

**ANALISIS PENURUNAN SUHU UDARA DI AREA PRODUKSI TAMBANG
BATUBARA BAWAH TANAH PT. BUKIT ASAM (Persero) Tbk, UNIT
PENAMBANGAN OMBILIN, SAWAHLUNTO,
SUMATERA BARAT**



FEDI

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
SEPTEMBER 2015**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

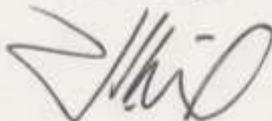
**ANALISIS PENURUNAN SUHU UDARA DI AREA PRODUKSI TAMBANG
BATUBARA BAWAH TANAH PT. BUKIT ASAM (PERSERO) TBK, UNIT
PENAMBANGAN OMBILIN, SAWAHLUNTO, SUMATERA BARAT**

FEDI

Artikel ini disusun berdasarkan skripsi Fedi untuk persyaratan wisuda periode September
2015 dan telah diperiksa/disetujui oleh kedua pembimbing

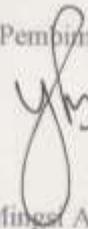
Padang, Agustus 2015

Pembimbing I



Drs. Bambang Heriyadi, MT
NIP. 19641114 198903 1 002

Pembimbing II



Yoszi Mingsi Anaperta, ST, MT
NIP. 19790304 200801 2 010

**ANALISIS PENURUNAN SUHU UDARA DI AREA PRODUKSI TAMBANG
BATUBARA BAWAH TANAH PT. BUKIT ASAM (PERSERO) TBK, UNIT
PENAMBANGAN OMBILIN, SAWAHLUNTO, SUMATERA BARAT**

Fedi¹, Bambang Heriyadi², Yoszi Mingsi Anaperta²

S1 Teknik Pertambangan

FT Universitas Negeri Padang

Email : fedi.mining20@gmail.com

ABSTRACT

PT. Bukit Asam – UPO is one of coal underground mining which conduct mine activity in Ombilin I (Sawahluwung), Ombilin II (Waringin-Sugar) and Ombilin III (Sigalut). At underground mining, ventilation system is really important for human's breathing need (worker), to netralize toxic gases, reduce ash concentration and control temperature .

Ventilation system in Sawah Luwung underground mining used suction system with 32,76 m³/second air out quantity, while for air in is 32,33 m³/s through three in pit such as Adit Sawahluwung amount of 23,32 m³/s, Lurah Sapan I 6,81 m³/s and 2,28 m³/s in Lurah Sapan II. The difference of quantity of air in with air out is 0,43 m³/s which possible caused by adding air in in Mine Vein.

The actual air temperature at work/production J14C front area is 26°C and 27°C for front J15C. Air Temperature decreasing is been done with two method such as putting ice in and out of thermos bottle. For thermos bottle trial it is conducted the number of air temperature decreasing in Front J15C is about 2,5°C – 3°C, while for front J14C is conducted 2°C – 2,5°C. Meanwhile without thermos bottle trial (putting ice in open section), temperature decreasing is 3°C – 3,5°C, and also 3°C in front J14. The result of air temperature decreasing between front J15C and J14C are different, which caused by the difference of duct length and the duct length in J15C is 15 meters and for J14C is 71 meters length. Based on this research, the tenacity of ice is 3 – 3,5 hours.

Keywords : Ice, Quantity, Quality, Temperature, Front Of Mining

A. Pendahuluan

Pada kegiatan penambangan bawah tanah, sistem ventilasi merupakan hal yang penting, karena tambang bawah tanah berbeda dengan tambang terbuka yang keberadaan udaranya terbatas. Di dalam tambang bawah tanah udara yang ada sangat terbatas serta didukung aktifitas

penambangan yang menyebabkan debu sehingga sangat penting adanya ventilasi dalam tambang bawah tanah.

Apabila tidak ada ventilasi dalam tambang bawah tanah maka para pekerja akan susah bernafas dan yang terburuk bisa menyebabkan kematian. Dengan adanya ventilasi dalam tambang bawah tanah maka

para pekerja akan nyaman serta menerima udara yang baik ketika bekerja.

Pada tambang bawah tanah sistem ventilasi sangat berperan penting guna memenuhi kebutuhan pernapasan manusia (pekerja) dan juga untuk menetralkan gas-gas beracun, mengurangi konsentrasi debu yang berada di dalam udara tambang dan untuk mengatur temperatur udara tambang sehingga akan tercipta kondisi kerja yang aman dan nyaman. Jika temperatur udara di area produksi berada di atas ambang rata-rata yang diperbolehkan oleh KEPMEN-555K yaitu berkisar antara 18°C-24°C maka kondisi kerja para penambang akan mengalami penurunan efisiensi.

Pada suatu tambang batubara bawah tanah (*underground mine*), dapat diasumsikan terjadi berbagai jenis sumber panas yang dapat meningkatkan suhu udara di area tambang bawah tanah. Diantaranya panas dari batuan, panas dari peralatan yang kita gunakan, dan panas dari badan para pekerja yang bekerja itu sendiri. Ditambah dengan minimnya pengontrolan

sistem ventilasi sehingga peningkatan suhu udara di area kerja pada tambang batubara bawah tanah tidak dapat dihindarkan.

Pada tambang batubara bawah tanah yang paling penting ditinjau dari segi kondisi keadaan kerja yang nyaman bagi para pekerja yaitu dengan cara berupaya menurunkan suhu udara di area produksi yang saat ini masih diatas rata-rata yaitu sebesar 26°C-27°C menjadi suhu 24°C sehingga para pekerja yang bekerja di area produksi dapat lebih nyaman dalam bekerja dan hasil produksi yang dicapai juga lebih maksimal, hal ini juga didukung dengan sistem ventilasi yang baik.

Pada prinsipnya dalam sistem ventilasi tambang, udara akan mengalir dari kondisi bertemperatur rendah ke temperatur panas. Jadi udara yang bertemperatur rendah akan berusaha pergi ke tempat/area yang bertemperatur panas seperti di daerah produksi. Pada tambang bawah tanah Sawahluwung PT. Bukit Asam (Persero) Tbk Unit Penambangan Ombilin dari segi suhu area kerja/produksi masih tinggi. Dari

data situasi suhu udara tambang bawah tanah Sawahluwung bulan Maret 2015 diketahui suhu di area J11C sebesar 26°C-27°C, area J12C 26°C-28°C, area J14C sebesar 26°C-27°C, dan area J15C sebesar 26°C-27°C. Untuk itu diperlukan usaha untuk menurunkan suhu udara di area kerja/produksi tambang batubara bawah tanah PT. Bukit Asam (Persero) Tbk Unit Penambangan Ombilin.

Kemudian agar udara yang masuk ke dalam tambang bawah tanah dapat sesuai dengan kebutuhan udara yang dibutuhkan oleh para pekerja, maka diperlukan perhitungan jumlah karyawan yang bekerja di dalam tambang bawah tanah, menghitung luas penampang terowongan, menghitung kecepatan angin, jumlah angin masuk dan yang keluar dari dalam tambang bawah tanah tersebut.

B. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metodologi penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif, adalah

Luasan penampang terowongan yang luasnya tidak sesuai dengan penampang yang ada, hal ini dikarenakan adanya tumpukan material dan jalur *bellconveyor* sehingga udara yang seharusnya lancar masuk kedalam tambang menjadi terhambat.

Untuk menciptakan kondisi kerja yang nyaman bagi pekerja perlu dilakukan pengkajian terhadap beberapa parameter yang meliputi jumlah pekerja, jumlah gas metan, jumlah peralatan mesin yang beroperasi serta kondisi suhu dan kelembaban udara sehingga dengan dilakukan pengkajian terhadap parameter ini dapat ditentukan berapa kuantitas udara yang diperlukan untuk kelangsungan operasional.

penelitian dengan memperoleh data yang berbentuk angka atau data kualitatif yang diangkakan (Sugiono, 2012:8)

Dalam melaksanakan penelitian ini terdapat data primer yang didapat langsung dari lapangan, seperti data kecepatan angin, penampang terowongan dan penampang jalur udara, suhu dan lain lain. Data sekunder juga dimasukkan dalam penelitian ini yang didapat dari perusahaan.

Dari data tersebut dapat dihitung kebutuhan udara untuk operasional penambangan, perhitungan kuantitas udara pada tambang bawah tanah, menganalisis kuantitas udara pada tambang bawah tanah dan analisis kelayakan antara kebutuhan udara dengan kuantitas udara yang tersedia.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Kebutuhan Udara pada *Front*

Penambangan Sawahluwung

a. *Front* J13C

- 1) Berdasarkan kebutuhan udara untuk pernafasan para pekerja di permukaan kerja.

Jumlah orang bekerja per shift adalah :

Pekerja	= 4 orang
Pengawas	= 1 orang
Operator belt conveyor	= 1 orang
Juru ledak	= 1 orang

Bagian Kestam = 1 orang

Jumlah = 8 orang

Maka kebutuhan udara untuk pernafasan adalah

$$Q = 8 \text{ orang/gilir} \times 0,1 \text{ m}^3/\text{detik/orang} \\ = 0,8 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Pada *front* J13C kuantitas udara di *front* J13C yaitu 3,29 m³/detik. Jika kebutuhan udara untuk pernafasan 0,1 m³/detik/orang, maka jumlah pekerja maksimum yang diperbolehkan berada di *front* yaitu :

Jumlah maksimal pekerja

$$= \frac{\text{kuantitas udara di front}}{\text{kebutuhan udara/orang}}$$

$$= \frac{3,29 \text{ m}^3/\text{detik}}{0,1 \text{ m}^3/\text{detik}}$$

$$= 32,98 \approx 32 \text{ orang}$$

- 2) Berdasarkan kebutuhan minimum untuk mengencerkan gas (methan). Dimensi lubang: tinggi 3,1 m, sisi atas 4 m dan sisi bawah 4,1 m (trapesium).

Luas lubang bukaan yang di buat adalah :

$$A = \frac{4 \text{ m} + 4,1 \text{ m} \times 3,1 \text{ m}}{2}$$

$$= 12,55 \text{ m}^2$$

Produksi penggalan dengan kemajuan rata rata 1,3 m per gilir adalah :

$$P = 12,55 \text{ m}^2 \times 1,3 \text{ m} \times 1,3 \text{ ton/m}^3$$

$$= 21,21 \text{ ton/gilir}$$

Waktu kerja efektif untuk satu gilir adalah 4 jam operasi (14400 detik). Sedangkan emisi gas methan berdasarkan kedalaman lapisan batubara yang mana dari data stratigrafi, kedalaman lapisan rata rata 213 meter yaitu :

$$Y = 4,1 + 0,023x \quad \text{dimana}$$

Y= emisi gas methan,

x = kedalaman

$$= 4,1 + (0,023 \times 213 \text{ m})$$

$$= 8,9 \text{ m}^3/\text{ton}$$

Jadi emisi gas methan adalah :

Pancaran methan =

produksi/gilir x emisi gas methan x

$$\frac{1}{\text{jam kerja efektif}}$$

Pancaran methan = 21,21 ton/gilir

$$\times 8,9 \text{ m}^3/\text{ton} \times \frac{1}{14400 \text{ dtk}}$$

$$= 0,013 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Sehingga kuantitas udara minimum untuk mendilusi gas methan sebesar:

$$Q = \frac{\text{pancaran methan}}{\text{NAB-konsentrasi pada udara normal}}$$

– pancaran methan

$$Q = \frac{0,013 \text{ m}^3/\text{detik}}{0,01 - 0} - 0,013 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$= 1,28 \text{ m}^3/\text{detik.}$$

3) Berdasarkan KEPMEN

No.555K/26/M.Pe/1995 untuk

setiap tenaga kuda apabila mesin dihidupkan.

Berdasarkan KEPMEN

No.555K/26/M.Pe/1995 tentang K3

Pertambangan umum yaitu jumlah udara

minimal 3 m³/menit (0,05 m³/detik)

untuk setiap tenaga apabila dihidupkan.

Peralatan yang berada pada front J13C

yaitu :

a) Belt Conveyor (50 HP)

$$Q \text{ yang dibutuhkan} = 0,05 \text{ m}^3/\text{detik} \times 50 \text{ HP} = 2,5 \text{ m}^3/\text{detik.}$$

b) Small Chain (40,2 HP)

Q yang dibutuhkan = 0,05

$$\text{m}^3/\text{detik} \times 40,2 \text{ HP} = 2,01 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Untuk hasil perhitungan semua front dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Aman atau Tidak Untuk Para Pekerja pada Front Penambangan Sawahluwung

Lokasi	Kebutuhan untuk pernafasan (m ³ /detik)	Ketersediaan udara di front penambangan (m ³ /detik)	Pancaran Gas Methan (m ³ /detik)	Kuantitas Udara Minimum Untuk Mendilusi Gas Methan (m ³ /detik)	Aman Atau Tidak aman
J13C	0,8	3,29	0,013	1,28	Aman
J14C	0,8	5,05	0,015	1,485	Aman
J11C	0,8	4,49	0,014	1,38	Aman
J12C	0,8	2,63	0,015	1,485	Aman
J15C	0,8	3,18	0,015	1,485	Aman

2. Kuantitas Udara Tambang Bawah Tanah Sawahluwung

a. Kuantitas udara pada jalur jalur utama

Dari data hasil penelitian mengenai kondisi udara pada tambang bawah tanah Sawahluwung, terdapat pengurangan kuantitas udara pada

jalur-jalur udara terutama pada persimpangan jalur udara dan pada Dam pintu angin yang mana disebabkan adanya kebocoran udara pada lokasi tersebut. Dari data pengurangan kuantitas udara tersebut dapat diketahui lokasi dan besarnya kebocoran udara, yaitu dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 2. Kebocoran Udara
Tambang Sawahluwung**

Lokasi	Kebocoran (m ³ /s)	Keterangan
Adit-J37	1,41	kebocoran pada Dam Regulator J37
J4 - J3	0,06	kebocoran menuju lubang lama
J2	1,85	kebocoran ke J59
J6	1,32	kebocoran ke J7
J8	0,26	kebocoran ke J9
J53	1,58	kebocoran ke J56
J51	2,74	kebocoran ke J57
J2C - J1C	2,17	kebocoran ke J1C
J2C - J3C	0,78	kebocoran menuju J3C
J4C - J10	2,55	kebocoran pada J4C dan J5C

b. Kuantitas udara pada front = 0,26 m/detik

penambangan

1) Front J13C

Suply udara menuju front J13C dibantu mesin angin dengan daya penggerak 50 HP. Dari hasil pengukuran kecepatan angin di ujung pipa angin diperoleh kuantitas udara di front J13C sebesar 3,29 m³/detik.

Dengan luas penampang lubang bukaan sebesar 12,55 m² (Lampiran

2)maka kecepatan angin di front dan kecepatan angin balik dari front J13C yaitu:

$$V = \frac{Q}{A}$$

$$= \frac{3,29}{12,55}$$

2) Front J14C dan J15C

Suply udara menuju front J14C dan J15C dibantu oleh satu mesin angin dengan daya penggerak 50 HP yang dipasang paralel. Hasil pengukuran kuantitas udara permuka (Lampiran 2) kerja yaitu:

Front J14C (Q1)

=5,05 m³/detik

Front J15C (Q2)

=3,18 m³/detik

Total kuantitas udara yang dihasilkan mesin angin forcing 50HP yaitu:

$$\begin{aligned}
 Q \text{ total} &= Q1 + Q2 \\
 &= 5,05 \text{ m}^3/\text{detik} + 3,18 \text{ m}^3/\text{detik} \\
 &= 8,23 \text{ m}^3/\text{detik}
 \end{aligned}$$

Dengan luas penampang lubang bukaan sebesar $14,33 \text{ m}^2$ maka kecepatan angin di front dan kecepatan angin balik dari front J14C yaitu:

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{Q}{A} \\
 &= \frac{5,05}{14,33} \\
 &= 0,35 \text{ m/detik}
 \end{aligned}$$

Dengan luas penampang lubang bukaan sebesar $13,79 \text{ m}^2$ maka kecepatan angin di front dan kecepatan angin balik dari front J15C yaitu:

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{Q}{A} \\
 &= \frac{3,18}{13,79} \\
 &= 0,23 \text{ m/detik}
 \end{aligned}$$

3) Front J11C dan J12C

Suply udara menuju front J11C dan J12C dibantu satu mesin angin dengan daya

penggerak 50 HP yang dipasang paralel. Hasil pengukuran kuantitas udara pada permukaan kerja (Lampiran 2) yaitu:

Front J11C (Q1)

$$= 4,49 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Front J12C (Q2)

$$= 2,63 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Total kuantitas udara yang dihasilkan mesin angin forcing 50 HP yaitu:

$$\begin{aligned}
 Q \text{ total} &= Q1 + Q2 \\
 &= 4,49 \text{ m}^3/\text{detik} + 2,63 \text{ m}^3/\text{detik} \\
 &= 7,12 \text{ m}^3/\text{detik}.
 \end{aligned}$$

Dengan luas penampang lubang bukaan sebesar $14,52 \text{ m}^2$ maka kecepatan angin di front dan kecepatan angin balik dari front J11C yaitu:

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{Q}{A} \\
 &= \frac{4,49}{14,52} \\
 &= 0,30 \text{ m/detik}
 \end{aligned}$$

Dengan luas penampang lubang bukaan

sebesar 14,80 m² maka kecepatan angin di front dan kecepatan angin balik dari front J12C yaitu:

$$V = \frac{Q}{A}$$

$$= \frac{2,63}{14,80}$$

$$= 0,17 \text{ m/detik}$$

3. Kualitas Udara Tambang Bawah

Tanah Sawahluwung

Tabel 3. Kualitas Udara Pada Tiap Jalur Utama Tambang Bawah Tanah Sawahluwung

No	Lokasi	Kualitas Udara Tambang						Kuantitas Udara (m ³ /s)
		Td (°C)	Tw (°C)	CH ₄ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	O ₂ (%)	
1	Adit	25	24	0	0	0	20,8	23,23
2	J4	25	24	0	0	0	20,8	21,82
3	J3 – J2	25,5	25	0	0	0	20,8	21,69
4	J2 - J6	26	25	0	0	0	20,8	21,57
5	J6 – J8	26	25	0	0	0	20,8	21,57
6	J52 – J53	26	25,5	0	0	0	20,8	19,74
7	J53 – J51	26,5	25,5	0	0	0	20,8	19,62
8	J51 – J2C	27	25,5	0	0	0	20,8	19,20
9	J2C – J4C	26	25	0	0	0	20,8	13,05
10	J9C – J10 C	29	28	0	0	0	20,8	9,18
11	J8C – J5C	29	28	0	0	0	20,8	9,40
12	J5C – J3C	29	28	0	0	0	20,8	12,22
13	J3C	27,5	28,5	0	0	0	20,8	13,92
14	J1C	27,5	28,5	0	0	0	20,8	13,77
15	J1C – J57	28	27	0	0	0	20,8	14,93
16	J46 – J7	28	27	0	0	0	20,8	23,18
17	J7 – J1	28	27	0	0	0	20,8	23,20

b. Kualitas Udara di Front

Penambangan

1) Front J13C

Dari hasil pengukuran kecepatan angin pada ujung pipa angin, didapat kecepatan rata rata 11,78 m/detik dan kuantitas udara sebesar 3,29 m³/detik. Maka

a. Kualitas udara pada tiap jalur udara

Dari hasil penelitian mengenai kondisi udara pada tambang bawah tanah Sawah Luwung didapat kualitas udara seperti pada tabel berikut:

kecepatan udara pada permukaan kerja

front dengan luas penampang front

sebesar 12,55 m² yaitu :

$$V = \frac{Q}{A}$$

$$= \frac{3,29}{12,55}$$

$$= 0,26 \text{ m/detik}$$

Dari bacaan tabel psikometri (pada lampiran) didapat kondisi temperatur efektif sebesar 26,7 °C dengan kelembaban relatif sebesar 91%. Sehingga efisiensi kerja pada front J13C sebesar 87%. Berarti kondisi di permukaan kerja sudah nyaman.

2) *Front J14C*

Dari hasil pengukuran kecepatan angin pada ujung pipa angin, didapat kecepatan rata rata 18,06 m/detik dan kuantitas udara sebesar 5,05 m³/detik. Maka kecepatan udara pada permukaan kerja front dan udara balik dengan luas penampang front sebesar 14,33 m² yaitu :

$$\begin{aligned} V &= \frac{Q}{A} \\ &= \frac{5,05}{14,33} \\ &= 0,35 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

Dari bacaan tabel psikometri (pada lampiran) didapat kondisi temperatur efektif sebesar 26,8°C dengan kelembaban relatif sebesar 87%. Sehingga efisiensi kerja pada

front J14C sebesar 87 %. Berarti kondisi di permukaan kerja sudah nyaman.

3) *Front J11C*

Dari hasil pengukuran kecepatan angin pada ujung pipa angin, didapat kecepatan rata rata 16,06 m/detik dan kuantitas udara sebesar 4,49 m³/detik. Maka kecepatan udara pada permukaan kerja front dan udara balik dengan luas lubang bukaan sebesar 14,52 m² yaitu :

$$\begin{aligned} V &= \frac{Q}{A} \\ &= \frac{4,49}{14,52} = 0,30 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

Dari bacaan tabel psikometri (pada lampiran) didapat kondisi temperatur efektif sebesar 26,8°C dengan kelembaban relatif sebesar 87%. Sehingga efisiensi kerja pada front J11C sebesar 87%. Berarti kondisi di permukaan kerja sudah nyaman.

4) *Front 12C*

Dari hasil pengukuran kecepatan angin pada ujung pipa angin, didapat

kecepatan rata rata 9,4 m/detik dan kuantitas udara sebesar 2,63 m³/detik. Maka kecepatan udara pada front dan udara balik dengan luas lubang bukaan sebesar 14,80 m² yaitu :

$$\begin{aligned} V &= \frac{Q}{A} \\ &= \frac{2,63}{14,80} \\ &= 0,17 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

Dari bacaan tabel psikometri (pada lampiran) didapat kondisi temperatur efektif sebesar 26,8°C dengan kelembaban relatif sebesar 87%. Sehingga efisiensi kerja pada front J12C sebesar 87 %. Berarti kondisi di permukaan kerja sudah nyaman.

5) Front J15C

Dari hasil pengukuran kecepatan angin pada ujung pipa angin, didapat kecepatan rata rata 11,38 m/detik dan kuantitas udara sebesar 3,18 m³/detik. Maka kecepatan udara pada front dan udara balik dengan luas lubang bukaan sebesar 13,79 m² yaitu :

$$\begin{aligned} V &= \frac{Q}{A} \\ &= \frac{3,18}{13,79} \\ &= 0,23 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

4. Suhu udara di area produksi/front kerja

- a. Hasil pengujian penurunan suhu udara di *front* J14C

Hasil pengujian di front ini, pada percobaan pertama penulis berhasil menurunkan suhu udara dari 26°C menjadi 25°C. Pada percobaan kedua, penulis dapat menurunkan suhu udara dari 27°C menjadi 24,5°C. Pada percobaan ketiga, penulis dapat menurunkan suhu udara dari 26°C menjadi 24°C. Pada percobaan ke-empat penulis berhasil menurunkan suhu udara dari 26°C menjadi 24,5°C. Kemudian pada percobaan kelima, penulis dapat menurunkan suhu udara dari 26°C menjadi 24,5°C.

- b. Hasil pengujian penurunan suhu udara di *front* J15C

Hasil pengujian di front ini, pada percobaan pertama penulis berhasil menurunkan suhu udara dari 26°C menjadi 24°C. Pada percobaan kedua, penulis dapat menurunkan suhu udara dari 26°C menjadi 24°C. Pada percobaan ketiga, penulis dapat menurunkan suhu udara dari 27°C menjadi 25°C. Pada percobaan ke-empat penulis berhasil menurunkan suhu udara dari 27°C menjadi 24,5°C. Kemudian pada percobaan kelima, penulis dapat menurunkan suhu udara dari 27°C menjadi 24,5°C.

5. Waktu istirahat bagi para pekerja

Kondisi suhu udara di front penambangan sangat mempengaruhi produksi batubara yang dihasilkan, hal ini disebabkan oleh sering kalinya pekerja berhenti pada saat proses produksi. Namun jika suhu udara di area produksi telah nyaman bagi para pekerja, maka waktu istirahat yang pada awalnya sebanyak 6 – 7 kali bisa

di perkecil menjadi 4 – 5 kali (5-10 menit setiap istirahat).

Maka waktu istirahat yang dapat dihemat yaitu:

Waktu awal 7 kali x 5 menit
= 35 menit

Waktu setelah pengujian 4 x 5 menit
= 20 menit

Jadi waktu produksi yang dapat dihemat setelah dilakukan pengujian adalah sebesar 15 menit.

6. Jumlah es yang digunakan dan ketahanan es

Dalam pengujian ini penulis menggunakan es sebagai media pendingin udara. Jumlah es yang digunakan adalah:

25 buah x Rp 500,-

= Rp. 12.500,-/ hari

(untuk satu mesin angin)

3 buah mesin x Rp. 12.500,-

= Rp. 37.500,-/ hari

28 hari x Rp. 37.500,-

= Rp. 1.050.000,-/ bulan

Biaya Operasional

=Rp. 1.500.000,-/ bulan

Untuk ketahanan es itu sendiri dengan es di letakkan dalam termos es dan kondisi suhu udara di dalam lubang tambang es ini dapat bertahan selama 3 - 3,5 jam.

Namun untuk pengujian yang tanpa yang menggunakan termos es es hanya dapat bertahan selama 2 jam saja, sedangkan waktu efektif bekerja di front penambangan adalah \pm 4 jam. Maka perhitungannya sebagai berikut:

25 buah x Rp 500,-

= Rp. 25.000,-/ hari

(untuk satu mesin angin)

3 buah mesin x Rp. 12.500,-

= Rp. 75.000,-/ hari

28 hari x Rp. 37.500,-

=Rp.2.100.000,-/bulan

Biaya Operasional

=Rp. 1.500.000,-/ bulan

D. Simpulan dan Saran

Sistem ventilasi pada tambang bawah tanah Sawah Luwung menggunakan sistem hisap. Kuantitas udara keluar sebesar 32,76 m³/detik sedangkan kuantitas udara masuk yaitu sebesar 32,33 m³/detik melalui tiga lubang masuk yaitu Adit Sawah Luwung sebesar 23,23 m³/detik, Lurah Sapan I sebesar 6,80 m³/detik dan Lurah Sapan II sebesar 2,28 m³/detik. Jumlah udara masuk dengan udara keluar ada perbedaan sebesar 0,43 m³/detik yang mungkin disebabkan adanya kebocoran udara pada *Mine Vein* sehingga udara dari luar merembes masuk ke dalam saluran udara pada *Mine Vein*. Kuantitas udara yang tersedia pada *front* J13C sebesar 3,29 m³/detik, *front* J14C sebesar 5,05 m³/detik, *front* J11C sebesar 4,4 m³/detik *front* J12C sebesar 2,63 m³/detik dan di *front* J15C sebesar 3,18 m³/detik.

Kualitas udara pada *front* sebelum dan sesudah pengujian hanya berbeda pada temperatur basah dan temperatur

keringnya saja, untuk gas-gas yang ada dalam udara tetap seperti awalnya. Setelah pengujian kualitas udara Pada *front* J14C (Td) sebesar 27°C dan (Tw) sebesar 25,5°C, untuk *front* J15C (Td) sebesar 26,5°C dan (Tw) sebesar 25°C.

Untuk pengujian menggunakan termos es hasil penurunan suhu udara untuk *front* J14C pengujian dapat menurunkan suhu udara 2-2,5°C saja. Namun untuk *front* J15C yang panjang salurannya tidak terlalu panjang hasil pengujian penurunan suhu udara dapat mencapai 2,5-3°C. Sedangkan untuk pengujian tanpa menggunakan termos es penurunan suhu udara untuk *front* J14C bisa mencapai 3°C dan untuk *front* J15C sebesar 3°C – 3,5°C. Untuk ketahanan untuk di suhu ruangan es dapat bertahan selama 4 – 5 jam, sedangkan untuk suhu di area kerja dengan menggunakan termos es dapat bertahan selama 3 – 3,5 jam, dan untuk kondisi suhu udara di area kerja tanpa menggunakan termos es dapat bertahan selama 2 jam saja.

Batu es dapat menurunkan suhu udara di area kerja/produksi tambang batubara bawah tanah PT. Bukit Asam (Persero) Tbk, Unit Penambangan Ombilin.

Untuk menjaga kuantitas dan kualitas udara tambang bawah tanah, maka harus tetap dilakukan pengontrolan secara rutin baik itu pengontrolan harian, mingguan ataupun bulanan.

Sebaiknya perusahaan lebih memperhatikan suhu udara di area kerja/produksi, karena jika suhu udara di area kerja/produksi panas akan membuat pekerja tidak nyaman dalam bekerja dan hasil produksi akan menurun dikarenakan pekerja terlalu sering istirahat saat bekerja.

Sebaiknya untuk jalan keluar dari dalam tambang pekerja tidak diperbolehkan melewati jalur udara keluar, hal ini dikarenakan kualitas

udara dijalar ini cukup panas dan tidak nyaman untuk bernafas.

Catatan: Artikel ini disusun berdasarkan skripsi penulis dengan Pembimbing I Bambang Heriyadi dan Pembimbing II Yoszi Mingsi Anaperta.

E. Daftar Pustaka

Heriyadi Bambang. 2002. *Peranginan (Ventilasi Tambang)*. Balai Pendidikan dan Pelatihan Tambang Bawah Tanah

Howard L. Hartman, Jan M. Mutmansky, Raja V. Ramani, Y. J. Wang. 1997. *Mine Ventilation and Air Conditioning*. Canada: United States of America

Keputusan Meteri Pertambangan dan Energi NOMOR : 555.K / 26 / M.PE / 1995 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pertambangan Umum

Safitri Maireni. 2007. *Evaluasi Jumlah Kebutuhan Udara Tambang Bawah Tanah Ombilin 1 PT.BA-UPO*. Tugas Akhir. Padang : Universitas Negeri Padang

W.L.LE Roux. 1979. *Mine Ventilation Notes For Beginners*. South Africa: The Mine Ventilation Society of South Africa