

# PERENCANAAN PENYALIRAN AIR LIMPASAN PADA LOKASI PENAMBANGAN PIT 6A PT KARYATAMA KONawe UTARA PROVINSI SULAWESI TENGGARA

Ihwana Rezky<sup>1</sup>, Sri Widodo<sup>2</sup>, Firman Nullah Yusuf<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia,  
Makassar, Indonesia

Email: [ihwanarezkymus15@gmail.com](mailto:ihwanarezkymus15@gmail.com)

## ABSTRACT

Mine drainage is an effort that is applied to mining areas to prevent, drain, or remove water that enters the mining area. The aim of the research is to control runoff water entering mine openings so that the mining process is not disturbed. The method used to calculate the average rainfall and the volume of runoff water entering the well so that the sump is able to accommodate the volume of incoming water is by using the gumbel distribution method, the monobe method, and for calculating runoff discharge using the rational method. Based on the actual geometry of the sump, length 20 m, width 12 m, depth 4 m, slope 40 m, rainfall 131 mm/day, catchment area 18 ha, rainfall intensity 44.82 mm/hour, the volume of water that can be accommodated is 960 m<sup>3</sup>, so it cannot accommodate the volume of water that is entered into the sump 7993 m<sup>3</sup> so that based on the results of research on making a sump design the highest rainfall value was obtained 131 mm/day, catchment area was 18 ha rainfall intensity was 44.82 mm/hour, from the calculation results for making a sump obtained a sump geometry with a length of 45 m, width of 45 m, a depth of 4 m and a slope of 40° so that the volume of water that can be accommodated is 8100 m<sup>3</sup>.

**Keyword:** Sump, Runoff, Water Volume, Jetting.

## ABSTRAK

Penyaliran tambang adalah suatu usaha yang diterapkan pada daerah penambangan untuk mencegah, mengeringkan, atau mengeluarkan air yang masuk ke daerah penambangan. Tujuan penelitian adalah untuk mengendalikan air limpasan yang masuk ke bukaan tambang agar proses penambangan tidak terganggu, adapun metode yang digunakan untuk menghitung curah hujan rata-rata dan volume air limpasan yang masuk ke sumuran agar *sump* mampu menampung volume air yang masuk yaitu dengan menggunakan metode distribusi gumbel, metode mononobe, dan untuk perhitungan debit limpasan menggunakan metode rasional. Berdasarkan geometri aktual *sump* panjang 20m, lebar 12m, kedalaman 4m, kemiringan 40°, curah hujan 131mm/hari, *catchment area* 18ha, intensitas curah hujan 44,82 mm/jam, didapatkan volume air yang dapat ditampung 960m<sup>3</sup> sehingga tidak dapat menampung volume air yang masuk kedalam *sump* 7993m<sup>3</sup> sehingga berdasarkan hasil penelitian pembuatan desain *sump* didapatkan nilai curah hujan tertinggi 131mm/hari, *Catchment area* didapat 18ha Intensitas curah hujan 44,82 mm/jam, dari hasil perhitungan pembuatan *sump* didapatkan geometri *sump* dengan panjang 45m, lebar 45m, kedalaman 4m dan kemiringan 40° sehingga volume air yang dapat di tampung sebesar 8100m<sup>3</sup>.

**Kata Kunci:** Sump, Limpasan, Volume Air, Penyaliran.

## 1. PENDAHULUAN

Sistem penyaliran tambang adalah suatu upaya yang diterapkan pada kegiatan penambangan untuk mencegah, mengeringkan, atau mengalirkan air yang masuk ke bukaan tambang. Upaya ini dimaksudkan untuk mencegah terganggunya aktivitas penambangan akibat adanya air dalam jumlah yang berlebihan, terutama pada musim hujan. Penyaliran tambang dapat dikatakan juga mengurus masalah air didalam pit. Dilakukannya hal ini agar aktifitas penambangan supaya tidak terganggu dan menjaganya dari air yang jumlahnya berlebih, terlebih ketika musim hujan maka air semakin meningkat sehingga sangat mempengaruhi aktifitas penambangan.

Daerah konawe utara memiliki potensi sumberdaya mineral berupa endapan nikel laterit yang teletak di site tambakua kecamatan landawe kabupaten konawe utara. Kegiatan penambangan nikel di PT. Karyatama Konawe Utara dilakukan dengan metode penambangan terbuka yang dikenal dengan istilah open cast mining. Aktivitas penambangan dengan menggunakan sistem penambangan terbuka akan berpotensi membentuk jenjang dan cekungan ke bawah pada area tambang. Cekungan yang terbentuk menjadi daerah tampungan air baik yang berasal dari air limpasan akan menggenangi dasar pit dan berpotensi menjadi salah satu penyebab front penambangan berlumpur sehingga akan mengganggu proses produksi sementara waktu.

Sumber utama air yang masuk ke lokasi penambangan PT Karyatama Konawe Utara berasal dari air hujan yang mengalir ke sump, Pada saat penelitian ini dilakukan, kondisi penyaliran tambang di PT Karyatama Konawe Utara khususnya pada Pit 6A menggunakan sistem penyaliran tambang dengan metode Mine Dewatering yaitu dengan mengeluarkan air yang telah masuk ke dalam lokasi penambangan dengan cara membuat sump pada lokasi penambangan. Metode yang digunakan oleh PT Karyatama Konawe Utara ini sudah tepat tetapi sump yang ada sekarang tidak dapat menampung volume air limpasan dari catchment area karena luas dan dimensi sump tidak sesuai dengan debit air yang masuk ke sump, akibatnya kondisi sump pada saat musim hujan meluap, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui dan memperoleh informasi mengenai penanganan air limpasan yang masuk kedalam area penambangan dan untuk menentukan sistem penyaliran tambang sesuai dengan kondisi lapangan agar konsentrasi yang berada di area tambang dapat dikendalikan.

## **2. METODE PENELITIAN**

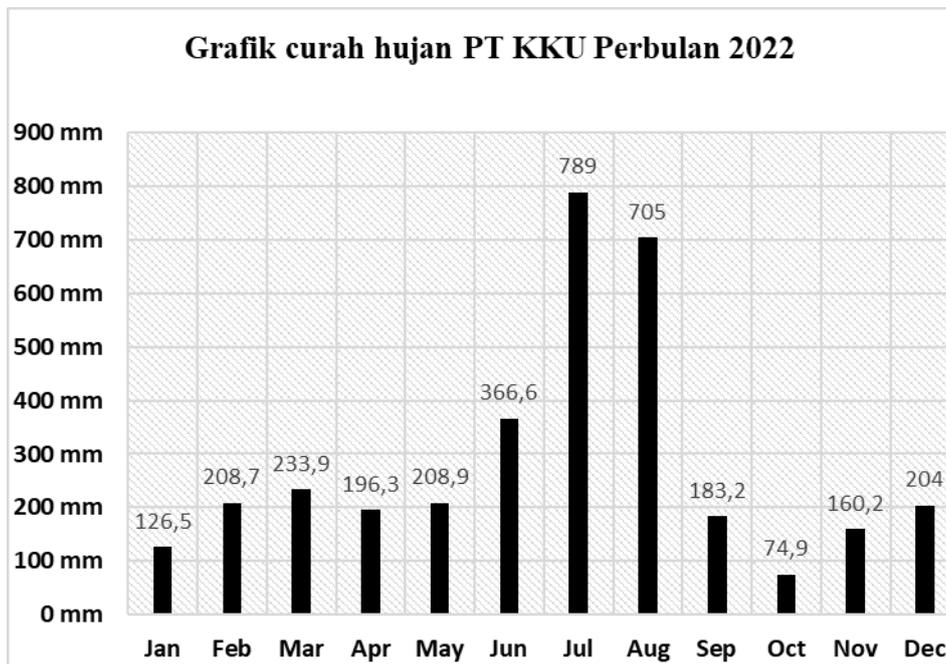
Penelitian tugas akhir dengan judul “Perencanaan Penyaliran air limpasan pada lokasi penambangan pit 6A PT Karyatama konawe utara provinsi Sulawesi Tenggara” ini menggunakan penelitian secara survey dengan pendekatan kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif, merupakan suatu metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif atau statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2012). Berdasarkan teori tersebut, penelitian deskriptif kuantitatif, merupakan data yang diperoleh dari sampel populasi penelitian dianalisis sesuai dengan metode statistik yang digunakan. penelitian deskriptif dalam penelitian tugas akhir ini dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran dan keterangan-keterangan mengenai kondisi keadaan lapangan secara langsung yang dijadikan sebagai landasan dalam analisis dan pengolahan data penelitian yang diambil pada PT Karyatama Konawe Utara.

### 3. HASIL PENELITIAN

#### a. Curah Hujan

Sumber utama air yang masuk ke lokasi penambangan PT Karyatama Konawe Utara pada pit 6A adalah air hujan, banyak sedikitnya air yang masuk ke dalam area tambang harus dikendalikan. Sistem penyaliran yang digunakan dapat membantu mencegah, mengeringkan, atau mengeluarkan air yang masuk ke daerah penambangan.

Data curah hujan di ambil pada curah hujan paling tinggi pada tahun 2022 yaitu 131mm/hari pada bulan juli tahun 2022. Berdasarkan analisis curah hujan maksimum yang diperoleh dapat dilihat pada gambar 1 curah hujan tahun 2022 PT Karyatama Konawe Utara.



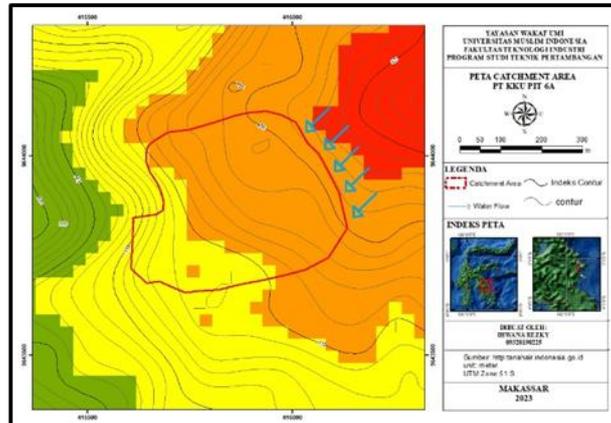
Gambar 1. Grafik Curah Hujan Tahun 2022

Berdasarkan grafik hujan tertinggi yang diperlihatkan pada grafik diatas curah hujan tertinggi ditunjukkan pada bulan juli pada tahun 2022, data curah hujan rata-rata pada bulan juli yaitu 789 mm/bulan merupakan curah hujan paling tinggi dalam priode ulang hujan 2 tahun terakhir.

#### b. *Catchment Area*

*Catchment area* atau daerah tangkapan hujan dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung di lapangan dan menganalisis peta topografi dengan software Arcgis. pengamatan langsung di lapangan bertujuan untuk menganalisis topografi yang ada di lapangan dengan tujuan untuk mengetahui elevasi tertinggi hingga terendah, luas *catchment area*, dan arah aliran air limpasan (*run off*). *Catchment area* biasanya dibatasi berupa perbukitan, sebab daerah tersebut akan mengumpulkan serta mengalirkan air hujan.

Data yang dibutuhkan untuk analisis daerah tangkapan hujan adalah peta topografi serta penentuan luasan catchment area dengan cara membuat poligon tertutup pada software Arcgis sehingga didapatkan luas daerah tangkapan hujan daerah penelitian sebesar 18 Ha.



Gambar 2. Peta *Catchment Area* Berdasarkan Topografi

Pada gambar 1 memperlihatkan arah water flow menuju ke barat dengan titik ketinggian tertinggi yaitu 400 mdpl ditunjukkan pada arah panah berwarna biru, dengan luas catchment area 18 ha di tunjukkan pada garis poligon merah dengan titik ketinggian paling rendah yaitu 350mdpl berdasarkan topografi berdasarkan klasifikasi warna yang terdapat pada gambar di atas.

### c. Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan adalah jumlah hujan per satuan waktu yang relatif singkat, biasanya satuan yang digunakan adalah mm/jam. Intensitas curah hujan ditentukan berdasarkan rumus mononobe, karena data yang tersedia di daerah penelitian hanya terdapat data curah hujan harian, dari curah hujan tertinggi di dapat pada bulan juli yaitu 131 maka didapat nilai intensitas hujan yaitu 44,82 mm/jam.

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

$$I = \frac{131}{24} \left( \frac{24}{1} \right)^{2/3}$$

$$= 5,4 (24)^{2/3}$$

$$= 5,4 \times 3,5$$

$$= 44,82 \text{ mm/jam}$$

dimana:  $R_{24}$  = Curah hujan maksimum

$I$  = intensitas curah hujan

$t$  = lama waktu hujan/konstan

#### d. Koefisien Limpasan

Penentuan nilai koefisien limpasan dilakukan dengan menentukan kemiringan dan tata guna lahan tutupan, sehingga didapat nilai koefisien limpasan. Parameter koefisien limpasan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Memperlihatkan Kemiringan Macam Permukaan dan Koefisien Limpasan.

Kemiringan	Macam Permukaan	Koefisien
< 3 % datar	Sawah, rawa	0,20
	Hutan, perkebunan	0,30
3% - 15% sedang	Perumahan	0,40
	Hutan, perkebunan	0,40
	Perumahan	0,50
	Semak-semak agak jarang	0,60
>15% curam	Lahan terbuka, daerah timbunan	0,70
	Hutan	0,60
	Perumahan	0,70
	Semak-semak agak jarang	0,80
	Lahan terbuka, daerah tambang	0,90

Berdasarkan tabel nilai koefisien limpasan (C) ditentukan bahwa parameter koefisien limpasan didapat nilai 0,9 dengan pertimbangan memiliki kemiringan >15% atau kondisi curam dengan tata guna lahan tutupannya adalah lahan terbuka dan daerah tambang.

#### e. Debit Air Limpasan

Debit air limpasan adalah debit air hujan rencana dalam suatu daerah tangkapan hujan yang diperkirakan akan masuk ke dalam lokasi tambang. Perhitungan debit air limpasan menggunakan persamaan rasional, sebelumnya sudah didapat koefisien limpasan 0,9, intensitas curah hujan 44,82mm/jam dan catchment area 18ha maka didapat nilai debit air limpasan adalah 201,851 m<sup>3</sup>/detik.

$$\begin{aligned}
 Q &= 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A \\
 &= 0,278 \times 0,9 \times 44,82 \times 18 \\
 &= 201,851 \text{ m}^3/\text{detik}
 \end{aligned}$$

Dimana : C = Koefisien Limpasan

I = Intensitas curah hujan

A = catchment area

#### f. Resiko Hidrologi

Hasil dari perhitungan intensitas curah hujan didapat 44,82 mm/jam pada PT Karyatama Konawe Utara, maka parameter resiko hidrologi hujan di tentukan pada tabel 2 di bawah. Tabel 2 memperlihatkan penentuan resiko hidrologi dengan nilai intensitas curah hujan yang telah didapatkan digunakan dalam perhitungan debit air yang masuk ke areal bukaan tambang. Artinya bahwa kemungkinan turunnya hujan dengan intensitas hujan 44,82mm/jam adalah 75% berdasarkan periode ulang 2 tahun.

Tabel 2. Resiko Hidrologi

Periode Ulang Hujan (PUH)	
PUH	Resiko Hidrologi
1	100%
2	75%
3	55,6%
4	43,8%
5	36%
6	30,6%
7	26,5%
8	23,4%
9	21%
10	19%

#### g. Dimensi Sump Aktual di Lapangan

Sump yang terdapat pada catchment area pit 6A PT KKU dapat dilihat pada gambar 2 memperlihatkan keadaan sump aktual di lapangan. Kondisi sump yang di tunjukkan pada gambar 4.2 berbentuk trapesium dengan panjang 20 m dan lebar 12 m kedalaman 4 meter dengan kemiringan 400 dan dapat menampung volume air sebanyak 960m<sup>3</sup>. Sump aktual yang ada di lapangan tidak dapat menampung volume air yang masuk sehingga air meluap keluar dari sump terutama pada kondisi saat hujan lebat.

#### h. Desain Sump

Sumuran dibuat sebagai tempat penampungan air sementara sebelum air dibawa keluar. Kondisi sump terlalu kecil yang hanya dapat menampung volume air sebesar 960m<sup>3</sup>. Hasil perhitungan dimensi sumuran dihitung berdasarkan pada data debit air limpasan yang mengalir menuju lubang bukaan tambang maka di dapat volume 7993 m<sup>3</sup>/hari. Maka ukuran sump yang di butuhkan adalah panjang 45 m dengan lebar 45 m derajat kemiringan 40o dan kedalaman 4m kapasitas volume air yang dapat ditampung sebesar 8100m<sup>3</sup> dengan ketinggian tanggul 0,8m.

## 4. PEMBAHASAN

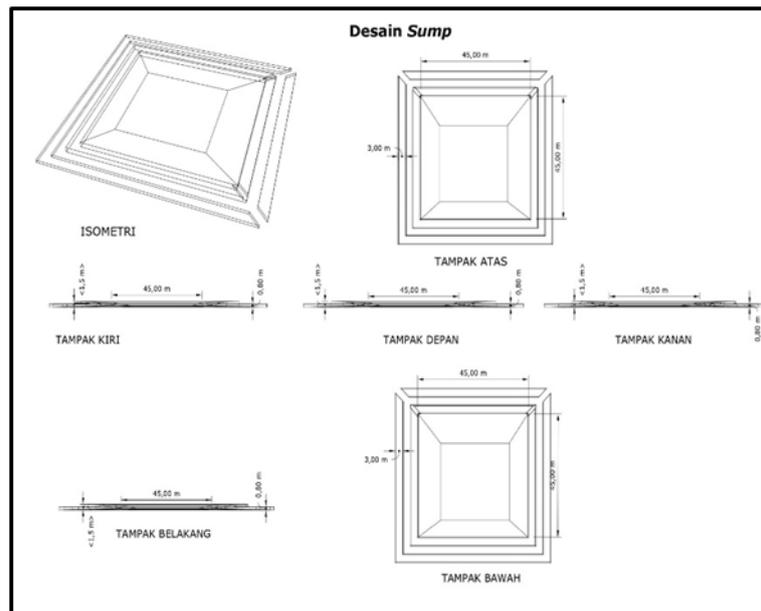
### a. Evaluasi Kapasitas dan Dimensi Sump

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan kondisi sump yang terletak pada catchment area pit 6A PT KKU. Memiliki dimensi berbentuk trapesium dengan panjang 20 m dan lebar 12 m kedalaman 4 meter dengan kemiringan 400 dan hanya dapat menampung volume air sebanyak 960m<sup>3</sup>. Berdasarkan geometri sump aktual yang ada di lapangan dan dengan curah hujan tertinggi yaitu 131mm<sup>3</sup>/hari tidak dapat menampung volume air yang masuk sehingga air meluap keluar dari sump terutama pada kondisi saat hujan lebat.

### b. Rancangan Rekomendasi Sump

Untuk menghitung kebutuhan sump saat ini digunakan asumsi bahwa curah hujan paling tinggi terjadi selama priode 2 tahun yaitu 131mm<sup>3</sup>/hari pada bulan juli tahun 2022 dimana intensitas hujan adalah 44,82 mm/jam dengan perhitungan debit limpasan yang masuk dengan

menggunakan rumus persamaan rasional maka didapat air limpasan 201,851 m<sup>3</sup>/detik dengan luasan catchment area seluas 18ha didapatkan bahwa sump seharusnya mampu menampung volume air sebesar 7993m<sup>3</sup> sementara sump aktual yang ada di lapangan hanya mampu menampung volume air sebesar 960m<sup>3</sup>/hari . Selisih volume maksimum ini yang digunakan menjadi patokan sebagai volume minimum sump. Sehingga berdasarkan hasil perbandingan debit air limpasan maka bentuk sump yang direncanakan berbentuk trapesium dengan panjang 45m, lebar 45m, kedalaman 4m memiliki kemiringan 400 dengan ketinggian tanggul 0,8m. Adapun rancangan sump dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Desain Sump

## 5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

- a. Berdasarkan sump yang aktual di lapangan tidak dapat menampung volume air sebesar 7993m<sup>3</sup> karena dari geometri sump yang aktual di lapangan hanya dapat menampung volume air sebesar 960m<sup>3</sup>
- b. Perhitungan debit limpasan yang masuk dihitung dengan menggunakan rumus persamaan rasional maka didapat air limpasan 201.851 m<sup>3</sup>/detik.
- c. Berdasarkan geometri sump aktual di lapangan memiliki panjang 20 m, lebar 12 m, kedalaman 4 m, kemiringan 40m, curah hujan 131 mm/hari, catchment area 18 Ha intensitas curah hujan 44,82 mm/jam, didapatkan volume air yang dapat ditampung 960 m<sup>3</sup> sehingga tidak dapat menampung volume air yang masuk ke dalam sump 7993 m<sup>3</sup>.

## d. DAFTAR PUSTAKA

Anshariah, S Widodo, R Nuhung., Geomine 1 (2015), 46-54. Studi Pengelolaan Air Asam Tambang Pada Pt. Rimau Energy Mining Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah.

- Bargawa S W., 2018., Perencanaan Tambang.
- Fajriyanti M., 2021. Perencanaan Sistem Penyaliran dan Pemompaan pada Tambang Terbuka di PT X Desa Tegalega, Kecamatan Cigudeg Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat.
- Kasmiani, S Widodo, H Bakri., Geomine 6 (2018), 138-143. Analisis Potensi Air Asam Tambang Pada Batuan Pengapit Batubara Di Salopuru Berdasarkan Karakteristik Geokimia
- Lubis F J dan Herdinata J., 2017. Pemodelan Perluasan Desain Pit 1 Banko Barat Ke Arah Utara Menggunakan Software Minescape 4.118 Sebagai Alternatif Pencapaian Produksi Di Area Sump Pit 1 Banko Barat Di PT Satria Bahana Sarana, Tanjung Enim, Propinsi Sumatera Selatan.
- Mulyono D., 2014. Analisis Karakteristik Curah Hujan Di Wilayah Kabupaten Garut Selatan.
- Noor K M, Amsah Y, Umar E P., 2020. Penanganan Air Limpasan pada Lokasi Penambangan Batubara PT Argo On Star Provinsi Kalimantan Selatan.
- Permanadewi S., 2017. Cebakan Nikel Laterit Di Pulau Gag, Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Papua Barat
- Pujiono J, dan Wijaya A E., 2022. Fraksinasi Material Boulder Nikel Laterit PT Gag Nikel Daerah Pulau Gag Waigeo Barat Kepulauan, Raja Ampat, Papua Barat
- Purba H A B, Lukman A, Sarifah J., 2021. Perbandingan Metode Mononobe Dan Metode Van Breen Untuk Pengukuran Intensitas Curah Hujan Terhadap Penampang Saluran Drainase.
- Putri W A, Amelia T, Wiratama J., 2022. Perhitungan Debit Limpasan Untuk Menentukan Desain Sump Pt Asari, Kabupaten Bungo, Jambi.
- Putri Y E., 2014. Analisa Penyaliran Air Tambang Batu Kapur Pt. Semen Baturaja (Persero) Di Pabrik Baturaja.
- Sapan S G, Cahyono Y D G, Fanani Y., 2022. Kajian Teknis Dimensi Sump Dan Kebutuhan Pompa Pada Penyaliran Tambang Terbuka Di Pit 1 Pt. Senamas Energindo Mineral Kecamatan Jawetan, Kabupaten Barito Timur, Propinsi Kalimantan Tengah.
- Sepinko R, Murad M, Anaperta Y M., 2018. Kajian Teknis Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Pada Penambangan Batubara Blok B PT Minemex Indonesia Desa Talang Serdang Kecamatan Mandiangin Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi.
- Sorsodarsono dan Takeda., 2003 Hidrologi Untuk Pengairan.
- Subowo G., 2011. Penambangan Sistem Terbuka Ramah Lingkungan Dan Upaya Reklamasi Pasca Tambang Untuk Memperbaiki Kualitas Sumberdaya Lahan Dan Hayati Tanah.
- Suripin., 2002. Pelestarian Sumber Daya Tanah Dan Air.
- Syarifuddin A, 2017. Hidrologi Terapan.
- Syarifuddin, S Widodo, A Nurwaskito., Geomine 5 (2017), 84-89. Kajian Sistem Penyaliran Pada Tambang Terbuka Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan.