

PERENCANAAN TEKNIS SISTEM PENYALIRAN TAMBANG BATUBARA PADA PT. NAN RIANG KABUPATEN BATANGHARI PROVINSI JAMBI

Glory Hutagalung¹⁾, Yulius G. Pangkung²⁾

^{1) 2)} Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan Universitas Papua

^{1) 2)} Jl. Gunung Salju Amban Manokwari

Email: ¹⁾gloryhutagalung07@gmail.com, ²⁾yulius.pangkung@yahoo.co.id

Abstract

PT. Nan Riang is a coal mining company located in Muara Tembesi District, Batanghari Regency, Jambi Province. PT. Nan Riang applied open pit system in its operation, in which Stripe Mine was considerably implemented as the main method. The utilisation of this method would form pits, so that, during rainy days, the water could potentially be stagnant in front. The catchment areas are divided into 6 sections; the 1st catchment area was 0.00929 km², the 2nd catchment area was 0.06017 km², the 3rd catchment area was 0.03256 km², the 4th catchment area was 0.03960 km², the 5th catchment area was 0.08065 km², and the 6th catchment area was 0.02596 km². From the calculation of drainage dimensions, it was highlighted that the water level was approximately 0.26 m, width of drainage was about 0.39 m, width of drainage surface was 0.78 m, wet circumference was about 0.73 m, the depth of was 1.07 m, and length of side was 1.19 m. The pump that is set for the drainage was LCC-H 50-230, with the pumping capacity of 3,405 m³/ hour. These pumps have Total Head of 90 m, with the impeller rotation of 3710 rpm. The amount of water entering the settling pond was 15.80336 m³/ second, with the settling width of 29.71 m² pond. Regarding the dimensions of settling pond, in which water could be gathered as calculated, therefore settling pond should be set at 10 m in length, 4 m in width and 2 m in height, with the volume of 237.64451 m³.

Keywords: *drainage, pumps, settling pond.*

Abstrak

PT. Nan Riang merupakan salah satu perusahaan tambang batubara yang berada di Kecamatan Muara Tembesi, Kabupaten Batanghari, Provinsi Jambi. PT. Nan Riang melakukan sistem tambang terbuka yang menggunakan metode *Stripe Mine* sehingga akan membentuk cekungan, sehingga pada saat hujan berpotensi air akan tergenang pada *front*. Luasan daerah tangkapan hujan pada daerah penelitian ini dibagi menjadi 6 bagian. Daerah tangkapan hujan I luas area 0,00929 km², daerah tangkapan hujan II luas daerah 0,06017 km², daerah tangkapan hujan III luas daerah 0,03256 km², daerah tangkapan hujan IV luas daerah 0,03960 km², daerah tangkapan hujan V luas daerah 0,08065 km², dan daerah tangkapan hujan VI luas daerah 0,02596 km². Dari perhitungan dimensi *drainagenya* didapat, tinggi air 0,26 m, lebar dasar saluran 0,39 m luas saluran 0,20 m², lebar permukaan saluran 0,78 m, keliling basah 0,73 m, kedalaman saluran 1,07 m, dan panjang sisi saluran 1,19 m. Pompa yang akan di rencanakan pada sumuran ini adalah pompa LCC-H 50-230 dengan debit pemompaan 3,405 m³/jam. Pompa ini mempunyai *Head Total* sebesar 90 m dan putaran *impeller* 3710 rpm. Debit air yang akan masuk pada *settling pond* adalah 15,80336 m³/detik, dengan luas *settling pond* 29,71 m². Untuk ukuran dimensi *settling pond* agar dapat menampung air limpasan sesuai dengan perhitungan diatas maka panjang *settlingpond* 10 m, lebar *settling pond* 4 m, dan tinggi *settling pond* 2 m. maka volume *settling pond* 237,64451 m³.

Kata Kunci : *drainage, pompa, settling pond.*

PENDAHULUAN

Penirisan tambang akan identik dengan pengontrolan air tanah dan air permukaan bumi yang biasanya mengganggu aktifitas tambang, baik tambang terbuka, maupun tambang bawah tanah, baik itu pada penambangan bijih atau penambangan batubara. Curah hujan yang tinggi menyebabkan meningkatnya volume air yang terakumulasi pada dasar tambang sehingga kegiatan penambangan menjadi terganggu dan produksi tidak optimal karena area kerja menjadi tergenang air. Air yang menggenangi lokasi penambangan merupakan masalah yang utama bagi perusahaan pertambangan karena air yang masuk ke lokasi penambangan dapat mengganggu aktivitas penambangan dan mengakibatkan terhambatnya produksi.

PT. Nan Riang merupakan salah satu perusahaan tambang batubara yang berada pada Provinsi Jambi. PT. Nan Riang berada di wilayah Desa Ampelu Kecamatan Muara Tembesi Kabupaten Batanghari, Provinsi Jambi. Dalam melakukan penambangan Batubara, sistem penambangan yang digunakan adalah sistem tambang terbuka (surface mining) dengan metode Strip Mine

PT. Nan Riang mempunyai beberapa pit yaitu pit Djebak dan Ampelu. Dalam melakukan kegiatan penambangan di pit Ampelu yang merupakan lokasi penelitian, banyaknya volume air tambang dan lumpur merupakan masalah sistem penyaliran yang harus diatasi terlebih apabila terjadi curah hujan yang tinggi. Air dalam jumlah yang berlebih di dalam pit tambang akan menyebabkan terganggunya aktivitas penggalian, pemuatan, dan pengangkutan.

Untuk mengatasi air yang berada pada pit penambangan perlu dilakukan sistem penyaliran sehingga air yang berada pada pit penambangan dapat dipompakan keluar. Air yang di pompakan dari pit penambangan akan mengalir melalui drainage kemudian dialirkan menuju settling pond.

METODE PENELITIAN

Data yang diperlukan dalam penelitian ini mencakup data primer dan data sekunder. Pengumpulan Data Primer dilakukan dengan cara pengambilan data dilapangan. Adapun data primer yang untuk penelitian ini adalah peta topografi Sedangkan data sekunder diperoleh dari perusahaan. Adapun data sekunder untuk penelitian ini adalah spesifikasi pompa, spesifikasi pipa dan dimensi sump.

DASAR TEORI

Curah Hujan Rencana

Curah hujan rencana merupakan suatu kriteria utama dalam perencanaan sistem penyaliran untuk air permukaan pada suatu tambang. Salah satu metode dalam analisa frekuensi yang sering digunakan dalam menganalisa data curah hujan adalah metode distribusi ekstrim, atau juga dikenal dengan metode distribusi *Gumbel*:

$$X_r = X + \frac{SD}{S_n} (Y_t - Y_N) \quad (1)$$

Dimana :

X_r = Perkiraan nilai curah hujan rencana (mm)

X = Curah hujan rata-rata (mm)

SD = Simpangan baku (standar deviation)

Y_t = Standar deviasi dari reduksi variate (standar deviation of the reduced variate), nilainya tergantung dari jumlah data

Y_N = Nilai reduksi variat (reduced mean) dari variabel yang diharapkan terjadi pada periode ulang tertentu, S_n Koreksi rata-rata (reduced mean)

Intensitas Curah Hujan

Perhitungan intensitas curah hujan dilakukan dengan menggunakan rumus Mononobe:

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

Dimana :

R_{24} = Curah hujan rencana perhari (24 jam)

t = Lamanya curah hujan/durasi hujan (jam)

Limpasan

Penentuan besarnya air limpasan maksimum ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A \quad (3)$$

Dimana:

Q = Debit air, m³/detik

C = Koefesien limpasan

I = Intensitas curah hujan, mm/jam

A = Luas penangkap hujan, km².

HASIL DAN PEMBAHASAN

Curahan Hujan

$$\begin{aligned} X_r &= X + \frac{SD}{S_n} (Y_t - Y_N) \\ &= 264,6 + \frac{62,532}{0,947} (1,499 - 0,757) \\ &= 338,053 \text{ mm/bulan} \end{aligned}$$

$$= 11,268 \text{ mm/hari}$$

Intensitas Curah Hujan

Penentuan intensitas hujan rencana dilakukan dengan menggunakan rumus *Mononobe*.

$$I = \frac{11,628}{24} \left(\frac{24}{1} \right)^{2/3}$$

$$= 5,026 \text{ mm/jam}$$

Penentuan Air Limpasan

Merupakan daerah tangkapan hujan yang berupa bukaan tambang tanpa vegetasi. Dengan perhitungan menggunakan *software Autoad 2007*

diketahui Daerah Tangkapan Hujan (DTH) I memiliki luas 0,0081km². Sehingga nilai koefisien limpasan untuk DTH I adalah 0,9 Untuk daerah tangkapan hujan didapatkan data - data sebagai berikut:

Luas daerah tangkapan hujan (A) = 0,00929 Km²

Intensitas curah hujan rata-rata (I) = 5,026

mm/jam

Koefisien limpasan (C) = 0,9

Sehingga debit air limpasan maksimum:

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

$$= 0,278 \times 0,9 \times 5,026 \times 0,00929$$

$$= 0,01168 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Tabel 1. Debit air limpasan menggunakan curah hujan normal

Lokasi	Koefisien	Luas		Intensitas Hujan	Debit	
		(m ²)	(km ²)	Rencana (mm/jam)	(m ³ /detik)	(m ³ /jam)
DTH1	0,9	9.289,52	0,00929	5,026	0,01168	42,05383
DTH2	0,7	60.170,77	0,06017	5,026	0,05885	211,8622
DTH3	0,7	32.559,60	0,03256	5,026	0,03185	114,6428
DTH4	0,6	39.602,64	0,03960	5,026	0,03320	119,5213
DTH5	0,7	80.654,57	0,08065	5,026	0,07888	283,9859
DTH6	0,5	25.956,55	0,02596	5,026	0,01813	65,281

Sumber: Data primer (diolah), 2018

Tabel 2. Debit air limpasan menggunakan intensitas curah hujan lebat

Lokasi	Koefisien	Luas		Intensitas Hujan	Debit	
		(m ²)	(km ²)	Rencana (mm/jam)	(m ³ /detik)	(m ³ /jam)
DTH1	0,9	9.289,52	0,00929	22,958	0,05336	192,0955
DTH2	0,7	60.170,77	0,06017	22,958	0,26882	967,754
DTH3	0,7	32.559,60	0,03256	22,958	0,14546	523,6708
DTH4	0,6	39.602,64	0,03960	22,958	0,15165	545,9549
DTH5	0,7	80.654,57	0,08065	22,958	0,36033	1297,204
DTH6	0,5	25.956,55	0,02596	22,958	0,08283	298,1936

Sumber: Data primer (diolah), 2018

Drainage

Saluran terbuka dibuat berbentuk trapezium dengan kemiringan sisi 60°, digunakan rumus:

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

n = 0,03 (untuk dinding tanah yang dibuat excavator)

$$Z = 1/\tan(60^\circ) = 0,58$$

$$b = 2\{(Z^2 + 1)^{1/2} - Z\}.d$$

$$= 2\{(0,58^2 + 1)^{1/2} - 0,58\}.d$$

$$= 1,152d$$

$$A = (b + Zd).d$$

$$= (1,152d + 0,58d).d$$

$$= 1,73d^2$$

$$R = \frac{1}{2} d$$

S = 0,039 (kemiringan rata-rata saluran mengikuti kemiringan rata-rata jalan tambang 3,9%)

Saluran terbuka dengan debit air 0,0875 m³/detik

$$Q_{\text{maks}} = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \times A$$

$$0,07053 = \frac{1}{0,03} \times (0,5 \, d)^{2/3} \times (0,039)^{1/2} \times (1,73 \, d^2)$$

$$0,07053 = 7,174 \, d^{8/3}$$

$$d^{3/8} = 0,004$$

$$d = 0,18 \, \text{m}$$

Lebar dasar saluran (b)

$$b = 2\{(Z^2 + 1)^{1/2} - Z\} \cdot d$$

$$= 2\{(0,58)^2 + 1\}^{1/2} - 0,58\} \times 0,18 \, \text{m}$$

$$= 0,20 \, \text{m}$$

Luas saluran (A)

$$A = (b + Z \cdot d) \cdot d$$

$$= (0,20 \, \text{m} + 0,58 \times 0,18 \, \text{m}) \times 0,18 \, \text{m}$$

$$= 0,05 \, \text{m}^2$$

Lebar permukaan saluran (B)

$$2A = (B + b) \cdot d$$

$$2 \times 0,05 \, \text{m}^2 = (B + 0,20 \, \text{m}) \times 0,18 \, \text{m}$$

$$0,11 \, \text{m}^2 = 0,18 \, \text{m} \cdot B + 0,04 \, \text{m}^2$$

$$(0,11 \, \text{m}^2 - 0,04 \, \text{m}^2) = 0,18 \, \text{m} \cdot B$$

$$B = 0,41 \, \text{m}$$

Daerah jagaan air/ kelilingbasah (w)

$$w = B - b + d$$

$$w = 0,41 \, \text{m} - 0,20 \, \text{m} + 0,18 \, \text{m}$$

$$w = 0,39 \, \text{m}$$

Kedalaman saluran (H)

$$H = d + w$$

$$H = 0,18 \, \text{m} + 0,39 \, \text{m}$$

$$H = 0,57 \, \text{m}$$

Panjang sisi saluran (a)

$$a = d + w / \sin 60^\circ$$

$$= 0,18 \, \text{m} + 0,39 / 0,866$$

$$= 0,62 \, \text{m}$$

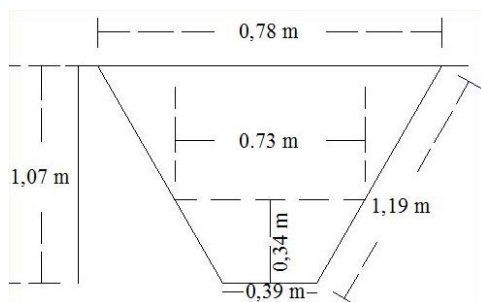
Tabel 3 Dimensi *drainage* curah hujan lebat

Keterangan	Debit	d	b	A	B	w	H	a
drainage I	0,32218	0,34	0,39	0,20	0,78	0,73	1,07	1,19
drainage II	0,37272	0,36	0,41	0,22	0,83	0,77	1,13	1,25
drainage III	0,15165	0,26	0,29	0,11	0,59	0,55	0,81	0,89
drainage IV	0,36033	0,35	0,41	0,22	0,82	0,76	1,12	1,24
drainage V	0,11596	0,23	0,27	0,09	0,54	0,50	0,73	0,81

Sumber: Data primer (diolah), 2018

Keterangan:

d = Tinggi air w = Keliling basah
b = Lebar dasar saluran H = Kedalaman saluran
A = Luas saluran A = Panjang sisi saluran
B = Lebar permukaan saluran



Gambar 1. Dimensi *drainage* dengan intensitas curah hujan lebat

Sump dan Pompa

Volume *sump* yang ada sekarang pada lokasi Pit Ampelu berdasarkan pengukuran dari panjang 10,5 m, lebar 3 m dan tinggi air 0,5 m adalah sebesar 15,75 m³. Pada lokasi tambang Pit Ampelu curah hujan debit air yang masuk dari debit limpasan permukaan untuk periode ulang hujan 5 tahun adalah sebesar 0,05336 m³/detik. Dari debit air yang masuk secara keseluruhan maka debit air

yang harus dipompakan untuk periode ulang hujan 5 tahun adalah sebesar 15,80336 m³/detik.

Pompa yang akan di rencanakan pada sumuran ini adalah 1 unit pompa LCC-H 50-230 dengan debit pemompaan 3,405 m³/jam. Pompa ini mempunyai *Head Total* sebesar 90 m dan putaran impeller 3710 rpm. Air dari sumuran ini selanjutnya akan dialirkan ke atas menggunakan pipa berdiameter 0,15 m dengan panjang bentangan 90 m, pipa yang digunakan adalah HDPE, air yang dipompakan keluar dari pit akan dialirkan ke *drainage* dan kemudian akan dilanjutkn ke *settlingpond*. Pompa digunakan pada saat pit penambangan tergenang air akibat air hujan.

Settlingpond

Data yang diperoleh sebagai berikut:

$$\% \text{ solid} = 2,5\%$$

$$\% \text{ air} = 97,5\%$$

Berat padatan per m^3
 $= \% \text{ solid} \times Q \times 2.500 \text{ kg}/m^3$
 $= 0,025 \times 15,80336 \text{ m}^3/\text{detik} \times 2.500 \text{ kg}/m^3$
 $= 987,710 \text{ kg}/\text{detik}$

Berat air per m^3
 $= \% \text{ air} \times Q \times 1.000 \text{ kg}/m^3$
 $= 0,975 \times 15,80336 \text{ m}^3/\text{detik} \times 1.000 \text{ kg}/m^3$
 $= 15.408,28 \text{ kg}/\text{detik}$

Voleme padatan per detik
 $= \text{berat solid}/\rho_p$
 $= \frac{987,710 \text{ kg}/\text{detik}}{2.500 \text{ kg}/m^3}$
 $= 0,39508 \text{ m}^3/\text{detik}$

Volume air per detik
 $= \text{Berat air}/1000 \text{ kg}/m^3$
 $= \frac{15.408,28 \text{ kg}/\text{detik}}{1.000 \text{ kg}/m^3}$
 $= 15,408,28 \text{ m}^3/\text{detik}$

Total volume per detik
 $= (0,39508 + 15,40828) \text{ m}^3/\text{detik}$
 $= 15,80336 \text{ m}^3/\text{detik}$

Luas kolam pengendapan
 $= \frac{\text{Volume total}}{\text{Kecepatan pengendapan}}$
 $= \frac{15,80336 \text{ m}^3/\text{detik}}{0,05322 \text{ m}/\text{detik}}$
 $= 29,71 \text{ m}^2$

Dimensi Kolam Pengendapan

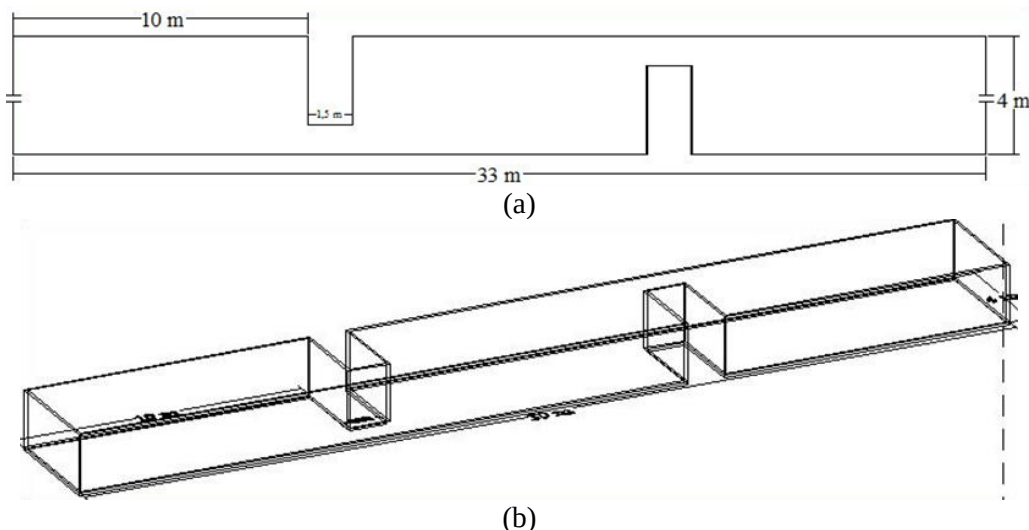
Kedalaman kolam (H) = 2 m

Lebar (l) = 4 m

Panjang (p) = $29,71/3$
 $= 10 \text{ m}.$

Kolam pengendapan memiliki 3 buah kompartemen yang masing-masing kompartemen memiliki panjang 10 m, lebar 4 m dan kedalaman 2 m. Maka volume kolam pengendapan bisa dihitung sebagai berikut :

Volume kolam pengendapan
 $= 3 \times (p \times l \times H)$
 $= 3 \times (10 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 2 \text{ m})$
 $= 240,439 \text{ m}^3$



Gambar 3. Desain kolam pengendapan tampak atas (a) dan tampak Isometrik (b)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, pengolahan data dan analisis dari lokasi PT. Nan Riang maka dapat diambil simpulan sebagai berikut :

1. Intesitas curah hujan pada PT. Nan Riang 5,046mm/jam pada hujan ini dikategorikan hujan normal, untuk mengantisipasi kemungkinan terburuk agar daerah tangkapan hujan tidak tergenang air maka intensitas curah hujan 22,98 mm/jam.
2. Dimensi *drainage* sesuai perhitungan data curah hujan dengan debit limpasan $0,32218 \text{ m}^3/\text{detik}$, tinggi air 0,34 m, lebar dasar daluran 0,39 m

luas saluran $0,20 \text{ m}^2$, lebar permukaan saluran 0,78 m, keliling basah 0,73 m, kedalaman saluran 1,07 m, dan panjang sisi saluran 1,19 m. untuk dimensi *settling pond* dengan debit $15,80336 \text{ m}^3/\text{detik}$ yang masuk maka panjang 10 m, lebar *settling pond* 4 m, dan kedalaman *settling pond* 2 m.

DAFTAR PUSTAKA

Boro Paulus. 2011. Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Di Bukit Tlf Tambang Tengah PT. Aneka Tambang Tbk, Unit Bisnis Pertambangan Nikel Sulawesi Tenggara. Tugas Akhir. Jurusan Teknik. Fakultas Matematika

- dan Ilmu Pengetahuam Alam. Universitas Negeri Papua. Manokwari
- Dinata Umaga Edden, dkk. tt. Perencanaan Kolam Pengendapan Sebagai *Pit Water Management* (Studi Kasus Perencanaan Asparaga *Pond*) *Pit Pinang South*, PT. Kaltim Prima Coal, Sangatta, Kalimantan Timur.
- Putra Lingga Oka, dkk. tt. Kajian Teknis Sistem Penirisan Tambang Banko Barat Guna Menanggulangi Dan Mengoptimalisasi Sistem Pemompaan Air Tambang Di *Pit Iii* Barat PT. Bukit Asam (PERSERO) Tbk Tanjung Enim.
- Sugiyono.2010. Metodologi Penelitian. Bandung Alfabeta 2003.
- Suwandhi Awang, 2004. Perencanaan Sistem Penyaliran. Unisba, Bandung
- Syaiful.2012.SistemPenyaliranTambang.<http://syaiful049.blogspot.co.id/2012/09/sistem-penyaliran-tambang.html> (diakses 1 20 juni 2016)
- Triatmodjo Bambang. 2016. Hidrologi Terapan. Fakultas Teknik Sipil, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta Beta Offset.