



## Penanganan Air Limpasan pada Lokasi Penambangan Batubara PT Argo On Star Provinsi Kalimantan Selatan

*Moh Khaidir Noor<sup>1</sup>, La Ode Muh Yazid Amsah<sup>2</sup>, Emi Prasetyawati Umar<sup>3</sup>*

- 1. Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Universitas Bosowa*
- 2. Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Universitas Dayanu Ikhsanuddin*
- 3. Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia*

*\*noor.khaidir@universitasbosowa.ac.id*

### SARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui teknis sistem penyaliran yang layak dan aman guna kelancaran kegiatan produksi pada lokasi penambangan, pengaruh air limpasan terhadap lokasi penambangan dan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi sistem drainase konvensional. Dari hasil pengamatan dan perhitungan, total debit air yang masuk ke sump sekitar 55.287,36 m<sup>3</sup>/hari dengan luas daerah pengaruh 51.111 m<sup>2</sup> dan intensitas curah hujan 682,5 mm/jam. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pengaruh air limpasan terhadap kegiatan penambangan mengakibatkan produksi menurun. Berdasarkan penelitian di lapangan, rencana sistem drainase dititikberatkan pada air permukaan yang berasal dari air hujan, intensitas curah hujan rata-rata pada lokasi penambangan adalah 170,625 mm/jam dan diperoleh debit air limpasan sebesar 0,6399 m<sup>3</sup>/detik dengan menggunakan metode rasional. Faktor-faktor yang mempengaruhi sistem drainase konvensional adalah sistem penambangan, keadaan topografi daerah penambangan, curah hujan rencana, periode ulang hujan, intensitas curah hujan, dan *catchment area*.

**Kata kunci:** curah hujan; sistem penyaliran; sump; volume air limpasan.

### ABSTRACT

*This study aims to determine the technical feasibility and safe drainage system for the smooth operation of production activities at the mining site, the effect of runoff water on the mining location and to determine the factors that affect the conventional drainage system. From the results of observations and calculations, the total flow of water entering the sump around 55,287.36 m<sup>3</sup> / day with an area of influence of 51,111 m<sup>2</sup> and a rainfall intensity of 682.5 mm/hour. The conclusion of this study is that the effect of runoff water on mining activities results in decreased production. Based on research in the field, the drainage system plan focuses on surface water originating from rainwater, the average rainfall intensity at the mining site is 170.625 mm/hour and water discharge is obtained. runoff of 0.6399 m<sup>3</sup> /s using a rational method.*

**How to Cite:** Noor, M.H., Amsah, L.O.M.Y., Umar, E.P., 2020. Penanganan Air Limpasan pada Lokasi Penambangan Batubara PT Argo On Star Provinsi Kalimantan Selatan. Jurnal Geomine, 8(3): 247-252.

#### Published By:

Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Muslim Indonesia

#### Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 05  
Makassar, Sulawesi Selatan

#### Email:

[geomine@umi.ac.id](mailto:geomine@umi.ac.id)

#### Article History:

Submited 12 Juli 2020

Received in from 18 Juli 2020

Accepted 24 Desember 2020

#### Lisensec By:

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



*The factors that affect the conventional drainage system are the mining system, the topography of the mining area, the planned rainfall, the return period of rain, the intensity of the rainfall, and the catchment area.*

**Keyword:** *runoff water volume; sump; rainfall; streaming system.*

## PENDAHULUAN

Batubara merupakan salah satu sumber energi konvensional yang tersedia saat ini. Batubara adalah batuan organik yang terbentuk dari sisa tumbuhan (Arief et al., 2018; Pasymi, 2008).

Sistem drainase tambang merupakan upaya untuk mencegah air masuk, mengering atau membuka tambang selama operasi penambangan (Syarifuddin et al., 2017). Tujuan dari upaya tersebut adalah untuk mencegah penambangan dari naiknya permukaan air, terutama pada musim hujan. Penanganan masalah air dalam suatu tambang terbuka dapat dibedakan menjadi dua yaitu *mine drainage* dan *mine dewatering* (Endriantho, 2013).

Perencanaan sistem penyaliran tambang memiliki beberapa hal yang dapat mempengaruhi yang meliputi:

1. Kemajuan tambang (Suwandhi, 2004; Andrianto dan Kasim, 2019).
2. Curah hujan. (Gautama, 1999).
3. Periode ulang hujan (Gautama, 1999)
4. Intensitas Hujan (Gautama, 1999).
5. *Catchment area* (Widodo, 2012).
6. Air Limpasan (Asdak, 2010).

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh air limpasan terhadap lokasi penambangan, sistem penyaliran yang digunakan guna kelancaran produksi dan faktor-faktor yang mempengaruhi drainase konvensional.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggabungkan data primer dan sekunder serta penelitian kepustakaan untuk menganalisis data dan teori yang ada.

Data-data yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan metode statistik yaitu, metode distribusi normal, metode Gumbel dan metode *log pearson type III*, maka didapat curah hujan harian untuk periode ulang ( $T_r$ ) = 10 tahun sesuai dengan hasil eksploitasi.

## HASIL PENELITIAN

### Frekuensi Curah Hujan Tertinggi

Penentuan frekuensi maksimum curah hujan didasarkan pada data-data curah hujan tertinggi yang terjadi pada daerah pengamatan selama periode 10 (sepuluh) tahun mulai tahun 2004– 2013 yang dapat dilihat pada tabel 4.1.

**Tabel 1.** Data Curah Hujan Maksimum Periode 2004-2013

| No | Tahun | Curah Hujan Max<br>(mm/bln) |
|----|-------|-----------------------------|
| 1. | 2013  | 486                         |
| 2. | 2008  | 414,4                       |
| 3. | 2012  | 406                         |

| No | Tahun | Curah Hujan Max (mm/bln) |
|----|-------|--------------------------|
| 5. | 2005  | 347,8                    |
| 6  | 2006  | 313,3                    |
| 7  | 2004  | 302,4                    |
| 8  | 2009  | 296,3                    |
| 9  | 2011  | 288,8                    |
| 10 | 2007  | 236,4                    |

Data ini diolah dengan menggunakan tiga metode statistik: metode Gumbel, distribusi normal, dan *log pearson type III*. Dari ketiga metode tersebut didapatkan curah hujan harian untuk periode ulang ( $T$ ) = 10 tahun. Dengan curah hujan tersebut maka dapat dihitung intensitas curah hujannya dan selanjutnya dapat dipakai untuk menentukan debit air limpasan di daerah tersebut.

Perhitungan nilai *chi square* dilakukan dengan tiga metode tersebut sehingga diperoleh:

**Tabel 2.** Nilai *Chi Square*

| Metode     | Distribusi Normal | Metode Gumbel | Log Pearson Type III |
|------------|-------------------|---------------|----------------------|
| Chi Square | 19,40436065       | 3,901727      | 11,523238            |

Berdasarkan tabel 2, diperoleh nilai *chi square* terkecil dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode gumbel. Berikut merupakan curah hujan rencana dengan periode ulang 10 tahun yang dihasilkan dari perhitungan dengan metode gumbel dengan nilai sebesar 483.765 mm/bln (Tabel 3).

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana dengan Metode Gumbel untuk Periode Ulang Tertentu

| Periode Ulang (1 bln) | CH Rencana (mm/bln) |
|-----------------------|---------------------|
| 1,25                  | 270.888             |
| 2                     | 336.663             |
| 5                     | 425.162             |
| 10                    | 483.765             |
| 20                    | 539.961             |
| 25                    | 557.789             |
| 50                    | 612.712             |
| 100                   | 667.229             |

### Intensitas Curah Hujan ( $I$ )

Intensitas hujan adalah jumlah hujan yang dinyatakan dalam volume hujan dalam satuan waktu (Gautama dan Prahastini, 2012). Penentuan intensitas curah hujan dimaksudkan untuk mendapatkan kurva durasi yang nantinya akan digunakan sebagai dasar perhitungan air limpasan di daerah penelitian (Tamrin, 2010). Intensitas curah hujan adalah perbandingan kenaikan limpasan air hujan terhadap lamanya waktu hujan pada suatu daerah dan berpengaruh besar terhadap perencanaan sistem penirisan pada lokasi di sekitar

tambang. Curah hujan rencana untuk periode 10 tahun di daerah penyelidikan adalah sebesar 483.765mm/bulan dengan waktu hujan rata-rata 16 hari, maka curah hujan rencana =  $483.765/16 = 30,24$  mm/hari. Selanjutnya intensitas curah hujan (I) dihitung berdasarkan rumus Mononobe.

### Saluran

Saluran berfungsi sebagai penampungan sementara serta mengalirkan air ke tempat lain (Awang, 2004). Saluran ini dibuat untuk menampung air limpasan yang selanjutnya akan dialirkan ke sump. Dengan melihat debit air limpasan yang akan masuk ke dalam area tambang dan yang akan dialirkan melalui saluran sebesar 16.585,44 m<sup>3</sup>/hari. Maka kapasitas saluran yang ada dapat menampung air limpasan. Kapasitas saluran sebesar 0,3236 m<sup>3</sup>/detik. Namun perlu diketahui pula di beberapa bagian saluran terjadi pendangkalan dari proses pengendapan lumpur yang terbawa air. Pengendapan lumpur tersebut berasal dari dalam lokasi tambang.

### Sump

Berdasarkan fungsi dan penempatannya, sump tambang dibedakan menjadi tiga macam, yaitu *main sump*, *transit sump* dan *temporary sump* (Hermawan et al., 2007). Sump merupakan daerah terendah di dalam pit yang berguna untuk menampung air sebelum dipompa keluar dari lokasi penambangan, jika di suatu lokasi penambangan belum ada sump maka dengan sendirinya air akan mencari tempat terendah di dalam pit yang berimbas pada tergenangnya permukaan kerja. Semakin tinggi permukaan kerja yang tergenang air maka elevasi proses penambangan pun akan semakin rendah.

Ada dua jenis tata letak sistem penyaliran tambang yaitu sistem penyaliran berpusat dan sistem penyaliran tidak berpusat (Hartono, 2013). Lokasi penelitian didapatkan sump yang berukuran 1.851 m<sup>3</sup> yang dapat menampung sementara air yang masuk ke dalam lokasi tambang dan dapat mengganggu kegiatan penambangan. Nilai *Chi Square* ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai *Chi Square*

| Metode            | Distribusi Normal | Metode Gumbel | Long Pearson Type III |
|-------------------|-------------------|---------------|-----------------------|
| <i>Chi Square</i> | 19,40436065       | 3,901727      | 11,523238             |

### Penentuan Luas Daerah Tangkapan Hujan

Penentuan besarnya luas daerah tangkapan hujan atau *catchment area* di lokasi penambangan dilakukan dengan menganalisis peta rencana lokasi penambangan untuk kemudian diukur dengan perbandingan skala dari luas lokasi sebenarnya dengan menggunakan planimeter.

Luas daerah tangkapan hujan lokasi penambangan dari hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Daerah Tangkapan Hujan Lokasi Tambang

| No | Daerah Pengaruh | Pengukuran (m <sup>2</sup> ) |
|----|-----------------|------------------------------|
| 1  | I               | 74.553,36                    |
| 2  | II              | 8.021,23                     |
| 3  | III             | 26.090                       |
| 4  | IV              | 9.546,5                      |

### Perhitungan Debit Limpasan

Perhitungan debit limpasan maksimum (Q) dapat dipakai metode rasional dengan ketentuan sebelum menentukan berapa besar debit limpasan maksimum maka terlebih dahulu menentukan Koefisien pengaliran (C), Intensitas curah hujan (I) dan Luas daerah tangkapan hujan (A).

Penentuan koefisien air limpasan pada suatu daerah khususnya di lokasi penambangan, dapat dibandingkan dengan harga-harga koefisien lainnya sehingga debit limpasan dapat dihitung dengan harga substitusi. Berdasarkan persamaan rumus rasional, maka besarnya debit limpasan tiap daerah tangkapan hujan dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil Perhitungan Debit Limpasan Maksimum Daerah Limpasan Lokasi Tambang

| Daerah Pengaruh | Tetapan Rasional | Koefisien Pengaliran | Intensitas CH (mm/jam) | Luas Daerah Pengaruh (m <sup>2</sup> ) | Debit Limpasan (m <sup>3</sup> ) |
|-----------------|------------------|----------------------|------------------------|--|----------------------------------|
| I               | 0,278            | 0,9                  | 132,67                 | 7.453,36                               | 0,0678                           |
| II              | 0,278            | 0,9                  | 161,96                 | 8.021,23                               | 0,0903                           |
| III             | 0,278            | 0,9                  | 194,43                 | 26.090                                 | 0,3526                           |
| IV              | 0,278            | 0,9                  | 193,44                 | 9.546,5                                | 0,1283                           |
| <b>Jumlah</b>   |                  |                      |                        |  | <b>0,6399</b>                    |

### Data Perhitungan Kemiringan dan Panjang Saluran Sebenarnya sebagai Faktor Cadangan

Panjang saluran dan kemiringan dasar saluran ditentukan dengan perhitungan suatu aliran secara alamiah tanpa ada proses pengendapan. Hubungan penentuan kemiringan dan panjang saluran sebenarnya untuk lokasi penambangan diperoleh hasil pada Tabel 7 sebagai berikut:

**Tabel 7.** Hasil Perhitungan Kemiringan dan Panjang Saluran Sebenarnya pada Lokasi Tambang

| No | Saluran | $t_{2(m)}$ | $t_{1(m)}$ | $h(m)$ | $PP(m)$ | $\frac{h}{PP}$ | $Arctg \frac{h}{PP}$ | $Ps(m)$ | $S(\%)$ |
|----|---------|------------|------------|--------|---------|----------------|----------------------|---------|---------|
| 1  | A       | 17         | 10         | 7      | 199,5   | 0,0351         | 2° 0' 36",91         | 199,18  | 3,50    |
| 2  | B       | 9          | -16        | 25     | 273     | 0,0916         | 5° 14' 1",28         | 274,14  | 9,16    |
| 3  | C       | -30        | -45        | 15     | 184,5   | 0,0813         | 4° 38' 52",53        | 185,11  | 8,13    |
| 4  | D       | -36        | -43        | 7      | 139,5   | 0,0502         | 2° 52' 25",18        | 139,68  | 5,02    |

### KESIMPULAN

1. Adanya air limpasan di lokasi penambangan dapat menggenangi area penambangan sehingga dapat menghambat proses kegiatan penambangan yang akan berdampak pada penurunan produksi.
2. Sistem penyaliran yang diterapkan pada daerah penambangan PT Argo On Star yaitu dengan sistem *mine dewatering*. Adapun teknis pelaksanaannya yaitu dengan cara membuat saluran pada lokasi penambangan yang akan digunakan untuk mengaliri air limpasan yang ada pada lokasi penambangan.
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi sistem drainase konvensional adalah sistem penambangan, keadaan topografi daerah penambangan, curah hujan rencana, periode ulang hujan, intensitas curah hujan, dan *catchment area*.

**REFERENSI**

- Andrianto D. dan Thamrin K. 2019. Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Batubara PT. Rajawali Internusa Jobsite PT. Indah Jaya Abadi Pratama Lahat, Sumatera Selatan. Jurnal Bina Tambang. Vol 14. No. 3
- Arief Rahmat Khusairi, Tamrin Kasim, dan Yunasril. 2018. Kajian Teknis Sistem Penyaliran Tambang pada Tambang Terbuka Batubara PT. Nusa Alam Lestari, Kenagarian Sinamar, Kecamatan Asam Jujuhan, Kabupaten Dharmasraya. Jurnal Bina Tambang Vol 3, No 3.
- Asdak, C. 2010. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Air Sungai: Edisi Revisi Kelima. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press Yogyakarta.
- Awang, Suwandhi. 2004. Diklat Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang. Bandung: Unisba
- Endriantho, M. 2013. Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Batubara, Geosains. Makassar. Universitas Hasanuddin
- Gautama, R. S. 1999. Sistem Penyaliran Tambang. Institut Teknologi Bandung
- Gautama, R. S. 1999. Pengantar Penyaliran Tambang. Institut Teknologi Bandung.
- Gautama, RS dan Prahastini, SD. 2012. Perancangan Aplikasi Untuk Sistem Penyaliran Tambang Terbuka. Journal of JTM, vol. XIX, no. 03
- Hermawan, F. dkk. 2007. Laporan Kerja Praktek Sistem Penyaliran Tambang di Main Hauling (MHL) 500 & 600 dan Perhitungan Produktivitas (cycle time) Alat angkut Alat Angkut PT. Aneka Tambang TBK. UPBE Pongkor Bandung: ITB
- Hartono. 2013. Modul Kuliah Sistem Penyaliran Tambang. Yogyakarta: Program Studi Teknik Pertambangan UPN
- Pasymi. 2008. Batubara (Jilid I). Bung Hatta University Press
- Suwandhi, A. 2004. Diklat Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang.
- Syarifuddin, Widodo, S, Nurwaskito, A., 2017. Kajian Sistem Penyaliran Pada Tambang Terbuka Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan. Jurnal Geomine, Vol. 5. No 2.
- Tamrin, Kasim. 2010. Bahan Kuliah Penyaliran Tambang. Padang. Universitas Negeri Padang
- Widodo, L. E. 2012. Hidrologi, Hidrogeologi Serta Penyaliran Tambang.