinsipnya sump diletakkan jauh dari aktivitas penggalian, jenjang di sekitarnya tidak mudah longsor, dan dekat dengan *settling pond*. Penentuan posisi sump berada pada lantai tambang (*floor*) dengan elevasi terendah memperhatikan rancangan kemajuan tambang dan pola aliran air. Penentuan dimensi ceruk dipengaruhi oleh debit air yang masuk ke bukaan tambang, kapasitas pompa, volume pemompaan, dan waktu pemompaan. Kapasitas ceruk didapatkan sebesar 20.641 m^3 . Berikut rancangan dimensi ceruk (*sump*) yang didapatkan dari hasil perhitungan.



Gambar 4. Dimensi Ceruk

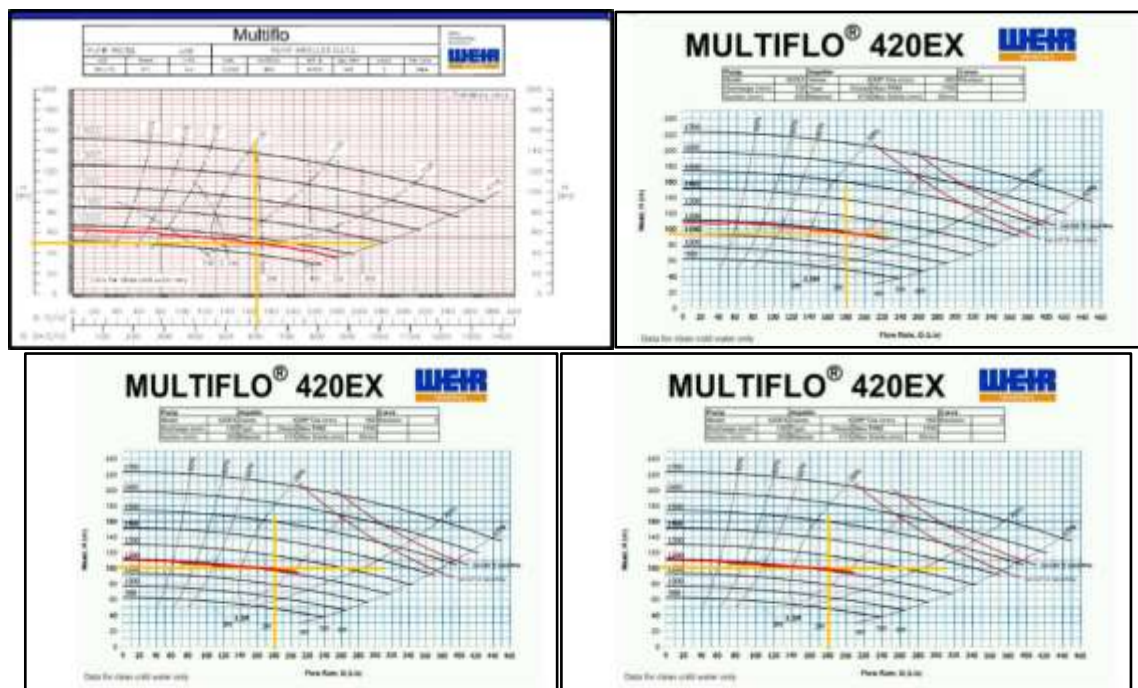
Pompa dan Pipa

Berdasarkan hasil pengukuran panjang pipa, kecepatan aliran fluida pada pipa, diameter pipa, percepatan gravitasi, jumlah belokan pipa, koefisien belokan, koefisien gesek, dan ketinggian inlet dan outlet terhadap muka air laut. Nilai total julang dapat dilihat pada Tabel 6. Debit pompa ditentukan berdasarkan spesifikasi maupun dengan pengukuran aktual. Debit berdasarkan spesifikasi pompa dapat diketahui berdasarkan pompa yang telah ada, berdasarkan kecepatan pompa, efisiensi dan head pompa, kemudian dihubungkan dalam grafik spesifikasi pompa.

Tabel 6. Total Julang

Jenis Julang	Pompa Utara (m)	Pompa Center (m)	Pompa Selatan 1 (m)	Pompa Selatan 2 (m)
hs	27	79	96	96
hv	0,31	0,31	0,31	0,31
hf1	17,44	15,48	4,314	4,448
hf2	0,275	0,297	1,476	0,33
hf3	0,558	0,554	0,554	0,554
Total	45,583	95,641	101,654	101,642

Berdasarkan hasil perhitungan julang total yang terdapat di area penelitian sebesar 45,583 m, 95,641 m, 101,654 m, 101,642 m maka diperlukan pompa yang sesuai dengan nilai tersebut. Maka pompa yang digunakan adalah Multiflo MF-420E untuk ceruk utara dan 420 EX untuk ceruk center dan selatan. Penggunaan pipa dengan tipe HDPE (*High Density Poly Ethylene*) direkomendasikan karena mudah dalam penyambungan pipa, pemeliharaan, fleksibilitas pipa cocok untuk wilayah rawan gempa, taha terhadap tekanan berulang, bebas kebocoran pada sambungan, bebas dari korosi (Setiawan dkk, 2016). Pipa yang digunakan berdiameter 12 inch pada setiap pompa. Pada ceruk utara debit pompa 0,1667 m³/detik dengan RPM 900 dan efisiensi pompa 70 %, ceruk utara debit pompa 0,1805 m³/detik dengan RPM 1300 dan efisiensi pompa 70 %, ceruk center debit pompa 0,1805 m³/detik dengan RPM 1300 dan efisiensi pompa 70 %, ceruk selatan debit pompa 0,1805 m³/detik dengan RPM 1300 dan efisiensi pompa 70 %.



Gambar 5. Kurva Performa Pompa

Kolam Pengendapan

Kolam pengendapan berfungsi sebagai tempat mengendapkan partikel-partikel padatan yang ikut bersama aliran air dari lokasi penambangan. Hukum Stokes digunakan untuk mendapatkan kecepatan pengendapan sebesar 0,010 m/detik. Hukum Stokes dipilih karena persen padatan kurang dari 40%.

Total debit air yang masuk ke kolam pengendapan (*settling pond*) adalah sebesar 4,53 m³/detik, dengan *total solid suspended* sebesar 792 mg/L.



Gambar 6. Kolam Pengendapan

Berikut dimensi kolam pengendapan (*settling pond*) dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 7. Dimensi Kolam Pengendapan

Kompartemen Kolam	Panjang (m)	Lebar (m)	Kedalaman (m)	Luas (m ²)	Volume (m ³)
Kolam 1	134	69	3	9246	27738
Kolam 2	76	62	3	4712	14136
Kolam 3	80	49	3	3920	11760
Kolam 4	134	46	3	6164	18492
Kolam 5	103	101	3	10403	31209
Kolam 6	110	93	3	10230	30690
Kolam 7	253	229	3	57937	173811
Total				102612	307836

Berdasarkan perhitungan, terdapat waktu yang dibutuhkan material untuk mengendap (tv) sebesar 5 menit, sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk keluar dari kolam pengendapan (th) sebesar 51 menit, maka material yang terendapkan mencapai dan padatan yang berhasil diendapkan mencapai 96% dan padatan yang berhasil diendapkan dalam waktu sehari adalah 29,44 m³/hari. Kemudian dari hasil perhitungan dimensi kolam pengendapan, diperlukan waktu pemeliharaan kolam pengendapan untuk setiap kompartemen.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Kolam Pengendapan

Kompartemen	% Pengendapan	Volume Total Padatan (m ³ /hari)	Waktu Pemeliharaan (hari)
1	95,3	30,78	901
2	91,1	29,44	480
3	89,8	29,02	405
4	93,15	30,09	614
5	95,83	30,97	1007
6	95,83	30,97	990
7	92,57	29,97	5799

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan perhitungan yang telah dilakukan, dengan adanya perluasan bukaan pit yang semula 2,215 Km² menjadi 3,273 Km² maka dapat disimpulkan :

1. Data curah hujan yang digunakan selama 10 tahun (2013-2022), diperoleh curah hujan harian maksimum rata-rata sebesar 76,22 mm dengan curah hujan rencana 112,85 mm / hari .Intensitas hujan diperoleh sebesar 21,24 mm / jam dengan rata-rata hujan 2,5 jam / hari. Debit yang diperoleh pada DTH I sebesar 2,82 m³/detik, DTH II sebesar 2,70 m³/detik, DTH III sebesar 3,98 m³/detik, DTH IV sebesar 0,98 m³/detik.
2. Dimensi saluran terbuka yang perlu diperbaiki yakni saluran terbuka I, yaitu pada lebar saluran terbuka yang semula 2,1 m perlu diperbaiki menjadi 2,21 m.
3. Volume perhitungan ceruk selatan saat ini sebesar 6625,6 m³ dan volume yang dibutuhkan sebesar 20.641 m³,
4. perlu dilakukan perbaikan volume ceruk minimal sesuai dengan yang direkomendasikan.
5. Jumlah pompa pada ceruk selatan sebanyak 2 pompa dengan tipe Multiflo 420EX dengan jam kerja pompa 20 jam per hari yang memiliki debit aktual sebesar 0,1805 m³/detik dapat ditingkatkan menjadi 0,280 m³/detik

- pada rpm 1300 dengan mempertahankan efisiensi pompa maksimal. Dengan kapasitas ceruk dan debit pemompaan yang direkomendasikan sudah cukup untuk mengatasi air limpasan yang masuk ke ceruk selatan.
6. Luas kolam pengendapan dengan 7 kolam kompartemen sudah mampu untuk menerima debit air yang masuk. Untuk waktu pengerukan kolam I dibutuhkan waktu 901 hari sekali, Kolam II 480 hari sekali, kolam III 405 hari sekali, kolam IV 614 hari sekali, Kolam V 1007 hari sekali, kolam VI 990 hari sekali, kolam VII 5799 hari sekali.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Asdak, C. 1995. *Hidrologi Pengolahan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- [2]. Asdak, C. 2004. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- [3]. Cahyadi T.A. 2007. *Rancangan Sistem Penyaliran Tambang Terbuka PT Mykoindo Daya Gemilang Di Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta*.
- [4]. Gautama, R.S. 1999. *Sistem Penyaliran Tambang*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [5]. Gautama, R.S. (2019), *Sistem Penyaliran Tambang*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [6]. Pfleider, E.P. 1968. *Surface Mining*. New York: The American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers. Inc. Halaman: 466
- [7]. Prodjosumarto, P . 1994. *Rancangan Kolam Pengendapan Sebagai Pelengkap Sistem Penirisan Tambang*. Bandung: Presentasi Konggres Perhapi Bandung
- [8]. Samuel, L., dan Muchsin, S.. 1975. *Stratigraphy and Sedimentation in The Kutai Basin, Kalimantan*. Proceeding IPA Fourth Annual Convention, June 1975.
- [9]. Satyana, A.H., D. Nugroho, I. Surantoko. 1999. *Tectonic controls on the hydrocarbon habitas of the Barito, Kutei, and Tarakan Basins, Eastern Kalimantan, Indonesia: major dissimilarities in adjoining basins*. Journal of Asian Earth Science 17.
- [10]. Sularso, dan Haruo, T., 2000. *Pompa dan Kompresor*. Jakarta: Pradnya paramita.
- [11]. Supriatna S., Sukardi R., Rustandi E. 1995. *Peta Geologi Lembar Samarinda, Kalimantan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi*. Bandung. Indonesia
- [12]. Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: ANDI Offset.
- [13]. Syarifuddin., Widodo, S., Nurwaskito, A., 2017. *Kajian Sistem Penyaliran pada Tambang Terbuka Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan*. Kalimantan Selatan.
- [14]. Triatmodjo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset, Yogyakarta.
- [15]. PT Indominco Mandiri, 2023. *Curah Hujan Harian Tahun 2013- 2022*, Environmenmet Department