

**TUGAS AKHIR**

**EVALUASI DAN PERANCANGAN SISTEM VENTILASI PADA LUBANG  
TAMBANG BATUBARA BT 03 *SITE* BUKIT TAMBUN PT. NUSA ALAM  
LESTARI, DESA SALAK, KECAMATAN TALAWI, KOTA  
SAWAHLUNTO**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi S-1 Teknik Pertambangan*



**Oleh :**

**NAUFAL DEYA AL MAFAZA MUFTI**

**2017/17137067**

**Konsentrasi : Pertambangan Umum**  
**Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan**  
**Departemen : Teknik Pertambangan**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERTAMBANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2022**

**PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**“Evaluasi Dan Perancangan Sistem Ventilasi Pada Lubang Tambang  
Batubara BT 03 Site Bukit Tambun, PT. Nusa Alam Lestari, Desa Salak,  
Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto”**

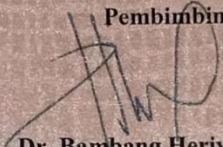
Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Naufal Deya Al Mafaza Mufti  
NIM/TM : 17137067/2017  
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan  
Departemen : Teknik Pertambangan  
Fakultas : Teknik

Padang, Juni 2022


Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

**Pembimbing**

  
**Dr. Bambang Herivadi, M.T.**  
NIP. 19641114 198903 1 002

Mengetahui:

**Kepala Departemen Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**

  
**Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si.**  
NIP. 19721213 200012 2 001

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI**

**Dinyatakan Lulus Oleh Tim Penguji Tugas Akhir  
Prodi S-1 Teknik Pertambangan Departemen Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**

Dengan Judul:

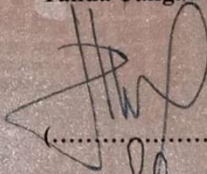
**“Evaluasi Dan Perancangan Sistem Ventilasi Pada Lubang Tambang  
Batubara BT 03 Site Bukit Tambun, PT. Nusa Alam Lestari, Desa Salak,  
Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto”**


**Padang, Juni 2022**


**Tim Penguji**

1. **Dr. Bambang Heriyadi, M.T**
2. **Jukepsa Andas, S.Si, M.T**
3. **Riko Maiyudi, S.T, M.T**

**Tanda Tangan**

  
(.....)

  
(.....)

  
(.....)



**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NAUFAL DEYA AL MAFARA MUFTI  
NIM/TM : 17137067 / 2017  
Program Studi : S-1 TEKNIK PERTAMBANGAN  
Departemen : Teknik Pertambangan  
Fakultas : FT UNP

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

” Evolusi dan Perancangan Sistem Ventilasi Pada Lubang Tambang Batu Bara BT 09  
Site Bukit Tambun, PT. Nusa Alam Lestari, Desa Salak, Kecamatan Takwei  
Kota Sawahlunto

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, ..... Juni 2022 .....

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,  
Kepala Departemen Teknik Pertambangan

Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si.  
NIP. 19721213 200012 2 001



## BIODATA



### I. Data Diri

Nama Lengkap : Naufal Deya Al Mafaza Mufti  
Tempat/Tanggal Lahir : Sungai Sirah / 20 Mei 1999  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Nama Bapak : Yurnalis, S.Pd, M.Si  
Nama Ibu : Darneli Eliya, S.Pd (Alm)  
Jumlah Bersaudara : 4 (Empat)  
Alamat Tetap : Jalan Baru, Sungai Sirah Pilubang,  
Kec. Sungai Limau, Kab. Padang  
Pariaman, Prov. Sumatera Barat

### II. Riwayat Pendidikan

Sekolah Dasar : SD Negeri 1 Sungai Limau  
Sekolah Lanjutan Pertama : SMP Negeri 1 Sungai Limau  
Sekolah Lanjutan Atas : SMA Negeri 1 Pariaman  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

### III. Tugas Akhir

Tempat Penelitian : PT. Nusa Alam Lestari  
Tanggal Penelitian : 27 Januari 2022-05 Februari 2022  
Topik Bahasan : Evaluasi Dan Perancangan Sistem  
Ventilasi Pada Lubang Tambang BT  
03 Site Bukit Tambun PT. Nusa  
Alam Lestari, Desa Salak,  
Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto

## ABSTRAK

**Naufal Deya Al Mafaza Mufti : Evaluasi Dan Perancangan Sistem Ventilasi Pada Lubang Tambang BT 03 Site Bukit Tambun PT. Nusa Alam Lestari, Desa Salak, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto**

PT. Nusa Alam Lestari merupakan perusahaan tambang batubara bawah tanah yang berlokasi di Desa Salak, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat. Sistem ventilasi pada lubang BT 03 PT. Nusa Alam Lestari menggunakan sistem hembus. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas dan kuantitas pada tambang bawah tanah berdasarkan Kepmen Nomor.555.K/26/M.PE/1995 dengan parameter yang hendak diukur meliputi nilai temperatur efektif, kelembaban relatif, kandungan gas, kebutuhan udara untuk alat, pekerja dan pengendalian gas serta mengukur kecepatan udara yang mengalir untuk mendapatkan nilai debit udara yang masuk. Pada lubang BT 03 terdapat dua *front* maju dan enam cabang penambangan yang aktif. Hasil pengukuran temperatur rata-rata di semua *front* kerja lubang BT 03 sebesar  $29.2^{\circ}\text{C}$  dan dengan hasil pengukuran kelembaban rata-rata sebesar 89.6% . Nilai temperatur ini telah melewati ambang batas yang ditetapkan antara  $18^{\circ}\text{C}$ - $27^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban juga melewati ambang batas yang ditetapkan yaitu 85%. Dari hasil perhitungan kuantitas udara juga diketahui bahwa udara yang masuk memiliki debit sebesar  $2.83\text{ m}^3/\text{s}$ . Padahal kebutuhan udara yang meliputi kebutuhan udara pekerja, kebutuhan udara alat, kebutuhan untuk mendilusi gas metan yakni sebesar  $5.0546\text{ m}^3/\text{s}$ .

Berdasarkan situasi lubang rancangan ventilasi untuk kedepannya adalah dengan membuat lubang tembusan dari cabang C8 menuju permukaan. Selain itu juga akan dilengkapi dengan penambahan satu sistem *blower* hisap. Hasil simulasi menggunakan software ventsim menyatakan bahwa debit udara masuk bertambah menjadi  $12.6\text{ m}^3/\text{s}$  dan sudah memenuhi standar kebutuhan udara total. Selanjutnya pada rancangan ventilasi udara untuk kegiatan penambangan selama 12 bulan kedepan, diketahui total kemajuan penambangan sebesar 2345.3 m per tahun dan target produksi sebesar 1334 ton per bulan. Untuk memenuhi kebutuhan udara, maka akan digunakan *blower* sentrifugal 20 inci pada masing masing lubang A dan B serta penggunaan 12 *blower axial* untuk membantu udara sampai pada *front* kerja di masing masing percabangan.

**Kata Kunci: Ventilasi, Blower, Kelembaban, Suhu**

## **ABSTRACT**

***Naufal Deya Al Mafaza Mufti : Evaluation and design of ventilation system at the underground coal mine BT 03 Bukit Tambun Site, PT. Nusa Alam Lestari, Talawi District, Sawahlunto City, West Sumatera***

*PT. Nusa Alam Lestari is an underground coal mining company located in Salak Village, Talawi District, Sawahlunto City, West Sumatera. Ventilation system on hole BT 03 PT. Nusa Alam Lestari uses a blowing system. At hole BT 03 there are two forward fronts and six active mining branches. The result of measuring the temperature of the BT 03 hole is 29.2°C. With the results of the average humidity in BT 03 which is 90.3% . This temperature value has passed the threshold set between 18°C-27°C and the humidity has also passed the set threshold of 85%. From the results of the calculation of the air quantity, it is also known that the incoming air has a discharge of 2.83 m<sup>3</sup>/s even though the air demand is 6,047 m<sup>3</sup>/s. This study evaluates the quality and quantity of underground mining based on the Ministerial Decree. No. 555.K/26/M.PE/1995 and also designed a new ventilation system that can meet the air requirements in accordance with these provisions. In addition, researchers also designed ventilation for a 12-month mining activity plan ahead*

*Based on the situation the ventilation design for the future is to make a through hole from the C8 branch to the surface. In addition, it will also be equipped with a suction blower system. The simulation results using the Ventsim software state that the intake air flow increases to 12.6 m<sup>3</sup>/s and has met the total air requirement standard. Furthermore, in the design of air ventilation for mining activities for the next 12 months, it is known that the total mining progress is 2345.3 m per year and the production target is 1334 tons per month. To meet the demand for air, a 20-inch centrifugal blower will be used in each hole A and B and 12 axial blowers will be used to help air reach the work front at each branch.*

***Keywords: Ventilation, Blower, Humidity, Temperature***

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur ke hadirat Allah SWT karena atas berkat dan Rahmat-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik dan lancar yang berjudul “Evaluasi Dan Perancangan Sistem Ventilasi Pada Lubang Tambang Batubara BT 03 Site Bukit Tambun PT. Nusa Alam Lestari, Desa Salak, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto”.

Penelitian ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program S1 Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orangtua dan Keluarga Besar yang telah memberikan cinta, kasih sayang dan dorongan baik moril maupun material yang selalu menjadi penyemangat hidup.
2. Ibu Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si selaku Kepala Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
3. Bapak Dr. Bambang Heriyadi, M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir serta membantu penulis menyelesaikan tugas akhir ini
4. Bapak Jukepsa Andas, S.Si, M.T. selaku Dosen Penguji dan membantu memberikan masukan kepada penulis
5. Bapak Riko Maiyudi, M.T. selaku Dosen Penguji dan memberi banyak masukan terhadap tugas akhir penulis
6. Bapak Dian Firdaus, A.Md , selaku Kepala Teknik Tambang PT. Nusa Alam Lestari

7. Bapak Harry Rahardi A. Md dan Bapak D. Fadrix Octafian, A.Md selaku Kepala Tambang Bawah Tanah PT. Nusa Alam Lestari
8. Bapak Dwi Santoso A. Md selaku Kepala Keselamatan Tambang PT. Nusa Alam Lestari
9. Staf dan Karyawan PT. Nusa Alam Lestari
10. Kolega Teknik Pertambangan angkatan 2017, dan adik-adik tingkat
11. Rekan-rekan angkatan 2014 SMA Negeri 1 Pariaman dan angkatan 2011 SMP 1 Sungai Limau

Semoga Allah SWT melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Penelitian ini. Penulis juga menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini jauh dari kesempurnaan, Oleh karena itu penulis mengharapkan masukan, kritik dan saran yang dapat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Juni 2022

Penyusun

Naufal Deya Al Mafaza Mufti  
NIM 17137067/2017

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....</b>	<b>iv</b>
<b>BIODATA .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan Penelitian .....	5
F. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	
A. Deskripsi Perusahaan .....	7
1. Sejarah Perusahaan.....	7
2. Lokasi Perusahaan.....	8

3. Struktur Organisasi .....	8
4. Keadaan Geologi Dan Stratigrafi .....	9
B. Dasar Teori.....	13
1. Sistem Ventilasi .....	15
2. Jenis <i>Fan</i> .....	15
3. Jenis <i>Duct</i> .....	17
4. Pengendalian Kualitas Udara .....	19
5. Pengendalian Kuantitas Udara .....	24
6. Pengendalian Gas Gas Tambang.....	22
7. Prinsip Pengendalian Udara .....	30
8. Psikometri Udara Tambang.....	31
9. Sumber Panas Terowongan.....	31
10. Ketentuan Hukum System Ventilasi Tambang Bawah Tanah....	33
11. Perancangan System Ventilasi .....	38
C. Penelitian Relevan.....	38
D. Kerangka Konseptual .....	29
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>46</b>
A. Metode Penelitian.....	46
1. Jenis Penelitian.....	46
2. Tempat dan Waktu Penelitiaan .....	46
B. Objek Penelitian .....	47
C. Instrumen Penelitian.....	47
D. Teknik Pengumpulan Data.....	48

E. Teknik Pengolahan Data .....	50
F. Diagram Penelitian.....	51
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>52</b>
A. Data Penelitian .....	52
B. Pengolahan Data.....	56
C. Analisis Data .....	61
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>69</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 1.</b> Lubang Tambang Bawah Tanah BT 03 PT. Nusa Alam Lestari.	1
<b>Gambar 2.</b> Kebocoran Pada <i>Duct</i> .....	3
<b>Gambar 3.</b> Struktur Organisasi PT. Nusa Alam Lestari .....	9
<b>Gambar 4.</b> Peta Geologi Wilayah IUP PT. Nusa Alam Lestari.....	10
<b>Gambar 5.</b> Stratigrafi Kota Sawah Lunto .....	12
<b>Gambar 6.</b> Skema Kerja Sistem Ventilasi Mekanis .....	14
<b>Gambar 7.</b> Blower Yang Berfungsi Untuk Menghembuskan Udara Ke Dalam <i>Duct</i> .....	15
<b>Gambar 8.</b> Axial Fan .....	16
<b>Gambar 9.</b> Sentrifugal Fan.....	17
<b>Gambar 10.</b> Diagram <i>Coward</i> .....	21
<b>Gambar 11.</b> Grafik Hubungan $T_d$ Dan $T_w$ Untuk Temperatur Efektif .....	23
<b>Gambar 12.</b> Grafik Hubungan Antara Temperature Efektif Dan Efisiensi Kerja	23
<b>Gambar 13.</b> Kelembapan Relatif Udara .....	24
<b>Gambar 14.</b> Diagram Pemantauan Kuantitas Dan Kualitas Udara.....	28
<b>Gambar 15.</b> Anemometer .....	29
<b>Gambar 16.</b> Gas Detektor .....	29
<b>Gambar 17.</b> Sling Psycrometer .....	30
<b>Gambar 18.</b> Contoh <i>Layout</i> Penambangan .....	35
<b>Gambar 19.</b> Jendela <i>Import</i> Pada Ventsim .....	36
<b>Gambar 20.</b> Contoh <i>Layout</i> Yang Tekah <i>Diimport</i> .....	36
<b>Gambar 21.</b> Jendela <i>Edit Airways</i> .....	34

<b>Gambar 22.</b> Contoh <i>Duct</i> Yang Telah Dipasang.....	37
<b>Gambar 23.</b> Contoh Hasil Simulasi Ventilasi Pada <i>Software Ventsim</i> .....	38
<b>Gambar 24.</b> Kerangka Konseptual Penelitian.....	45
<b>Gambar 25.</b> <i>Layout</i> Penambahan Lubang BT 03 PT. Nusa Alam Lestari...	47
<b>Gambar 26.</b> Diagram Alir Penelitian.....	51
<b>Gambar 27.</b> <i>Layout</i> Penambahan Lubang BT 03 PT. Nusa Alam Lestari ..	55
<b>Gambar 28.</b> Hasil Simulasi Kuantitas Udara Lubang BT 03 Saat Ini .....	60
<b>Gambar 29.</b> Keterangan Warna Hasil Simulasi.....	61
<b>Gambar 30.</b> Hasil Rancangan Sistem Ventilasi Yang Baru .....	65
<b>Gambar 31.</b> Hasil Rancangan System Ventilasi 12 Bulan Kedepan .....	67

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 1.</b> Data Observasi Awal Pengukuran Kualitas Udara.....	2
<b>Tabel 2.</b> Koordinat IUP PT. Nusa Alam Lestari .....	8
<b>Tabel 3.</b> Kebutuhan Oksigen Untuk Pernapasan Manusia Berdasarkan Jenis Kegiatan .....	19
<b>Tabel 4.</b> Komposisi Udara Segar.....	19
<b>Tabel 5.</b> Pengaruh Kekurangan Oksigen.....	19
<b>Tabel 6.</b> Hasil Pengukuran Temperatur Kering, Temperatur Basah Temperatur Efektif, Dan Kelembaban Udara .....	52
<b>Tabel 7.</b> Hasil Pengukuran Dimensi Lubang Bt 03 Dan Dimensi <i>Duct</i> .....	53
<b>Tabel 8.</b> Hasil Pengukuran Kandungan Gas.....	53
<b>Tabel 9.</b> Spesifikasi Blower.....	54
<b>Tabel 10.</b> Data Produksi Lubang Bt 03 .....	54
<b>Tabel 11.</b> Jumlah Pekerja Dan Alat.....	55
<b>Tabel 12.</b> Hasil Perhitungan Kuantitas Udara .....	57
<b>Tabel 13.</b> Total Kebutuhan Udara Lubang Bt 03 .....	59
<b>Tabel 14.</b> Perbedaan Sistem Ventilasi Lubang Bt 02 Sebelum Dan Sesudah Evaluasi.....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
<b>Lampiran 1.</b> Peta Layout Penambangan Lubang BT 03 .....	73
<b>Lampiran 2.</b> Peta Wilayah IUP PT. Nusa Alam Lestari.....	74
<b>Lampiran 3.</b> Lokasi Penambangan Lubang BT 03.....	75
<b>Lampiran 4.</b> Simulasi Kuantitas Udara Lubang BT 03 Saat Ini.....	76
<b>Lampiran 5.</b> Rancangan Sistem Ventilasi Yang Baru.....	77
<b>Lampiran 6.</b> Rancangan System Ventilasi 12 Bulan Kedepan.....	78
<b>Lampiran 7.</b> Dokumentasi Pengambilan Data.....	79
<b>Lampiran 8.</b> Peta Aliran Udara Kotor Dan Udara Bersih Sebelumnya.....	81
<b>Lampiran 9.</b> Peta Aliran Udara Kotor Dan Udara Bersih Sesudahnya .....	82

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Tambang bawah tanah (*underground mining*) adalah suatu sistem penambangan yang segala aktivitasnya berlangsung di bawah permukaan bumi tanah (Hamrin, 1992). Dalam pelaksanaannya, sistem penambangan ini dilakukan dengan cara membuat Terowongan, baik terowongan sebagai jalur transportasi maupun produksi.

PT. Nusa Alam Lestari merupakan salah satu perusahaan pertambangan yang melakukan sistem penambangan bawah tanah dengan menggunakan metode *room and pillar*. Metode penambangan *Room and pillar* merupakan suatu metode penambangan bawah tanah untuk menggali endapan batubara dengan melakukan penambangan searah *strike* pada lapisan dan kedudukan batubara (*strip mining*). Berikut adalah *layout* lubang tambang BT 03,



Sumber : PT. Nusa Alam Lestari

**Gambar 1.** Lubang Tambang Bawah Tanah BT 03 PT. Nusa Alam Lestari

Pada tambang bawah tanah semakin dalam seseorang menggali untuk mencari sumberdaya yang ada, maka akan semakin meningkat pula panas yang akan dihasilkan dan semakin berkurang pula udara segar yang masuk ke dalam. Untuk itu diperlukan sistem ventilasi yang baik agar dapat menyuplai kebutuhan udara para pekerja.

Sistem ventilasi yang diterapkan saat ini adalah sistem hembus (*forcing system*) dengan *duct* yang terbuat dari terpal dan plastik. Jalur ventilasi dipasang secara terpisah dimana *blower* pembantu diletakkan di cabang lubang dan *blower* utama diletakkan di dekat pintu masuk lubang. Pada lubang tambang BT 03 jenis *blower* yang digunakan berupa *Axial Fan* diameter 18 inci.

Peningkatan mutu keselamatan dan kesehatan kerja tambang bawah tanah merupakan hal wajib yang harus diupayakan oleh kepala teknik tambang ataupun pengawas di lapangan. Hal ini sejalan dengan upaya pemerintah Republik Indonesia dalam mencegah kecelakaan kerja yang diatur dalam Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi No. 555.K/26/M.PE/1995 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pertambangan Umum. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan oleh penulis pada lubang penambangan BT 03 didapatkan data hasil pengukuran kualitas udara pada tabel 1 berikut ini :

**Tabel 1.** Data Observasi Awal Pengukuran Kualitas Udara

Lokasi	TD (°C)	TW (°C)	Rh(%)
Mulut Lubang	21.0	24.1	52.1
C8	28.2	28.9	89.2
C10	28.7	28.9	89.1
C12	31.8	29.7	89.7
Front Maju	30.3	30.2	92.1
C9	28.5	28.7	88.7
C11	28.8	29.3	89.3
C13	29.3	29.9	89.8
Front Maju	30.1	30.5	90.8

Berdasarkan hasil observasi tersebut, kondisi ini tentu melebihi aturan yang seharusnya dalam Kepmen 555.K/26/M.PE/1995 temperatur udara di dalam tambang bawah tanah harus dipertahankan pada suhu 18 derajat celcius sampai dengan 27 derajat celcius dengan kelembapan relatif maksimum 85 persen. Selain itu parameter lain yang perlu di evaluasi adalah kebutuhan udara standar seperti kebutuhan udara pekerja, kebutuhan udara untuk mendilusi gas methan, kebutuhan udara untuk mengontrol panas dan kelembaban, serta kebutuhan udara untuk alat. Kandungan gas yang tersebar di lubang tambang juga perlu pengecekan untuk memastikan kadar gas tersebut aman bagi Kesehatan dan keselamatan pekerja. Permasalahan lain yang penulis temukan dari lubang ini adalah dengan ditemukannya kebocoran pada jalur ventilasi. Kebocoran tersebut disebabkan karena bahan *duct* yang digunakan cukup tipis dan terkadang *duct* sengaja dibocorkan pekerja pada tempat yang tidak seharusnya. Kebocoran ini menyebabkan kehilangan udara yang dapat merugikan, karena jumlah udara yang harusnya di *supply* ke *front* menjadi berkurang. Contoh kebocoran *Duct Blower* utama, bisa dilihat pada gambar 2 di bawah ini



**Gambar 2.** Kebocoran Pada *Duct*

Sistem ventilasi di Lubang BT 03 PT. Nusa Alam Lestari tidak menerapkan sistem hisap, sehingga udara kotor tidak segera tertransportasikan keluar. Udara bersih yang dialirkan dari *blower* utama kembali tercampur dengan udara kotor yang berasal dari *front* penambangan. Oleh karena adanya berbagai permasalahan tersebut, penulis menjadi tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **"Evaluasi dan Perancangan Sistem Ventilasi Pada Lubang Tambang Batubara BT 03 Site Bukit Tambun, PT. Nusa Alam Lestari, Desa Salak, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto"**

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut

1. Temperatur yang tinggi pada lubang tambang BT 03 yaitu 28 - 30°C dan melebihi nilai ambang batas seharusnya dengan tidak lebih dari 27 °C
2. Kelembapan relatif pada lubang BT 03 yaitu dengan rata-rata sebesar 89.6% dan melebihi ambang batas yang seharusnya dengan nilai maksimal sebesar 85%
3. Jalan masuk utama udara dan jalan keluar utama udara masih berada pada terowongan yang sama.
4. Belum adanya kajian tentang analisis system ventilasi pada lubang tambang BT 03

## **C. Batasan Masalah**

Untuk lebih fokus dalam penelitian ini, maka penulis membatasi masalah dengan batasan sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan untuk mengetahui pemenuhan kualitas dan kuantitas udara yang seharusnya pada lubang tambang BT 03 PT. Nusa Alam Lestari menurut aturan yang ada pada Kepmen No. 555.K/26/M.PE/1995
2. Penelitian hanya dilakukan pada lubang tambang BT 03 PT. Nusa Alam Lestari
3. Penelitian ini hanya untuk mengungkapkan fakta hasil evaluasi dan pemberian saran rancangan sistem ventilasi pada lubang tambang BT 03 PT. Nusa Alam Lestari

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

Berdasarkan identifikasi masalah dan Batasan masalah yang telah diuraikan di atas, maka Adapun rumusan masalah untuk penelitian ini diantaranya

1. Bagaimana keadaan aktual kuantitas dan kualitas udara pada lubang tambang BT 03 PT. Nusa Alam Lestari
2. Bagaimana hasil evaluasi terhadap kelayakan kuantitas dan kualitas udara pada sistem ventilasi yang digunakan saat ini di lubang BT 03 PT. Nusa Alam Lestari ?
3. Bagaimana rancangan model system ventilasi yang baru dapat memenuhi standar kelayakan kuantitas dan kualitas udara pada lubang BT 03 PT. Nusa Alam Lestari ?
4. Bagaimana model rancangan sistem ventilasi yang digunakan untuk rencana penambangan dengan jangka waktu 12 bulan kedepan menggunakan software ventsim di BT 03 PT. Nusa Alam Lestari ?

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan studi kasus adalah untuk mengkaji permasalahan yang timbul pada suatu objek pengamatan, adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan data keadaan aktual kuantitas dan kualitas udara pada lubang tambang BT 03 PT. Nusa Alam Lestari
2. Mendapatkan hasil evaluasi kelayakan sistem ventilasi yang digunakan saat ini pada lubang tambang BT 03 PT. Nusa Alam Lestari
3. Menghasilkan rancangan model system ventilasi baru yang dapat memenuhi standar kelayakan kuantitas dan kualitas udara pada lubang BT 03 PT. Nusa Alam Lestari
4. Menghasilkan model rancangan sistem ventilasi yang digunakan untuk rencana penambangan dengan jangka waktu 12 bulan kedepan menggunakan software ventsim di BT 03 PT. Nusa Alam Lestari

### **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian penulis ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis
  - a. Meningkatkan kemampuan dan keterampilan dalam menganalisis suatu masalah dan menuangkan ide-ide kritis dalam bentuk karya tulis ilmiah.
  - b. Sebagai sarana mengaplikasikan ilmu yang didapat selama kuliah ke dalam kondisi nyata di perusahaan tambang.
  - c. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata satu di bidang teknik pertambangan.

## 2. Bagi Jurusan Teknik Pertambangan

Penelitian ini nantinya diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan referensi atau sebagai penambah wawasan serta pemikiran untuk pengembangan penelitian selanjutnya oleh mahasiswa.

## 3. Bagi Perusahaan

Diharapkan penelitian yang dilakukan ini dapat menjadi bahan masukan atau pertimbangan untuk perusahaan dalam menjalankan kegiatan penambangan.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Keadaan aktual kuantitas dan kualitas pada lubang tambang BT 03 PT. Nusa

Alam Lestari berdasarkan hasil pengukuran adalah sebagai berikut:

a. Kuantitas udara yang masuk sebanyak  $2.83 \text{ m}^3 / \text{dtk}$  dan kebutuhan udara total sebesar  $5.0546 \text{ m}^3 / \text{dtk}$

b. Konsentrasi kandungan gas udara sebagai berikut:

- 1)  $\text{H}_2\text{S}$  : 0%
- 2)  $\text{CO}$  : 0%
- 3)  $\text{O}_2$  : 20.2 % sampai dengan 20.8%
- 4)  $\text{CH}_4$  : 0%

c. Temperatur udara antara  $29^\circ\text{C}$  sampai dengan  $31^\circ\text{C}$  (standar KepMen 18-27<sup>0</sup> C)

d. Kelembapan udara antara 89% sampai dengan 91%. (Standar KepMen 85%)

2. Hasil evaluasi berdasarkan data keadaan actual kuantitas dan kualitas udara menyatakan bahwa system ventilasi belum memenuhi syarat sesuai dengan ketentuan yang ada dalam Kepmen. Nomor.555.K/26/M.PE/1995

3. Berdasarkan hasil rancangan sistem ventilasi yang baru didapatkan hasil pemenuhan terhadap nilai kuantitas dan kualitas udara sudah terpenuhi. Hal ini dikarenakan pada rancangan sistem ventilasi yang baru dibuat lubang tembusan yang mengarah ke permukaan dan menempatkan *blower* hisap

pada ujung lubang tembusan. Untuk kuantitas udara sendiri juga mengalami peningkatan yaitu mencapai  $12.6 \text{ m}^3/\text{s}$

4. Pada rancangan system ventilasi untuk 12 bulan kedepan diketahui total kemajuan penambangan sebesar 2345.3 m per tahun dan target produksi sebesar 1334 ton per bulan. Berdasarkan hasil rancangan system ventilasi untuk 12 bulan kerja diketahui bahwa, untuk menyuplai udara ke lubang BT 03 dibutuhkan *blower* sentrifugal 20 inci pada masing masing lubang A dan B serta penggunaan 12 *blower axial* untuk membantu udara sampai ke front kerja dengan kuantitas udara sebesar  $13.27 \text{ m}^3/\text{s}$

## **B. Saran**

Adapun saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya dalam pemasangan *duct* dilakukan dengan baik sesuai standar sehingga tidak membuat aliran udara terhambat dan juga agar mengganti *duct* dengan bahan plastic yang lebih tebal agar tidak bocor.
2. Untuk membantu mengurangi kehilangan udara pada *front* kerja yang tidak aktif hendaknya para pekerja memasang sealing menggunakan plastic dan kayu agar lebih efektif
3. Para pengawas melakukan briefing tiap pagi hari sebelum bekerja agar para pekerja bisa mengetahui kondisi terkini lubang tambang
4. Perlu adanya peningkatan terhadap kuantitas udara guna memenuhi kebutuhan udara serta mengontol panas dan kelembapan di dalam lubang tambang

## DAFTAR PUSTAKA

- Acuña, E. I., & Lowndes, I. S. (2014). A review of primary mine ventilation system optimization. *Interfaces*, 44(2), 163-175.
- Akande, J. M., & Moshood, O. (2013). Modelling of okaba underground coal mine ventilation system. *International Journal of Engineering and Technology*, 3(7), 766-772
- Arun S.Mujumdar, & Erik Birgersson. (2015). Computational evaluation of thermal management strategies in an underground mine. *ATE* 1144-1150
- Asmunandar, A., & Heriyadi, B. (2018). Evaluasi dan Rancangan Sistem Ventilasi Pada Lubang Tambang BMK-35 CV. Bara Mitra Kencana, Tanah Kuning, Desa Batu Tanjung, Kota Sawahlunto. *Bina Tambang*, 3(3), 1133-1142
- Bafnis, A. F., Heriyadi, B., & Sumarya, S. (2014). Analisis Sistem Ventilasi Tambang Untuk Kebutuhan Operasional Penambangan Pada Tambang Bawah Tanah Ombilin 1 (Sawahluwung) PT. Bukit Asam-UPO. *Bina Tambang*, 1(2), 85-99.
- Balai Diklat Tambang Bawah Tanah. 2010. Diklat Sistem Ventilasi Tambang Bawah Tanah. Sawahlunto: Pusklat Teknologi Mineral dan Batubara Balai Diklat Tambang Bawah Tanah.
- Bridges, H. S. (2014). *Ventilation in Underground Mines and Tunnels*. Work safe. New Zealand.
- Hartman, H. L., Mutmansky, J. M., Ramani, R. V., & Wang, Y. J. (2012). *Mine ventilation and air conditioning*. John Wiley & Sons.
- Hartman. *Mine ventilation And Air Conditioning*. New York The Ronald Press Company. 1982.
- Heriyadi, B. (2017). Rancangan dan Pembuatan Alat Simulasi Sistem Ventilasi Tambang Pada Laboratorium untuk Pembelajaran Ventilasi Tambang. *Jurnal Sains dan Teknologi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Industri*, 17(2), 147-152.