



## RANCANGAN DIMENSI *SETTLING POND* PIT IV PT AKAT SRIDA AMRI, KABUPATEN BUNGO

### *SETTLING POND DIMENTION DESIGN PIT IV PT AKAT SRIDA AMRI, BUNGO REGENCY*

Rosalinda<sup>1</sup>, A. Assidiqi<sup>2</sup>, J. Wiratama<sup>3</sup>, Y. Megasukma<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup> Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi  
Jl. Mendalo Darat Km. 15, Muara Bulian, Jambi. Kode pos : 36361. Email : [hmt@unja.ac.id](mailto:hmt@unja.ac.id)  
e-mail: \*[rosalindaoca.1702@gmail.com](mailto:rosalindaoca.1702@gmail.com), [r2prayuda@gmail.com](mailto:r2prayuda@gmail.com), [jarot.mining@unja.ac.id](mailto:jarot.mining@unja.ac.id),  
[yosamegasukma@unja.ac.id](mailto:yosamegasukma@unja.ac.id)

#### ABSTRAK

PT Akat Srida Amri merupakan perusahaan pertambangan batubara di Desa Rantau Pandan, Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi dengan menggunakan metode tambang terbuka. Salah satu permasalahan pada penambangan dengan metode ini adalah air. Kondisi aktual *settling pond* masih memperlihatkan kendala dimana dua kompartemen *settling pond* memperlihatkan tidak mampunya menampung air yang masuk dilihat dari meluapnya air yang mengakibatkan pengendapan lumpur tidak berjalan dengan baik. Penelitian dilakukan untuk dapat mengatasi permasalahan tersebut dengan merekomendasikan dimensi *settling pond* yang tepat. Rancangan dimensi *settling pond* dibuat dengan melakukan perhitungan curah hujan menggunakan Metode *Gumbell* dan didapatkan curah hujan rencana 438,64517 mm/hari, intensitas curah hujan 33,0476918 mm/jam, luas *CA settling pond* 1488,11 m<sup>2</sup> sehingga didapat debit air limpasan sebesar 29,51 m<sup>3</sup>/jam dengan debit pompa 30 m<sup>3</sup>/jam. Berdasarkan perhitungan parameter di atas, didapatkan volume dimensi rekomendasi serta mengacu pada Lampiran II Nomor 17 Poin (i) KEPMEN ESDM Nomor 1827 K/30/MEM/2018 yaitu sebesar 1785,12 m<sup>3</sup>. Dari pengolahan, analisis data yang dilakukan serta acuan, dimensi *settling pond* diperbesar agar dapat menampung debit total sebesar 1785,12 m<sup>3</sup>/hari dengan dimensi panjang dan lebar alas 16,75 m x 16,75 m, panjang dan lebar atas 24,75 m x 24,75 m dengan kedalaman 4 m sehingga air dapat tertampung dan proses pengendapan lumpur dapat berjalan dengan baik. Direkomendasikan juga penambahan dua kompartemen menjadi empat kompartemen dengan masing-masing fungsi sebagai *sediment zone*, *safety zone*, *treatment zone*, dan *mud zone*.

**Kata kunci:** *Catchment area*, debit air limpasan, *settling pond*

#### ABSTRACT

*PT Akat Srida Amri is a coal mining company in Rantau Pandan Village, Bungo Regency, Jambi Province using the open pit mining method. One of the problems in mining with this method is water. The actual condition of the settling pond still shows problems where the 2 settling pond compartments show their inability to accommodate the incoming water as seen from the overflow of water in the settling pond which causes the sedimentation of mud to not work properly. This research was conducted to overcome these problems by recommending the right settling pond dimension. The design of the settling pond dimension was made by calculating rainfall using the Gumbell method and obtained a planned rainfall of 438,64517 mm/day, rainfall intensity 33,0476918 mm/hour, CA settling pond area of 1488,11 m<sup>2</sup> so that it can be obtained runoff water discharge of 29.51 m<sup>3</sup>/hour with a pump discharge of 30 m<sup>3</sup>/hour. Based on the calculation of the parameters above, the recommended dimension volume is obtained and refers to Attachment II Number 17 Points (i) KEPMEN ESDM Number 1827 K/30/MEM/2018 which is 1785.12 m<sup>3</sup>. From the processing, data analysis carried out as well as references, the dimensions of the settling pond are enlarged so that it can accommodate a total discharge of 1785.12 m<sup>3</sup>/day with dimensions of length and width of the base 16.75 mx 16.75 m, length and width of the top 24.75 mx 24.75 m with a depth of 4 m so that water can be accommodated and the process of sludge deposition can run well. It is also recommended to add 2 compartments to 4 compartments with each function as a sediment zone, safety zone, treatment zone and mud zone.)*

**Key Word :** *Catchment area*, run off, *settling pond*



## PENDAHULUAN

PT Akat Srida Amri merupakan suatu perusahaan yang melakukan usaha di bidang pertambangan batubara. PT Akat Srida Amri berlokasi di Desa Rantau Pandan, Kecamatan Rantau Pandan, Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi. Pada PT Akat Srida Amri, batubara ditambang menggunakan metode tambang terbuka dengan sistem penambangan *strip mine*. Pada kegiatan penambangan dengan metode tambang terbuka, seluruh kegiatannya dilakukan di atas permukaan dan berhubungan langsung dengan udara luar sehingga seluruh rangkaian aktivitas penambangannya sangat dipengaruhi oleh cuaca. Salah satu permasalahan penambangan metode ini adalah air, sehingga diperlukan penanganan air dengan baik.

Penanganan air di wilayah tambang dilakukan dengan penyaliran tambang, yaitu upaya yang dilakukan agar dapat mencegah serta mengatasi air yang masuk ke lokasi penambangan. *Settling pond* merupakan salah satu fasilitas dalam sistem penyaliran tambang yang berfungsi mengendapkan dan mengolah air, baik air yang berasal dari aliran pompa yang bersumber dari *sump* serta air limpasan di sekitar area *settling pond* tersebut. Pada Pit 4 PT Akat Srida Amri, meluapnya air yang masuk ke dalam *settling pond* memperlihatkan ketidakmampuan *settling pond* aktual menampung air yang masuk sehingga air terus meluap dan proses pengendapan tidak berjalan dengan baik.

*Settling pond* merupakan kolam yang digunakan untuk pengendapan material lumpur serta air limbah. Pada penelitian Purwaningsih dan Irawan (2018), dikatakan bahwa faktor yang mempengaruhi dimensi *settling pond* adalah jumlah air yang akan masuk ke dalam *settling pond* dimana pada penelitian tersebut, penulis mengatakan bahwa debit air limpasan dipengaruhi oleh koefisien, intensitas curah hujan serta luasnya daerah penelitian. Dibuat *settling pond* dengan dimensi sesuai dengan debit air yang masuk dengan beberapa kompartemen agar air memiliki waktu untuk mengendap [1]. *Settling pond* harus dibuat dengan dimensi ukuran serta geometri yang tepat agar fungsinya sebagai kolam pengendapan tercapai. *Settling pond* harus dirancang sebaik mungkin dikarenakan air limbah penambangan yang masuk ke dalam *settling pond* akan diendapkan serta diolah untuk dapat dialirkan ke perairan dengan mencakup standar baku mutu air pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 13 Tahun 2003. Diperlukan perhitungan terhadap debit air yang masuk ke dalam *settling pond* agar dapat menentukan ukuran dimensi yang tepat sehingga air tidak menguap serta dapat mengendap dan diolah dengan waktu yang cukup. *Settling pond* juga harus dirancang sebaik mungkin dengan beberapa bagian terpisah atau kompartemen agar air yang akan dialirkan menuju sungai telah benar-benar mengalami proses pengendapan sehingga aman untuk dialirkan menuju perairan.

Berdasarkan KEPMEN ESDM Nomor 1827 K/30/MEM/2018, *settling pond* sebagai fasilitas pengendapan air tambang harus setidaknya memiliki dimensi dengan volume sebesar 1,25 kali curah hujan tertinggi selama 84 jam. Kriteria keberhasilan *settling pond* adalah saat kualitas air memenuhi ketentuan baku mutu lingkungan hingga diuji layak untuk dialirkan ke perairan atau sungai dengan tidak menimbulkan dampak negatif. Dengan demikian dibutuhkan rekomendasi rancangan dimensi *settling pond* agar bisa menampung keseluruhan debit air yang masuk baik dari pompa yang berasal dari sumuran (*sump*) maupun air limpasan yang berada di area sekitar *settling pond* yang berpedoman juga pada KEPMEN ESDM Nomor 1827 K/30/MEM/2018.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Pit IV PT Akat Srida Amri yang berlokasi di Desa Rantau Pandan, Kecamatan Rantau Pandan, Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi. Penelitian ini dilakukan pada Bulan Oktober tahun 2021 dengan menggabungkan teori dan data-data lapangan. Data yang diperoleh yaitu berupa data primer yaitu data observasi lapangan secara langsung yaitu ukuran dimensi kolam pengendapan (*settling pond*) aktual dan data sekunder yaitu data curah hujan dan peta topografi serta studi pustaka. Semua data yang diperoleh digunakan untuk pendekatan masalah dengan melakukan analisis data. Kegiatan analisis data yang dilakukan diantaranya adalah analisis curah hujan rencana dengan menggunakan Metode *Gumbell*. Hasil analisis ini akan digunakan untuk analisis selanjutnya yaitu analisis intensitas curah hujan dengan menggunakan Metode *Mononobe*. Setelahnya, dilakukan analisis debit air limpasan dimana hasil analisis tersebut akan dihitung dengan menambahkan perhitungan debit pompa serta ketentuan KEPMEN ESDM 1827, maka akan didapatkan rancangan dimensi *settling pond* yang tepat.

### Teknik Pengolahan Data

Data yang didapatkan baik dari data primer dan data sekunder akan diolah dengan tahapan berikut :

- a. Analisis curah hujan rencana maksimum dengan menggunakan Metode *Gumbell* dilakukan dalam beberapa tahapan perhitungan dengan menentukan nilai rata-rata curah hujan maksimum terlebih dahulu menggunakan rumus berikut:

$$X = (\Sigma CH)/(\Sigma n) \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- X = Rata-rata curah hujan (mm)
- ΣCH = Jumlah nilai Curah Hujan (mm)
- Σn = Banyaknya data

Menentukan standar deviasi dengan rumus berikut:  
 $S = \sqrt{((\Sigma (Xi - X)^2)/(n-1))} \dots\dots\dots(2)$

Keterangan :

- S = Standar deviasi (mm/hari)
- $X_i$  = Jumlah data curah hujan ke- i (mm/hari)
- X = Rata-rata curah hujan (mm)
- n = Banyaknya data

Menentukan koreksi variansi dengan rumus berikut:  
 $Y_t = -\ln[-\ln[(T-1)/T]] \dots \dots \dots (3)$

- Keterangan:
- $Y_t$  = Koreksi variansi
  - T = Periode ulang hujan

Menentukan koreksi rata-rata dengan rumus berikut:  
 $Y_n = -\ln[-\ln[(n+1-m)/(n+1)]] \dots \dots \dots (4)$

- Keterangan:
- $Y_n$  = Koreksi rata-rata
  - n = Banyaknya data
  - M = Nomor urut data

Menentukan koreksi simpangan dengan rumus berikut:

$$S_n = \sqrt{((\sum(Y_n - Y_N)^2) / ((n-1)))} \dots \dots \dots (5)$$

- Keterangan:
- $S_n$  = Koreksi simpangan
  - $Y_n$  = Nilai  $Y_n$  ke-I
  - $Y_N$  = Rata-rata nilai  $Y_n$
  - n = Banyaknya data

Perhitungan Curah Hujan Rencana

$$X_t = \bar{X} \cdot S / S_n (Y_t - t) \dots \dots \dots (6)$$

- Keterangan:
- $\bar{X}$  = Curah hujan rata-rata (mm/hari)
  - S = Standar deviasi nilai curah hujan dari data (mm/hari)
  - $S_n$  = Koreksi simpangan
  - $Y_t$  = Koreksi variansi
  - $Y_n$  = Nilai rata-rata dari  $Y_n$

b. Analisis perhitungan intensitas curah hujan menggunakan Metode *Mononobe*

Sebelumnya dicari nilai  $t_c$  menggunakan persamaan :

$$t_c = [0,87 L^3 / H]^{0,385} \dots \dots \dots (7)$$

- Keterangan:
- $t_c$  = Lama waktu hujan (jam)
  - L = Jarak datar dari elevasi paling tinggi ke titik paling rendah (m)
  - H = Beda tinggi (m)

$$I = \frac{R24}{24} \left( \frac{24}{t} \right)^{2/3} \dots \dots \dots (8)$$

Keterangan:

- I = Intensitas curah hujan (mm/jam)
- $t_c$  = Lama waktu hujan atau waktu konstan (jam)
- R24 = Curah hujan maksimum (mm)

c. Perhitungan debit air limpasan dengan metode rasional.

$$Q = C \cdot I \cdot A \dots \dots \dots (9)$$

Keterangan :

- Q = Debit air limpasan maksimum(m<sup>3</sup>/detik)
- C = Koefisien limpasan
- I = Intensitas curah hujan (m<sup>3</sup>/detik)
- A = Luas daerah tangkapan hujan (m<sup>2</sup>)

d. Mengetahui luas daerah tangkapan hujan berdasarkan arah aliran air dilihat dari kontur peta topografi dan dicari luas menggunakan ArcGis

e. Mengetahui kapasitas debit pompa aktual

f. Menghitung keseluruhan debit air yang masuk menuju *settling pond*

$$Q_{total} = Q_{pompa} + Q_{limpasan} \dots \dots \dots (10)$$

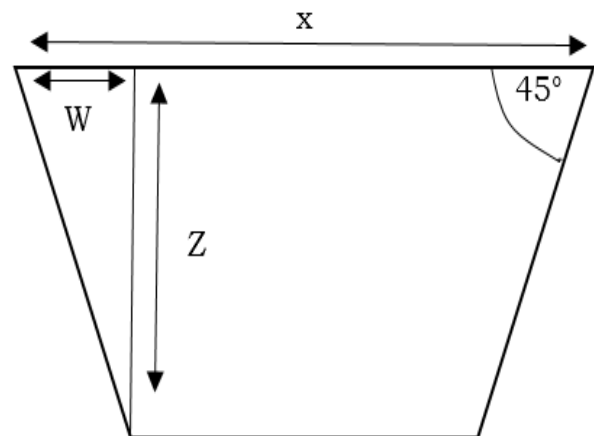
Keterangan :

- $Q_{total}$  = Debit total (m<sup>3</sup>/hari)
- $Q_{pompa}$  = Debit Pompa (m<sup>3</sup>/hari)
- $Q_{limpasan}$  = Debit air limpasan (m<sup>3</sup>/hari)

g. Menghitung volume *settling pond* sesuai dengan KEPMEN ESDM Nomor 1827 K/30/MEM/2018

h. Menghitung dimensi rekomendasi *settling pond*

- Luas atas =  $X^2$  m
- Luas alas =  $Y^2$  m
- Tinggi = Z m
- Volume total dari *settling pond* dapat dihitung dengan rumus :
- Volume =  $(X^2 + Y^2) 0,5 Z \dots \dots \dots (11)$



**Gambar 1.** Ilustrasi Persamaan Trapesium untuk Menghitung Dimensi Rekomendasi *Settling Pond*

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Dimensi *Settling Pond* Aktual**

*Settling pond* merupakan kolam yang berguna dalam pengendapan material lumpur serta berfungsi sebagai

tempat untuk pengecekan mutu air sebelum dialirkan menuju sungai. Untuk pengambilan data aktual dimensi kolam pengendapan (*settling pond*) dapat dilakukan dengan pengukuran menggunakan meteran dan bambu. Pada pengukuran sisi seperti panjang dan lebar kolam dilakukan dengan menggunakan meteran. Sedangkan untuk pengukuran kedalaman kolam pengendapan dilakukan menggunakan bambu dimana bambu ditancapkan ke dalam kolam, kemudian angkat bambu dan ukur kedalaman menggunakan meteran.

Kondisi aktual di lapangan menunjukkan bahwa *settling pond* berada pada elevasi 83 mdpl dengan dua kompartemen berbentuk persegi panjang dengan dimensi kompartemen 1 yaitu panjang 12 m, lebar 9,45 m serta kedalaman 2,72 m yang berfungsi sebagai zona *sediment trap* (zona pengendapan), sedangkan kompartemen 2 memiliki dimensi panjang 11,3 m, lebar 9,8 m serta kedalaman 2,7 m berfungsi sebagai zona penampungan setelah pengendapan sebelum air dialirkan menuju perairan. Volume masing-masing kompartemen tersebut adalah kompartemen 1 sebesar 308,448 m<sup>3</sup> dan volume kompartemen 2 sebesar 298,998 m<sup>3</sup>. Kondisi aktual *settling pond* yang ada tidak dapat menampung keseluruhan debit air masuk dan *settling pond* meluap. Air di dalam *settling pond* masih mengandung lumpur dan tidak ada titik penataan air untuk pengecekan baku mutu air.



**Gambar 2.** *Settling Pond* Aktual

## Analisis Curah Hujan Rencana

Curah hujan menjadi faktor penting pada sistem penyaliran dikarenakan sumber utama air permukaan pada tambang terbuka adalah air hujan. Besar kecilnya

curah hujan dapat berpengaruh terhadap besar kecilnya air pada area tambang yang harus diatasi. Curah hujan bisa diartikan sebagai ketinggian air hujan yang telah terkumpul pada suatu tempat yang datar, tidak meresap, tidak menguap, serta tidak mengalir. Curah hujan 1 (satu) milimeter memiliki arti bahwa dalam luasan satu meter persegi pada suatu tempat yang datar akan dapat menampung air setinggi satu milimeter atau tertampung air sebanyak satu liter.

Untuk menghitung curah hujan rencana, data aktual yang digunakan pada PT Akat Srida Amri adalah data curah hujan selama 10 tahun yaitu periode 2012-2021. Data tersebut kemudian didispersi terlebih dahulu untuk menentukan metode yang digunakan dalam perhitungan untuk mencari nilai curah hujan rencana, dimana curah hujan rencana diartikan sebagai perkiraan tinggi hujan maksimum yang diperkirakan terjadi sekali pada periode ulang hujan yang direncanakan.

**Tabel 1.** Data Curah Hujan Maksimum Tahunan PT Akat Srida Amri

No	Tahun	Xi
1	2012	830
2	2013	458
3	2014	425
4	2015	424
5	2016	533
6	2017	323
7	2018	347
8	2019	361
9	2020	402
10	2021	470
Jumlah		4573
Rata-rata (x)		457,3
Max		830

Untuk menentukan nilai intensitas curah hujan, digunakan data berupa curah hujan maksimum. Perhitungan data curah hujan rencana dapat dilakukan dengan berbagai metode dimana didapatkan metode yang memenuhi syarat dilihat dari nilai parameternya yaitu menggunakan Metode *Gumbell*. *Gumbell* beranggapan bahwa distribusi variabel-variabel hidrologis itu tidak terbatas, sehingga digunakan data distribusi dengan harga yang paling maksimum. Dari data curah hujan maksimum didapatkan data curah hujan rencana yang nantinya akan digunakan dalam penentuan intensitas curah hujan untuk mengetahui debit air yang akan masuk ke dalam daerah penambangan [2].

Dari perhitungan menggunakan beberapa persamaan pada tahapan analisis curah hujan rencana, didapatkan nilai dari perhitungan rata-rata curah hujan adalah sebesar 457,3 mm, standar deviasi sebesar 145,09924 mm/hari, koreksi variansi 0,36651, koreksi rata-rata sebesar 0,49521, koreksi simpangan sebesar 1,00099 dan nilai curah hujan rencana dihitung yaitu sebesar 438,64517 mm/hari.

### Koefisien Limpasan

Koefisien limpasan permukaan adalah suatu angka yang akan menunjukkan perbandingan antara besarnya aliran air permukaan yang terjadi akibat besarnya curah hujan yang jatuh pada wilayah tertentu terhadap volume curah hujan tersebut. Volume limpasan curah hujan dapat meningkat seiring dengan bertambah luasnya permukaan kedap air [3].

Koefisien limpasan berhubungan dengan besarnya aliran permukaan dan dipengaruhi oleh kemiringan dan tata guna lahan. Semakin curam dan semakin sedikit vegetasi penutup lahan suatu lokasi maka semakin besar pula nilai koefisien limpasannya. Hal tersebut seperti ditunjukkan pada tabel berikut [4] :

**Tabel 2 .** Nilai Koefisien Limpasan

No	Kemiringan	Tata Guna Lahan	Koefisien Limpasan
1	Datar (<3%)	Sawah, rawa	0,2
		Hutan, perkebunan	0,3
		Perumahan	0,4
2	Menengah (3% - 15%)	Hutan, perkebunan	0,4
		Perumahan	0,5
		Semak-semak agak jarang	0,6
3	Curam (>15%)	Hutan atau kebun	0,6
		Tanah gundul atau jalan aspal	0,7
		Perumahan	0,7
		Semak-semak agak jarang	0,8
		Lahan Terbuka Daerah Tambang	0,9

### Intensitas Air Hujan

Intensitas curah hujan merupakan jumlah curah hujan persatuan jangka waktu tertentu. Intensitas curah hujan merupakan volume hujan setiap satuan waktu pada kurun waktu terjadinya hujan ( $t_c$ ) [5]. Waktu konsentrasi ( $t_c$ ) merupakan waktu yang dibutuhkan air agar dapat mengalir dari titik terjauh di dalam daerah tangkapan sampai titik yang ditinjau (titik kontrol). Pada saat waktu konsentrasi ini, seluruh daerah tangkapan telah memberikan sumbangan aliran pada titik kontrol. Waktu konsentrasi tergantung pada karakteristik daerah

tangkapan, tata guna lahan serta jarak lintasan air dari titik terjauh hingga di titik yang ditinjau [6].

Dalam menghitung intensitas curah hujan terlebih dahulu dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai  $t_c$  dengan menghitung menggunakan persamaan 7 dan diketahui lama waktu hujan periode ulang hujan ke-2 yaitu sebesar 9,870808199 jam. Nilai ini kemudian digunakan dalam perhitungan intensitas curah hujan.

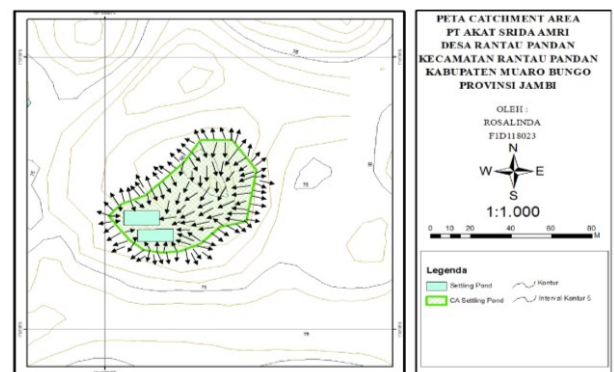
Dari perhitungan menggunakan persamaan 8 didapatkan nilai dari intensitas curah hujan periode ulang hujan ke-2 pada *Pit 4 PT Akat Srida Amri* adalah sebesar 33,0476918 mm/jam. Nilai intensitas yang didapatkan kemudian digunakan dalam perhitungan debit air limpasan.

**Tabel 3.** TC dan Intensitas Curah Hujan

Lokasi	TC Jam	Intensitas Curah Hujna (mm/jam)		
		t = 2 tahun	t = 5 tahun	t = 10 tahun
CA <i>Settling Pond</i>	9,870808199	33,0476918	50,83398066	59,02938894

### Daerah Tangkapan Hujan

Perhitungan debit air limpasan mempertimbangkan luasan daerah tangkapan hujan. Daerah tangkapan hujan merupakan luas suatu permukaan dimana ketika terjadi hujan, air hujan akan mengalir menuju area yang lebih rendah hingga ke titik pengaliran. Pengamatan di lapangan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui koefisien limpasan dan kondisi topografi, sehingga dapat diketahui batasan daerah tangkapan hujan pada area kolam pengendapan [7]. Daerah tangkapan hujan bisa ditentukan serta diketahui luasnya tersebut dengan cara menghitung keliling area dari kolam pengendapan. Luas daerah tangkapan hujan ditentukan dengan menggunakan software *ArcGIS* dimana luas daerah tangkapan hujan *settling pond* adalah 1488,11 m<sup>2</sup>.



**Gambar 3.** Peta Daerah Tangkapan Hujan

## Debit Air Limpasan

Air permukaan adalah air hujan yang tidak bisa ditahan oleh tanah, vegetasi maupun cekungan yang pada akhirnya akan mengalir langsung ke sungai maupun laut [8]. Aliran tersebut terjadi akibat air hujan tidak terinfiltrasi secara keseluruhan karena curah hujan maupun faktor lereng dan kekompakan daerah tersebut. Air limpasan akan dibuang atau dialirkan menuju ke luar area penambangan maupun sungai terdekat dimana lumpur endapannya akan dibuang secara keseluruhan. Aspek bidang yang difokuskan adalah curah hujan, tutupan, tanah, dan luas daerah aliran.

Debit air limpasan pada daerah *settling pond* dihitung dengan rumus rasional dengan mengalikan koefisien limpasan, intensitas curah hujan dengan luas daerah tangkapan hujan di sekitar atau yang akan mengalir ke *settling pond*. Koefisien limpasan ditentukan berdasarkan survey lapangan, intensitas curah hujan didapatkan dari perhitungan menggunakan data sekunder maka didapatkan debit air limpasan yang masuk menuju *settling pond* adalah sebesar 0,082 m<sup>3</sup>/detik atau 29,51 m<sup>3</sup>/jam.

## Debit Pompa Aktual

Untuk memindahkan ataupun mengeluarkan air dari area yang rendah digunakan pompa, dimana titik terendahnya yaitu pada sumuran atau kolam penampungan sementara (*sump*) pada lokasi penambangan terendah ke area yang lebih tinggi yang dalam hal ini menuju kolam pengendapan (*settling pond*) [9].

Debit pompa diartikan sebagai banyaknya air yang dapat dikeluarkan oleh pompa dalam satuan waktu. PT Akat Srida Amri menggunakan 1 unit pompa EBARA tipe 250 x 200 FS4LA dengan debit sebesar 8,3 Ltr/dtk atau 30 m<sup>3</sup>/jam sebanyak 1 unit dengan pipa berdiameter 6 *inch*. Debit pompa inilah yang digunakan dalam perhitungan debit total pompa untuk ditambahkan dengan debit total air limpasan dan akan menjadi debit total *settling pond*.

## Debit Total *Settling Pond*

Debit total pada *settling pond* merupakan debit yang digunakan untuk menentukan besar kecilnya ukuran dimensi *settling pond*. Debit total pada *settling pond* dipengaruhi oleh debit air limpasan dan debit pompa dimana pompa bekerja selama maksimum 10 jam setiap harinya. Dari perhitungan menggunakan persamaan 10, diketahui nilai debit total sesuai dengan yang ditunjukkan oleh tabel berikut :

Tabel 4. Debit Total *Settling Pond*

Qlimpasan (m <sup>3</sup> /jam)	Qlimpasan (m <sup>3</sup> /hari)	QPompa (m <sup>3</sup> /jam)	Qpompa (m <sup>3</sup> /hari)	Qtotol (m <sup>3</sup> /hari)
29,51	708,1	30	300	1008,1

## Volume Total *Settling Pond* Berdasarkan KEPMEN ESDM 1827/K/30/M3M/2018

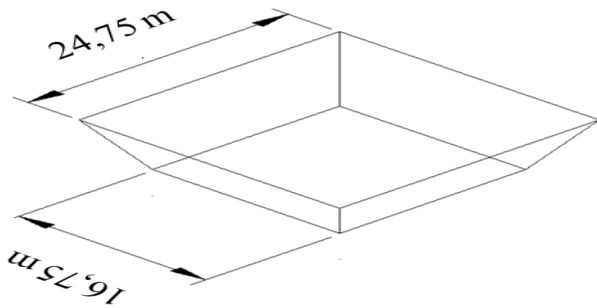
Berdasarkan KEPMEN ESDM Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Lampiran II Nomor 17 tentang Pengelolaan Air Tambang Poin (iii), menyebut bahwa pengendalian pengelolaan air tambang meliputi penambahan kapasitas fasilitas pengendapan atau pengelolaan air tambang, sehingga direkomendasikan rancangan dimensi *settling pond*. Ukuran kolam pengendapan seharusnya sesuai dengan jumlah air yang ditampung sehingga air yang bersumber dari sumuran (*sump*) dan air limpasan di area *settling pond* tidak akan meluap dan dapat teratasi dengan baik.

Mengacu pada KEPMEN Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Lampiran II Nomor 17 tentang Pengelolaan Air Tambang Poin (i) disebutkan bahwa fasilitas pengendapan mempunyai kapasitas sekurang-kurangnya 1,25 kali dari volume air tambang pada curah hujan tertinggi selama 84 jam sehingga dimensi *settling pond* dicari dengan menggunakan rumus dan didapatkan volume sebesar 1785,12 m<sup>3</sup>.

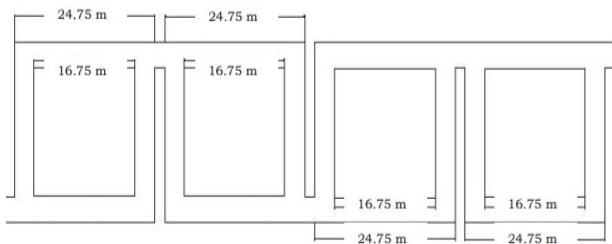
## Rancangan Dimensi Rekomendasi *Settling Pond*

Berdasarkan KEPMEN ESDM Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Lampiran II Nomor 17 tentang Pengelolaan Air Tambang Poin (iii), menyebut bahwa pengendalian pengelolaan air tambang meliputi penambahan kapasitas fasilitas pengendapan atau pengelolaan air tambang, sehingga direkomendasikan rancangan dimensi *settling pond*. *Settling pond* yang direkomendasikan adalah berbentuk trapesium dengan sudut kemiringan 45° dan kedalaman 4 m, dimana panjang dan lebar alas dari *settling pond* ini adalah 16,75 m x 16,75 m. Sedangkan panjang dan lebar atas dari *settling pond* adalah 24,75 m x 24,75 m. Dengan ukuran dimensi tersebut, *settling pond* dapat menampung volume sebesar 1786,26 m<sup>3</sup>.

Bentuk kolam pengendapan yang direncanakan yaitu berbentuk trapesium karena kemudahan pembuatan dimana akan digunakan *excavator* sehingga alat akan lebih mudah bekerja sesuai dengan dimensi dan sudut dari dimensi *settling pond* rekomendasi. *Settling pond* dibuat berliku sehingga kecepatan air yang masuk dapat diperkecil yang akan mengakibatkan material padat yang akan diendapkan pada kolam pengendapan (*settling pond*) membutuhkan lebih sedikit waktu dengan material padatan yang terendapkan lebih banyak [10].



**Gambar 4.** Rancangan Dimensi 3D Rekomendasi *Settling Pond*



**Gambar 5.** Dimensi Rekomendasi *Settling Pond*

Teknologi yang digunakan dalam pengolahan air pada *settling pond* adalah pengolahan aktif yaitu dengan proses netralisasi dan pengendapan. Pada *settling pond*, ada empat zona kompartemen yaitu zona *sediment trap*, *safety pond*, *safety zone*, *treatment zone* dan *mud zone* [11] dimana direkomendasikan sebagai berikut :

1. Kompartemen 1 sebagai zona *sediment trap* dimana setelah air masuk ke *settling pond*, akan terjadi pengendapan berbagai material berat yang terbawa secara gravitasi.
2. Kompartemen 2 sebagai kolam pengaman (*safety zone*) berfungsi mengumpulkan serta menahan air secara sementara sebelum akan dilakukan pengolahan air dan material secara kimia.
3. Kompartemen 3 sebagai *treatment zone* dimana dilakukan pengolahan secara kimia dimana dicampurkan bahan kimia koagulan-flokulan. Proses netralisasi untuk menteralisir pH air tambang menggunakan kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) dan tawas untuk menurunkan TSS.
4. Kompartemen 4 sebagai zona lumpur (*mud zone*) yang berfungsi menampung flok lumpur yang telah terbentuk. Flok tersebut akan jatuh di bagian bawah kolam sedangkan air yang sudah bersih akan mengalir di bagian atas kolam.

Setelah melewati empat kompartemen di atas, air akan menuju titik penataan. Pada titik ini, dilakukan pengontrolan (*monitoring*) air hasil pengolahan dan dilakukan pengambilan sampel air hasil pengolahan untuk melihat terpenuhi atau tidaknya baku mutu

lingkungan mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 13 Tahun 2003, yang dilihat dari TSS, Ph, Mn dan Fe. Setelah air dinyatakan memenuhi baku mutu, maka air dapat dilepaskan menuju sungai atau perairan.

## KESIMPULAN

*Settling pond* aktual memiliki dua kompartemen dengan kompartemen 1 memiliki panjang 12 m, lebar 9,45 m serta kedalaman 2,72 m sebagai zona *sediment trap* sedangkan kompartemen 2 memiliki panjang 11,3 m, lebar 9,8 m serta kedalaman 2,7 m. Volume masing-masing kompartemen tersebut adalah kompartemen 1 sebesar 308,448 m<sup>3</sup> dan volume kompartemen 2 sebesar 298,998 m<sup>3</sup>. Berdasarkan beberapa parameter diantaranya luas *catchment area settling pond* seluas 1488,11 m<sup>2</sup>, koefisien limpasan 0,6 dengan tanaman agak jarang, curah hujan rencana sebesar 438,64517 mm/hari, intensitas curah hujan sebesar 33,0476918 mm/jam maka nilai debit air limpasan adalah sebesar 0,00820 m<sup>3</sup>/detik atau 29,51 m<sup>3</sup>/jam. Berdasarkan debit air total yang masuk ke *settling pond* yang didapat dari debit air limpasan sebesar 29,51 m<sup>3</sup>/jam dan debit pompa sebesar 30 m<sup>3</sup>/jam. Dengan mengacu pada KEPMEN ESDM Nomor 1827 K/30/MEM/2018, maka direkomendasikan *settling pond* dengan bentuk trapesium dengan kedalaman 4 m dan sudut 45°. Panjang dan lebar alas adalah sebesar 16,75 m x 16,75 m serta panjang dan lebar atas sebesar 24,75 m x 24,75 m. Dengan penambahan dua kompartemen menjadi empat kompartemen dengan dimensi ukuran yang dianggap sama yang berfungsi sebagai *sediment zone*, *safety zone*, *treatment zone*, dan *mud zone*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada PT Akat Srida Amri yang sudah memberikan dukungan dalam bentuk data sekunder, fasilitas serta izin terhadap penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Purwaningsih, D.A., & Irawan, D. (2018). Kajian Teknis Geometri *Settling Pond* Pada Pit 8 Penambangan Batubara PT Megaprima Persada *Job Site* Pongkor Kecamatan Loakulu Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Geologi Pertambangan*, 1(23), 58-68.
- [2] Subiakto, Peter, E., & Hartono. (2016). *Kajian Teknis Sistem Penyaliran pada Tambang Batubara PIT 1 Utara Banko Barat PT. Bukit Asam (Persero) Tbk. Tanjung Enim Sumatera Selatan*. Prosiding Seminar Nasional XI "Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi 2016 Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta.



- [3] Krismayanti, DS., Bunganaen, W., Hangge, EE., Munaisyah, F., Dian, N.K. (2018). Analisis Nilai Koefisien Limpasan Permukaan Pada Embung Kecil di Pulau Flores Bagian Timur. *Jurnal Sumber Daya Air, (14)2*, 125-140.
- [4] Sayoga, R. (1999). *Sistem Penyaliran Tambang*. Jurusan Teknik Pertambangan. Bandung : FTM ITB.
- [5] Maulidani, SS., Ihsan, N., Sulistiawaty. (2015). Analisis Pola dan Intensitas Curah Hujan Berdasarkan Data Observasi Dan Satelit *Tropical Rainfall Measuring Missions (TRMM) 3B42 V7* di Makassar. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika, 11(1)*, 98-103.
- [6] Muharomah, R. (2014). Analisis *Run-off* Sebagai Dampak Perubahan Lahan Sekitar Pembangunan *Underpass* Simpang Patal Palembang Dengan Memanfaatkan Teknik GIS. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan, 2(3)*, 424-433.
- [7] Arindry, A.P.P., Syahrudin, & Y. Herlambang. (2020). Evaluasi Kapasitas Kolam Pengendapan Unit Pencucian Bauksit Pada *Washing Plant* Cabing PT Dinamika Sejahtera Mandiri Side Teraju Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat. *JeLAST : 7(1)*.
- [8] Verrina, GP., Anugrah, DD., Sarino. (2013). Analisa *Runoff* Pada Sub Das Lematang Hulu. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan, 1(1)*, 22-31.
- [9] Rusdiana, Lina, R., & M.I.Aziz. (2020). Kajian Teknis Aktifitas Dewatering Di Area Penambangan IUP PT Duta Alam Sumatera Periode Bulan Maret 2020. *Jurnal Teknik Patra Akademika, 11(01)*, 64-75.
- [10] Khusairi, A.R., Tamrin, K., & Yunasril. (2017). Kajian Teknis Sistem Penyaliran Tambang pada Tambang Terbuka Batubara PT. Nusa Alam Lestari, Kenagarian Sinamar, Kecamatan Asam Jujuhan, Kabupaten Dharmasraya. *Jurnal Bina Tambang, 3(3)*, 1202-1212.
- [11] Harun, dkk. (2008). *Pedoman Teknis Pengelolaan Air Limbah Tambang Batubara Terbuka*. Kementerian Negara Lingkungan Hidup.