

SKRIPSI
EVALUASI SISTEM PENIRISAN TAMBANG DI PIT 1 BARAT
BANGKO BARAT PT. BUKIT ASAM (PERSERO), TBK UNIT
PENAMBANGAN TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN

Diajukan untuk memenuhi syarat mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya



OLEH
ARIE KURNIAWAN
NIM 03111002081

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2016

HALAMAN PENGESAHAN

**EVALUASI SISTEM PENIRISAN TAMBANG DI PIT 1 BARAT BANGKO
BARAT PT. BUKIT ASAM (PERSERO), TBK UNIT PENAMBANGAN
TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

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

Oleh :

ARIE KURNIAWAN

NIM 03111002081

Disetujui untuk Jurusan Teknik Pertambangan

Oleh :

Pembimbing I



Dr. Ir. H. Marwan Asof, Dipl-Ing., DEA
NIP.195811111985031007

Pembimbing II

Ir. Mukiat, MS
NIP.195811221986021002

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

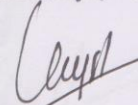
Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arie Kurniawan
NIM : 03111002081
Judul : Evaluasi Sistem Penirisan Tambang Di Pit 1 Barat Bangko Barat
PT. Bukit Asam (Persero), Tbk Unit Penambangan Tanjung
Enim, Sumatera Selatan

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus 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.

Inderalaya, Januari 2016



Arie Kurniawan
NIM.03111002081

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Arie Kurniawan
NIM : 03111002081
Judul : Evaluasi Sistem Penirisan Tambang Di Pit 1 Barat Bangko Barat
PT. Bukit Asam (Persero), Tbk Unit Penambangan Tanjung
Enim, Sumatera Selatan

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau *plagiat* dalam Laporan Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya dengan aturan yang berlaku.

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



Inderalaya, Januari 2016



Arie Kurniawan
NIM.03111002081

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul “*Evaluasi Sistem Penirisan Tambang Di Pit 1 Barat Bangko Barat Pt. Bukit Asam (Persero), Tbk Unit Penambangan Tanjung Enim, Sumatera Selatan*”, dimana penelitian ini dilakukan dari tanggal 12 Januari 2015 sampai 17 Februari 2015.

Dalam kesempatan ini, Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dr.Ir.H.Marwan Asof,DEA dan Ir.Mukiat,MS selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir. Serta, Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Rr. Hj. Harminuke Eko Handayani, ST. MT, dan Bochori, ST. MT, selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Dosen – dosen Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Jasmi B Subir selaku pembimbing lapangan yang telah banyak membantu dalam tulisan ini.
5. Seluruh staff HRD, seluruh karyawan, serta mitra-mitra yang tergabung di PT. Bukit Asam (Persero) Tbk.

Dalam penyelesaian Laporan Skripsi ini Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan.

Akhirnya Penulis berharap semoga laporan Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi Penulis dan bagi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Inderalaya, Januari 2016

Penulis,

RINGKASAN

EVALUASI SISTEM PENIRISAN TAMBANG DI PIT 1 BARAT BANGKO BARAT PT. BUKIT ASAM (PERSERO), TBK UNIT PENAMBANGAN TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, Januari 2016

Arie Kurniawan ; Dibimbing oleh Dr.Ir.H.Marwan Asof,Dipl-Ing.,DEA dan Ir.Mukiat,MS

Analysis Of Mine Drainage At Pit 1 Barat Bangko Barat Pt. Bukit Asam (Persero), Tbk Tanjung Enim Mine Unit, South Sumatera

xiv + 44 halaman, 31 tabel, 11 gambar, 7 lampiran

RINGKASAN

Penirisan tambang merupakan bagian yang tak bisa dipisahkan dari operasi penambangan, hal ini terbukti dengan lemahnya sistem penirisan tambang yang dilakukan akan menghambat operasi penambangan. Penirisan tambang di PT.Bukit Asam (Persero), Tbk dengan menyalirkan air limpasan yang masuk ke tambang dan ditampung di dalam sump lalu dipompakan keluar lokasi tambang.

Lokasi front penambangan Pit 1 Barat Banko Barat memiliki daerah tangkapan hujan (Catchment Area) seluas 70,67 Ha. Pit 1 Barat Banko Barat memiliki satu buah sump yang berada di titik 24 MDPL. Sistem pemompaan di Pit tersebut menggunakan tiga buah pompa Sulzer 385kw yang disambung dengan pipa HDPE sepanjang 324 meter menuju KPL yang terdapat di titik 62 MDPL.

Hasil penelitian dilapangan didapatkan bahwa debit pemompaan aktual dari masing-masing jalur adalah 10,7 m³/menit, berbeda dengan debit pemompaan pada spesifikasi pompa yaitu sebesar 14 m³/menit, Hal ini terjadi karena faktor umur pompa yang sudah tua, sehingga terjadi penurunan jumlah debit air yang mampu dikeluarkan oleh pompa. Pada hasil perhitungan didapatkan hasil bahwa kebutuhan pompa telah tercukupi, namun pengoperasian jam kerja pompa yang belum optimal. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa sasaran produksi pemompaan belum terpenuhi, terbukti dengan air yang masih membanjiri front penambangan. Adapun upaya yang perlu dilakukan adalah mengoptimalkan manajemen jadwal jam kerja pompa, pengurangan tahanan pada pipa yang diakibatkan oleh ukuran pipa berbeda, perawatan pompa dan jalur perpipaan secara berkala.

Kata Kunci : Penyaliran Tambang, Pompa, Optimalisasi Pemompaan

Kepustakaan : 10 (1985-2013)

SUMMARY

ANALYSIS OF MINE DRAINAGE AT PIT 1 BARAT BANGKO BARAT PT. BUKIT ASAM (PERSERO), TBK TANJUNG ENIM MINE UNIT, SOUTH SUMATERA

Scientific Papers in the form of Skripsi, January 2016

Arie Kurniawan ; Guidance by Dr.Ir.H.Marwan Asof,Dipl-Ing.,DEA and Ir.Mukiat,MS

Evaluasi Sistem Penirisan Tambang Di Pit 1 Barat Bangko Barat Pt. Bukit Asam (Persero), Tbk Unit Penambangan Tanjung Enim, Sumatera Selatan

xiv + 44 pages,11 images, 33 tables,7 attachments

SUMMARY

Mine drainage can't be separated part of mine operation. If mine drainage is not implemented well, mine operation will be interfered. At PT. Bukit Asam (Persero), Tbk, mine drainage system is done by flowing the run off water in mine pit which has been collected in sump and pumping it out of the pit.

Catchment area at Pit 1 Barat Bangko Barat front mine is 70,76 Ha. The sump in Pit 1 is located at 24 mAsl. Pumping system at Pit 1 is using 3 385kwh Sulzer pump which is connected by 324 meters High Density Polyethylene (HDPE) pipeline to the settling pond.

Based on field research, the actual pump discharge from each line is 10,7m³/minute meanwhile the pump specification is 14 m³/minute. From the calculation, the pump supply is sufficient but the operation time of the pump is not optimal. Research shows that target pump production is not fulfilled yet, it can be seen that there is water which is still flooding the mine front. The problem can be solved by optimizing the pumps work schedule and substituting the pipe which appropriate with the pump specification, and pump-pipe lines maintenance periodically.

Key words : Mine Drainage, Pump, Piping System, Pipe Optimise

Literature : 10 (1985-2013)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
RINGKASAN.....	vii
<i>SUMMARY</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan dan Batasan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2.DASAR TEORI	
2.1. Daur Hidrologi.....	4
2.1.1 Presipitasi.....	5
2.1.2 Infiltrasi.....	5
2.1.3 Evapotranspirasi.....	6
2.1.4 Limpasan.....	7
2.2. Curah Hujan.....	8
2.2.1 Periode Ulang Hujan.....	8
2.2.2 Intensitas Hujan.....	10
2.2.3 Daerah Tangkapan Hujan.....	10
2.3. Kolam Penampung.....	10
2.4. Pompa.....	11
2.4.1 Jenis-jenis Pompa.....	12
2.4.2 <i>Head</i> Pompa.....	12
2.4.3 Sistem Pemasangan Rangkaian Pompa.....	13
2.5. Pipa.....	13

2.5.1 Pipa Isap.....	14
2.5.2 Pipa keluar	15
2.5.3 Jenis Pipa	16
2.5.4 Kerugian <i>Head</i> akibat Sistem Perpipaan	16
2.6 Aliran Fluida	19

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian.....	21
3.2 Jadwal Penelitian	23
3.3 Metode Penelitian	23
3.3.1 Studi Literatur	24
3.3.2 Pengamatan dan Pengambilan Data.....	24
3.3.3 Pengolahan Data	25
3.3.4 Analisis dan Pembahasan.....	28
3.3.5 Kesimpulan dan Saran	28

BAB 4.HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Debit Air Masuk.....	30
4.1.1 Curah Hujan dan Intensitas Hujan	30
4.1.2 Debit Air Limpasan.....	31
4.1.3 Evapotranspirasi.....	32
4.1.4 Air Pemompaan Dari Pit 1 Timur.....	33
4.1.5 Perhitungan Total Debit Air.....	33
4.2 Sistem Pemompaan	34
4.2.1 Debit Pompa.....	35
4.2.2 Head Pompa.....	36
4.2.3 Kebutuhan Pompa	37
4.2.4 Analisa Kapasitas Pemompaan	38
4.2.5 Rencana Jam kerja Pompa	39
4.3 Sistem Perpipaan.....	40
4.4 Kolam Pengendapan Lumpur.....	40
4.5 Dimensi Saluran Terbuka.....	42

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	44

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Daur Hidrologi	5
3.1 Peta Kesampaian Daerah PT. Bukit Asam (Persero) Tbk.....	21
3.2 Foto Udara Lokasi Penelitian.....	23
3.3 Diagram Alir Penelitian	29
4.1 Catchment Area Pit 1 Barat Banko Barat	31
4.2 Pompa Sulzer di Pit 1 Barat Banko Barat	34
4.3 Jalur Pipa di Pit 1 Barat.....	40
4.4 Dimensi Kolam Pengendap Lumpur	41
4.5 Penampang Saluran Terbuka.....	51
E.1 Grafik Pompa Sump Barat – KPL Barat.....	92
G.1 Penampang Saluran Penyaliran	100

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Koefisien Limpasan pada Berbagai Kondisi	7
2.2 Hubungan Periode Ulang dengan Reduksi Variansi dari Variabel Y	9
2.3 Kondisi Pipa dan Harga Koefisien	17
2.4 Koefisien Kerugian dari Berbagai Katup	18
2.5 Panjang Pipa Ekuivalen	18
3.1 Lokasi Kesampaian Daerah	22
4.1 Curah Hujan Dan Intensitas Hujan Per Bulan	30
4.2 Debit Air Limpasan Per Bulan di Pit 1 Barat	32
4.3 Perhitungan Debit Air Masuk Dari Limpasan Pit 1 Barat.....	32
4.4 Perhitungan Debit Air Masuk Dari Limpasan Pit 1 Timur	33
4.5 Perhitungan Total Air Yang Masuk ke Sump Pit 1 Barat	34
4.6 Perbandingan Debit Pompa	35
4.7 Head Total Pompa Aktual dan Spesifikasi	36
4.8 Kapasitas Pemompaan Maksimum.....	38
4.9 Rencana Jam Kerja Pompa	39
A.1 Data Curah Hujan Bulanan Banko Barat Tahun 2005-2014	62
A.2 Rata-Rata Hujan Banko Barat Tahun 2010-2014.....	63
A.3 Jumlah Hari Hujan Bulanan Banko Barat Tahun 2010-2014.....	64
B.1 Data Curah Hujan Rata-Rata	65
B.2 Perkiraan Curah Hujan Per Bulan Tahun 2015	74
B.3 Perkiraan Curah Hujan Rencana Harian Tahun 2015	75
B.4 Perkiraan Intensitas Hujan Per Bulan Tahun 2015.....	78
C.1 Intensitas Hujan dan Jam Hujan Rata-Rata Pit 1 Barat	79
C.2 Perkiraan Debit Air Limpasan Yang Masuk Ke Pit 1 Barat.....	82
C.3 Perhitungan Debit Evapotranspirasi Di Pit 1 Barat	83
C.4 Perhitungan Total Debit Air Masuk ke Sump Pit 1 Barat	83
D.1 Intensitas Hujan dan Jam Hujan Rata-Rata Pit 1 Timur.....	84

D.2	Perkiraan Debit Air Limpasan Yang Masuk Ke Pit 1 Timur	87
D.3	Perhitungan Debit Evapotranspirasi Di Pit 1 Timur.....	88
D.4	Perhitungan Total Debit Air Masuk Dari Sump Pit 1 Timur	88
G.1	Koefisien Kekasaran Dinding Saluran	96

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Data Curah Hujan.....	62
B. Perhitungan Curah Hujan Dan Intensitas Hujan	65
C . Perhitungan Debit Air Masuk Ke Sump Pit 1 Barat	79
D. Perhitungan Debit Air Masuk Dari Sump Pit 1 Timur ke Barat	84
E. Perhitungan Head Dan Kebutuhan Pompa.....	89
F. Kolam Pengendap Lumpur	94
G. Perhitungan Dimensi Saluran Terbuka	96

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertambangan batubara di Indonesia saat ini berkembang sangat pesat yang ditandai dengan semakin banyaknya perusahaan yang mengusahakan pertambangan batubara di Indonesia. Salah satu perusahaan yang saat ini sedang mengusahakan pertambangan batubara adalah PT.Bukit Asam (Persero) Tbk.

PT.Bukit Asam (Persero) Tbk merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang pertambangan batubara yang berlokasi di Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan. Sistem penambangan yang diterapkan adalah sistem tambang terbuka. Sebagai konsekuensinya maka aktivitas penambangan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, terutama curah hujan yang akan sangat mempengaruhi efektifitas pekerjaan di *front* penambangan yang selanjutnya dapat mempengaruhi jumlah produksi yang dihasilkan dari tambang.

Pada saat hujan, dasar tambang akan tergenang air akibat limpasan dari sekitar lokasi penambangan yang terakumulasi membentuk sumuran besar. Keberadaan air pada dasar tambang ini sangat mengganggu aktivitas penambangan yang berakibat menurunnya produksi batubara yang disebabkan oleh kondisi pit kerja yang tergenang, berkurangnya kemampuan bekerja alat mekanis, hingga kondisi lereng tambang yang rawan longsor. Oleh karena itu harus direncanakan sistem penirisan tambang yang baik untuk mengatasi air yang akan masuk ke lokasi tambang terutama dalam menghadapi musim penghujan. Seiring majunya tambang maka lokasi *front* penambangan akan semakin bertambah luas, maka harus dibuat evaluasi dari rencana penirisan yang baik agar dapat mengatasi permasalahan tersebut yang pada akhirnya dapat mengoptimalkan sistem penirisan untuk mengeringkan *sump* agar proses penambangan dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan.

1.2 Perumusan Dan Pembatasan Masalah

Banjir pada *front* penambangan mengakibatkan kegiatan produksi pada penambangan batubara tidak maksimal yang berujung pada tidak tercapainya target produksi. Banjir pada front penambangan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

1. Apakah debit air keluar sudah lebih besar daripada debit air masuk ?
2. Apakah pompa telah berfungsi optimal ?
3. Apakah kapasitas pompa telah cukup untuk mengeluarkan air ?
4. Apakah jam kerja pompa telah cukup untuk mengeluarkan air ?

Berdasarkan faktor-faktor diatas, diperlukan evaluasi kerja pada sistem penirisan tambang sehingga dapat dilakukan perbaikan-perbaikan yang bertujuan untuk mencegah banjir yang disebabkan oleh meluapnya air dari *sump* Pit 1 Barat Bangko Barat.

Pembatasan masalah atau ruang lingkup permasalahan pada penelitian ini dibatasi pada sistem penirisan tambang di Pit 1 Barat Bangko Barat di PT.Bukit Asam (Persero) Tbk.

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan dari penelitian tentang evaluasi sistem penirisan tambang di Pit 1 Barat Bangko Barat PT. Bukit Asam (Persero) Tbk Unit Penambangan Tanjung Enim Sumatera Selatan :

1. Menentukan jumlah pompa yang paling sesuai untuk mengoptimalkan kerja pompa pada sistem penirisan tambang di Pit 1 Barat Bangko Barat PT. Bukit Asam (Persero) Tbk.
2. Menentukan jam kerja pompa yang paling tepat untuk mengeluarkan air dari sump.
3. Menganalisa faktor-faktor lain yang mengakibatkan fungsi pompa dan pipa kurang optimal.
4. Mengetahui berapa dimensi kolam pengendapan lumpur yang mampu untuk menampung air dari Pit 1 Barat Bangko Barat.

5. Mengetahui berapa dimensi saluran terbuka yang mampu untuk menampung dan mengalirkan air keluar dari Pit 1 Barat Bangko Barat.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan masukan bagi perusahaan sebagai pertimbangan terhadap masalah yang ada. Manfaat penelitian ini antara lain:

1. Sebagai masukan bagi perusahaan untuk memaksimalkan kinerja sistem penyaliran tambang sehingga aktivitas produksi di *front* penambangan tidak terhambat.
2. Sebagai tambahan ilmu yang bermanfaat bagi penulis tentang sistem penyaliran tambang yang baik untuk diterapkan di dunia kerja nantinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Endriantho,M. (2013).*Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Batubara*. Jurnal Geosains: Teknik Geologi Universitas Hasanudin
- Mulyanto,H. R. (2013). *Penataan Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Potter,C.M ,dan Wigerd,C.D. (2008). *Mekanika Fluida*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Prihastini,S.D. (2012). *Perancangan Aplikasi Untuk Sistem Penyaliran Pada Tambang Terbuka*. Jurnal Teknologi Mineral. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Priono,A. (1985). *mekanika Fluida*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Seyhan,A. (1990). *Dasar-dasar Hidrologi*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Soemarto, C. (1986). *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Penerbit Usaha Nasional.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Unruk Analisa Jilid 2*. Bandung: Penerbit Nova.
- Sudjana. (1992). *Metoda Statistika*. Bandung: Penerbit Transito.
- Tahara,H,dan Sularso. (2000). *Pompa dan Kompresor*. Jakarta: Pradnya Paramita.