

**TUGAS AKHIR**

**EVALUASI & ANALISIS RENCANA PERUBAHAN JALUR  
VENTILASI UNTUK KEBUTUHAN LUBANG PENDIDIKAN  
TAMBANG BAWAH TANAH OMBILIN 1 (SAWAHLUWUNG)  
PT. BUKIT ASAM TBK, - UPO**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat*

*Untuk Menyelesaikan Program Studi Strata 1 (S-1) Teknik Pertambangan*



Oleh :

**ALMAN SYARIF**  
**2017/17137118**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

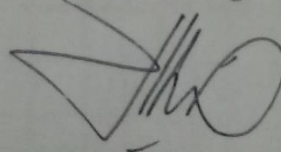
Evaluasi & Analisa Rencana Perubahan Jalur Ventilasi Untuk Kebutuhan  
Lubang Pendidikan Taambang Bawah Tanah Ombilin I (Sawahluwung)  
PT Bukit Asam Tbk - UPO

Nama : Alman Syarif  
NIM/TM : 17137118/2017  
Program Studi : S1 Teknik Pertambangan  
Jurusan : Teknik Pertambangan  
Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2019

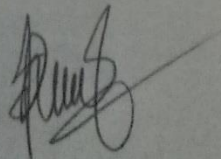
Disetujui Oleh :

**Pembimbing**



**Drs. Bambang Heriyadi, M.T.**  
NIP. 19641114 198903 1 002

**Mengetahui**  
**Ketua Jurusan Teknik Pertambangan**  
**Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**



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

## LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Alman Syarif  
NIM/TM : 17137118/2017  
Program Studi : S1 Teknik Pertambangan  
Jurusan : Teknik Pertambangan  
Fakultas : Teknik

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan Tugas Akhir di depan Tim Penguji  
Program Studi S1 Teknik Pertambangan Jurusan Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang  
dengan Judul :

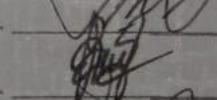
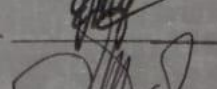

**Evaluasi & Analisa Rencana Perubahan Jalur Ventilasi Untuk Kebutuhan  
Lubang Pendidikan Taambang Bawah Tanah Ombilin I (Sawahluwung)  
PT Bukit Asam Tbk - UPO**

Padang, Februari 2019

Tim Penguji

1. Ketua : Drs. Bambang Heriyadi, M.T.  
2. Penguji I : Drs. Raimon Kopa, M.T.  
3. Penguji II : Ansosry, S.T., M.T.

Tanda Tangan

1.   
2.   
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, 445118 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 : ALMAN SYARIF  
NIM/TM : 17137118 / 2017  
Program Studi : S1  
Jurusan : Teknik Pertambangan  
Fakultas : FT UNP

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

„ Evaluasi dan Analisis Rencana Perubahan Jalur Ventilasi Untuk Kebutuhan Lubang Pendidikan Tambang Bawah Tanah Ombilin 1 (Sawahluwung) PT Bukit Asam Tbk - UPO

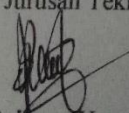
Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang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

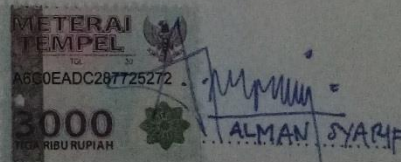
Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, ..... Februari 2019

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

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



Management System  
ISO 9001:2008

## **BIODATA**

### **I. DATA DIRI:**

Nama Lengkap : Alman Syarif  
NIM : 17137118  
Tempat / Tanggal Lahir : Palaluar / 08 - 09 - 1972  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Nama Bapak : Ali Ridha  
Nama Ibu : Erma Yanis  
Jumlah Bersaudara : 5 (Lima) Orang  
Alamat Tetap : Komplek Bubuk Permai, Simp. Rumbio,  
Kota Solok, SUMBAR



### **II. DATA PENDIDIKAN:**

Sekolah Dasar : SD 03 Tanjung Ampalu  
Sekolah Menengah Pertama : SMP Negeri 1 Tanjung Ampalu  
Sekolah menengah Atas : STTM Ombilin Sawahlunto  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

### **III. PENELITIAN SKRIPSI :**

Nama Perusahaan : PT. Bukit Asam Tbk, - UPO  
Alamat Perusahaan : Sawahlunto, Sumatera Barat  
Judul Skripsi : **Evaluasi & Analisis Rencana Perubahan  
Jalur Ventilasi Untuk Kebutuhan Lubang  
Pendididikan Tambang Bawah Tanah  
Ombilin 1 (Sawahluwung) PT. Bukit  
Asam Tbk, - UPO**

Padang, Februari 2019

(Alman Syarif)  
BP. 17137118

## ABSTRAK

### **Alman Syarif : Evaluasi & Analisis Rencana Perubahan Jalur Ventilasi Untuk Kebutuhan Lubang Pendidikan Tambang Bawah Tanah Ombilin 1 (Sawahluwung) PT. Bukit Asam Tbk, - UPO**

PT. Bukit Asam Tbk Unit Pertambangan Ombilin (PTBA-UPO) merupakan perusahaan tambang batubara bawah tanah tertua di Indonesia, karena aktivitas penambangannya telah dilakukan semenjak jaman kolonial Belanda.

Sistem ventilasi pada tambang bawah tanah Sawahluwung menggunakan sistem hisap (*exhaust*) dengan kuantitas udara keluar sebesar 35,10 m<sup>3</sup>/detik, sedangkan kuantitas udara masuk sebesar 34,50 m<sup>3</sup>/detik melalui tiga lubang masuk yaitu Adit Sawahluwung +214 sebesar 23,00 m<sup>3</sup>/detik, Adit Sawahluwung +223 sebesar 6,50 m<sup>3</sup>/detik dan Lurah Sapan II sebesar 5,00 m<sup>3</sup>/detik. Jumlah udara masuk dengan udara keluar ada perbedaan sebesar 0,60 m<sup>3</sup>/detik yang disebabkan adanya kebocoran udara pada saluran dinding *Mine Fan*.

Seiring menuju pasca tambang, PTBA UPO berencana membuat dan mempersiapkan lubang pendidikan sebagai sarana edukasi bagi dunia pendidikan dan masyarakat, maka dilakukan penutupan dan pengedaman pada daerah J6-J8, J7-J9, J1-Bak Pompa LS II. Pola aliran udara masuk dimulai dari Adit Sawahluwung +214, terusan Adit SL- J4, J4-J3, J3-J2, J2-J6, J6-J7, sedangkan aliran udara keluar dari J7-J14, J14-J38, J38- *Main fan*.

Untuk kebutuhan udara minimal pada kegiatan lubang pendidikan yang meliputi pekerjaan yaitu 1,2 m<sup>3</sup>/detik dan kebutuhan udara untuk alat/mesin yaitu 3,75 m<sup>3</sup>/detik.

**Kata Kunci : Tambang Bawah Tanah, Kebutuhan Udara, Sistem Ventilasi, Lubang Pendidikan, Kepmen**

## **ABSTRACT**

### **Alman Syarif : Evaluation & Analysis of Plans for Changing Ventilation Lines for The Needs of Ombilin 1 (Sawahluwung) Underground Mining Edits PT Bukit Asam Tbk UPO**

PT Bukit Asam Tbk Ombilin Mining Unit (UPO-PTBA) is the oldest underground coal mine in Indonesia, due to the activity of the penambangannya has been performed since the colonial Netherlands.

Ventilation system in underground mine Sawahluwung using suction system (exhaust) air out the quantity of 35.10 m<sup>3</sup>/s, while the quantity of incoming air of 34.50 m<sup>3</sup>/s through the three holes of entry i.e. Adit Sawahluwung + 214 of 23.00 m<sup>3</sup>/s, Adit Sawahluwung + 223 of 6.50 m<sup>3</sup>/s and head of Sapan II of 5.00 m<sup>3</sup>/s. The amount of air entering the air out there is a difference of 0.60 m<sup>3</sup>/s caused by air leaks in the duct wall Mine Fan.

Hand in hand towards post-war mines, PTBA UPO plans make preparing hole and education as a means of education for the world of education and society, then closing and pengedaman done on the area J6-J8, J7-J9, J1-Sump LS II. The pattern of air flow enters starts from the Adit Sawahluwung +214, Terusan Adit SL-J4, J4-J3, J3-J2, J2-J6, J6-J7, while the air flow is out from J7-J14, J14-J38, J38-main fan.

For minimum air requirements at educational hole activites that include jobs, namely 1,2 m<sup>3</sup>/s and air requirements fot tool/machine 3,75 m<sup>3</sup>/s.

**Keywords: Underground Mining, The Need Of Air, Ventilation System, Tunnel Education, Kepmen**

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Taala karena atas ridho dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul: ” **Evaluasi & Analisis Rencana Perubahan Jalur Ventilasi Untuk Kebutuhan Lubang Pendidikan Tambang Bawah Tanah Ombilin 1 (Sawahluwung) PT. Bukit Asam Tbk - UPO**”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan kuliah pada Program Studi Strata-1 Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang (UNP).

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga penulis yang telah memberikan dukungan secara moril dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
2. Bapak Drs. Bambang Heriyadi, MT selaku Dosen Pembimbing Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah banyak membantu dan memberikan saran, kritikan, dan arahan kepada penulis sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Bapak Drs. Raimon Kopa, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Seluruh dosen pengajar Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.

5. Bapak Nan Budiman selaku General Manager PT BA-UPO serta karyawan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis dapat menyelesaikan Skripsi di PT BA-UPO.
6. Bapak Nasran selaku pembimbing lapangan serta Supervisor bagian KESTAMNGIN (Keselamatan Tambang dan Peranginan) yang telah banyak memberikan arahan dan bantuannya selama penulis berada dilapangan.
7. Seluruh staf dan karyawan Tambang Dalam PT Bukit Asam Tbk Unit Pertambangan Ombilin yang telah banyak membantu penulis selama di lapangan.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
9. Kepada seluruh orang-orang terdekat penulis yang sudah membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini.
10. Semua pihak yang membantu kelancaran Skripsi ini.

Akhir kata dengan kerendahan hati penulis berharap Skripsi ini dapat memberikan manfaat yang berharga bagi kita semua, khususnya bagi penulis sendiri. Mohon maaf atas segala kekurangan.

Padang, Februari 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>Cover</b> .....	<b>i</b>
<b>Lembar Persetujuan</b> .....	<b>ii</b>
<b>Lembar Pengesahan</b> .....	<b>iii</b>
<b>Surat Pernyataan Tidak Plagiat</b> .....	<b>iv</b>
<b>Surat Pernyataan Tidak Plagiat</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 Tabel</b> .....	<b>xiii</b>
<b>Daftar Gambar</b> .....	<b>xv</b>
<b>Daftar Lampiran</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan Penelitian .....	5
F. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
A. Tinjauan Umum .....	7
1. Deskripsi Perusahaan.....	7
2. Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	8
3. Iklim dan Cuaca.....	10

4. Morfologi Wilayah Pertambangan.....	11
5. Geologi Regional Daerah Penambangan.....	11
6. Stratigrafi .....	13
7. Kualitas Batubara.....	15
8. Cadangan.....	17
B. Kajian Teori .....	17
1. Pengendalian Kualitas Udara Tambang.....	18
2. Pengukuran Udara Tambang.....	28
3. Pengendalian Kuantitas Udara Tambang.....	31
C. Penelitian Sejenis .....	39
D. Kerangka Konseptual .....	43
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>47</b>
A. Desain Penelitian.....	47
B. Populasi dan Sampel Penelitian.....	50
C. Lokasi Penelitian .....	51
D. Teknik Pengumpulan Data.....	51
E. Teknik Analisis Data.....	52
F. Sistematika Penulisan .....	53
G. Diagram Alir .....	55
H. Jadwal Pelaksanaan .....	57
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>58</b>
A. Pengumpulan Data .....	58
B. Pengolahan Data .....	67
C. Pembahasan.....	90

<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>95</b>
A. Kesimpulan.....	95
B. Saran.....	96
<b>DAFTAR PUSATAKA .....</b>	<b>97</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>99</b>

## DAFTAR TABEL

		<b>Halaman</b>
Tabel 1	Kualitas Batubara PT.BA-UPO .....	16
Tabel 2	Keperluan Oksigen untuk Pernafasan Manusia Berdasarkan Jenis Kegiatan .....	19
Tabel 3	Tabel Kelembaban Relatif .....	21
Tabel 4	Komposisi Udara Segar .....	23
Tabel 5	Pengaruh Kekurangan Oksigen .....	24
Tabel 6	Koefisien Gesek Tiap Jenis Saluran .....	37
Tabel 7	Nilai <i>Friction Factor</i> .....	37
Tabel 8	Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....	57
Tabel 9	Data Dimensi Terowongan dan <i>Duct</i> .....	59
Tabel 10	Pengukuran Kecepatan Angin .....	61
Tabel 11	Pengukuran Emisi Gas Metan dan Gas Lainnya .....	62
Tabel 12	Data Pengukuran Temperatur Udara .....	63
Tabel 13	Jumlah Pekerja dan Jam Kerja .....	64
Tabel 14	Peralatan Penunjang Tambang .....	65
Tabel 15	Data Luas Terowongan Tambang Bawah Tanah Sawahluwung.....	67

Tabel 16	Luas Penampang Terowongan .....	70
Tabel 17	Kualitas Udara Tersedia .....	72
Tabel 18	Kebutuhan Udara Untuk Peralatan/Mesin .....	74
Tabel 19	Kebutuhan Udara Pada Tambang Sawahluwung .....	75
Tabel 20	Grafik <i>Phisicometry</i> .....	76
Tabel 21	Kelembaban Udara Relatif .....	76
Tabel 22	Temperatur Efektif dan Efisiensi Kerja .....	79
Tabel 23	Resistensi Terowongan .....	83
Tabel 24	Dimensi Lubang Pendidikan.....	86
Tabel 25	Resistensi Lubang Pendidikan.....	87
Tabel 26	Kebutuhan Udara Alat di Lubang Pendidikan .....	88

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1	Struktur Organisasi PT Bukit Asam-UP ..... 8
Gambar 2	Peta Kesampaian Daerah Sawahlunto ..... 9
Gambar 3	Peta IUP Produksi PT.BA UPO..... 10
Gambar 4	Peta Geologi Kota sawahlunto..... 13
Gambar 5	Peta Stratigrafi ..... 15
Gambar 6	Grafik Temperatur Efektif ..... 22
Gambar 7	Hubungan Antara Efisiensi Kerja dan Temperatur Efektif..... 23
Gambar 8	<i>Anemometer Traversing dan Anemometer Digital</i> ..... 29
Gambar 9	Gesekan Pada Bagian Belokan Terowongan ..... 38
Gambar 10	Kerangka Konseptual..... 46
Gambar 11	Lay Out Penelitian..... 50
Gambar 12	Diagram Alir Penelitian..... 56
Gambar 13	Lokasi Pengukuran Penampang Terowongan, Kecepatan Udara, Temperatur dan Gas-gas Tambang..... 60
Gambar 14	Grafik Temperatur Efektif ..... 78
Gambar 15	Efisiensi Kerja ..... 80
Gambar 16	Lay Out Lubang Pendidikan Sawahluwung ..... 85
Gambar 17	Rancangan Sistem Ventilasi Menggunakan <i>Autocad</i> 2010 ..... 89

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 Peta Situasi Tambang Bawah Tanah Ombilin I (Sawahluwung) .....	99
Lampiran 2 Jaringan Udara Tambang Bawah Tanah Sawahluwung Hasil Pengukuran.....	100
Lampiran 3 Spesifikasi Mesin angin.....	101
Lampiran 4 Sifat Bermacam-macam Gas.....	103
Lampiran 5 Tabel Kelembaban Relatif.....	104
Lampiran 6 Gambar Peta IUP Produksi PTBA - UPO.....	105
Lampiran 7 Alat Detektor Gas & Alat Ukur Temperatur.....	106
Lampiran 8 Konversi Satuan.....	108
Lampiran 9 Kantor PT Bukit Asam Tbk UPO & Mulut tambang Sawahluwung.....	109
Lampiran 10 Nilai panjang <i>ekivalen</i> .....	110
Lampiran 11 Tahanan Ventilasi .....	112

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

PT Bukit Asam Tbk Unit Pertambangan Ombilin (PTBA-UPO) merupakan perusahaan pertambangan batubara bawah tanah yang tertua di Indonesia karena aktivitas penambangannya telah dilakukan semenjak jaman kolonial Belanda. PTBA-UPO melakukan penambangan dengan metode *long wall* manual, *long wall* semi mekanis, *long wall* mekanis dan *room and pillar*.

Seiring berjalannya waktu, tambang bawah tanah PTBA-UPO saat ini sedang menuju kegiatan pasca tambang dan berencana meninggalkan sebahagian lokasi tambangnya akan dijadikan lubang pendidikan, yang direncanakan sebagai tempat pendidikan dan latihan cara melakukan pemboran, peledakan, penyanggaan, kegiatan ventilasi dan lain sebagainya.

Penutupan sebagian besar lokasi tambang bawah tanah PTBA-UPO akan dilakukan dengan pembuatan dam pada lokasi J6, J7, J1 dan Lurah Sapan II. Untuk posisi mesin angin induk pada saat ini berada pada lubang Lurah Sapan II dan direncanakan penempatannya dekat lubang Adit Sawahluwung +223.

Kondisi udara ventilasi saat ini pada tambang bawah tanah Sawahluwung melalui 3 jalur yaitu dari Adit Sawahluwung +214 , Adit Sawahluwung +223 dan pintu Lurah Sapan II +214,5. Pola aliran udara masuk dimulai dari Adit Sawahluwung – J.4 – J.3 – J.2

– J.6 – J.8 - .52 – J.53 – J.51 – J .2C – J.4C – J.3C . Sedangkan aliran udara keluar dari J.3C – J.64 – J.1C – J.57 – J.56 – J.65 – J.46 – J.9 – J.7 – J.1 – keluar. Panjang Jalur ventilasi saat ini  $\pm 6$  km dan bila dijadikan untuk lubang pendidikan akan menjadi  $\pm 1,8$  km.

Dengan ditutupnya front penambangan batubara di tambang bawah tanah Ombilin I (Sawahluwung) maka mesin angin yang biasa dipergunakan untuk kebutuhan mensuplai udara ke *front* jadi *stand by*, dan untuk kebutuhan udara lubang pendidikan maka mesin angin tersebut akan dimanfaatkan sebagai *exhaut fan*.

Untuk memenuhi kebutuhan udara pada tambang bawah tanah PTBA-UPO perlu dilakukan pengkajian terhadap beberapa parameter yang meliputi kapasitas mesin angin induk, jumlah pekerja, jumlah orang/tamu yang masuk, jumlah emisi gas metan, jumlah peralatan mesin yang beroperasi serta kondisi suhu dan kelembaban.

Peraturan yang mengatur mengenai sistem ventilasi tambang bawah tanah terdapat dalam Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi No. 555.K/26/M.PE/1995. Peraturan tersebut mengatur jumlah udara yang harus dipenuhi dan kualitas udara yang harus dicapai agar memenuhi prinsip kesehatan dan keselamatan kerja. Peraturan tersebut menjadi parameter kelayakan dari sebuah sistem ventilasi tambang bawah tanah di Indonesia.

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Evaluasi & Analisis Rencana Perubahan Jalur Ventilasi Untuk Kebutuhan Lubang Pendidikan Tambang Bawah Tanah Ombilin 1 (Sawahluwung) PT. Bukit Asam Tbk - UPO**”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Dalam pelaksanaan studi kasus, identifikasi masalah bertujuan mengenal dan merunut permasalahan untuk diselesaikan pada pembahasan masalah, dengan menemukan formula yang tepat dan sesuai sasaran. Identifikasi masalah merupakan hasil dari proses pengamatan awal dan analisa singkat penulis pada lokasi permasalahan yang memerlukan penyelesaian saat itu juga serta tanpa mengurangi nilai guna terhadap lokasi pengamatan, terutama bagi penulis. Hasil dari pengamatan awal dan analisa singkat tersebut tertuang dalam poin–poin sebagai berikut:

1. Belum ditentukan lokasi pemasangan untuk mesin angin induk yang baru.
2. Belum dilakukan penutupan sebagian lokasi lubang tambang
3. Belum optimalnya pengendalian kadar gas metan dan debu batubara pada tambang bawah tanah
4. Kurangnya *suply* udara ke lokasi tambang sehingga menyebabkan panas dan kelembaban yang tinggi di lokasi tambang bawah tanah .

5. Adanya kebocoran udara pada pintu angin di lokasi tambang bawah tanah dapat mengurangi kuantitas udara.

### **C. Batasan Masalah**

Penulis membatasi penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan untuk mengevaluasi kualitas dan kuantitas udara, temperatur efektif dan kelembaban relatif pada *front* kerja lubang tambang bawah tanah saat ini dan untuk lubang pendidikan PT. Bukit Asam UPO.
2. Peneliti membuat rancangan sistem ventilasi sesuai dengan rencana perubahan jalur ventilasi tambang bawah tanah PT. Bukit Asam UPO
3. Penelitian dilakukan pada tambang batubara bawah tanah PT. Bukit Asam UPO yaitu pada lokasi penambangan Ombilin 1 (Sawahluwung).

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas maka muncul pertanyaan penelitian antara lain:

1. Bagaimana kondisi udara dan gas gas pada tambang bawah tanah Ombilin I (Sawahluwung) PT. Bukit Asam Tbk, - UPO ?
2. Berapa jumlah udara minimal yang harus dialirkan untuk keperluan lubang pendidikan dan operasional penambangan pada tambang bawah tanah Ombilin I (Sawahluwung) PT. Bukit Asam Tbk, - UPO ?

3. Bagaimana sistem ventilasi di tambang bawah tanah Ombilin I (Sawahluwung) PT. Bukit Asam Tbk, - UPO jika akan dibuat lubang pendidikan ?

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

Penelitian ini bermaksud untuk mengkaji hasil pemetaan di lapangan dengan tujuan utama sebagai berikut:

1. Mendapatkan data kualitas dan kuantitas udara pada lubang tambang bawah tanah PT. Bukit Asam UPO Sawahluwung.
2. Memperoleh kuantitas udara yang harus dialirkan untuk keperluan lubang pendidikan & operasional penambangan pada tambang bawah tanah PT. Bukit Asam UPO Sawahluwung.
3. Menghasilkan rancangan sistem ventilasi yang baik pada lubang tambang PT. Bukit Asam UPO Sawahluwung.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis

Penulis dapat mengetahui teknis dari kegiatan sistem ventilasi tambang secara langsung dan penulis dapat menerapkan ilmu yang didapatkan dibangku pendidikan.

## 2. Bagi Perusahaan

Dapat memberikan masukan kepada PT. Bukit Asam UPO sebagai salah satu sumber informasi dan analisis sistem ventilasi tambang.

## 3. Bagi Universitas Negeri Padang

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan apa yang penulis tulis dapat bermanfaat dan menjadi panduan bagi mahasiswa jurusan teknik pertambangan Universitas Negeri Padang selanjutnya.

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan:

1. Sistem ventilasi pada tambang bawah tanah Sawahluwung menggunakan sistem hisap (*exhaust system*). Kuantitas udara yang dikeluarkan *main Fan* sebesar 35,10 m<sup>3</sup>/detik sedangkan kuantitas udara masuk yaitu sebesar 34,50 m<sup>3</sup>/detik melalui tiga lubang masuk yaitu Adit Sawah Luwung +214 sebesar 23,00 m<sup>3</sup>/detik, Adit Sawah Luwung +223 sebesar 6,50 m<sup>3</sup>/detik dan Lurah Sapan II sebesar 5,00 m<sup>3</sup>/detik. Jumlah udara masuk dengan udara keluar ada perbedaan sebesar 0,60 m<sup>3</sup>/detik yang disebabkan adanya kebocoran udara pada saluran dinding *Mine fan*.
2. Seiring menuju pasca tambang, PTBA UPO berencana membuat dan mempersiapkan lubang pendidikan sebagai sarana edukasi bagi dunia pendidikan dan masyarakat. Untuk kebutuhan udara minimal pada kegiatan lubang pendidikan yang meliputi pekerjaan yaitu 1,2 m<sup>3</sup>/detik dan kebutuhan udara untuk alat yaitu 3,75 m<sup>3</sup>/detik.
3. Sistem ventilasi yang digunakan untuk lubang pendidikan yaitu sistem *exhaust* dengan mesin angin 50 HP paralel dan untuk lubang tempat pendidikan menggunakan *forcing* 25 HP.

4. Terjadinya penghematan biaya pemakaian listrik antara mesin angin 150 HP (110 KW) dengan 50 HP paralel (75 KW) sebesar Rp. 41.441.904/bulan. Dengan penggunaan mesin angin 50 HP, PTBA UPO tidak perlu investasi mesin angin yang baru.

## **B. Saran**

1. Untuk menjaga kuantitas dan kualitas udara tambang bawah tanah, maka harus tetap dilakukan pengontrolan secara rutin baik itu pengontrolan harian, mingguan ataupun bulanan.
2. Untuk memperpendek jalur ventilasi perlu dilakukan penutupan dan pengedaman pada daerah J6-J8, J7-J9, J1-Bak Pompa LS II, sekaligus percepatan pembuatan lubang mesin angin *exhaust*.
3. Pada saat lubang pendidikan Sawahluwung sudah dipergunakan untuk pelatihan/edukasi maka pendampingan dari pihak PTBA UPO harus selalu ada, kecuali bila sudah dikelola oleh pihak atau lembaga lainnya.

### Daftar Pustaka

- Alman Syarif.2008.*Pemantauan dan Pencegahan Swabakar Pada Tambang Bawah TanahOmbilin I (Sawahluwung) PT. Tambang Batubara Bukit Asam (Persero) Tbk, Unit Pertambangan Ombilin Padang* :Tugas Akhir. Universitas Negeri Padang
- Ari Febrianda Bafnis.2014.*Analisis Sistem Ventilasi Tambang untuk Kebutuhan Operasional Penambangan pada Tambang Bawah Tanah Ombilin I (Sawahluwung) PT. Bukit Asam – UPO*. Padang :Tugas Akhir. Universitas Negeri Padang
- Bridges, H.S. 2014. *Ventilation in Underground Mines and Tunnels*. New Zealand: WorkSafe New Zealand
- C. Prichard. *Methods to Improve Efficiency of Mine Ventilation System*. diakses18 April 2018
- D.S Kingery.1960. *Introduction to Mine Ventilation Principles and Practices*.Washington: United State Government Printing Office
- Hartman, H.L. 1997. *Mine Ventilation and Air Conditioning / Third Edition*. Canada: John Wiley & Son, Inc.
- Heriyadi Bambang. 2002. *Peranginan (Ventilasi Tambang)*. Balai Pendidikan dan Pelatihan Tambang Bawah Tanah
- Joseph J.Walsh.1915.*Mining and Mining Ventilation*.New York: D Van Nostrand Company
- Keputusan Meteri Pertambangan dan Energi NOMOR : 555.K / 26 / M.PE / 1995 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pertambangan Umum
- Occupational Healt in Mines Committe.1981.*Prevention of Heat Illness in Mines*.Health and Safety Executive
- Prasetiadi. *Modifikasi Putaran Fan untuk Meningkatkan Efisiensi Pemakain Listrik*. diakses 18 April 2018
- Raimon, Kopa. 2011. *Buku Panduan Penulisan Proyek Akhir/Skripsi*. Padang : Program Studi Teknik Pertambangan FT – UNP