

ANALISIS SISTEM SALURAN TAMBANG DARI SUMP MENUJU KOLAM PENGENDAPAN LUMPUR (KPL) PADA PIT 2 BULAN APRIL 2016, PT BATURONA ADIMULYA MUSI BANYUASIN, SUMATERA SELATAN

Lina Rianti¹⁾, Ibrahim²⁾

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

Jl. Gubernur H. A. Bastari Jakabaring Palembang Telp. (0811) 7310800

e-mail : syahidah_rianty@yahoo.co.id

Abstrak

Sistem saluran tambang merupakan hal penting untuk mengalirkan air dalam tambang terbuka, Beberapa parameter yang mempengaruhi sistem saluran yaitu tingginya curah hujan, intensitas hujan dan terpotongnya akuifer di lahan tambang sebagai akibat aktivitas penggalian yang selalu menimbulkan masalah untuk kelancaran kegiatan operasional penambangan. Oleh karena itu diperlukan rancangan saluran tambang yang baik, agar tidak terjadi longsor akibat material yang lunak dan mengakibatkan terhambatnya aliran dari sump menuju ke kolam pengendapan lumpur (KPL) dan tidak mengganggu aktivitas penambangan. Bentuk saluran yang digunakan yaitu bentuk trapesium. Dengan bentuk trapesium sangat cocok mengalirkan air secara terus-menerus yang dialirkan oleh pompa dengan curah hujan yang tinggi dan dapat mencegah terjadinya luapan air secara tiba-tiba akibat terjadinya hujan dan agar tidak akan adanya lagi longsor yang sering terjadi. Debit air limpasan yang harus di tampung oleh sump pit 2 adalah sebesar 8614,8 m³/jam. Debit tersebut berasal dari air hujan dengan intensitas 8.970 mm/jam dan dikurangi debit evapotranspirasi sebesar 26,5193 m³/jam, air yang masuk ke dalam saluran sebesar 2,392 m³/detik, dengan kecepatan aliran 0,177 m/detik. Bentuk saluran yang digunakan yaitu bentuk trapesium. Dimensi saluran yang ada sudah cukup untuk menampung dan mengalirkan air limpasan dan air hujan dengan curah hujan yang tinggi. sedangkan masalah longsor yang terus terjadi, perawatan yang dilakukan secara berkala oleh dozer dan excavator dan di lakukan pengerasan di bagian dinding saluran yang sering terjadinya longsor dengan menggunakan kerikil yang berukuran kecil agar tidak terjadi longsor susulan.

Keyword: Saluran tambang, intensitas curah hujan, dan debit air.

1. Latar Belakang

Air merupakan masalah besar dalam pekerjaan tambang terbuka yang dalam hal ini akan berdampak secara langsung maupun tidak langsung yang dapat berpengaruh terhadap produktivitas. Secara langsung air dapat menghentikan seluruh aktivitas tambang terbuka. Misalnya pada saat hujan turun sangat deras. Secara tidak langsung air berpengaruh terhadap kondisi tempat kerja, material bahan galian, dan juga berpengaruh terhadap kondisi terhadap kemantapan lereng tambang. Untuk menanggulangi hal tersebut maka diperlukan saluran yang baik agar tidak mengganggu aktivitas penambangan.

Curah hujan yang tinggi menyebabkan meningkatkan volume air yang terakumulasi pada dasar tambang sehingga kegiatan penambangan menjadi terganggu dan produksi tidak optimal karena area kerja tergenang oleh air. Air yang menggenangi lokasi penambangan merupakan masalah utama bagi perusahaan karena air tersebut berdampak pada aktivitas penambangan dan mengakibatkan terhambat produksi. Beberapa parameter yang mempengaruhi sistem saluran yaitu tingginya curah hujan, intensitas hujan dan

terpotongnya akuifer di lahan tambang sebagai akibat aktivitas penggalian yang selalu menimbulkan masalah untuk kelancaran kegiatan operasional penambangan dan rancangan dari saluran yang baik agar tidak terhambatnya aliran air yang di alirkan melalui pompa dari sump menuju ke kolam pengendapan lumpur (KPL). Dari pengamatan di lapangan terdapat pengaruh curah hujan mempengaruhi keadaan saluran yang sering terjadi longsor.

Oleh karena itu diperlukan rancangan saluran tambang yang baik, agar tidak terjadi longsor akibat material yang lunak (batu lanau) dan mengakibatkan terhambatnya aliran dari sump menuju ke kolam pengendapan lumpur (KPL) dan tidak mengganggu aktivitas penambangan.

Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian ini meliputi :

- Debit air di daerah pit 2 PT. Baturona Adimulya
- Bentuk saluran tambang pit 2 PT. Baturona Adimulya

- c. Dimensi dan perawatan saluran tambang yang berada dari pit 2 menuju kolam pengendapan lumpur (KPL) PT. Baturona Adimulya

Tujuan

Adapun Tujuan dari penelitian ini adalah :

- Untuk menghitung besarnya debit air di pit 2 PT. Baturona Adimulya.
- Untuk menentukan bentuk saluran di pit 2 PT. Baturona Adimulya.
- Untuk menentukan desain dimensi dan perawatan saluran menuju ke kolam pengendapan lumpur (KPL) PT. Baturona Adimulya.

Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

- Dapat mengetahui kecepatan aliran debit air di pit 2 PT. Baturona Adimulya.
- Dapat merancang bentuk saluran di pit 2 PT. Baturona Adimulya.
- Dapat merancang dimensi dan perawatan saluran dari sump menuju kolam pengendapan lumpur (KPL) PT. Baturona Adimulya agar tidak terjadi longsor dan tidak mengganggu aktivitas penambangan

2. Teori Dasar

2.1. Daerah Tangkapan Hujan (Catchment Area)

Daerah tangkapan hujan (*catchment area*) adalah luasnya permukaan yang apabila terjadinya hujan, maka air hujan tersebut akan mengalir ke daerah yang lebih rendah menuju titik pengaliran. Air yang jatuh ke permukaan sebagian akan meresap ke dalam tanah (*infiltrasi*), sebagian ditahan oleh tumbuhan (*intersepsi*), dan sebagian lagi akan mengisi liku-liku permukaan bumi dan akan mengalir ke tempat yang lebih rendah. Daerah tangkapan hujan merupakan suatu daerah yang dapat mengakibatkan air limpasan permukaan (*run off*) mengalir ke suatu tempat (daerah penambangan yang lebih rendah). Daerah tangkapan hujan dibatasi oleh pegunungan dan bukit-bukit yang diperkirakan akan mengumpulkan air hujan sementara.

Untuk mendapatkan air limpasan yang harus diketahui terlebih dahulu adalah curah hujan, periode ulang hujan serta intensitas curah hujan.

2.1.1. Curah Hujan

Curah hujan adalah banyaknya hujan yang terjadi pada suatu daerah. Curah hujan merupakan faktor yang sangat penting dalam perencanaan sistem penirisan, karena besar kecilnya curah hujan pada suatu daerah tambang akan mempengaruhi besar kecilnya air tambang yang harus ditanggulangi.

2.1.2. Periode Ulang Hujan

Periode ulang hujan adalah hujan maksimum yang diharapkan terjadi pada setiap n tahun. Jika suatu data curah hujan mencapai harga tertentu (x) yang diperkirakan terjadi satu kali dalam n tahun, maka n tahun dapat dianggap sebagai periode ulang dari x .

Menurut suripin , 2004 (dalam skripsi rendi, 2016) Perhitungan priode ulang hujan yang sering digunakan di Indonesia adalah distribusi *Gumbel* dengan rumus sebagai berikut:

$$Y = a (X - X_0) \dots\dots\dots(2.1)$$

dimana :

Y = Faktor reduksi Gumbel

x = Curah hujan maksimum rata-rata selama tahun pengamatan (mm)

X = Curah hujan rencana

$$X_0 = x - \frac{0.577}{a}$$

$$a = \frac{1,283}{S}$$

S = Deviasi standar

Menurut Suripin (2004:200) Nilai curah hujan maksimum rata-rata (x) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$x = \frac{\sum Xi}{\sum n} \dots\dots\dots(2.2)$$

dimana :

Xi = Curah hujan maksimum pada tahun x

N = Lama tahun pengamatan

Menurut Suripin (2004:200) Besarnya simpangan baku (S) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - xi)^2}{n - 1}} \dots\dots\dots(2.3)$$

Hubungan periode ulang dengan reduksi variansi dari variabel Y ditunjukkan pada table berikut ini.

Table 2.1 Hubungan periode ulang (T) dengan reduksi Variansi dari variabel (Y)

Periode Ulang (T)	Reduksi Variansi (Y)
2	0,3065
5	1,4999
10	2,2504
20	2,9702
50	3,9019
100	4,6001

Sumber : Soewarno, 1996

2.1.3. Intensitas Hujan

Intensitas hujan adalah besarnya curah hujan (mm) yang terjadi dalam waktu tertentu (jam). Suripin (2004:202) Intensitas hujan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$I_t = \frac{60 \cdot R_t}{t} \dots\dots\dots(2.4)$$

dimana :

I_t = Intensitas hujan (mm/jam)
 R_t = Curah hujan dalam t menit (mm)
 t = Lama hujan (menit)

2.2. Siklus Hidrologi

Air yang berada di dalam maupun di permukaan bumi mengalami proses yang membentuk daur. Secara umum daur hidrologi terjadi karena air yang menguap ke udara dari permukaan tanah dan laut akan terkondensasi dan kembali jatuh ke bumi. Kejadian ini disebut presipitasi yang dapat berbentuk hujan, salju, atau embun. Peristiwa perubahan air menjadi uap air dan bergerak dari permukaan tanah ke udara disebut evaporasi, sedangkan penguapan air dari tanaman disebut transpirasi. Jika kedua proses ini terjadi secara bersama-sama maka disebut evapotranspirasi.

Suripin (2004:202) Proses daur hidrologi secara umum dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$P = I + E \pm U - O \pm \Delta S \dots\dots\dots(2.5)$$

dimana :

P = Curah hujan
 I = Aliran permukaan yang memasuki daerah pengaliran
 O = Aliran permukaan yang keluar dari daerah pengaliran
 U = Aliran bawah tanah yang masuk atau keluar daerah pengaliran
 E = Evapotranspirasi
 ΔS = Perubahan penampungan

2.2.1. Presipitasi

Presipitasi adalah peristiwa jatuhnya cairan atmosfer ke permukaan bumi. Seyhan (1990:123) Presipitasi dapat terdiri dari beberapa bentuk yaitu :

1. Hujan yang merupakan bentuk presipitasi yang paling penting.
2. Embun yang merupakan hasil kondensasi di permukaan tanah atau tumbuhan.
3. Salju dan es

2.2.2. Infiltrasi

Proses infiltrasi terjadi karena hujan yang jatuh di atas permukaan tanah sebagian atau seluruhnya akan mengisi pori-pori tanah. Curah hujan yang mencapai permukaan tanah akan bergerak sebagai air limpasan permukaan (*run off*) atau sebagai infiltrasi. Menurut Seyhan (1990:144) Faktor-faktor yang mempengaruhi infiltrasi adalah

1. Faktor tanah, terutama yang berkaitan dengan sifat-sifat fisik tanah seperti ukuran butir dan struktur tanah.
2. Vegetasi
3. Faktor-faktor lain, seperti kemiringan tanah, kelembaban tanah, dan suhu air.

2.2.3. Evapotranspirasi

Evapotranspirasi merupakan gabungan dari evaporasi dan transpirasi. Evaporasi adalah proses pertukaran molekul air di permukaan menjadi molekul uap air di atmosfer akibat panas, sedangkan transpirasi adalah proses penguapan pada tumbuh-tumbuhan melalui sel-sel stomata. Menurut Seyhan (1990:112) Faktor-faktor yang mempengaruhi evapotranspirasi adalah:

1. Radiasi matahari, karena proses perubahan air dari wujud cair menjadi gas memerlukan panas (penyinaran matahari secara langsung)
2. Angin yang berfungsi membawa uap air dari satu tempat ke tempat lain.
3. Kelembaban relatif
4. Suhu
5. Jenis tumbuhan, karena evapotranspirasi dibatasi oleh persediaan air yang dimiliki oleh tumbuh-tumbuhan serta ukuran stomata.
6. Jenis tanah, karena kadar kelembaban tanah membatasi persediaan air yang diperlukan tumbuhan.

2.2.4. Limpasan (*Run Off*)

Limpasan adalah semua air yang mengalir akibat hujan yang bergerak dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah tanpa memperhatikan asal atau jalan yang di tempuh sebelum mencapai saluran. Debit limpasan dapat dihitung dengan persamaan rasional berikut (Seyhan, 1990):

$$Q = C \times I \times A \dots\dots\dots(2.6)$$

dimana :

Q = Debit limpasan (m^3/jam)
 C = Koefisien limpasan (Tabel III.1)
 I = Intensitas curah hujan (m/jam)
 A = Luas *catchment area* (m^2)

2.3. Penyaliran Tambang (*Mine drainage*)

Penyaliran tambang adalah mencegah air masuk ke lokasi penambangan dengan cara membuat saluran terbuka sehingga air limpasan yang akan masuk ke lubang bukaan dapat langsung dialirkan ke luar lokasi penambangan. Upaya ini umumnya dilakukan untuk penanganan air tanah yang berasal dari sumber air permukaan.

Untuk melakukan *treatment* agar mencegah air masuk ke lokasi penambangan dengan cara membuat saluran terbuka sehingga air limpasan yang akan masuk ke lubang bukaan dapat langsung dialirkan ke luar lokasi penambangan. Upaya ini umumnya dilakukan dengan kolam penampung (*sump*), pompa, pipa, aliran fluida, saluran tambang, dan kolam pengendap lumpur (KPL).

Saluran Tambang

Pembuatan saluran tambang dilakukan untuk menampung air limpasan permukaan. Saluran ini juga digunakan untuk mengalirkan air hasil pemompaan

keluar area penambangan (sungai). Saluran ini harus memenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut (Tahara, 2004) :

- Mempunyai dimensi yang sesuai dengan debit aliran air
- Mempunyai ruang jagaan yang cukup untuk mengantisipasi adanya sedimentasi di dalam saluran dan menampung terjadinya debit aliran yang di luar rencana.
- Mempunyai kemiringan saluran yang aman sehingga kecepatan aliran tidak menimbulkan gerusan pada saluran

Dimensi saluran dapat ditentukan dengan beberapa metode. Metode yang umum dipakai dalam penentuan dan pembuatan dimensi saluran adalah persamaan kontinuitas dan persamaan Manning (Tahara, 2004) :

1. Rumus Manning

$$Q = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} A \dots\dots\dots(2.7)$$

2. Rumus Kontinuitas

$$Q = V \times A \dots\dots\dots(2.8)$$

dimana :

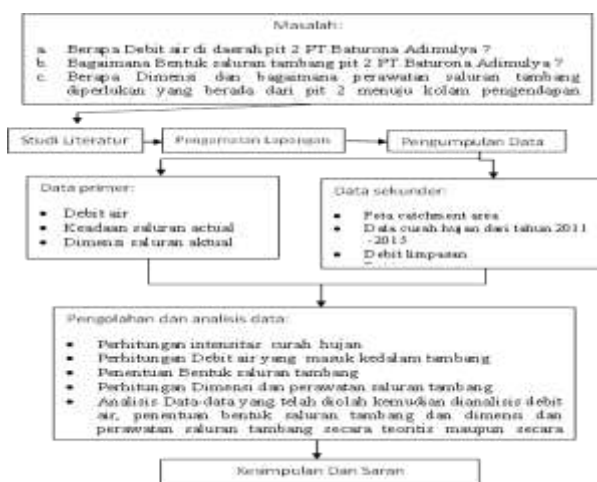
- n = Koefisien Manning
- F = Luas penampang saluran (m²)
- O = Keliling basah saluran (m)
- S = Kemiringan saluran (%)

Bentuk saluran tambang umumnya memiliki beberapa bentuk yang berfungsi menampung air limpasan dengan masing-masing material diantaranya adalah trapezium, empat persegi panjang, segitiga, setengah lingkaran.

3. Metode Penelitian

Metode yang dilakukan pada penelitian kali ini adalah metode pengamatan di lapangan dengan melakukan pengambilan data yang kemudian data tersebut diolah dan dianalisis.

Untuk memudahkan dalam memahami isi berikut bagan alir penelitian pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1. Hasil Pengolahan Data

Setelah data primer dan sekunder didapatkan maka selanjutnya pengolahan data, karena data-data yang didapat terdiri dari beberapa variable maka data-data tersebut harus diolah terlebih dahulu, seperti intensitas curah hujan, debit aktual, serta dimensi dan perawatan yang sesuai untuk mengalirkan air dengan baik dan agar tidak terjadinya longsor.

4.1.1. Perhitungan Intensitas Curah Hujan

Perhitungan ini menggunakan pada persamaan (2.2) metode gumbel. Curah hujan tahun 2011 sampai dengan April 2016 sebesar 9716 mm/tahun dengan jumlah data yang diambil dalam 5 tahun.

Curah hujan maksimum sehari selama 24 jam yang didapat dari hasil pembagian antara curah hujan rencana dengan rata-rata hari hujan. Dari hasil pembagian tersebut maka didapatkan hasil sebesar 132.4 mm/hari dengan waktu hujan terlama pada bulan April sampai Mei sebesar 33,1 jam. Maka intensitas curah hujan yang didapat sebesar 8.970 mm/jam.

$$\text{Intensitas Curah Hujan} = \frac{\sum \text{curah hujan}}{\sum \text{jam hujan}} = \frac{9716 \text{ mm}}{1083.12 \text{ jam}} = 8.970 \text{ mm/jam}$$

4.1.2. Debit Air yang Masuk Ke tambang

Debit air yang masuk ke tambang terdiri dari debit air limpasan (*run off*), air tanah dan debit evapotranspirasi.

Limpasan dipengaruhi oleh intensitas curah hujan sebesar 8.970 Mm/jam, luas *catchment area* sebesar 78,8 Ha, serta koefisien limpasan yang merupakan areal penggalian >15% dengan nilai sebesar 0.9, dengan demikian debit limpasan sebesar 8614,8 m³/jam.

Air tanah merupakan air yang mengalir dibawah permukaan tanah yang dipengaruhi oleh porositas dan permeabilitas lapisan dari tanah tersebut. Setiap material tanah memiliki porositas dan permeabilitas yang berbeda-beda. Namun untuk menghitung debit air tanah dapat menggunakan waktu pengamatan perubahan air *sump*, luas permukaan awal, luas permukaan akhir, serta kenaikan permukaan air *sump*. Lereng-lereng tidak menunjukkan adanya rembesan air yang meski pada musim penghujan batu lanau yang berada diarea tambang menunjukkan bahwa permeabilitas yang kecil, karna hal tersebutlah air tanah yang diarea tambang tidak dihitung karna pengaruh air tanah yang kecil.

Nilai debit evapotranspirasi hal yang harus diketahui terlebih dahulu adalah debit evapotranspirasi dengan mengetahui curah hujan rata-rata tahunan sebesar 134,94 mm/tahun, suhu rata-rata berdasarkan data BMKG di Pit 2 Keluang Selatan sebesar 28°C, serta nilai dari fungsi suhu sebesar 2079,6 mm/tahun maka didapatkan hasil nilai evapotranspirasi sebesar

0,1420 mm/jam. Dari luas daerah tangkapan hujan 788,000 m² hanya 186,756 m² atau sekitar 23,7 % yang mungkin terjadinya *Evapotranspirasi*. Dengan demikian debit evaporasi adalah luasan area yang mungkin terjadi evaporasi dikalikan dengan debit evaporasi maka didapatkan hasil 26,5193 m³/jam atau 530,386 m³/hari

$$\begin{aligned} Q_{\text{total}} &= 8614,8 \text{ m}^3/\text{jam} + 0 - 26,5193 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 8588,28 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 2,38 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

4.1.3. Sistem Saluran Tambang

Sistem saluran berfungsi untuk mengalirkan air yang akan di pompa dari *sump* menuju ke kolam pengendapan lumpur (KPL). Oleh karena itu bentuk dan dimensi saluran yang baik sangat berpengaruh.

Debit air yang masuk ke saluran berasal dari dua sumber, yaitu air limpasan berupa air yang berasal dari pemompaan, debit air limpasan permukaan adalah sebesar 8640,42 m³/jam, rembesan yang berasal dari air tanah adalah sebesar 0 m³/jam, sedangkan air yang menguap atau *evapotranspirasi* adalah sebesar 26.5193 m³/jam.

Berdasarkan pengamatan secara langsung dilapangan, Panjang saluran tambang adalah 150 m dengan kemiringan saluran adalah 5%. Bentuk saluran yang akan digunakan adalah bentuk trapesium, dengan dimensi saluran seperti lebar dasar saluran (B), kedalaman saluran (H), proyeksi sisi miring ke bidang datar (M), sudut kemiringan, serta lebar permukaan saluran (L) dapat dicari dengan cara pengukuran di lapangan (Lampiran 4), bentuk saluran ini sering digunakan pada saluran tambang, karena bentuk ini sangat baik, untuk mengurangi tekanan air yang mengalir, selain itu juga dapat mengurangi terjadinya erosi pada dinding saluran.

Adapun keadaan saluran tambang secara aktual di lapangan dapat di lihat pada (Gambar 4.1) :



Gambar 4.1 Kondisi Saluran Tambang Aktual

4.2. Pembahasan

Pokok permasalahan yang terjadi dilapangan yaitu pada dimensi saluran tambang dari permasalahan tersebut diperlukan analisis terhadap saluran tambang

yang ada, agar didapatkan kesesuaian antara saluran tambang. Adapun analisis dari permasalahan tersebut adalah sebagai berikut :

4.2.1. Analisis Debit Air yang Masuk Ke tambang

Lokasi tambang PT. Baturona Adimulya termasuk daerah topografi dataran rendah bergelombang lemah. Kemajuan penggalian yang semakin meningkatkan menyebabkan akumulasi air pada dasar tambang semakin banyak, terutama air limpasan akibat curah hujan.

Berdasarkan pengolahan data curah hujan yang ada, debit air yang masuk sebesar 8588,28 m³/jam masih bisa di tampung di *sump* dengan volume 25.000 m³/jam dan masuk ke dalam saluran sebesar 2,392 m³/detik dengan bentuk saluran trapesium yang ada.

Adapun keadaan *sump* yang berada di PT. Baturona Adimulya dapat dilihat pada (Gambar 4.2) :



Gambar 4.2 keadaan Sump Aktual

4.2.2. Analisis Bentuk Saluran Tambang

Pemilihan bentuk saluran yang baik tergantung terhadap lingkungan sekitar dan disesuaikan dengan laju keluar masuk air ke saluran. PT. Baturona Adimulya di Pit 2 menggunakan saluran yang berbentuk trapesium. Karena saluran dengan bentuk trapesium ini sangat baik untuk mengalirkan air dengan debit air yang besar dan sifat alirannya terus menerus sangat cocok dengan curah hujan yang tinggi.

Adapun macam bentuk-bentuk saluran tambang dapat dilihat pada (Gambar 4.3) :

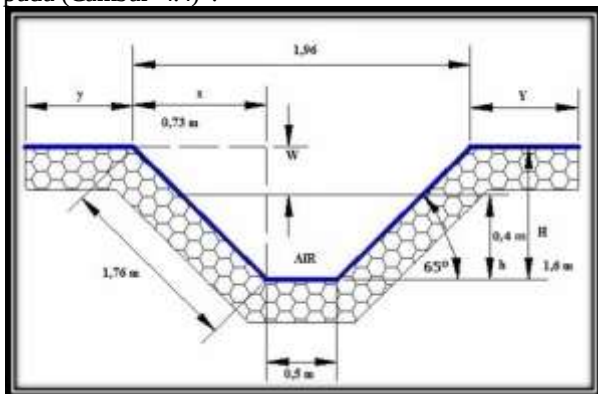
No	Bentuk Saluran	Fungsinya
1.	Trapezium	Berfungsi untuk menampung dan menyalurkan limpasan air hujan dengan debit yang besar. Sifat alirannya terus menerus dengan fluktuasi yang kecil. Bentuk saluran ini dapat digunakan pada daerah yang masih cukup tersedia bahan.
2.	Empat persegi panjang	Berfungsi untuk menampung dan menyalurkan limpasan air hujan untuk debit yang besar. Sifat alirannya terus menerus dengan fluktuasi yang kecil.
3.	Segitiga	Berfungsi untuk menampung dan menyalurkan limpasan air hujan untuk debit yang kecil. Bentuk saluran ini digunakan pada lahan yang cukup terbatas.
4.	Setengah lingkaran	Berfungsi untuk menyalurkan limpasan air hujan untuk debit yang kecil. Bentuk saluran ini umumnya digunakan untuk saluran rumah penduduk dan pada sisi jalan perumahan yang padat.

Gambar 4.3 Jenis-Jenis Bentuk Saluran Tambang

Dengan berbagai pertimbangan dan alasan yang mengacu kepada gambar di atas dengan melakukan perbandingan terhadap fungsi masing-masing dari bentuk saluran tambang yang ada dan paling cocok dengan keadaan aktual dilapangan dengan curah hujan yang tinggi.maka, bentuk saluran yang digunakan yaitu bentuk trapesium. Karena, dengan bentuk trapesium sangat cocok mengalirkan air secara terus-menerus yang dialirkan oleh pompa dengan curah hujan yang tinggi dan dapat mencegah terjadinya luapan air secara tiba-tiba akibat terjadinya hujan dan agar tidak akan adanya lagi longsor yang sering terjadi karena dengan bentuk saluran trapesium dapat mengurangi erosi.

Bentuk saluran yang telah ada dapat digunakan berdasarkan analisa yang telah di lakukan dengan melakukan perbandingan dengan kelebihan dan kekurangan masing-masing bentuk saluran dan bentuk saluran ini sering digunakan pada saluran tambang, bentuk ini sangat baik, untuk mengurangi tekanan air yang mengalir, selain itu juga dapat mengurangi terjadinya erosi pada dinding saluran. sehingga bentuk trapesium tetap digunakan namun akan dilakukan perawatan secara berkala dengan *dozer* dan *excavator* agar tidak mengganggu aktivitas penambangan.

Adapun keadaan bentuk saluran tambang aktual yang berada di PT. Baturona Adimulya dapat dilihat pada (Gambar 4.4) :



Gambar 4.4 Bentuk Saluran Tambang Aktual

$$\text{Luas trapesium} = \frac{(1,96+0,5)}{2} \times 1,6 = 1,968 \text{ m}^2$$

Kapasitas saluran = 1,968 m³ (pada trek lurus)

4.2.3. Analisis Dimensi dan Perawatan Saluran Tambang

Dimensi saluran seharusnya dibuat lebih besar untuk mencegah terjadinya luapan air secara tiba-tiba akibat terjadinya hujan. Namun dimensi saluran yang telah ada dapat digunakan dengan dimensi saluran tambang aktual sebagai berikut:

Lebar dasar saluran (B)	= 0,5 m
Kedalaman saluran (H)	= 1,6 m
Proyeksi sisi miring ke bidang datar (M)	= 1,76 m
Sudut kemiringan	= 65°
Lebar permukaan saluran (L)	= 1,96 m
Tinggi air (h)	= 0,4 m

Dengan dimensi yang ada sekarang ini, saluran dengan bentuk trapesium sudah cukup untuk menampung dan mengalirkan dengan baik air limpasan dan air hujan dengan curah hujan yang tinggi. Keadaan curah hujan tinggi membuat saluran terjadi longsor pada dinding saluran. Adapun keadaan saluran tambang ketika longsor di lapangan dapat di lihat pada (Gambar 4.5) :



Gambar 4.5 Kondisi Saluran Tambang longsor

Sedangkan masalah yang sering terjadi pada saluran yaitu sering terjadinya longsor tiba-tiba yang diakibatkan material yang ada di PT. Baturona Adimulya relatif lunak sehingga apabila terjadinya hujan deras rawan sekali terhadap longsor. Oleh karena itu, pengecekan harus sering di lakukan secara berkala oleh petugas dan perawatan saluran dengan menggunakan *dozer* dan *excavator* harus sering dilakukan dengan cara *dozer* melakukan penyekrapan di sekitar area longsor agar material di sekitar terpadatkan dan *excavator* melakukan pengangkatan kembali longsor yang tertimbun di dasar saluran untuk di bentuk kembali bentuk saluran saluran trapesium.

Selanjutnya, karena pada keadaan setiap terjadinya hujan deras terjadi longsor. Maka perbaikan saluran harus di tambahkan kerikil-kerikil pecahan batu, agar pada bagian dinding-dinding saluran yang sering terjadi longsor pada saat hujan deras dapat teratasi, dengan penambahan kerikil-kerikil pecahan batu pada dinding saluran, saluran di harapkan tidak lagi mengalami longsor sehingga pemompaan yang dilakukan dari *sump* menuju kolam pengendapan lumpur (KPL) mengalir dengan baik, sehingga alat-alat yang dapat membantu produksi tidak terganggu dan aktivitas penambangan akan berjalan dengan lancar sehingga dapat memenuhi target dan tidak akan menghambat atau menunda produksi batubara (BB) maupun *overburden* (OB).

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan beberapa yang berhubungan dengan Tujuan dari sistem saluran tambang, Debit air, Bentuk saluran tambang, Dimensi dan perawatan saluran tambang di PT. Baturona Adimulya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Debit air limpasan yang ditampung oleh *sump* Pit 2 adalah sebesar 8614,8 m³/jam. Debit tersebut berasal dari air hujan dengan intensitas 8.970 mm/jam dan

dikurangi debit *evapotranspirasi* sebesar 26,5193 m³/jam, Air yang masuk ke dalam saluran sebesar 2,392 m³/detik, dengan kecepatan aliran 0,177 m/detik.

2. Bentuk saluran yang digunakan yaitu bentuk trapesium karena bentuk saluran ini sering digunakan pada saluran tambang, bentuk ini sangat baik untuk mengurangi tekanan air yang mengalir, selain itu juga dapat mengurangi terjadinya erosi pada dinding saluran dan bentuk trapesium sangat cocok mengalirkan air secara terus-menerus yang dialirkan oleh pompa dengan curah hujan yang tinggi dan dapat mencegah terjadinya luapan air secara tiba-tiba akibat terjadinya hujan dan agar tidak akan adanya lagi longsor yang sering terjadi.
3. Dimensi saluran yang ada sudah cukup untuk menampung dan mengalirkan air limpasan dan air hujan dengan curah hujan yang tinggi. Sedangkan masalah longsor yang terus terjadi harus dilakukan perawatan secara berkala oleh dozer dan *excavator* dengan cara menyekrab dan perbaikan apabila ada longsor dengan cara mengambil tanah longsor di dasar saluran dengan menggunakan *excavator* dan di lakukan pengerasan di bagian dinding saluran yang sering terjadinya longsor dengan menggunakan kerikil yang berukuran kecil atau bahan penahan longsor.

Daftar Pustaka

- Putra, A.F. 2003. "Kajian Teknis Sistem Penirisan Tambang Air Laya PT. Tambang Batubara Bukit Asam". Inderalaya: Universitas Negeri Sriwijaya.
- Seyhan. 1990, "Teori Dasar Siklus Hidrologi", Bandung: PT. Adimulya Sahara.
- Syiful. 2012. "Evaluasi Teknis Sistem Penirisan Tambang Pada Blog III PT. Batubara Bukit Kendi". Inderalaya: Universitas Negeri Sriwijaya.
- Tahara, H. 2004. "Pompa dan *Kompresor*". Jakarta : PT. Pradnya Paramitha
- Suripin. 2004. "Evaluasi Teknis Sistem Penirisan Tambang" PT. Baturona Adimulya, Keluang: PT. Baturona Adimulya.
- Dhiana, A. 2016. "Teori Dasar Pompa Sentrifugal". Diambil dari : <http://www.slideshare.net>. diakses pada tanggal 23 April 2016.
- Maranatha. 2016. "Teori sistem penirisan tambang", Diambil dari : <http://repository.marantha.edu>. di akses pada tanggal 23 April 2016.