

**RANCANGAN DAN ANALISIS BIAYA SISTEM PENYALIRAN
TAMBANG PIT TIMUR PT. ARTAMULIA TATAPRATAMA
KABUPATEN MUARO BUNGO, PROVINSI JAMBI**



RIZKIEN PUTRA

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
JANUARI 2018**

PERSETUJUAN PEMBIMBING
RANCANGAN DAN ANALISIS BIAYA SISTEM PENYALIRAN
TAMBANG PIT TIMUR PT. ARTAMULIA TATAPRATAMA
KABUPATEN MUARO BUNGO, PROVINSI JAMBI

RIZKIEN PUTRA

*Artikel ini berdasarkan Tugas Akhir Rizkien Putra,
Untuk persyaratan wisuda periode Maret 2018 dan telah diperiksa / disetujui
oleh kedua pembimbing*

Padang, Januari 2018

Disetujui oleh:

Pembimbing I



Drs. Tamrin Kasim, M.T
NIP. 19530810 198602 1 001

Pembimbing II



Ansosrv, S.T, M.T
NIP. 19730520 200012 1 001

**RANCANGAN DAN ANALISIS BIAYA SISTEM PENYALIRAN
TAMBANG *PIT* TIMUR PT. ARTAMULIA TATAPRATAMA,
KABUPATEN MUARO BUNGO, PROVINSI JAMBI**

Rizkien Putra¹, Tamrin Kasim², Ansosry³
Program Studi S-1 Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
rizkienputra@gmail.com

ABSTRAK

Rancangan sistem penyaliran di PT. Artamulia Tatapratama belum optimal untuk menangani air yang masuk ke pit tambang baik air limpasan maupun air tanah. *Catchment Area* pada daerah penelitian dibagi menjadi 4 bagian, luasnya secara berurutan adalah 43,33 Ha, 63,01 Ha, 60,26 Ha dan 20,2 Ha. Debit air total masing-masing *catchment area* secara berurutan adalah 1,456 m³/detik, 2,492 m³/detik, 2,133 m³/detik dan 1,532 m³/detik. Volume tampungan optimal *main sump*, *temporary sump central*, serta *temporary sump* timur secara berurutan adalah 90.317,5 m³, 23.285,5 m³, 96.785,5 m³serta. Saluran terbuka yang direncanakan yaitu pada *catchment area* I, dimana saluran terbuka bertujuan untuk mencegah air masuk ke *front* penambangan. Pompa yang digunakan adalah pompa Multiflo MF-420E 2 buah pada *main sump* dan CF-48H masing-masing 1 buah pada *temporary sump* timur dan *temporary sump central*. Besar debit pompa yang harus ditampung *settling pond* adalah sebesar 0,594 m³/detik, jadi volume *settling pond* yang direncanakan adalah 21.264 m³. Biaya yang dikeluarkan untuk operasi pompa adalah sebesar Rp 3.187.000/jam. Sedangkan biaya yang dikeluarkan untuk pembuatan *sump* keseluruhan adalah sebesar Rp 1.488.793.210,7. Biaya pembuatan saluran terbuka sebesar Rp 61.494.110,51 dan pembuatan *settling pond* adalah Rp 101.435.538,4.

Kata kunci : Sistem penyaliran, tambang terbuka, curah hujan, *catchment area*, *sump*, saluran terbuka, *settling pond*, pompa,

ABSTRACT

The drain system design at PT. Artamulia Tatapratama is not yet optimal to handle water entering the pit of both the water runoff and groundwater. *Catchment Area* in the study area is divided into 4 sections, the area is 43,33 Ha, 63,01 Ha, 60,26 Ha and 20,2 Ha respectively. The total water discharge of each *catchment area* in sequence is 1,456 m³ / sec, 2,492 m³ / second, 2,133 m³ / second and 1,532 m³ / sec. The optimal optimum volume of *main sump*, *temporary sump central*, and eastern *temporary sump* are 90,317.5 m³, 23,285,5 m³, 96,785.5 m³serta, respectively. The planned open channel is on *catchment area* I, where the open channel aims to prevent water from entering the mining front. The pumps used

are Multiflo MF-420E 2 pumps on main sump and CF-48H each 1 piece on temporary sump east and temporary sump central. The amount of pump discharge to be accommodated settling pond is 0,594 m³ / sec, so the planned settling pond volume is 21,264 m³. The cost for pumping operation is Rp 3,187,000 / hour. While the cost incurred for the manufacture of a whole sump is Rp 1.488.793.210,7. The cost of making an open channel is Rp 61,494,110,51 and the settling pond is Rp 101,435,538,4.

A. Pendahuluan

Pertambangan merupakan energi yang ada pada lapisan bumi sebagian atau seluruh tahapan kegiatan yang dapat dimanfaatkan untuk dalam penelitian, pengelolaan dan keperluan kehidupan. Salah satu pengusaha mineral atau batubara sumberdaya energi yang dimanfaatkan yang meliputi penyelidikan umum, saat ini adalah batubara. Batubara eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, merupakan salah satu sumberdaya alam yang terbesar di Indonesia. penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan PT. Artamulia Tatapratama penjualan, serta kegiatan pasca merupakan salah satu kontraktor yang tambang (UU Minerba No. 4 Tahun bergerak di bidang pertambangan. 2009). Perusahaan ini berada di Kabupaten

Pada saat ini perkembangan Muara Bungo Kecamatan Jujuhan industri pertambangan berkembang Dusun Tanjung Belit. Pada saat ini, PT. semakin pesat dari tahun ke tahun, Artamulia Tatapratama menerapkan diikuti dengan kebutuhan bahan bakar sistem tambang terbuka, maka aktivitas yang semakin tinggi. Untuk memenuhi penambangan sangat dipengaruhi oleh kebutuhan bahan bakar tersebut, keadaan cuaca. manusia terus menggali sumberdaya

Air yang masuk ke lokasi penambangan sebagian besar berasal dari air hujan dan rembesan air tanah. Keadaan topografi yang berbukit memungkinkan air untuk mengalir menuju cekungan yang ada pada lokasi tambang. Curah hujan yang tinggi pada tahun 2016 mengakibatkan tingginya debit limpasan yang masuk ke dalam pit. Sehingga menyebabkan terjadi luapan air yang cukup tinggi pada *front* penambangan dan menghambat aktivitas penambangan yang mengakibatkan tidak tercapainya target produksi.

Ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya luapan air pada *front* penambangan yang penulis temui di lapangan, sebagai berikut:

1. Rancangan volume sump yang ada saat ini belum mampu menampung banyaknya air yang masuk pada

saat terjadi musim hujan, sehingga terjadi luapan air.

2. Pompa yang ada sekarang belum mampu untuk memompakan air yang ada pada *front* penambangan. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya jumlah pompa yang berfungsi hanya 2 unit pompa, jam kerja pompa yang belum maksimal serta perawatan pompa yang kurang.

3. Perawatan saluran terbuka (*open channel*) yang belum maksimal, sehingga terjadi pendangkalan mengakibatkan terganggunya aliran air.

4. Rancangan volume *settling pond* yang ada saat ini belum mampu untuk mengendapkan air yang dipompakan dari *sump*, sehingga air yang keluar dari *settling pond* tidak memenuhi ambang batas yang ada.

Rembesan air pada dinding lereng juga termasuk salah satu yang berpengaruh di PT. Artamulia Tatapratama ini, karena terdapat beberapa titik mata air yang selalu mengalir baik itu ketika musim kemarau maupun musim hujan.

Dengan adanya luapan air pada *front* penambangan, maka aktivitas penggalian akan terhambat, sehingga target produksi tidak akan tercapai. Selain itu peralatan yang seharusnya digunakan untuk melakukan penggalian *overburden* dan batubara dialih fungsikan untuk melakukan pengerukan lumpur akibat luapan air, sehingga akan menambah biaya produksi. Maka dari itu, sistem penyaliran yang baik berperan penting dalam melakukan pengendalian air yang masuk ke *front* kerja sehingga aktivitas penggalian berjalan dengan

lancar dan dapat meminimalisir biaya produksi.

Untuk mengurangi biaya dan resiko dari tergenangnya air pada *front* penambangan diperlukan perhitungan dan perencanaan yang matang dalam menganalisis bagaimana sistem penyaliran yang baik digunakan, serta ukuran dimensi saluran dan *sump* yang ideal dan apakah pompa yang sudah ada cukup untuk memompakan air pada *sump* sehingga meminimalisir terjadinya resiko pada air yang meluap.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang “Rancangan dan Analisis Biaya Sistem Penyaliran Tambang di Pit Timur PT. Artamulia Tatapratama, Kabupaten Muaro Bungo, Provinsi Jambi”.

Penelitian ini dibatasi pada rancangan sistem penyaliran dan biaya penyaliran tambang terbuka pit Timur

PT. Artamulia Tatapratama, Kabupaten Muaro Bungo, Provinsi Jambi yang meliputi: bentuk dan ukuran *sump*, saluran terbuka, *settling pond*, serta anggaran biaya pembuatan *sump*, saluran terbuka, dan *settling pond*.

Tujuan penelitian ini agar diperoleh sistem penyaliran tambang yang baik dan efektif, diantaranya:

1. Menentukan besar debit air yang masuk ke *pit* Timur Tambang Batubara PT. Artamulia Tatapratama.
2. Menentukan besar debit air tanah di *pit* Timur Tambang Batubara PT. Artamulia Tatapratama berdasarkan karakter batuan dari data *log bor*.
3. Menentukan jumlah pompa dan spesifikasi pompa yang efektif untuk mengeluarkan air dari *sump*

di *pit* Timur Tambang Batubara PT. ATP.

4. Menentukan ukuran dimensi *sump*, saluran terbuka, serta *settling pond* yang dibutuhkan untuk sistem penyaliran di *pit* Timur Tambang Batubara PT. Artamulia Tatapratama.
5. Menentukan anggaran biaya sistem penyaliran di *pit* Timur Tambang Batubara PT. Artamulia Tatapratama.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif. Menurut A. Muri Yusuf (2005: 50), “Penelitian tipe kuantitatif dapat digunakan apabila data yang dikumpulkan berupa data kuantitatif atau jenis data lain yang dapat dikuantitaskan dan diolah menggunakan teknik statistik”. Teknik

Pengumpulan data yang dilakukan penulis yaitu:

1. Data primer yang berupa *luas catchment area*, debit air tanah, elevasi pipa buang dan pipa hisap, elevasi tertinggi dan jarak terjauh dari daerah pengaliran.
2. Data sekunder yang berupa data curah hujan harian maksimum, spesifikasi pompa, data topografi, serta nilai *Total Suspended Solid* (TSS).

C. Hasil dan Pembahasan

1. *Catchment Area*

Dalam pembagian daerah tangkapan curah hujan dilakukan dengan melakukan pengamatan di lapangan dan pengamatan pada peta situasi.

Dimana luas *catchment area* dapat dilihat pada Tabel berikut ini:

Tabel 1. Luas *Catchment Area* PT. Artamulia Tatapratama

<i>Catchment Area</i>	Luas (Ha)
I	43,33
II	63,01
III	60,26
IV	20,2

2. Analisis Curah Hujan

Penentuan curah hujan didasarkan pada data curah hujan maksimum rata-rata pada daerah pengamatandengan menggunakan data curah hujan harian maksimum tahun tahun 2001-2016. Penentuan curah hujan menggunakan analisis *Annual Series*. Data yang ada diolah dengan menggunakan *Distribusi Gumbel*. Curah hujan rencana adalah 153,8336 mm/hari dengan periode ulang 5 tahun.

3. Analisis Intensitas Hujan

Intensitas hujan rencana dihitung berdasarkan nilai curah hujan rencana pada periode ulang

5 tahun dengan menggunakan persamaan *Mononobe*. Berdasarkan perhitungan, telah didapatkan nilai curah hujan rencana pada periode ulan 5 tahun sebesar 153,8336 mm/hari.

Untuk mendapatkan intensitas hujan, maka digunakan persamaan *Mononobe* dibawah ini:

$$I = \frac{R}{24} \times \left(\frac{24}{tc}\right)^{2/3}$$

Harga tc dapat dicari dengan menggunakan rumus *Kirpich* sebagai berikut:

$$tc = 0,0195 \times \left(\frac{L}{S^{0,5}}\right)^{0,77}$$

Harga nilai tc dan intensitas hujan dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini

Tabel 2. Nilai tc dan Intensitas Hujan

L (m)	Beda Ketinggian (m)	S (Slope)	tc (jam)	Intensitas (I)	Keterangan
701,172	58	0,083	7,907	13,436	CA I
618,519	75	0,121	6,196	15,808	CA II
813,980	111	0,136	7,317	14,149	CA III
286,581	94	0,328	2,336	30,291	CA IV

4. Debit Air Tanah

Debit air tanah yang dihitung hanya fokus pada akuifer primer berupa litologi batupasir/*sandstone*, sebab akuifer sekunder dan akuitar tidak memberikan kontribusi rembesan

air tanah yang berarti. Debit air

tanah dapat dihitung apabila konduktivitas hidrolis, kemiringan akuifer dan luas penampang akuifer diketahui. Penentuan debit air tanah dapat dicari dengan rumus *Darcy* sebagai berikut.

$$Q = K \times I \times A$$

$$K = 0,0000023 \text{ m/detik}$$

$$I = 0,11$$

$$A = 2.107,52 \text{ m}^2$$

$$Q = K \times I \times A$$

$$= 0,0000023 \text{ m/detik} \times 0,11 \times$$

$$2.107,52 \text{ m}^2$$

$$= 0,0005564 \text{ m}^3/\text{detik}$$

5. Debit Limpasan

Debit air limpasan dapat ditentukan setelah diketahui luas masing-masing *catchment area*, nilai intensitas hujan dan nilai

koefisien limpasan. Untuk mendapatkan nilai debit limpasan dapat menggunakan rumus rasional sebagai berikut:

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

6. Debit Total

Debit total merupakan debit keseluruhan yang masuk ke dalam bukaan tambang. Debit total adalah debit limpasan air permukaan ditambah dengan debit air tanah.

Tabel 3. Debit Air Tanah Masing-Masing Akuifer

Kode Akuifer	Tebal Akuifer (m)	Panjang Akuifer (m)	Luas Penampang (m ²)	dh	dl	Gradien Hidrolik	Konduktivitas Hidrolik (m/detik)	Debit (m ³ /s)
1	21,05	100,12	2.107,52	11,50	100,12	0,11	0,0000023	0,000556
	6,00	122,50	735,00	12,50	122,50	0,10	0,0000023	0,000172
	16,8	400,00	6.720,00	20,05	400,00	0,05	0,0000023	0,000772
	16,06	510,00	8190,60	13,70	510,00	0,02	0,0000023	0,000504
Total								0,002004
2	23,02	95,33	2194,97	2,50	95,33	0,026	0,0000023	0,000131

Tabel 4. Debit Air Limpasan

Catchment Area	Luas (Ha)	Koefisien Limpasan (C)	Intensitas Hujan (mm/jam)	Debit (Q) (m ³ /detik)	Debit (Q) (m ³ /jam)
CA I	43,33	0,9	13,43650	1,456673	5.244,023
CA II	63,01	0,9	15,80817	2,492175	8.971,829
CA III	60,26	0,9	14,14984	2,133379	7.680,163
CA IV	20,20	0,9	30,29099	1,530919	5.511,308
Total	186,80			7,613145	27.407,32

Tabel 5. Debit Total

<i>Catchment Area</i>	Luas (Ha)	Debit Air Tanah (m ³ /detik)	Debit Limpasan (m ³ /detik)	Debit Total (m ³ /detik)
CA I	43,33	-	1,456673	1,456673
CA II	63,01	0,00013	2,492175	2,492305
CA III	60,26	0,00200	2,133379	2,135379
CA IV	20,20	0,00200	1,530919	1,532919
Total	186,80		7,613145	7,617276

7. Analisis Head Pompa

Pompa yang digunakan di *Pit Timur PT. Artamulia* Tatapratama untuk mengeluarkan air pada *sump* adalah pompa Multiflow-420E dan pompa CF-48H. Pompa Multiflow yang bekerja ada 2 buah, dimana pompa ini terletak pada *main sump*. Sedangkan pompa CF-48H terletak pada *sump temporary* di *pit timur* bagian timur yang akan disalurkan ke *main sump*, terdapat 1 buah pompa CF-48H di *pit timur* bagian timur. Sedangkan pada *pit timur* bagian *central* terdapat 1 buah pompa CF-48H yang berada pada

sump temporary yang langsung dipompakan menuju *settling pond*.

Head total pompa pada masing-masing *sump* adalah *main sump* 107,825 m, *temporary sump central* 81,338 m, dan *temporary sump timur* 10,683 m.

8. Analisis Sump

Volume *sump* yang optimum dapat dicari dari selisih terbesar antara volume air yang masuk dengan volume pemompaan.

$$V_{\text{sump}} = V_{\text{total}} - V_{\text{pompa}}$$

Tabel 6. Volume Sump

Jenis Sump	Volume Air Masuk (m ³)	Volume Pemompaan maksimum (m ³)	Volume Sump (m ³)
<i>Main Sump</i>	167.630,20	78.300	89.330,2
<i>Temporary Sump (Central)</i>	33.459,27	11.217,6	22.241,6
<i>Temporary Sump (Timur)</i>	144.733,70	48.150	96.583,7

Bentuk dari *sump* adalah bentuk trapesium, karena pembuatan yang lebih mudah untuk dilakukan dan juga perawatan yang relatif mudah.

Tabel 7. Dimensi *Sump*

Jenis <i>Sump</i>	Kedalaman (m)	Kemiringan	Panjang dan Lebar Atas <i>Sump</i> (m)	Panjang dan Lebar Bawah <i>Sump</i> (m)	Volume yang Dapat ditampung (m ³)
Main <i>Sump</i>	7	60°	118	109	90.317,5
Temporary <i>Sump</i> (Central)	7	60°	62	53	23.285,5
Temporary <i>Sump</i> (Timur)	7	60°	122	113	96.785,5

9. Analisis Saluran Terbuka

Berdasarkan *catchment area* yang telah dibuat, ada beberapa saluran terbuka yang akan dibuat. Untuk perhitungan kapasitas pengaliran suatu saluran dapat dilakukan dengan menggunakan rumus *Manning* dengan data:

$$Q = 1/n \cdot A \cdot S^{1/2} \cdot R^{2/3}$$

Dalam menentukan dimensi saluran terbuka bentuk trapesium dengan luas maksimum hidrolis, luas penampang basah saluran (A), jari-jari hidrolis (R), kedalaman penampang

aliran (d), kedalaman saluran terbuka (h), lebar dasar saluran (b), penampang sisi saluran dasar ke permukaan (a), lebar permukaan saluran (B), dan kemiringan dinding saluran (m). Untuk dimensi saluran terbuka dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Dimensi Saluran Terbuka

Parameter	Saluran 1	Saluran 2
S (%)	0,25	0,25
α (°)	60	60
n	0,003	0,003
d (m)	1,13	0,92
x (m)	0,16	0,14
h (m)	1,29	1,06
b (m)	1,29	1,06
A (m ²)	2,21	1,46
B (m)	2,81	2,29
a (m)	1,50	1,22
Q (m ³ /detik)	2,493	1,456

10. Analisis *Settling Pond*

Dimensi kolam pengendapan juga mempertimbangkan debit pemompaan yang dilakukan tiap hari, karena jam kerja pompa akan mempengaruhi pengendapan material pada kolam pengendapan.

Agar pengendapan maksimal, maka penulis mengasumsikan untuk membuat dimensi kolam pengendapan mempertimbangkan debit pemompaan selama 1 hari, total debit pemompaan adalah 0,549 m³/detik, jadi selama 10 jam kerja maka debit pemompaan adalah 19.764 m³/hari.

Tabel 9. Dimensi Kolam Pengendapan

No	Dimensi Kolam Pengendapan	
1	Lebar atas kolam	50 m
2	Lebar bawah kolam	47,11 m
3	Panjang atas kolam	115 m
4	Panjang bawah kolam	112 m
5	Lebar atas penyekat	5 m
6	Lebar bawah penyekat	7,89 m
7	Panjang atas penyekat	50 m
8	Panjang bawah penyekat	52,89 m
9	Banyak kompartmen	6
10	Lebar atas masing-masing kompartmen	16 m
11	Lebar bawah masing-masing kompartmen	13,11 m
12	Banyak penyekat	5
13	Kedalaman kolam	5 m
14	Kapasitas seluruh kompartmen	21.264 m ³

11. Biaya Sistem Penyaliran

a. Biaya Pemompaan

Pompa yang digunakan pada PT. Artamulia Tatapratama adalah 2

buah pompa MF 420-E dan 2 pompa CF- 48. Jadi total biaya yang dikeluarkan untuk operasi pompa [(Biaya Operasi pompa MF 420-E) x 2 pompa] + [(Biaya Operasi pompa CF- 48) x 2 pompa] = Rp 1.938.000/ jam + Rp 1.249.000/ jam = Rp 3.187.000/jam

b. Biaya Pembuatan Sump

Biaya operasi alat yang digunakan untuk pembuatan sump dengan volume main sump, temporary sump bagian timur dan temporary sump central secara berurutan adalah 79.932 m³, 84.236 m³, dan 20.164 m³. Alat yang digunakan adalah 1 unit PC 1250SP-8R dan 5 unit HD 465-7/7R dengan biaya keseluruhan penggalian sump:

= Biaya Keseluruhan x Lama Pengerjaan

$$= \{ \text{Rp } 3.432.594,93 /\text{jam} \times 188,07 \text{ jam} \} + \{ \text{Rp } 3.432.594,93 /\text{jam} \times 198,20 \text{ jam} \} + \{ \text{Rp } 3.432.594,93 /\text{jam} \times 47,45 \text{ jam} \}$$

$$= \text{Rp } 1.488.793.210,7$$

c. Biaya Pembuatan Saluran Terbuka

Untuk kegiatan pembuatan saluran terbuka peralatan yang digunakan adalah 1 unit PC 200-8 untuk alat gali dan 3 unit *Articulated Dump Truck* A40E untuk alat angkut.

Panjang saluran terbuka yang direncanakan = 1.516 m

Luas penampang saluran terbuka (A) = 2,211 m²

Volume saluran terbuka yang akan dibuat = 1.516 m x 2,211 m² = 3.351,876 m³

Jadi total biaya operasi alat yang digunakan untuk pembuatan saluran terbuka adalah sebagai berikut:

$$\text{Total Biaya Penggalian} = \text{Biaya Keseluruhan} \times \text{Lama Pengerjaan}$$

$$= \text{Rp } 1.917.496 /\text{jam} \times 32,07 \text{ jam}$$

$$= \text{Rp } 61.494.110,51$$

d. Biaya pembuatan *Settling Pond*

Rencana dimensi *settling pond* yang direncanakan = 21.264 m³
 Volume yang akan digali = 21.264 – 15.735,5 = 5.528,5 m³

Total biaya operasi alat yang digunakan untuk pembuatan *settling pond* adalah sebagai berikut:

$$\text{Biaya Operasi Keseluruhan} = \text{Biaya Alat Gali} + \text{Biaya Alat Muat}$$

$$= \text{Rp } 326.482,22 + (3 \times 530.338,07)$$

$$= \text{Rp } 1.917.496 /\text{jam}$$

$$\text{Total Biaya Penggalian} = \text{Biaya Keseluruhan} \times \text{Lama Pengerjaan}$$

$$= \text{Rp } 1.917.496 /\text{jam} \times 52,90 \text{ jam}$$

$$= \text{Rp } 101.435.538,4$$

Dari hasil perhitungan biaya yang harus dikeluarkan oleh PT. Artamulia Tatapratama untuk

penyaliran tambang dapat dilihat pada

Tabel sebagai berikut:

Tabel 34. Biaya Keseluruhan Pengerjaan Rencana Sistem Penyaliran Tambang PT. Artamulia Tatapratama

No	Jenis Biaya	Total Biaya
1	Biaya Operasi Pompa	Rp 3.187.000/jam
2	Biaya Pembuatan Sump	Rp 1.488.793.210,7
3	Baya Pembuatan Saluran Terbuka	Rp 61.494.110,51
4	Biaya Pembuatan Settling Pond	Rp 101.435.538,4

D. Penutup

Dari penelitian yang dilakukan mengenai kajian teknis dan ekonomis sistem penyaliran tambang pada penambangan batubara di area pit timur PT. Artamulia Tata Pratama Kabupaten Muara Bungo, Provinsi Jambi maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Debit air tanah yang masuk ke lokasi penambangan sebesar $0,00413 \text{ m}^3/\text{detik}$ dengan pembagian sesuai *catchment*

area, CA II adalah $0,000131 \text{ m}^3/\text{detik}$, CA III $0,00200 \text{ m}^3/\text{detik}$, serta CA IV $0,00200 \text{ m}^3/\text{detik}$

2. Debit air limpasan yang masuk ke lokasi penambangan sebesar $7.613 \text{ m}^3/\text{detik}$, dengan pembagian sesuai *catchment area*, CA I adalah $1,456 \text{ m}^3/\text{detik}$, CA II adalah $2,492 \text{ m}^3/\text{detik}$, CA III adalah $2,133 \text{ m}^3/\text{detik}$, dan CA IV adalah $1,531 \text{ m}^3/\text{detik}$
3. Jumlah dan jenis pompa yang digunakan untuk main sump, temporary sump timur dan temporary sump central secara berurutan adalah 2 unit MF-420E, 1 unit CF-48H, dan 1 unit CF-48H.
4. Ukuran dimensi *sump* yang optimal untuk menampung debit air yang masuk pada *pit* Timur dibagi sebagai berikut:

Jenis Sump	Kedalaman (m)	Kemiringan	Panjang dan Lebar Atas Sump (m)	Panjang dan Lebar Bawah Sump (m)
Main Sump	7	60°	118	109
Temporary Sump (Central)	7	60°	62	53
Temporary Sump (Timur)	7	60°	122	113

5. Dimensi settling pond dan saluran terbuka yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

a. Dimensi settling pond

No	Dimensi Settling Pond	
1	Lebar atas kolam	50 m
2	Lebar bawah kolam	47,11 m
3	Panjang atas kolam	115 m
4	Panjang bawah kolam	112 m
5	Lebar atas penyekat	5 m
6	Lebar bawah penyekat	7,89 m
7	Panjang atas penyekat	50 m
8	Panjang bawah penyekat	52,89 m
9	Banyak kompartmen	6
10	Lebar atas masing-masing kompartmen	16 m
11	Lebar bawah masing-masing kompartmen	13,11 m
12	Banyak penyekat	5
13	Kedalaman kolam	5 m
14	Kapasitas seluruh kompartmen	21.264 m ³

b. Dimensi saluran terbuka yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

Parameter	Saluran 1	Saluran 2
S (%)	0,25	0,25
α (°)	60	60
n	0,003	0,003
d (m)	1,13	0,92
x (m)	0,16	0,14
h (m)	1,29	1,06
b (m)	1,29	1,06
A (m ²)	2,21	1,46
B (m)	2,81	2,29
a (m)	1,50	1,22
Q (m ³ /detik)	2,493	1,456

6. Biaya yang dikeluarkan untuk rencana sistem penyaliran tambang pit Timur PT. Artamulia Tatapratama adalah sebagai berikut:

No	Jenis Biaya	Total Biaya
1	Biaya Operasi Pompa	Rp 3.187.000/jam
2	Biaya Pembuatan Sump	Rp 1.488.793.210,7
3	Baya Pembuatan Saluran Terbuka	Rp 61.494.110,51
4	Biaya Pembuatan Settling Pond	Rp 101.435.538,4

Catatan: artikel ini disusun berdasarkan tugas akhir penulis dengan pembimbing I Drs. Tamrin Kasim, M.T dan pembimbing II Ansosry, S.T, M.T.

E. DAFTAR PUSTAKA

A. Muri Yusuf. 2005. *Metodologi Penelitian*. UNP Press: Padang.

Anton, Yudi Umsini Putra. 2015 . *Kajian Teknis Optimalisasi Pompa pada Sistem Penyaliran Tambang Bawah Tanah di PT.Cibaliung Sumberdaya Provinsi Banten*. Yogyakarta: Program Magister Teknik Pertambangan UPN.

Ardi, Gunawan. 2015. *Studi Hidrologi dan Hidrogeologi untuk Rencana Penambangan Batubara PT. Pasific Global Utama Kecamatan Tanjung Agung Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan*. Bandung: Teknik Pertambangan Universitas Islam Bandung.

Awang, Shuwandi. 2004. *Diklat Perencanaan Tambang*. Bandung: Unisba.

Bambang Triatmodjo. 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.

Eko, Rahmadianto Hermawan. 2014. *Perencanaan Drainage Tambang Terbuka Pit South Pinang PT. Kaltim Prima Coal Sangatta Kalimantan Timur Periode Tambang 2014-2017*. Malang: Teknik Pengairan Universitas Brawijaya.

Endriantho, Muhammad. 2009. *Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Batubara*. Makasar: Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin.

Fitri, Nauli. 2014. *Rancangan Sistem Penyaliran Pada Tambang Batubara Tambang Air Laya Tanjung Enim Sumatera Selatan*. Yogyakarta:

Program Magister Teknik Pertambangan UPN.

Huisman, L. 1977. *Sedimentation and Flotation Mechanical Filtration*. Delft: Delft University of Technology.

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 113 Tahun 2003, tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Usaha dan atau Kegiatan Pertambangan Batu Bara.

Komatsu. 2007. *Specifications and Application Handbook Edition 28*. Japan: Komatsu.

Lilik, Eko Widodo. 2012. *Hidrologi, Hidrogeologi serta Penyaliran Tambang*. Bandung: Lap ITB

Rudi, Sayoga. 1999. *Sistem Penyaliran Tambang*. Jurusan Teknik Pertambangan FTM : ITB.

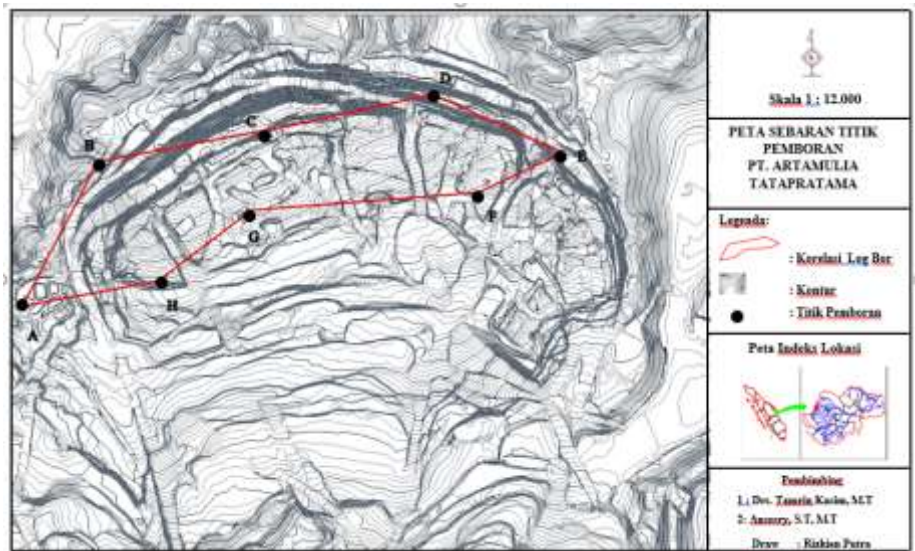
Rusli, HAR. 2012. *Diktat Kuliah Hidrogeologi*. Padang: Universitas Negeri Padang.

Soemarto, CD. 1995. *Hidrologi Teknik*. Jakarta : Erlangga.

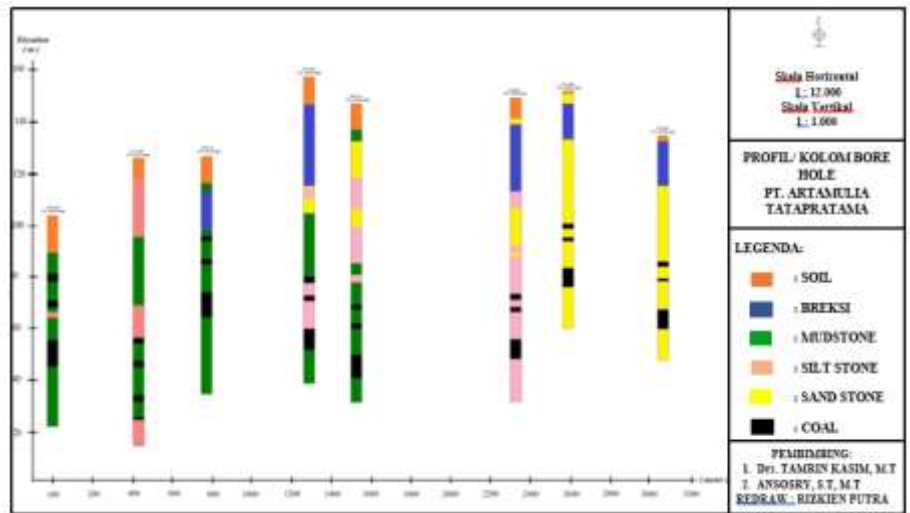
Sularso, Tahara. 2000. *Pompa dan Kompresor*. Jakarta: Pradnya Paramita.

Suyono Sosrodarsono dan Kensaku Takeda, 1983. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

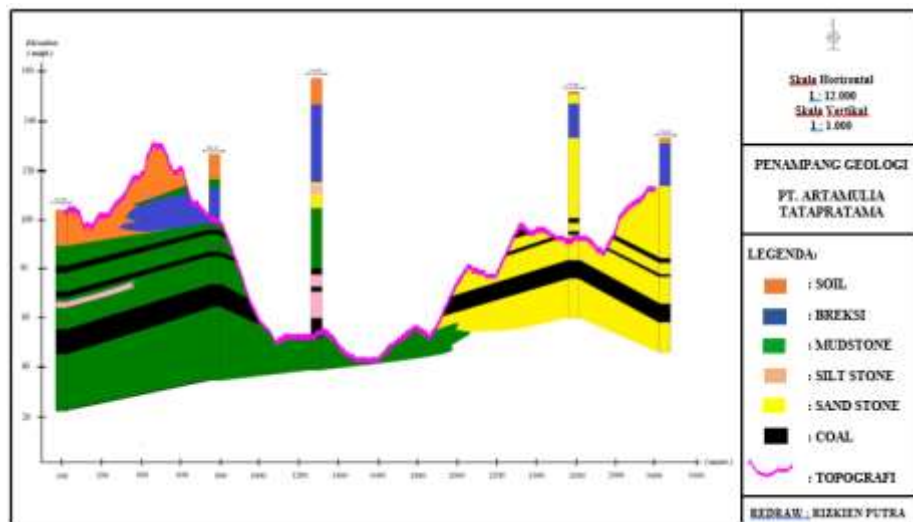
Tamrin, Kasim. 2010. *Bahan Kuliah Penyaliran Tambang*. Padang: Universitas Negeri Padang



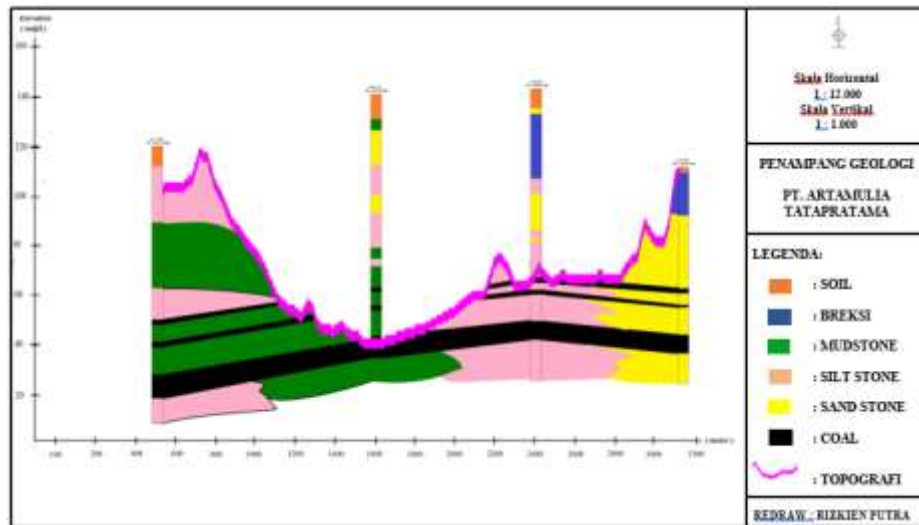
Gambar 1. Peta Sebaran titik Pemboran PT. Artamulia Tatapratama



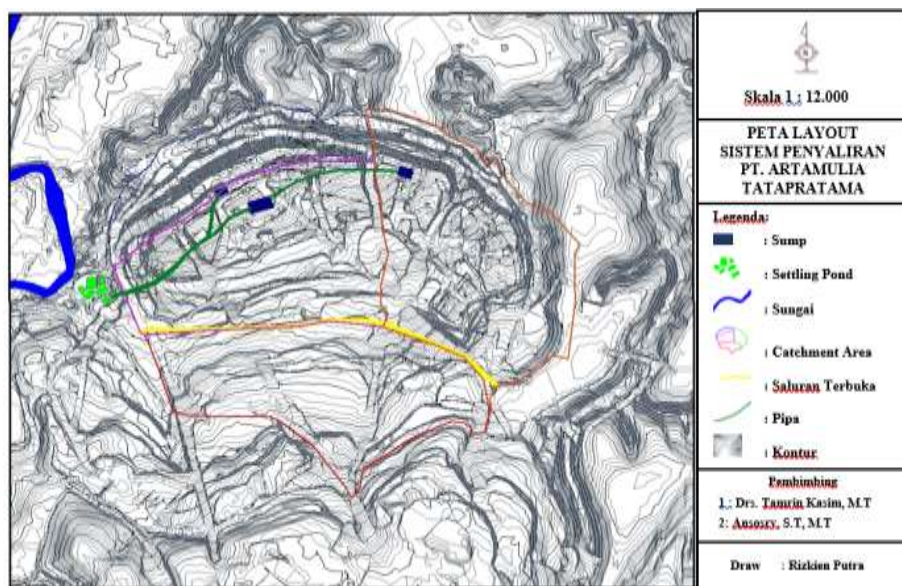
Gambar 2. Profil Bore Hole PT. Artamulia Tatapratama



Gambar 3. Penampang Geologi PT. Artamulia



Gambar 4. Penampang Geologi PT. Artamulia Tatapratama



Gambar 5. Peta Layout Sistem Penyaliran PT. Artamulia Tatapratama

