

# **TUGAS AKHIR**

## **RANCANGAN TEKNIS STOCKPILE 2 DI PT. BUKIT ASAM Tbk, UNIT PELABUHAN TARAHAH - LAMPUNG**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Menyelesaikan Program S-1 Teknik Pertambangan*



**Oleh:**

**MERJA ARTA**

**2017/17137134**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERTAMBANGAN  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

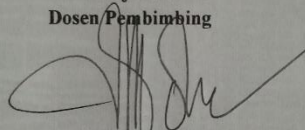
TUGAS AKHIR

RANCANGAN TEKNIS STOCKPILE 2 DI PT. BUKIT ASAM TBK, UNIT  
PELABUHAN TARAHAH-LAMPUNG

Oleh:

Nama : Merja Arta  
TM/NIM : 2017/17137134  
Konsentrasi : Pertambangan Umum  
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan

Disetujui oleh:  
Dosen/Pembimbing



Ansosry, S.T., M.T  
NIP. 19730520 200212 1 001

Diketahui Oleh:  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Drs. Ralmon Kopa, MT  
NIP. 19580313 198303 1 001

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN

TUGAS AKHIR

Dinyatakan Lulus oleh Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi S-I Teknik Pertambangan Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

RANCANGAN TEKNIS STOCKPILE 2 DI PT. BUKIT ASAM TBK, UNIT  
PELABUHAN TARAHAH-LAMPUNG

Nama : Merja Arta  
TM/NIM : 2017/17137134  
Konsentrasi : Pertambangan Umum  
Program Studi : S-I Teknik Pertambangan

Padang, Februari 2019

Tim Penguji :

Nama

Tanda Tangan

1. Ansosry, S.T.,M.T.

1. ....

2. Dr. Rijal Abdullah, M.T.

2. ....

3. Drs. Yunasril, M.Si

3. ....



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131

Telephone: FT: (0751)7055644, 4451118 Fax: 7055644

Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail: [mining@ft.unp.ac.id](mailto:mining@ft.unp.ac.id)

### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MERJA ARTA  
NIM/TM : 17137134/2017  
Program Studi : SI  
Jurusan : Teknik Pertambangan  
Fakultas : FT UNP

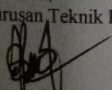
Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :

” RANCANGAN TERPIS STOCKPILE 2 DI PT. BUKIT ASAM Tbk,  
DINT PELABUHAN TARAMAU - LAMPUNG

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

  
**Drs. Raimon Kopa, M.T.**  
NIP. 19580313 198303 1 001



Padang, 9 Februari 2019

yang membuat pernyataan,

  
METERAI TEMPEL  
0955AD270120613  
1000  
TUVA RIUPAH  
MERJA ARTA  
17137134

## BIODATA



### I. DATA DIRI

Nama Lengkap : Merja Arta  
Tempat Tanggal Lahir : Jakarta, 28 Mei 1990  
BP/NIM : 2017/17137134  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Nama Bapak : Jurman  
Nama Ibu : Asrida  
Jumlah Saudara : 4 (Empat)  
Alamat Tetap : Per. Griya Lestari no.1 blok AA  
RT001/RW005 Kel. Batuang Taba NAN  
XX Kec. Lubuk Begalung, Padang-  
Sumatera Barat

### I. DATA PENDIDIKAN

Sekolah Dasar : SD Negeri 33 Tanjung Sabar-Padang  
Sekolah Menengah Pertama : SMP Negeri 11 Padang  
Sekolah Menengah Umum : SMK Negeri 1 Padang  
Perguruan Tinggi : D3 Teknik Pertambangan UNP

### II. TUGAS AKHIR

Tempat Kerja Praktek : PT. Bukit Asam Tbk, Unit Pelabuhan  
Tarahan-Lampung  
Tanggal Kerja Praktek : 30 Mei - 27 Juli 2018  
Sidang Tugas Akhir : 9 Februari 2019  
Topik Studi Kasus : *"Rancangan Teknis Stockpile 2 Di  
PT.Bukit Asam Tbk, Unit Pelabuhan  
Tarahan-Lampung"*

## ABSTRAK

PT Bukit Asam Tbk, merupakan salah satu perusahaan pertambangan batubara terbesar di Indonesia. Dalam mendistribusikan batubara hingga ke konsumen, PT Bukit Asam Tbk, mempunyai fasilitas penunjang yaitu Pelabuhan Tarahan di Lampung dan Dermaga Kertapati di Palembang.

Produksi batubara yang semakin meningkat setiap tahun dan pada tahun 2023 PT Bukit Asam Tbk, merencanakan 45 juta ton pengiriman batubara ke Pelabuhan Tarahan dan akan membutuhkan *stockpile* kapasitas yang besar dan maksimal untuk mencukupi kebutuhan pengiriman batubara dari Tanjung Enim

Pada aktualisasinya hasil evaluasi kapasitas *stockpile 2* adalah 189.213,84 ton dari 250.000 ton batubara kapasitas yang direncanakan. Jika terjadi hujan batubara meluber masuk kedalam saluran terbuka (*drainage*) hingga menutupi disekeliling *stockpile 2* yang mempunyai panjang 625 m. Hal tersebut membuat terbentuknya genangan air asam pada dasar *stockpile* dan mengakibatkan banjir di sekitarnya. Maka dibuatkan rekomendasi menimalisir terjadinya longsoran dan pengurangan pemakaian *excavator* untuk pembersihan *drainage*.

**Kata Kunci :** *Stockpile, Drainage, Kapasitas, Excavator, Batubara*

## **ABSTRACT**

PT Bukit Asam Tbk, is one of the largest coal mining companies in Indonesia. In distributing coal to consumers, PT Bukit Asam Tbk has supporting facilities namely Tarahan Port in Lampung and Kertapati Pier in Palembang.

Coal production is increasing every year and in 2023 PT Bukit Asam Tbk plans 45 million tons of coal shipments to Tarahan Port and will require a large and maximum stockpile of capacity to meet the needs of coal shipping from Tanjung Enim

The actualization of the evaluation of the stockpile 2 capacity was 189,213.84 tons of the planned 250,000 tons of coal capacity. If there is a rain of coal spilling into the open channel (drainage) until it covers around the stockpile 2 which has a length of 625 m. This causes the formation of acid water in the bottom of the stockpile and causes flooding around it. So recommendations were made to minimize the occurrence of landslides and reduce the use of excavators for cleaning drainage.

**Keyword :** *Stockpile, Drainage, Capacity Excavator, Coal*

## KATA PENGANTAR

Puji sukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini sesuai dengan tenggang waktu yang telah disediakan. Penulis mengambil studi kasus **“Rancangan Teknis Stockpile 2 Di PT. Bukit Asam Tbk, Unit Pelabuhan Tarahan-Lampung”**.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan kuliah pada Program Studi Strata-1 Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Penulis mengucapkan terimakasih banyak atas semua fasilitas, bantuan, bimbingan dan saran yang telah penulis terima kepada:

1. Bapak Drs. Raimon Kopa M.T, selaku ketua jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Ansosry, S.T, M.T, selaku dosen pembimbing dalam penyusunan Tugas Akhir yang telah banyak memberikan masukan kepada penulis
3. Bapak DR. Rijal Abdullah, M.T, selaku dosen penguji I dan Bapak Drs. Yunasril, M.Si selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan-masukan yang berharga terhadap penyelesaian skripsi ini.
4. Seluruh jajaran staf pengajar dan staf administrasi Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Muhammad Hasan, selaku Manager Operasi PT. Bukit Asam Tbk, Unit Pelabuhan Tarahan.

6. Bapak Hairul Fadli, sebagai pembimbing lapangan penulis selama di PT. Bukit Asam Tbk, Unit Pelabuhan Tarahan.
7. Bapak Kamba, Bapak Habali Zebua serta bapak-bapak di staf operasional PT. Bukit Asam Tbk, Unit Pelabuhan Tarahan.
8. Rekan-rekan mahasiswa transfer S1 Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang angkatan 2017.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan.. Oleh karenanya penulis sangat terbuka menerima masukan yang konstruktif baik berupa saran maupun kritikan dari berbagai pihak. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis sendiri.

Padang , 13 Februari 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iii</b>
<b>SURAT PENYATAAN TIDAK PLAGIAT</b> .....	<b>iv</b>
<b>BIODATA</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah .....	3
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan Penelitian .....	4
F. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Gambaran Umum Perusahaan .....	6
1. Sejarah Perusahaan .....	6
2. Lokasi dan Kesempaan Daerah .....	11
3. Keadaan Topografi .....	12
4. Kualitas Batubara .....	13
5. Iklim dan Curah Hujan .....	15
B. Landasan Teori .....	17
1. Kegiatan Bisnis Proses .....	17

2.	Manajemen Penimbunan.....	23
3.	Desain <i>Stockpile</i> .....	31
4.	Pola Penimbunan.....	34
5.	Sudut Timbunan.....	37
6.	Pembongkaran Batubara.....	38
7.	Air Asam Tambang pada <i>Stockpile</i> Batubara.....	39
8.	Sistem <i>Drainage Stockpile</i> .....	41
C.	Penelitian Relevan.....	42
D.	Kerangka Konseptual.....	47
<b>BAB III</b>	<b>METODELOGI PENELITIAN</b>	
A.	Jenis penelitian.....	48
B.	Teknik pengumpulan Data.....	48
C.	Teknik Pengolahan Data.....	49
D.	Kerangka Penelitian.....	50
E.	Jadwal Kegiatan.....	51
<b>BAB IV</b>	<b>PEMBAHASAN</b>	
A.	Proses Distribusi di Pelabuhan Tarahan.....	52
1.	RCD ( <i>Rotary Car Dumper</i> ).....	52
2.	<i>Apron Feeder</i> dan <i>Chain Feeder</i> .....	54
3.	<i>Belt Conveyor</i> .....	54
4.	<i>Crusher</i> .....	55
5.	<i>Stacker Reclamer</i> .....	56
6.	<i>Shiploader</i> .....	58
B.	Desain di <i>Stockpile 2</i> .....	59
C.	Evaluasi Perhitungan Kapasitas di <i>Stockpile 2</i> .....	63
D.	Desain dan Biaya Pembuatan Penahan Dinding di <i>Stockpile 2</i> .....	68
E.	Pengadaan <i>Excavator CAT 320</i> .....	71
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b>	
A.	Kesimpulan.....	74
B.	Saran.....	74

**DAFTAR PUSTAKA**  
**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tarahan <i>View</i> .....	10
Gambar 2. Peta Lokasi PT. Bukit Asam, Tbk.....	12
Gambar 3. Peta Topografi PT. Bukit Asam, Tbk – Unit Pelabuhan Tarahan.....	13
Gambar 4. Grafik curah hujan rata-rata Pelabuhan Tarahan 2015-2017.....	16
Gambar 5. Kereta Api Batubara di Stasiun Tarahan.....	18
Gambar 6. Area <i>RCD</i> .....	19
Gambar 7. <i>Port Control Center</i> dan <i>belt conveyor</i> .....	20
Gambar 8. <i>Stockpile 2</i> .....	21
Gambar 9. <i>Shiploading</i> .....	22
Gambar 10. Ilustrasi base <i>stockpile</i> dibuat miring.....	27
Gambar 11. Lapisan Material <i>Bed</i> pada <i>Stockpile</i> .....	28
Gambar 12. Kerucut Terpancung.....	33
Gambar 13. Limas Terpancung.....	34
Gambar 14. Pola Penimbunan <i>Cone Ply</i> .....	35
Gambar 15. Pola Penimbunan <i>Chevron</i> .....	35
Gambar 16. Pola Penimbunan <i>Chevcon</i> .....	36
Gambar 17. Pola Penimbunan <i>Windrow</i> .....	36
Gambar 18. Diagram Alir Kerangka Konseptual.....	47
Gambar 19. Gerbong Di Dalam <i>RCD</i> Saat Dumping.....	53
Gambar 20. <i>Chain Feeder</i> dan <i>Apron Feeder</i> .....	54
Gambar 21. <i>Belt Conveyor</i> .....	55

Gambar 22. <i>Stacker Reclaimer</i> .....	56
Gambar 23. <i>Shiploader di Jetty 1</i> .....	58
Gambar 24. <i>Site Plan di Stockpile 2</i> .....	62
Gambar 25. Dimensi <i>Stockpile 2</i> .....	63
Gambar 26. <i>Stockpile 2</i> Arah Laut dan Darat.....	65
Gambar 27. Profil <i>Exiting Stockpile 2</i> .....	67
Gambar 28. Dokumentasi Kondisi <i>Exiting</i> di <i>Stockpile 2</i> .....	68
Gambar 29. Profil Rancangan <i>Stockpile 2</i> .....	69
Gambar 30. Penampang Dinding Penahan <i>Stockpile 2</i> .....	69
Gambar 31. Rancangan Dinding Penahan.....	70
Gambar 32. Rancangan Anggaran Biaya Penahan Dinding.....	70
Gambar 33. Perhitungan <i>Owning and Operating Cost</i> .....	72
Gambar 34. Biaya Pemakaian <i>Excavator 5 Tahun</i> .....	73

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Target dan Ketercapaian PT Bukit Asam Tbk, - PELTAR Tahun 2015-2017.....	2
Tabel 2. Jarak dan Waktu Tempuh Menuju Lokasi Penelitian.....	11
Tabel 3. Kualitas batubara <i>Mine Brand</i> .....	14
Tabel 4. Kualitas batubara <i>Market Brand</i> .....	15
Tabel 5. <i>Angle of repose</i> .....	37
Tabel 6. Jadwal Kegiatan Penelitian.....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Struktur Organisasi Perusahaan .....	77
Lampiran B. Spesifikasi Batubara Berdasarkan <i>Mine Brand</i> .....	78
Lampiran C. Spesifikasi Batubara Berdasarkan <i>Market Brand</i> .....	93
Lampiran D. Tarahan Port Operational <i>Flow Chart</i> .....	99
Lampiran E. Jam Jalan <i>Excavator</i> Pembersihan Parit <i>Stockpile 2</i> .....	100
Lampiran F. Spesifikasi <i>Bulldozer</i> .....	105

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

PT Bukit Asam Tbk, merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) di bawah Kementerian BUMN yang bergerak di bidang pertambangan batubara dan energi. PT Bukit Asam Tbk, Unit Pertambangan Tanjung Enim (UPTe) berlokasi di Tanjung Enim, Sumatera Selatan. Dalam memproduksi batubara, PT Bukit Asam Tbk, memiliki tiga lokasi Izin Usaha Pertambangan (IUP) yaitu Tambang Air Laya, Tambang Muara Tiga Besar dan Tambang Banko Barat.

Dalam pemenuhan permintaan konsumen, PT Bukit Asam Tbk, juga mempunyai dua unit usaha penunjang dalam memfasilitasi pengiriman batubara yang lokasinya di Tarahan, Lampung dan Kertapati, Palembang. Dalam distribusi batubara dari *stockpile* yang berada di Tanjung Enim, Sumatera Selatan, batubara tersebut diangkut menggunakan kereta api, dimana PT Bukit Asam Tbk, memiliki kontrak jangka panjang dengan PT Kereta Api Indonesia untuk mengangkut batubara ke Pelabuhan Tarahan (PELTAR) di Lampung atau Dermaga Kertapati (DERTI) di Palembang.

PT Bukit Asam Tbk, Unit Pelabuhan Tarahan merupakan salah satu fasilitas yang digunakan dalam pengapalan dan penjualan produk batubara. Terdapat 4 *stockpile* dengan kapasitas yang berbeda untuk menampung batubara sebelum

dijual ke konsumen yaitu, *stockpile* 1 mempunyai *design* kapasitas 60.000 ton, *stockpile* 2, 3 dan 4 mempunyai desain kapasitas yang sama, yaitu 250.000 ton. Diantara empat *stockpile* tersebut, *stockpile* 2 adalah *stockpile* yang menggunakan *Stacker Reclamer*.

**Tabel 1.** Target dan Ketercapaian PT Bukit Asam Tbk, - PELTAR tahun 2015-2017

Kegiatan	2015		2016		2017	
	Target (MT)	Aktual (MT)	Target (MT)	Aktual (MT)	Target (MT)	Aktual (MT)
<b>Pembongkaran</b>	8.881.840	7.296.669	16.003.930	15.132.362	18.000.000	18.261.978
<b>Pemuatan</b>	16.804.000	13.915.085	16.360.377	15.154.598	17.992.000	18.346.483

Sumber: SATKER KOT PT Bukit Asam Tbk Unit Pelabuhan Tarahan

Dengan produksi batubara yang semakin meningkat setiap tahun dan pada tahun 2023 PT Bukit Asam merencanakan 45 juta ton pengiriman batubara ke Peltar dan akan membutuhkan *stockpile* kapasitas yang besar dan maksimal untuk mencukupi kebutuhan pengiriman batubara dari Tanjung Enim. Dengan kondisi tersebut, memperhatikan juga terhadap lingkungan seperti: *drainage*.

Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah adanya *stockpile* 2 yang terkadang mengalami kapasitas yang tidak maksimal serta belum tercapainya mekanisme yang baik dan benar terhadap penimbunan dan pembongkaran batubara. Jika hal ini dibiarkan, dapat menimbulkan terganggunya sistem

distribusi hingga *drainage* dan *stockpile*. Sehingga akan ada biaya *excavator* untuk membersihkan *drainage* yang tertimbun. Maka dari itu penulis mengangkat judul “**Rancangan *Stockpile* 2 di Bukit Asam Tbk, Unit Pelabuhan Tarahan-Lampung**”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi masalah yang ada sebagai berikut:

1. Kapasitas *stockpile* 2 yang tidak sesuai dalam menampung batubara antara realisasi dengan rancangan.
2. *Drainage* tertimbun akibat longsor di area *stockpile* 2 PT Bukit Asam Tbk, - Unit Pelabuhan Tarahan.
3. Adanya biaya rental HM (*hour meter*) *excavator* untuk membersihkan *drainage* di area *stockpile* 2 PT Bukit Asam Tbk, - Unit Pelabuhan Tarahan.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, pembatasan masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut

1. Perhitungan kapasitas *stockpile* hanya dibatasi untuk *stockpile* 2 PT Bukit Asam Tbk, - Unit Pelabuhan Tarahan.
2. Menekankan kepada masalah-masalah mekanisme *drainage*, biaya rencana teknis, penimbunan dan pembongkaran batubara menggunakan *Stacker Reclaimer* di *stockpile* 2 PT Bukit Asam Tbk, - Unit Pelabuhan Tarahan.

#### **D. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana rancangan teknis *stockpile* 2 untuk menyesuaikan kapasitas sesuai desain di PT Bukit Asam Tbk, - Unit Pelabuhan Tarahan?
2. Bagaimana mekanisme *drainage* yang baik di area *stockpile* 2 PT Bukit Asam Tbk, - Unit Pelabuhan Tarahan?
3. Bagaimana analisa biaya perhitungan rancangan teknis dinding penahan dengan pengadaan 1 unit jenis *excavator* CAT 320 ?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan rancangan desain *stockpile* 2 untuk memperoleh kapasitas sesuai desain di PT Bukit Asam Tbk, - Unit Pelabuhan Tarahan.
2. Meminimalisir *drainage* tertimbun akibat kelebihan di area *stockpile* 2 di PT Bukit Asam Tbk, - Unit Pelabuhan Tarahan.
3. Analisa dan membandingkan biaya alat berat 1 unit jenis *excavator* CAT 320 dengan pembuatan dinding penahan.

## **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini ialah adanya kontribusi dalam menyumbangkan pikiran bagi perusahaan dalam memutuskan kebijakan mengenai kegiatan penanganan penimbunan dan pembongkaran batubara. Selain itu, penelitian ini dapat juga dijadikan sebagai dasar dalam upaya mengoptimalkan kapasitas *stockpile* 2 di PT Bukit Asam Tbk, - Unit Pelabuhan Tarahan.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian ini adalah:

1. Rancangan *stockpile* 2 dengan dinding penahan akan pengoptimalkan dari desain sebenarnya dengan kapasitas *stockpile* 250.000 ton, sebelumnya di evaluasi dengan pengamatan dan pengukuran kehilangan kapasitas 45.149,79 ton (18,06 %) arah darat dan laut.
2. Dinding penahan akan menimalisir tumpahan longsoran karena hujan masuk ke *drainage*.
3. Perbandingan biaya diasumsikan *life time* selama 5 tahun dengan biaya pembuatan dinding penahan yaitu Rp. 809.039.755 dan 1 unit biaya pemakaian *excavator* CAT 320 yaitu Rp 9.278.013.788,97.

#### **B. Saran**

1. Diharapkan bagi perusahaan menggunakan dinding penahan di *stockpile* 2 karena biaya lebih murah, tahan lama dan ramah lingkungan.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut serta data yang lebih spesifik mengenai data situasi (*topo*) dan teknis penimbunan dan pembongkaran pada *stockpile*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andri, Hermawan. 2001. *Pengenalan Umum Batubara, Coal Quality Control & Quantity*, Sucifida.
- Bambang, S. 1985. *Perencanaan Drainage Tambang Terbuka*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Budha, I. dan Widoro. 1990. *Penimbunan Batubara*. Direktorat Teknologi Pertambangan.
- Carpenter, Anne M. 1999. *Management of Coal Stockpiles*. IEA Coal Reseach.
- Caterpillar. 2010. *Caterpillar Performace Handbook Edition 40*. USA.
- Dinas PUPR. 2018. *Harga Satuan Bangunan Gedung Negara*, <https://dinaspuvr.tanggamus.go.id/pocontent/uploads/filepuvr/daftar-harga-satuan-triwulan-1-2018.pdf>. di akses 7 Oktober 2018.
- G. Okten, O. Kural E. Algurkaplan. 1990. *Storage of Coal Problem and Precautions*, Departement Mining Engineering, Istanbul Technical University.
- Gautama RS. 2007. Pidato Guru Besar ITB: Pengelolaan Air Asam Tambang: aspek penting menuju pertambangan berwawasan lingkungan.
- Hammama, Rizani. 2018. *PTBA, PT KAI, dan TNI AD Tandatangani Perjanjian Kerja Sama*. <http://www.ptba.co.id/id/read/ptba-pt-kai-dan-tni-ad-tandatangani-perjanjian-kerja-sama>. di akses 31 September 2018.
- Muchjidin. 2006. *Pengendalian Mutu Dalam Industri Batubara*. Bandung: