

Evaluasi Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Penambangan Batubara di PT. Mandala Karya Prima *Jobsite* Krassi, Kecamatan Sembakung, Kabupaten Nunukan, Provinsi Kalimantan Utara

Mona*, Rusli HAR

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

[*mna623390@gmail.com](mailto:mna623390@gmail.com)

Abstrak. PT. Mandala Karya Prima merupakan sebuah perusahaan *mining contractor*. Penambangan secara terbuka menyebabkan terbentuknya cekungan yang cukup besar yang dapat menjadi daerah tampungan air. Berdasarkan perhitungan curah hujan dari 2013 hingga 2022 dengan luas *catchment area* sebesar 981 Ha, maka diperoleh curah hujan rencana 109,029 mm dalam periode ulang 10 tahun, dengan intensitas 60,241 mm/jam dan debit air limpasan 52,903 m³/detik. Berdasarkan pengamatan lapangan dan analisis elevasi permukaan air *sump*, maka diperoleh debit air tanah sebesar 0,285 m³/detik. Akibatnya, debit air total di *Pit B Rawa Selatan* adalah 53,188 m³/detik. Untuk mengalirkan debit air sebesar 0,341 m³/detik maka diperlukan *head* total pompa sebesar 282,57 m dengan daya sebesar 137,65 kW, tetapi hanya mampu mengeringkan 15% air dari total air yang ada di *sump*. Volume air yang tersisa di *sump* setelah melakukan pemompaan dalam sehari adalah 4.568.426,4 m³. Berdasarkan volume tersebut, maka dirancang *sump* dengan kedalaman 10 m, panjang atas 895,975 m, panjang bawah 495,975 m, lebar atas 875,975 m dan lebar bawah 475,975 m, yang dapat menampung air hingga volume 5.104.617,01 m³. Desain saluran terbuka ekonomis memiliki lebar dasar (b) 1,55 m, kedalaman hidrolis (y) 1,6 m, luas penampang basah (A) 3,694 m², keliling basah (P) 5,249 m, jari-jari hidrolis (R) 0,8 m, panjang kemiringan saluran (a) 1,703 m, lebar atas permukaan (B) 3,406 m, tinggi jagaan saluran (W) 0,894 m dan kecepatan aliran air (V) 1,54 m/detik. Debit saluran terbuka ekonomis sebesar 6,104 m³/detik dapat mengalirkan debit sebesar 0,341 m³/detik. Volume *settling pond* pada curah hujan tinggi adalah 52.018,884 m³, sedangkan volume *settling pond* yang ada saat ini dapat menampung air sebesar 219.331,20 m³, sehingga direncanakan dimensi saluran terbuka yang lebih efisien dan ekonomis yang dapat menampung volume sebesar 53.760 m³.

Kata kunci: air tanah, *catchment area*, curah hujan, kolam pengendapan lumpur, *sump*

Abstract. PT. Mandala Karya Prima is a mining contractor: Open pit mining results in the formation of large depressions that can become water reservoirs. Based on rainfall calculations from 2013 to 2022, with a catchment area of 981 hectares, the design rainfall was determined to be 109.029 mm for a 10-year return period, with an intensity of 60.241 mm/hour and a runoff discharge of 52.903 m³/second. Field observation and analysis of the sump water surface elevation revealed that the groundwater inflow rate is 0,285 m³/second. Consequently, the total water inflow into Pit B Rawa Selatan is 53,188 m³/second. To discharge water at rate of 0,341 m³/second, a pump with a total head of 282,57 m and a power of 137,65 kW is required, but it can only drain 15% of the total water in the sump, the remaining water volume in the sump after one day of pumping is 4.568.426,4 m³. Based on this volume, a sump was designed with a depth of 10 m, an upper length of 895,975 m, a lower length of 495,975 m, an upper width of 875,975 m, and a lower width of 475,975 m, which can hold up to 5.104.617,01 m³ of water. The economic open channel design has a bottom width (b) of 1,55 m, a hydraulic depth (y) of 1,6 m, a wetted area (A) of 3,694 m², a wetted perimeter (P) of 5,249 m, a hydraulic radius (R) of 0,8 m, a channel slope length (a) of 1,703 m, a top surface width (B) of 3,406 m, a channel freeboard height (W) of 0,894 m, and a flow velocity (V) of 1,54 m/second. The economic open channel discharge of 6,104 m³/second can discharge a flow rate of 0,341 m³/second. The settling pond volume during heavy rainfall is 52.018,884 m³, while the current settling pond can hold up to 219.331,20 m³, thus necessitating a more efficient and economical open channel design that can accommodate a volume of 53.760 m³.

Keywords: groundwater, *catchment area*, rainfall, settling pond, open channel, sump

Tanggal Diterima: 22/08/2024; Tanggal Direvisi: 23/08/2024; Tanggal Disetujui: 23/08/2024; Tanggal Dipublikasi: 23/08/2024

1. Pendahuluan

PT. Mandala Karya Prima merupakan perusahaan mining contractor batubara dengan menggunakan metode *open pit* yang menyebabkan terbentuknya cekungan luas yang menampung air limpasan dan air tanah. Saat hujan lebat, air berlebih dapat mengganggu aktivitas penambangan, menyebabkan berlumpurnya area kerja dan jalan *hauling*, serta menurunkan efisiensi dan menghentikan produksi sementara.

Sistem penyaliran tambang penting untuk area dengan curah hujan tinggi untuk mencegah berlumpurnya area kerja dan jalan *hauling* yang dapat menghambat proses produksi. Curah hujan rata-rata tertinggi terjadi pada tahun 2022 sebesar 331,16 mm. Sistem penyaliran yang tepat dapat meningkatkan produktivitas tanpa merusak lingkungan.

Sistem penyaliran yang diterapkan yaitu metode *mine dewatering*, dimulai dengan menampung air limpasan dan air tanah di *sump*. Air

dipompa ke saluran terbuka, lalu dialirkan ke *settling pond* untuk menetralkan pH sebelum dibuang ke lingkungan.

Sump di *Pit B Rawa Selatan* terletak dekat dengan area kerja penambangan, menyebabkan gangguan saat curah hujan tinggi. Pada dasarnya *sump* diletakkan di elevasi terendah, jauh dari aktivitas penambangan. Perhitungan debit air tanah belum dilakukan sehingga menyebabkan sistem penyaliran tidak efisien, mengurangi efektivitas *sump* dan menyebabkan genangan air yang dapat menghambat produksi.

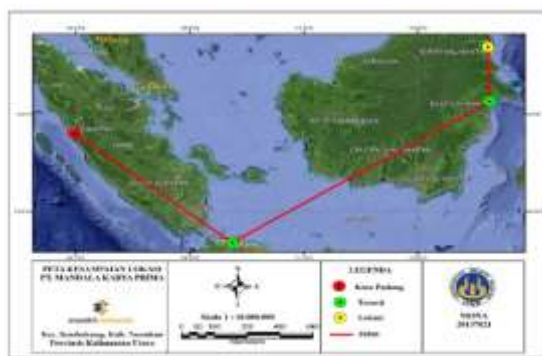
Air yang ada di *sump* merupakan kendala penting yang perlu diatasi, terutama saat memperluas area penambangan, karena dapat meningkatkan debit air yang ditampung *sump*. Apabila *sump* meluap, hal ini dapat mengganggu penambangan dan menghambat produksi, menyebabkan kerugian finansial dan waktu. Oleh karena itu, penting untuk mengevaluasi sistem penyaliran tambang untuk mendukung aktivitas penambangan yang berkelanjutan.

2. Kajian Pustaka

2.1 Lokasi dan Kesampaian Daerah

Secara administratif, lokasi PT. Mandala Karya Prima terletak di Kecamatan Sembakung, Kabupaten Nunukan, Provinsi Kalimantan Utara dengan wilayah penambangan seluas 9.420 Ha. Secara geografis PT. Mandala Karya Prima terletak di koordinat paling selatan $3^{\circ} 37' 12.0''$ LU, paling utara $3^{\circ} 43' 54.0''$ LS, paling timur $117^{\circ} 11' 0.0''$ BT.

Lokasi PT. Mandala Karya Prima dapat dicapai melalui jalur darat, udara dan air. Dari Kota Padang menggunakan pesawat terbang dengan rute Padang – Jakarta – Balikpapan – Tarakan. Dari Kota Tarakan menuju ke *site* penambangan menggunakan *speedboat* dengan waktu tempuh 2-3 jam.



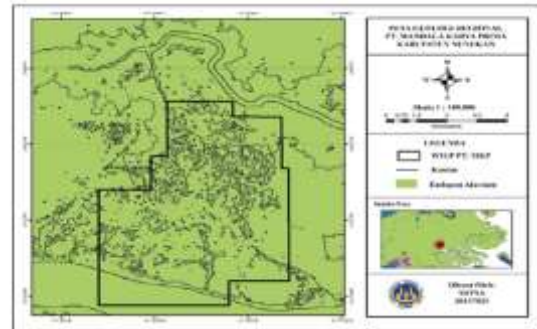
Gambar 1. Peta Kesampaian Lokasi PT. Mandala Karya Prima

2.2 Kondisi Geologi dan Stratigrafi

2.2.1 Kondisi Geologi

Jenis batuan di Kabupaten Nunukan meliputi batuan berumur Quaternary hingga Oligocene. Daerah tambang memiliki struktur geologi rumit dengan lipatan dan sesar mendarat.

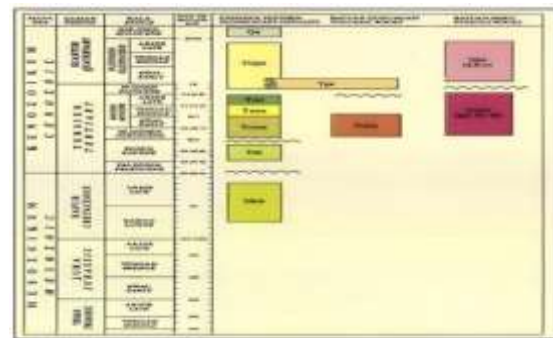
Endapan batubara terbagi oleh struktur geologi, dengan lima patahan memotong lapisan batubara.



Gambar 2. Peta Geologi

2.2.2 Kondisi Stratigrafi

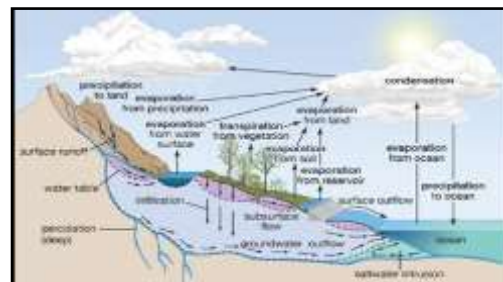
Wilayah PT. Mandala Karya Prima terletak di Kabupaten Nunukan yang berada dalam cekungan Tarakan, sub-cekungan Tidung dan Tarakan Utara, serta cekungan Berau dan Muara. Formasi Tabul membawa batubara dengan variasi batu pasir, batu lanau, batulempung dan batubara. Batuan intrusi seperti andesit dan granit meningkatkan kualitas batubara.



Gambar 3. Stratigrafi

2.3 Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi terdiri dari presipitasi, evaporasi, infiltrasi, permukaan, dan limpasan air tanah. Ini dimulai dengan penguapan, kondensasi menjadi awan, dan presipitasi kembali ke bumi. Sebagian air infiltrasi ke tanah dan sebagian lagi menjadi aliran permukaan.



Gambar 4. Siklus Hidrologi

2.4 Sistem Penyaliran Tambang

Metode untuk mengeluarkan air yang menggenangi area tertentu, terutama di lokasi penambangan diartikan sebagai sistem penyaliran tambang. Tujuannya adalah mencegah gangguan aktivitas tambang akibat genangan air berlebihan dan memperpanjang umur alat mekanis di lokasi tersebut.

Penanganan air dalam tambang terbuka terdiri dari dua metode utama yaitu *mine drainage* dan *mine dewatering*.

2.5 Faktor-faktor pada Sistem Penyaliran

2.5.1 Catchment Area

Catchment area adalah wilayah geografis yang mengumpulkan air hujan atau permukaan dan mengalirkannya ke satu titik. Area ini ditentukan oleh elevasi tertinggi yang membentuk poligon tertutup mengikuti topografi dan arah aliran air. Luas *catchment area* mempengaruhi jumlah air limpasan, dengan area lebih besar menampung lebih banyak air, serta dipengaruhi oleh vegetasi dan kondisi geologi.

2.5.2 Curah Hujan

Curah hujan diukur dalam milimeter per satuan luas menggunakan alat manual atau otomatis. Pengukuran dilakukan di area terbuka untuk menghindari gangguan dari bangunan atau vegetasi. Data curah hujan digunakan untuk merencanakan sistem penyaliran.

Metode analisis curah hujan meliputi *annual duration series* yang menggunakan data maksimum tahunan, dan *partial duration series* yang memilih data di atas batas tertentu. Faktor seperti geografis, temperatur, dan vegetasi mempengaruhi curah hujan, yang berdampak pada desain saluran, kolam pengendapan, dan pompa dalam sistem penyaliran.

2.5.3 Debit Air Limpasan

Besarnya air limpasan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut ini:

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

dimana Q adalah debit air ($m^3/detik$); C koefisien limpasan; I intensitas hujan (mm/jam); A luas *catchment area* (Ha).

2.5.4 Debit Air Tanah

Cekungan air tanah yang dikelilingi batas hidrogeologis, menentukan potensi air tanah berdasarkan porositas dan kemampuan batuan untuk mengalirkan air. Perencanaan sistem penyaliran tambang memerlukan data elevasi air *sump* untuk menghitung debit air tanah.

2.5.5 Sump

Sump adalah kolam sementara untuk menampung air dan lumpur sebelum dipompa keluar dari area penambangan. Ukuran *sump* ditentukan oleh volume limpasan, kapasitas pompa dan kondisi lapangan.

2.5.6 Sistem Pemompaan dan Pipa

Pada tambang yang dangkal, pipa HDPE digunakan dalam sistem penyaliran. Sistem pemipaan perlu diperhatikan karena terkait dengan daya dan *head* pompa. Faktor-faktor seperti gesekan, belokan, percabangan dan katup menyebabkan kehilangan energi, mengurangi tekanan dalam pipa, serta menurunkan debit air yang dihasilkan.

Pompa sentrifugal merupakan komponen penting dalam sistem penyaliran tambang, digunakan untuk memompa air keluar tambang. Kelebihannya termasuk kemampuan mengalirkan lumpur, mudahnya perawatan, dan kapasitas besar. Pompa dapat dipasang secara seri jika *head* pompa tidak cukup untuk menaikkan air, atau parallel jika debit air yang dihasilkan tidak mencukupi.

Pemilihan pompa mempertimbangkan berbagai faktor seperti tempat pemindahan air, debit, karakteristik air, kapasitas motor, dan spesifikasi pompa.

2.5.7 Saluran Terbuka

Saluran terbuka mengalirkan air limpasan permukaan ke *sump* atau tempat lain. Ini juga berfungsi untuk mengalirkan air dari *outlet* pemompaan ke *settling pond* atau keluar dari area penambangan. Bentuk penampang saluran terbuka disesuaikan dengan debit air yang akan dialirkan dan metrial saluran terbuka.

2.5.8 Settling Pond

Settling pond berfungsi untuk mengendapkan partikel-partikel padat (seperti lumpur, tanah, atau batuan kecil) dari air yang mengalir keluar dari area tambang sebelum air tersebut dibuang ke lingkungan.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif yang menggunakan data yang dapat diukur dan dianalisis secara statistik.

3.2 Jenis Data

Untuk memenuhi tujuan penelitian, maka digunakan data primer dan sekunder. Data primer pada penelitian ini yaitu peta *catchment area* dan debit pemompaan. Data sekunder bersumber dari catatan perusahaan atau sumber lain. Data sekunder yang digunakan yaitu data curah hujan, peta *orthophoto*, peta topografi, spesifikasi pompa dan pipa, serta elevasi permukaan air *sump*.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian dimulai dengan studi literatur dan pengambilan data penelitian. Studi literatur merupakan proses yang dilakukan untuk meninjau, menganalisis dan mensintesis literatur atau penelitian yang telah ada mengenai topik tertentu. Pengambilan data diambil secara akurat, benar, dan lengkap, serta relevan dengan topik yang akan

diangkat pada lokasi penelitian. Pengambilan data primer yang didapat di lapangan pada *Pit B Rawa Selatan* PT. Mandala Karya Prima dan data sekunder yang diperoleh dari *Engineering Departement* PT. Mandala Karya Prima.

3.4 Teknik Analisis Data

Luas *catchment area* di PT. Mandala Karya Prima dianalisis menggunakan *software* tambang dengan peta topografi dan arah runoff atau aliran air sebagai dasar analisisnya. *Catchment area* pada *Pit B Rawa Selatan*, dengan luas 981 Ha, diidentifikasi melalui analisis topografi yang bertujuan memahami elevasi dan arah aliran air permukaan. Setelah itu, debit air limpasan dihitung dengan mempertimbangkan intensitas hujan dan luas *catchment area*. Analisis ini melibatkan beberapa tahap, termasuk pemilihan metode distribusi probabilitas dan uji kesesuaian untuk memperkirakan curah hujan rencana.

Selain itu, debit air tanah dihitung berdasarkan elevasi *sump*, sedangkan debit air total dihitung sebagai gabungan dari debit limpasan dan debit air tanah. Perhitungan *head* total pompa, daya dan jumlah pompa, volume air di *sump*, dimensi saluran terbuka, serta volume *settling pond* juga dilakukan untuk memastikan efisiensi pengelolaan air di area penambangan.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 *Catchment Area* *Pit B Rawa Selatan* PT. Mandala Karya Prima Jobsite Krassi

Catchment area dideliniasi dan ditentukan dengan peta *orthophoto* dan kontur serta arah *runoff* aliran air menggunakan *software* tambang. Hasil pengukuran menunjukkan luas *catchment area* sebesar 981 Ha atau 39,81 km², dengan luas bukaan tambang sebesar 351 Ha atau 3,51 km².



Gambar 5. Peta *Catchment Area*

4.2 Menentukan Debit Air Total

4.2.1 Debit Air Limpasan

Debit air limpasan dianalisis dengan mengolah data curah hujan. Hasilnya menunjukkan curah hujan rencana sebesar 109,029 mm untuk periode ulang 10 tahun, dengan intensitas hujan 60,241 mm/jam dan luas *catchment area* 981 Ha atau 9,81 km², sehingga didapatkan debit air limpasan yang masuk ke *pit* sebesar 52,903 m³/detik atau 190.453,56 m³/jam.

4.2.2 Debit Air Tanah

Debit air tanah dianalisis dengan mengamati perbedaan elevasi air di *sump*, mengukur perubahan volume air dalam rentang waktu tertentu. Hasil pengukuran dilakukan dengan memeriksa perubahan volume air saat kondisi cuaca cerah dan pompa mati. Data dianalisis untuk menentukan volume rata-rata perubahan air, maka diperoleh debit air tanah sebesar 0,285 m³/detik atau 1.027,804 m³/jam.

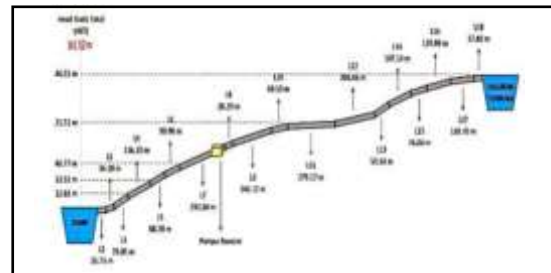
4.2.3 Debit Air Total

Debit air total hasil akumulasi air limpasan dan air tanah yaitu sebesar 53,188 m³/detik 191.478,6 m³/jam.

4.3 Pompa dan Pipa

4.3.1 Kondisi Aktual di Lapangan

PT. Mandala Karya Prima menggunakan dua pompa Multiflo 420 EXHV pada *main sump* di *Pit B Rawa Selatan*, dengan satu pompa utama dan satu pompa *booster*. Pengamatan lapangan menunjukkan bahwa satu pompa utama dan satu pompa *booster* digunakan untuk mengalirkan air dari *sump* ke *outlet*. Dari kondisi di lapangan, ditemukan 18 *head loss* akibat gesekan pada pipa, seperti yang terlihat pada sketsa jaringan pipa.



Gambar 6. Sketsa Jaringan Pipa

4.3.2 Pipa

Perhitungan *head* total memerlukan informasi tentang panjang pipa, sudut belokan dan beda ketinggian dari *sump* ke *outlet*, seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Nilai Panjang Pipa (L), Sudut Belokan (θ) dan Beda Ketinggian (H)

| Li (m) | θ (°) | Hi (m) |
|--------------|--------------|--------|
| L1 = 35,68 | 5 | 12,82 |
| L2 = 34,18 | 14 | 13,51 |
| L3 = 76,51 | 26 | 46,77 |
| L4 = 135,87 | 21 | 21,51 |
| L5 = 73,55 | 23 | 46,91 |
| L6 = 90,47 | 18 | |
| L7 = 325,87 | 17 | |
| L8 = 28,29 | 13 | |
| L9 = 246,12 | 9 | |
| L10 = 69,50 | 2 | |
| L11 = 279,17 | 9 | |
| L12 = 204,46 | 26 | |

| Li (m) | θ (°) | Hi (m) |
|--------------|--------------|--------|
| L13 = 59,54 | 19 | |
| L14 = 147,14 | 12 | |
| L15 = 76,04 | 11 | |
| L16 = 120,80 | 5 | |
| L17 = 120,70 | 1 | |
| L18 = 37,80 | | |

Berdasarkan tabel tersebut, maka *head* total pompa dapat dihitung dengan menambahkan *dynamic head loss* (Hf) dengan *static head loss* (Hs) yaitu 282,57 m.

4.4 Daya dan Jumlah Pompa

4.4.1 Daya Pompa

Daya pompa dapat diketahui dengan menganalisis nilai *head* total pompa, debit pemompaan, massa jenis air dan efisiensi pompa, maka daya pompa sebesar 137,65 Kw atau 184,59 Hp harus disediakan untuk memindahkan 0,341 m³/detik dengan *head* total 282,57 m, densitas air 1000 kg/m³ dan efisiensi pompa 70%.

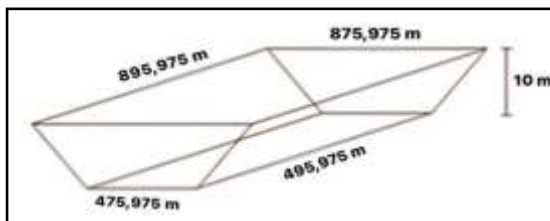
4.4.2 Jumlah Pompa

Kebutuhan jumlah pompa dapat ditentukan dengan mengetahui debit air total, debit pemompaan dan waktu kerja pompa, sehingga dibutuhkan 8 pompa untuk mengeringkan seluruh air di dalam *sump* hingga ke dasarnya dengan satu hari kerja yaitu selama 22 jam.

4.5 Sump

Volume air total yang masuk ke *sump* adalah 4.595.486,4 m³. Volume air yang dipompa oleh satu buah pompa dengan waktu operasi 22 jam per-hari adalah 27.060 m³. Volume air yang tersisa di *sump* setelah proses pemompaan selama satu hari adalah sebesar 4.568.426,4 m³.

Rancangan *sump* ideal yang direncanakan memiliki kemiringan 45° dan kedalaman 10 meter. Perhitungan dimensi ini menunjukkan bahwa luas bagian atasnya adalah 784.851,701 m² dan luas bagian bawahnya adalah 236.071,701 m², memungkinkan *sump* untuk menampung volume maksimum yaitu 4.568.426,4 m³ tanpa meluap.



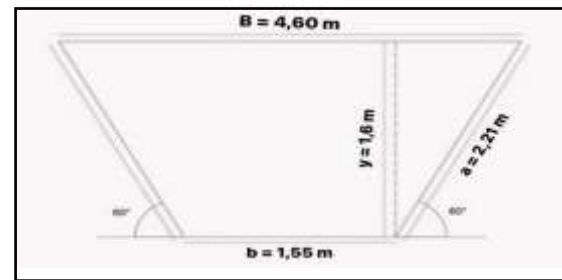
Gambar 7. Dimensi *Sump*

4.6 Saluran Terbuka

4.6.1 Dimensi Saluran Terbuka Aktual

Dimensi awal berbentuk trapesium di *outlet* pompa menuju *settling pond* dirancang untuk mengalirkan air secara efektif. Dengan kemiringan

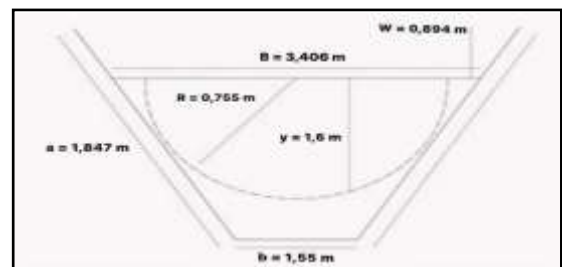
dinding 60° dan menggunakan koefisien kekasaran Manning sebesar 0,03.



Gambar 8. Dimensi Saluran Terbuka Aktual

4.6.2 Dimensi Saluran Terbuka Awal

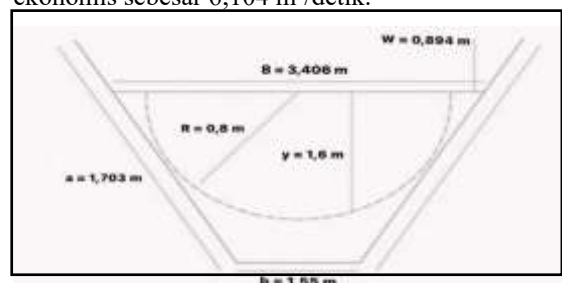
Desain saluran terbuka awal berdasarkan perhitungan menunjukkan lebar dasar (b) 1,55 m, kedalaman hidrolik (y) 1,6 m, luas penampang saluran (A) 3,964 m², keliling saluran (P) 5,249 m, jari-jari hidrolik (R) 0,755 m, panjang kemiringan saluran (a) 1,847 m, lebar atas permukaan (B) 3,406 m, tinggi jagaan saluran (W) 0,894 m dan kecepatan aliran air (V) 1,49 m/detik sehingga menghasilkan debit saluran terbuka awal sebesar 5,906 m³/detik.



Gambar 9. Dimensi Saluran Terbuka Awal

4.6.3 Dimensi Saluran Terbuka Ekonomis

Desain saluran terbuka yang lebih ekonomis berdasarkan perhitungan menunjukkan lebar dasar (b) 1,55 m, kedalaman hidrolik (y) 1,6 m, luas penampang saluran (A) 3,694 m², keliling saluran (P) 5,249 m, jari-jari hidrolik (R) 0,8 m, panjang kemiringan saluran (a) 1,703 m, lebar atas permukaan (B) 3,406 m, tinggi jagaan saluran (W) 0,894 m dan kecepatan aliran air (V) 1,54 m/detik sehingga menghasilkan debit saluran terbuka ekonomis sebesar 6,104 m³/detik.



Gambar 10. Dimensi Saluran Terbuka Ekonomis

4.7 Settling Pond

Dengan durasi hujan tertinggi yaitu 2,242 jam atau 8.071,2 detik, volume *settling pond* yang diketahui adalah 52.018,884 m³.

Volume *settling pond* adalah 52.018,884 m³. *Settling pond* ini dibuat oleh *Engineering Department* PT. Mandala Karya Prima *Jobsite* Krassi dan terdiri dari 15 kompartemen.

Tabel 2. Dimensi Awal *Settling Pond*

| Kompartemen | Panjang (m) | Lebar (m) | Tinggi (m) | Volume (m ³) |
|----------------|-------------|-----------|------------|--------------------------|
| Kompartemen 1 | 110 | 32,2 | 6 | 21.252 |
| Kompartemen 2 | 110 | 40,31 | 6 | 26.604,60 |
| Kompartemen 3 | 110 | 19,13 | 6 | 12.625,80 |
| Kompartemen 4 | 110 | 17,93 | 6 | 11.833,80 |
| Kompartemen 5 | 110 | 18,5 | 6 | 12.210 |
| Kompartemen 6 | 110 | 24,25 | 6 | 16.005 |
| Kompartemen 7 | 110 | 18,54 | 6 | 12.236,40 |
| Kompartemen 8 | 110 | 21,45 | 6 | 14.157 |
| Kompartemen 9 | 110 | 18,54 | 6 | 12.236,40 |
| Kompartemen 10 | 110 | 18,5 | 6 | 12.210 |
| Kompartemen 11 | 110 | 18,5 | 6 | 12.210 |
| Kompartemen 12 | 110 | 19,13 | 6 | 12.625,80 |
| Kompartemen 13 | 110 | 24,17 | 6 | 15.952,20 |
| Kompartemen 14 | 110 | 24,17 | 6 | 15.952,20 |
| Kompartemen 15 | 90 | 17 | 6 | 11.220 |
| Total | | | | 219.331,2 |

Volume *settling pond* yang dibuat oleh *Engineering Department* PT. Mandala Karya adalah 219.331,20 m³, jauh melebihi kebutuhan 52.018,884 m³ saat curah hujan tinggi. Analisis menunjukkan perlunya perubahan dimensi *settling pond* untuk menampung air dengan efisien.

Tabel 3. Dimensi *Settling Pond* Rencana

| Kompartemen | Panjang (m) | Lebar (m) | Tinggi (m) | Volume (m ³) |
|---------------|-------------|-----------|------------|--------------------------|
| Kompartemen 1 | 42 | 32 | 5 | 6.720 |
| Kompartemen 2 | 42 | 32 | 5 | 6.720 |
| Kompartemen 3 | 42 | 32 | 5 | 6.720 |
| Kompartemen 4 | 42 | 32 | 5 | 6.720 |
| Kompartemen 5 | 42 | 32 | 5 | 6.720 |
| Kompartemen 6 | 42 | 32 | 5 | 6.720 |
| Kompartemen 7 | 42 | 32 | 5 | 6.720 |
| Kompartemen 8 | 42 | 32 | 5 | 6.720 |
| Total | | | | 53.760 |

Berdasarkan tabel tersebut, diketahui bahwa volume *settling pond* yang direncanakan setelah dimensi diubah adalah sebesar 53.760 m³. Hal ini menunjukkan *settling pond* dapat menampung volume air saat curah hujan tinggi sebesar 52.018,884 m³.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. *Catchment area* Pit B Rawa Selatan PT. Mandala Karya Prima *Jobsite* Krassi seluas 981 Ha atau 9,81 km².
2. Debit air limpasan 52,903 m³/detik dan debit air tanah 0,285 m³/detik menyebabkan debit air *sump* total 53,188 m³/detik atau 191.478 m³/jam.
3. Dengan *head* total pompa sebesar 282,57 m dan daya 136,65 kW, maka dapat memompakan air sebesar 0,341 m³/detik. Dibutuhkan 8 pompa dalam satu hari pemompaan (22 jam/hari) untuk mengeringkan seluruh air di *sump*. Volume air yang ditampung di *sump* setelah melakukan pemompaan dalam sehari mencapai 4.568.426,4 m³. Oleh karena itu diperlukan dimensi *sump* yang ideal untuk menampung air tersebut yaitu menggunakan bentuk trapesium dengan kedalaman 10 meter, kemiringan 45°, panjang atas 895,975 m, panjang bawah 495,975 m, lebar atas 875,975 dan lebar bawah 475,975 m sehingga didapatkan volume sebesar 5.104.617,01 m³. Desain saluran terbuka yang lebih ekonomis berdasarkan perhitungan menunjukkan menghasilkan debit saluran terbuka ekonomis sebesar 6,104 m³/detik.
4. Volume *settling pond* yang dibuat pada PT. Mandala Karya Prima *Jobsite* Krassi adalah 219.331,20 m³ dengan menggunakan 15 kompartemen. Sedangkan volume *settling pond* pada saat curah hujan tinggi adalah sebesar 52.018,884 m³. Oleh karena itu, penulis melakukan perhitungan ulang untuk membuat desain *settling pond* yang efektif, sehingga diperoleh volume *settling pond* yang dirancang sebesar 53.760 m³ dan terdiri dari 8 kompartemen.

5.2 Saran

Beberapa saran dan rekomendasi berikut dibuat berdasarkan analisis data yang berkaitan dengan topik yang ditinjau :

1. Untuk memaksimalkan kinerja pompa, perlu mengurangi gangguan dan mencegah kerusakan pada pompa maka dapat melakukan perawatan (*maintenance*) secara rutin dan berkala.
2. Saat menggunakan pompa, disarankan untuk memilih titik efisiensi optimal agar RPM

- pompa sesuai dengan *head* totalnya untuk tujuan perawatan pompa dan efisiensi penggunaan bahan bakar (*fuel*).
3. Untuk mengatasi debit air yang besar ke area penambangan, perusahaan dapat membangun saluran drainase di sekitar *catchment area* yang akan mengalirkan air ke *outlet* terdekat.
 4. Memeriksa dan merawat saluran terbuka secara teratur untuk mencegah pendangkalan pada saluran akibat sedimentasi, sehingga saluran terbuka dapat berfungsi secara optimal.
 5. Saat merencanakan sistem penyaliran tambang, perusahaan sebaiknya mempertimbangkan pengelolaan dampak lingkungan, termasuk pengendalian air tambang.

Referensi

- [1] Asdak, Chay. 2002. Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- [2] Gautama, Rudy Sayoga. 1999. Diktat Kuliah Sistem Penyaliran Tambang. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [3] Iqra, M. A., & Prabowo, H. (2021). Kajian Teknis Pemeliharaan *Settling Pond* pada Pengolahan Biji Besi, PT. Kuantassi, Kabupaten Solok, Sumatera Barat. Bina Tambang, 6(5), 140-145.
- [4] Kurnia, D., Rusli, H. A. R., & Prabowo, H. (2018). Evaluasi Kondisi Aktual dan Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Emas di Pit Durian, Site Bakan PT. J Resources Bolaang Mongodow, Kecamatan Lolayan, Kotamobagu, Sulawesi Utara. Bina Tambang, 3(1), 556-565.
- [5] Prabowo, H., Wahyudi, W., & Rolitu, R. (2023). Distribution System Dewatering in Coal Mining at PIT Sena Sungai Lilin District, Musi Banyuasin Regency, South Sumatra Province. Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan, 6(2), 70-79.
- [6] Prabowo, H. (2020). Menghitung Debit Air Limpasan di Pit Bukit Everest PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara. Bina Tambang, 5(3), 71-77.
- [7] Rofiescha, F., Rusli, H. A. R., & Prabowo, H. (2024). Calculation of Runoff Discharge in the Coal Mining Open Pit Mine Conveyance System at PT. Kalimantan Prima Persada Jobsite PELH Kebur Village, West Merapi District, Lahat Regency, South Sumatra Province. Bina Tambang, 9(1), 1-4.
- [8] Rusli, HAR. 2021. Bahan Ajar Kuliah Penyaliran Tambang. Padang: Universitas Negeri Padang.