

**SKRIPSI**

**PERENCANAAN SISTEM PENYALIRAN PADA AREA  
*STOCKPILE* BATUBARA PT. MUARA ALAM  
SEJAHTERA DI TANJUNG BARU, PALEMBANG,  
SUMATERA SELATAN**



**OLEH:**

**FILLY AGINDRA**

**03021381320018**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

# **SKRIPSI**

## **PERENCANAAN SISTEM PENYALIRAN PADA AREA *STOCKPILE* BATUBARA PT. MUARA ALAM SEJAHTERA DI TANJUNG BARU, PALEMBANG, SUMATERA SELATAN**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH:**

**FILLY AGINDRA**

**03021381320018**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
2018**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PERENCANAAN SISTEM PENYALIRAN PADA AREA  
STOCKPILE BATUBARA PT. MUARA ALAM SEJAHTERA  
DI TANJUNG BARU, PALEMBANG, SUMATERA SELATAN**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

**Oleh:**

**FILLY AGINDRA  
03021381320018**

Disetujui untuk Jurusan Teknik Pertambangan oleh:

**Pembimbing I**



**Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA.**  
NIDK. 8864000016

**Pembimbing II**

**Ir. H. M. Akib Abro, MT.**  
NIP.194508231973021001

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : FILLY AGINDRA  
NIM : 03021381320018  
Judul : PERENCANAAN SISTEM PENYALIRAN PADA AREA  
STOCKPILE BATUBARA PT. MUARA ALAM SEJAHTERA  
DI TANJUNG BARU, PALEMBANG, SUMATERA  
SELATAN

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya demi kepentingan akademik. Apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian ini, saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*)

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

**Palembang, Desember 2018**



**FILLY AGINDRA**  
**NIM. 03021381320018**

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : FILLY AGINDRA  
NIM : 03021381320018  
Judul : PERENCANAAN SISTEM PENYALIRAN PADA AREA  
*STOCKPILE* BATUBARA PT. MUARA ALAM SEJAHTERA  
DI TANJUNG BARU, PALEMBANG, SUMATERA  
SELATAN

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau Plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Desember 2018



FILLY AGINDRA  
NIM. 03021381320018

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkah dan rahmat-Nya sehingga laporan Tugas Akhir yang berjudul “Perencanaan Sistem Penyaliran Pada Area *Stockpile* Batubara PT. Muara Alam Sejahtera di Tanjung Baru, Palembang, Sumatera Selatan” yang dilaksanakan pada 13 Oktober 2017 sampai dengan 3 februari 2018 dapat diselesaikan.

Terima kasih disampaikan kepada Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA selaku dosen pembimbing satu dan Ir. H. M. Akib Abro, MT selaku dosen pembimbing dua. Terima kasih juga diucapkan kepada semua pihak yang telah membantu hingga selesainya laporan ini, yaitu:

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Ir. Restu Juniah, MT selaku Pembimbing Akademik Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Ir. Anawar Sidat dan Dedi Setiawan, ST selaku project manager dan asisten manager di *stockpile* Tanjung Baru, Ir. Mirson Farizal selaku pembimbing lapangan, dan seluruh Staff, Karyawan PT. Muara Alam Sejahtera dan Kontraktor PT. Paku Alam yang telah banyak membantu dalam penelitian Tugas Akhir ini.
5. Bapak, ibu dosen, dan seluruh staf Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan pengetahuan dan motivasi selama proses pengajaran baik di dalam maupun di luar kelas

Disadari bahwa dalam penyusunan laporan ini tidak lepas dari kesalahan. Oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak untuk kemajuan bersama.

Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan menunjang perkembangan ilmu pengetahuan.

Palembang, Desember 2018

Penulis

## RINGKASAN

### PERENCANAAN SISTEM PENYALIRAN PADA AREA *STOCKPILE* BATUBARA PT. MUARA ALAM SEJAHTERA DI TANJUNG BARU, PALEMBANG, SUMATERA SELATAN

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, Februari 2018

Filly Agindra; dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA dan Ir. H. M. Akib Abro, MT.

Planning Of Drainage System On Coal Stockpile Area PT. Muara Alam Sejahtera At Tanjung Baru, Palembang, Sumatera Selatan

x + 69 halaman, 18 gambar, 21 tabel, 7 lampiran

## RINGKASAN

PT. Muara Alam Sejahtera perusahaan swasta yang berada pada sektor pertambangan batubara. Lokasi daerah pertambangan batubara terletak di Barat Merapi Kabupaten Lahat. Sistem penambangan yang digunakan tambang terbuka (*surface mining*). Setelah batubara ditambang, batubara yang berada di front penambangan lalu dibersihkan dan diproses untuk menghilangkan batu dan material lainnya yang tidak diinginkan.

Batubara yang telah ditambang oleh PT. Muara Alam Sejahtera Unit Pertambangan Kabupaten Lahat selanjutnya dikirim atau diangkut ke Unit *Stockpile* kota Palembang sebelum dipasarkan. *Stockpile* PT. Muara Alam Sejahtera di daerah Palembang ada dua yaitu *stockpile* Kertapati dan Tanjung Baru. Batubara yang ditampung di *stockpile* Kertapati sudah penuh, maka PT. Muara Alam Sejahtera membuat *stockpile* Tanjung Baru yang terletak di daerah Tanjung Baru, Kelurahan Keramasan, Kecamatan Kertapati. Luas area *stockpile* Tanjung Baru 24 Ha dengan kapasitas 16.000 MT dan *stockpile* ini terletak berdekatan dengan sungai Musi untuk memudahkan proses penjualan. Batubara tersebut ditimbun di area terbuka sehingga air hujan akan langsung masuk ke dalam area penimbunan, air yang masuk ke dalam *stockpile* area akan menghambat kegiatan pada *stockpile*, untuk itu sangat dibutuhkan sistem penyaliran. Sistem penyaliran pada *Stockpile* Tanjung Baru yaitu dengan membuat saluran terbuka, saluran ini berfungsi mengalirkan air yang masuk ke *stockpile* area menuju kolam pengendapan lumpur.

Letak saluran terbuka diletakkan mengelilingi area *stockpile* yaitu sebelah barat, tengah *stockpile*, utara dan timur sedangkan kolam pengendapan lumpur terletak di bagian timur area *stockpile* yang berfungsi untuk menampung air bercampur lumpur batubara di *stockpile* yang di alirkan melalui saluran dan mengendapkannya di kolam pengendapan agar pada saat di alirkan kesungai tidak mencemari lingkungan.

Setelah penentuan letak saluran dan kolam pengendapan lumpur maka *catchment area* nya 0,1884 km<sup>2</sup>, dari *catchment area* dan curah hujan rencana dari lokasi tersebut debit air yang masuk ke area *stockpile* adalah 0,7054 m<sup>3</sup>/detik. Untuk menampung air yang masuk ke *stockpile* diperlukan dimensi saluran terbuka dengan Kedalaman air (d)= 0,70 m; Kedalaman saluran (h) = 0,85 m; Lebar dasar saluran (b)= 0,80 m; Lebar permukaan (B)= 1,6 m; Panjang sisi luar saluran (a) = 0,81 m dengan debit aliran sebesar 0,6978 m<sup>3</sup>/detik dan dimensi kolam pengendapan lumpur dengan Volume Kolam Pengendapan Lumpur = 2077,8071 m<sup>3</sup>, dengan volume tersebut kolam pengendapan memiliki waktu pengendapan 20,215 menit dan melakukan pengerukan 42 hari sekali.

Kata kunci : *catchment area*, Debit air yang masuk, Saluran Terbuka, Kolam Pengendapan Lumpur

## SUMMARY

### **PLANNING OF DRAINAGE SYSTEM ON COAL STOCKPILE AREA PT. MUARA ALAM SEJAHTERA AT TANJUNG BARU, PALEMBANG, SUMATERA SELATAN**

Scientific papers in the form of skripsi February 2018

Perencanaan Sistem Penyaliran Pada Area *Stockpile* Batubara PT. Muara Alam Sejahtera Di Tanjung Baru, Palembang, Sumatera Selatan

Filly Agindra; supervised by Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA and Ir. H. M. Akib Abro, MT.

x + 69 pages, 18 images, 21 tables, 7 attachments

### SUMMARY

PT. Muara Alam Sejahtera is a private company which engaged in coal mining sector. That coal mining is located at West Merapi Kabupaten Lahat. The company uses surface mining method. After the coal is mined, the coal where is at mine front is cleaned and processed to lose stone and gaunge matterial

The coal has been mined by PT. Muara Alam Sejahtera Unit Pertambangan Kabupaten Lahat then sent or transported to Unit Stockpile Kota Palembang before marketed. There are two PT. Muara Alam Sejahtera's S stockpile at Palembang which is Kertapati and Tanjung Baru. If coal is accomodated at Kertapati is filled to capacity, so PT. Muara Alam Sejahtera make Tannjung Baru Stockpile located at Tanjung Baru, Kelurahan Keramasan, Kecamatan Kertapati. The Tanjung Baru stockpile is 24 Ha with 16.000 MT capacity and the stockpile located adjacent to the musu river for easy selling. The coal is stockpiled at open area so that rainwater will get in to stockpile area will obstruct activity at stockpile therefore drainage area is so needed. Drainage system at Tanjung Baru stockpile is by making open canal. The canal's function to drain the water which enter the stockpile area to mud settling pond.

The canal located surrounding stockpile area which is westside, middle, north, and east stockpile in other hand the mud settling pond locsted at east side area is functioned to contain the water mixed with coal mud at stockpile and streamed through canal and ponded it at settling pond therefore when it is streamed to river so will not pollute the environment..

After determining location of the canal and mud settling pond so the catchment area is  $0.1884 \text{ km}^2$  from catchment area and rainfall plan from that location the water debit which enter the stockpile area is  $0,7054 \text{ m}^3/\text{detik}$ . To contain water entering to stockpile area needed open canal dimension with water depth (d) =  $0,7014 \text{ m}$ ; canal depth (h) =  $0,8416 \text{ m}$ ; base canal widht (b) =  $0,8066 \text{ m}$ ; surface widht (B)=  $1,62 \text{ m}$ ; camal outside length (a)=  $0,8099$  with the flow is  $0,6978 \text{ m}^3 / \text{detik}$  and the mud settling pond dimension with mud settling pold volume ;=  $2077,8071 \text{ m}^3$  by that volume has settling time  $20,215$  minures and doing once dredging every 42 days.

Key word : catchment area, dicharge water, open canal, mud despositon pond



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
RINGKASAN .....	vi
SUMMARY .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	1
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Penyaliran <i>Stockpile</i> .....	3
2.2 Siklus Hidrologi.....	3
2.2.1 Presipitasi .....	4
2.2.2 Infiltrasi .....	4
2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Sistem Penyaliran <i>Stockpile</i> .....	5
2.3.1 Daerah Tangkapan Hujan .....	5
2.3.2 Curah Hujan .....	6
2.3.3 Curah Hujan Rencana.....	6
2.3.4 Intensitas Hujan .....	9
2.3.5 Limpasan ( <i>Run Off</i> ).....	9
2.4 Saluran <i>Stockpile</i> .....	10
2.5 Kolam Pengendapan Lumpur .....	14
2.5.1 Bentuk Kolam Pengendapan Lumpur .....	15
2.5.2 Ukuran Kolam Pengendapan Lumpur .....	16
BAB 3. METODE PENELITIAN .....	17

3.1	Lokasi Penelitian .....	17
3.2	Jadwal Penelitian .....	18
3.3	Rencana Penelitian.....	18
	3.3.1 Studi Literatur .....	18
	3.3.2 Penelitian di Lapangan .....	19
	3.3.3 Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	19
	3.3.4 Analisis Data.....	22
	3.3.5. Kesimpulan Saran .....	22
3.5	Bagan Alir Penelitian.....	23
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....		24
4.1	Letak Saluran terbuka dan Letak KPL.....	24
4.2	Debit Air Limpasan <i>Stockpile</i> Tanjung Baru .....	26
	4.2.1 Daerah Tangkapan Hujan( <i>Catchment Area</i> ) .....	26
	4.2.2 Penentuan Prediksi Curah Hujan .....	26
	4.2.3 Intensitas Curah Hujan .....	27
	4.2.4 Debit Air Limpasan yang Masuk ke Area <i>Stockpile</i> .....	27
4.3	Dimensi Saluran Terbuka dan Dimensi KPL .....	29
	4.3.1 Dimensi Saluran Terbuka .....	29
	4.3.2 Dimensi KPL .....	31
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....		36
5.1	Kesimpulan.....	36
5.2	Saran .....	37
DAFTAR PUSTAKA		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Siklus hidrologi .....	4
2.2. Bentuk-bentuk penampang saluran.....	11
2.3. Penampang saluran bentuk trapesium.....	12
2.4. Zona-zona pada kolam pengendapan lumpur.....	15
3.1. Peta lokasi <i>stockpile</i> tanjung baru .....	17
3.2. Bagan alir penelitian .....	23
4.1. Letak saluran terbuka dan kpl .....	25
4.2. Penampang saluran terbuka rencana penyaliran.....	31
4.3. Kolam pengendapan lumpur (tampak atas).....	33
4.4. Kolam pengendapan lumpur (tampak samping).....	34
A.1. Arah aliran air .....	39
A.2. Letak saluran dan kolam pengendapan lumpur .....	40
B.1. Peta contour.....	41
B.2. Peta 3D area <i>stockpile</i> .....	42
B.3. <i>Catchment area</i> berdasarkan peta situasi.....	42
B.4. Peta situasi yang digaris .....	43
E.1. Penampang saluran .....	57
G.1. Dimensi backhoe komatsu PC200 .....	68

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Hubungan periode ulang (t) dengan reduksi variasi dari variabel y .....	8
2.2. Koefisien limpasan pada berbagai kondisi .....	10
2.3. Harga koefisien <i>Manning</i> .....	14
3.1. Jadwal rencana kegiatan penelitian .....	18
4.1. Curah hujan rencana periode berbeda .....	27
4.2. Intensitas curah hujan .....	27
4.3. Debit limpasan maksimum .....	28
4.4. Debit evaporasi .....	29
4.5. Debit total .....	29
4.6. Bilangan froude pada saluran <i>stockpile</i> .....	31
4.7. Waktu penggerukan kpl .....	35
B.1. Pengukuran luas <i>catchment area</i> .....	44
C.1. Data curah hujan bulanan maksimum periode 2009-2017 .....	46
C.2. Curah hujan bulanan maksimum Tanjung Baru .....	47
C.3. Analisa data curah hujan <i>stockpile</i> tanjung Baru tahun 2009-2017 .....	49
C.4. Rencana curah hujan pada periode ulang berbeda .....	50
D.1. Koefisien Limpasan .....	51
D.2. Debit evaporasi .....	54
D.3. Debit total .....	54
E.1. Koefisien kekerasan dinding saluran untuk persamaan <i>Manning</i> .....	55
G.1. Dimensi backhoe Komatsu PC200 .....	69

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Letak Saluran dan Kolam Pengendapan Lumpur .....	39
B. <i>Catchment Area</i> .....	41
C. Rencana Curah Hujan .....	46
D. Perhitungan Debit Air Limpasan .....	51
E. Perhitungan Dimensi Saluran Terbuka .....	55
F. Perhitungan Dimensi Kolam Pengendapan Lumpur .....	61
G. Spesifikasi Backhoe Komatsu PC200.....	68

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

PT. Muara Alam Sejahtera perusahaan swasta yang berada pada sektor pertambangan batubara. Lokasi daerah pertambangan batubara terletak di Barat Merapi Kabupaten Lahat. Sistem penambangan yang digunakan tambang terbuka (*surface mining*). Setelah batubara ditambang, batubara yang berada di front penambangan lalu dibersihkan dan diproses untuk menghilangkan batu dan material lainnya yang tidak diinginkan.

Batubara yang telah ditambang oleh PT. Muara Alam Sejahtera Unit Pertambangan Kabupaten Lahat selanjutnya dikirim atau diangkut ke Unit *Stockpile* kota Palembang sebelum dipasarkan, *stockpile* PT. Muara Alam Sejahtera di daerah Palembang ada dua yaitu *stockpile* Kertapati dan Tanjung Baru. Batubara yang ditampung di *stockpile* Kertapati sudah penuh, maka PT. Muara Alam Sejahtera membuat *stockpile* Tanjung Baru yang terletak di daerah Tanjung Baru, Kelurahan Keramasan, Kecamatan Kertapati. Luas area *stockpile* Tanjung Baru 24 Ha dengan kapasitas 16.000 MT dan *stockpile* ini terletak berdekatan dengan sungai Musi untuk memudahkan proses penjualan.

Batubara tersebut ditimbun di area terbuka sehingga air hujan akan langsung masuk ke dalam area penimbunan, air yang masuk ke dalam *stockpile* area akan menghambat kegiatan pada *stockpile*, untuk itu sangat dibutuhkan sistem penyaliran. Pembuatan sistem penyaliran yang memadai dan kolam pengendapan. Air dari area *stockpile* dialirkan melalui saluran-saluran terbuka menuju ke kolam pengendapan lumpur.

Sistem penyaliran di *stockpile* perlu dilakukan untuk menjamin sistem saluran dan pengolahan air limpasan di *stockpile* pada musim hujan dapat bekerja dengan optimal. Hal ini ditujukan agar perusahaan tidak mengalami kerugian akibat dampak negatifnya serta tidak kehilangan kepercayaan masyarakat karena dampak negatif air limpasannya terhadap *stockpile* dan lingkungan.

### 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dimana letak saluran terbuka dan kolam pengendapan lumpur (KPL) pada area *stockpile* Tanjung Baru PT.Muara Alam Sejahtera ?
2. Berapa debit air limpasan yang masuk pada area *stockpile* Tanjung Baru PT.Muara Alam Sejahtera ?
3. Berapa dimensi saluran terbuka dan kolam pengendapan lumpur (KPL) pada area *stockpile* Tanjung Baru PT.Muara Alam Sejahtera ?

### **1.3. Batasan Masalah**

Dalam melakukan penelitian ini penulis membatasi masalah hanya pada perencanaan sistem penyaliran *stockpile* yang menggunakan sistem saluran terbuka dengan perhitungan yang meliputi rencana curah hujan, hujan rencana (analisis data curah hujan), periode ulang hujan, intensitas hujan, debit air limpasan yang masuk ke lokasi *stockpile*, *catchment area* , letak saluran terbuka dan kolam pengendapan lumpur (KPL) serta dimensi saluran terbuka dan kolam pengendapan lumpur (KPL) pada *stockpile* batubara PT. Muara Alam Sejahtera agar tidak terjadi luapan yang akan mengganggu kegiatan di *stockpile*.

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan penulisan tugas akhir ini diantaranya adalah untuk :

1. Merencanakan dan menentukan letak saluran terbuka dan kolam pengendapan lumpur (KPL).
2. Menganalisis debit air yang masuk pada area *stockpile*.
3. Merencanakan dan menentukan dimensi saluran terbuka dan kolam pengendapan lumpur (KPL).

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat penulisan skripsi ini adalah :

1. Sebagai bahan masukan untuk perusahaan agar dalam penumpukan *stockpile* tidak ada air yang menggenangi batubara dan tidak merugikan warga sekitar akibat air yang tercemar oleh batubara tersebut.
2. Membantu mahasiswa dalam melakukan perencanaan penyaliran pada area *stockpile*, seperti bagaimana menghitung intensitas curah hujan dan debit air yang masuk, merencanakan dimensi saluran terbuka dan *KPL* agar *stockpile* tidak terendam oleh air saat hujan turun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, F. B., Rosadi, P. E. (2015) .Kajian Sistem Penirisan Tambang Batu gamping Studi Kasus PT. Sinar Tambang Arthalestari Di Desa Sawangan, Kecamatan Ajibarang Banyumas, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Teknik Pertambangan*. FTM, UPN “Veteran” Yogyakarta.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2017. *Data Curah Hujan Maksimum Tahun 2009-2017*. Palembang : Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- Chih Ted Yang. (1996). *Sediment Transport :Theory and Practice* . New york: McGraw-Hill.
- Endriantho,M., Ramli. M. (2013). Perencanaan Penyaliran Tambang Terbuka Batubara. *Jurnal Geosains: Vol.9, No.1 : 29-40*. Universitas Hasanuddin
- Ramadanto, M., Sudarmono. D., Abro, M. A. (2017). Kajian Teknis Sistem Penyaliran Pada Phase 5 Di PT. Bukit Asam (Persero), Tbk Unit Pelabuhan Tarahan, Bandar Lampung. *Jurnal Ilmu Teknik*. Vol.1 (5). Universitas Sriwijaya.
- Ridhotillah, M. R., Yusuf, M., Abuamat. (2016). Kajian Teknis Sistem Penyaliran Pada Stockpile Di PT. Bukit Asam, Tbk Unit Pelabuhan Tarahan. *Jurnal Teknik Pertambangan Univeritas Sriwijaya*.
- Sayoga., Rudi. (1999). *Sistem Penyaliran Tambang*. Jurusan Teknik Pertambangan, FTM, ITB.
- Sengupta, M. (1993). *Environmental Impacts of Mining, Monitoring, Restoration, and Control*. USA : Lewis Publisher.
- Soemarto CD. (1995). *Hidrologi Teknik Edisi 2*. Jakarta : Penerbit Erlangga
- Soemarto, CD. (1987). *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Jilid 1*. Bandung: Penerbit Nova
- Sosrodarsono, S., Takeda, K. (1978). *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta, PT. Pradnya Paramita.
- \_\_\_\_ (1983). *Placer Mining Settling Pond Design Handbook*. Alaska: Alaska depertement Of Environmental Conservation.