

# JURNAL Teknologi Pertambangan

Volume 2 Nomor 2 Periode: September 2016 – Februari 2017

1. Optimalisasi Penggunaan Bahan Peledak Jenis Emulsi Di PIT Tutupan Lokasi High Wall (HW) PT. Pamapersada Nusantara Job Site Adaro Kalimantan Selatan.(Dwi Poetranto, W.A.Niken Pratiwi,Yazid Fanani)
2. Analisa Pengaruh Getaran Akibat Peledakan Terhadap Deformasi Massa Batuan Di PIT Batu Hijau PT Newmont Nusa Tenggara Kabupaten Sumbawa. (Daniel Dimas Putra, Priyo widodo, D. Haryanto)
3. Kajian Teknis Geometri Peledakan Untuk Fragmentasi Batuan yang Optimum Di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Tuban, Jawa Timur.(Arild Adiyatma S, R. Haryanto, Bambang Wisaksono)
4. Penentuan Dimensi Lereng Pada Penambangan Batubara Di. PT. Banjarsari Pribumi Kecamatan Merapi Timur, Kabupaten Lahat Provinsi Sumatera Selatan Dengan Pendekatan Probabilitas. (Adiswira Rezky Sinaga, Singgih Saptono, Sudarsono, Indun Titisriwati)
5. Rancangan Teknis Sistem Penyaliran tambang Terkait Dengan Kemajuan Bukaam Tambang Terbuka (Suyono, Priyo Widodo, Candra Kartikasari.)
6. Evaluasi Kinerja Ventilasi Tambang Untuk Menunjang Kegiatan Penambangan Pada Tambang Bawah Tanah Toguraci Di PT Nusa Halmahera Minerals Maluku Utara. (Fitrah Hidayat, Peter Eka Rosadi)
7. Rencana Push Back Penambangan Batugamping Blok Juranjero Dan Gunung Payung PT Artha Parama Indonesia Kabupaten Bora Provinsi Jawa Tengah.(Fuat Ferbi Nugroho, Waterman SB, Priyo Widodo)
8. Rancangan Teknis Urutan Penambangan Batubara Di PIT SM Blok P3 Dan P5 PT SSISM Jaya Kaltim Site PT Kideco Jaya Agung Kecamatan Batu Sopang Kabupaten Paser Provinsi Kalimantan Timur (Hyandi Agung Kriswanto, Eddy Winarno, S. Koesnaryo)
9. Pengaruh Interpretasi Analitis Terhadap Metode Penaksiran Sumber Daya Batubara Di PT. Wellarco Subur Jaya Kabupaten Kutai Katanegara Provinsi Kalimantan Timur (Abdul Rauf)
10. Kajian Teknis Sistem Penyaliran Tambang Batu Gamping Pada Kuari A.C. dan D, Di PT Indocement Tunggai Prakarsa Tbk. Pabrik Palimanan Cirebon.(Hartono, Gunawan Nusanto, Yuri Harita D.S)
11. Identifikasi Biji Besi Dengan Metode Geomagnet Dan Geolistrik (Resistivity 2D Dan Induced Polarization) PT. Aries Iron Mining Kalimantan Tengah (Heru Apriyanto, Winda, Ketut Gunawan)
12. Pendugaan Lapisan Air Tanah Dari Data Resistivity (1D dan 2D) Untuk Perencanaan Tambang Di Daerah Pulu, Sulawesi tengah (Winda)
13. Pendugaan Lapisan Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Dikupa Kabupaten Tangerang, Serang Kabupaten Serang, Dan Cianjur Kabupaten Cianjur. (Gading Wahyu A.S, Abdul Rauf, Sudaryanto)
14. Rencana Penataan Lahan Dan penanggulangan Erosi Pada Kegiatan Reklamasi Batu Andesit CV. Handika Karya Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo, DIY.(Heru Suharyadi, Wawong Dwi,R, Hasywir Thaib S)
15. Karakteristik Kuma Batubara Formasi Warukin Kalimantan Selatan (Edy Nursanto, Basuki Rahmad, Indah Setyowati.)
16. Kewenangan Pengelolaan Usaha Pertambangan Mineral Dan Batubara Di Daerah (Anton Sudyanto).
17. Analisa Flyrock Untuk Mengurangi Jarak Aman Pada Peledakan Overburden Penambangan Batubara Dengan Kombinasi Metode Empiris Dan Metode Artificial Neural Network Pada Diameter Lubang Ledak 200mm (Laura Puspa Sati)
18. Pengaruh Komposisi Senyawa Penyusun Abu Batubara Terhadap Proses Slangging Dan Fouling Pada Pipa Boiler PLTU, Indah Setyowati, PK Galih Abirowo.
19. Kajian Teknis Terhadap Sstem Penimbunan Batubara Pada ROM Stockfile Di PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara, Bulungan, Kalimantan Utara. (Adrian Saputra, Dyah Probowati).
20. Perlunya K3 Untuk Mencegah Kecelakaan Kerja Guna Meningkatkan Kesehatan Dan keselamatan Kerja (Himpunilano)
21. Analisa Produksi Alat Muat Dan Angkut Pada Kegiatan Pengupasan Lapisan Tanah Penutup Ditambang Bangko Barat PIT 3 Timur PT. Bukit Asam (Persero) Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan (Ergo Pranata, Kreono, Hasywir Thaib Sim)
22. Kajian Teknis Produksi Penggunaan Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Kegiatan Pengupasan Overburden Di PT. Kuasning Inti Makmur Jambi.(Yudha Sukma P,Untung Sukanito, Indun Titisriwati).



**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
FTM-UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condong Catur Yogyakarta, Telp. 0274-486701 Fax 486702

# **JURNAL**

# **Teknologi Pertambangan**

Berdasarkan Surat Tugas Dekan Nomor : 156-0/UN62/ST.FTM/XI/2015

**1. PENANGGUNG JAWAB : KETUA JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN**

**2. PENGURUS**

- : Ketua** : Ir. Hasywir Thaib Siri, MSc.
- Sekretaris** : Aldin Ardian, ST, MT
- Bendahara** : Dra. Indun Titisariwati, MT
- Anggota** : a. Ir. R. Hariyanto, MT
  - b. Ratiwi
  - c. Jaka Kustama

**3. DEWAN REDAKSI**

- a. Prof. Ir. D. Haryanto, M.Sc. Ph.D.
- b. Dr. Ir. Singgih Saptono, MT
- c. Dr. Ir. Waterman Sulistyana B., MT
- d. Dr. Ir. Barlian Dwinagara, MT
- e. Dr. Ir. Eddy Winarno, S.Si, MT
- f. Dr. Edy Nursanto, ST, MT
- g. Ir. Indah Setyowati, MT
- h. Ir. Anton Sudyanto, MT
- i. Ir. Kresno, M.Sc, MM
- j. Ir. Suyono, MS

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT, atas semua nikmat dan karunia-Nya yang dilimpahkan kepada para penulis dan dewan redaksi sehingga Jurnal Teknologi Pertambangan Volume 2 Nomor 2 ini dapat terbit tepat waktu. Tidak lupa pula diucapkan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang membantu penerbitan Jurnal Teknologi Pertambangan ini.

Setelah melewati beberapa kendala akhirnya Jurnal Teknologi Pertambangan edisi ini dapat terbit lebih cepat dari target. Dalam edisi ini artikel yang diterima oleh pengurus mayoritas masih berasal dari internal kampus UPN "Veteran" Yogyakarta sendiri, yaitu penelitian yang dilakukan oleh dosen maupun mahasiswa. Diharapkan ke depannya, penulis artikel dalam Jurnal ini juga berasal dari luar UPN "Veteran" Yogyakarta. Ruang lingkup yang luas diharapkan mampu menarik para penulis luar UPN "Veteran" Yogyakarta untuk berkontribusi dalam penulisan artikel Jurnal Teknologi Pertambangan.

Perlu diinformasikan bahwa Jurnal Teknologi Pertambangan terbit setahun dua kali, dengan volume-2 nomor-1 periode Maret-Agustus 2016 dan terbitan sekarang volume-2 nomor 2 periode Septembar 2016-Februari 2017. Terbit terdiri dari 22 judul dengan jumlah halaman 172 halaman. Jurnal ini merupakan media untuk menuangkan ide, gagasan, hasil penelitian maupun sebagai sumber pengetahuan bagi mahasiswa, dosen, praktisi dan pemerhati pertambangan sebagai wadah menambah wawasan dan pengetahuan pertambangan.

Akhir kata, semoga jurnal ini bermanfaat untuk seluruh civitas akademika.

Yogyakarta, November 2016

Ketua Dewan Redaksi  
Hasywir Thaib Siri

# JURNAL

## Teknologi Pertambangan

### DAFTAR ISI

1. Optimalisasi Penggunaan Bahan Peledak Jenis Emulsi Di PIT Tutupan Lokasi High Wall (HW) PT. Pampersada Nusantara Job Site Adaro Kalimantan Selatan. (Dwi Poetranto, W.A., Niken Pratiwi, Yazid Fanani) ..... 01-08
2. Analisa Pengaruh Getaran Akibat Peledakan Terhadap deformasi Massa Batuan Di PIT Batu Hijau PT Newmont Nusa Tenggara Kabupaten Sumbawa. (Daniel Dimas Putra, Priyo widodo, D. Haryanto) ..... 09-20
3. Kajian teknis Geometri Peledakan Untuk gmentasi batuan yang Optimum di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Tuban, Jawa Timur. (Arild Adiyatma S, R. Haryanto, bambang Wisaksono) ..... 21-25
4. Penentuan Dimensi Lereng Pada Penambangan Batubara Di. PT. Banjarsari Pribumi Kecamatan Merapi timur, Kabupaten Lahat Provinsi Sumatera Selatan Dengan Pendekatan Probabilitas. (Adiswira Rezky Sinaga, singgih Saptono, Sudarsono, Indun Titisriwati) ..... 26-39
5. Rancangan teknis Sistem Penyaliran tambang Terkait Dengan Kemajuan Bukaam Tambang Terbuka ( Suyono, Priyo Widodo, Candra Kartikasari). ..... 40-45
6. Evaluasi Kinerja Ventilasi Tambang Untuk Menunjang Kegiatan Penambangan Pada Tambang Bawah tanah Toguraci Di PT Nusa Halmahera Minerals Maluku Utara. ( Fitrah Hidayat, Peter Eka Rosadi) 45-52 ..... 46-53
7. Rencana Push Back penambangan Batugamping Blok Juranjero Dan Gunung Payung PT Artha Parama Indonesia Kabupaten Blera Provinsi Jawa Tengah. ( Fuat F.N, Waterman SB, Priyo Widodo) ..... 54-59
8. Rancangan Teknis Urutan Penambangan Batubara Di PIT SM Blok P3 Dan P5 PT SSISM Jaya Kaltim Site PT Kideco Jaya Agung Kecamatan Batu Sopang Kabupaten Paser Provinsi Kalimantan Timur ( Hyandi Agung Kriswanto, Eddy Winarno, S.Koesnaryo) ..... 60-71
9. Pengaruh Interpretasi Analitis Terhadap Metode Penaksiran Sumber Daya Batubara Di PT. Wellarco Subur Jaya Kabupaten Kutai Katanegara Provinsi Kalimantan Timur ( Abdul Rauf) ..... 72-84
10. Kajian Teknis Sistem Penyaliran Tambang Batu Gamping Pada Kuari A.C. dan D, Di PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Pabrik Palimanan Cirebon. ( Hartono, Gunawan N, Yuri Harita D.S) ..... 85-92
11. Identifikasi Bijih Besi Dengan Metode Geomagnet dan Geolistrik (Resistivity 2D Dan Induced Polarization) PT. Aries Iron Mining Kalimantan Tengah ( Heru A, Winda, Ketut Gunawan) ..... 93-98

12. Pendugaan Lapisan Air Tanah Dari data Resistivity (1D dan 2D) Untuk perencanaan Tambang Didaerah Palu, Sulawesi Tengah (Winda).....	99-104
13. Pendugaan Lapisan Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Dicikupa Kabupaten Tangerang, Serang Kabupaten Serang, Dan Cianjur Kabupaten Cianjur. (Gading Wahyu A.S, Abdul Rauf, Sudaryanto). ....	105-110
14. Rencana Penataan Lahan Dan penanggulangan Erosi Pada Kegiatan Reklamasi Batu Andesit CV. Handika Karya Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo, DIY.(Heru Suharyadi, Wawong Dwi,R, Hasywir Thaib S) .....	111-119
15. Karakteristik Kimia Batubara Formasi Warukin Kalimantan Selatan ( Edy Nursanto, Basuki Rahmad, Indah Setyowati.).....	120-121
16. Kewenangan Pengelolaan Usaha Pertambangan Mineral dan batubara Di Daerah .( Anton Sudyanto) .....	122-125
17. Analisa Flyrock Untuk Mengurangi Jarak Aman Pada Peledakan Overburden Penambangan Batubara Dengan Kombinasi Metode Empiris Dan Metode Artificial Neural Network Pada Diameter Lubang Ledak 200mm.( Laura Puspita Sari) .....	126-133
18. Pengaruh Komposisi Senyawa Penyusun Abu Batubara Terhadap proses Slangging Dan Fouling Pada Pipa Boiler PLTU ( Indah Setyowati, PK Galih Abirowo) .....	134-141
19. Kajian Teknis Terhadap Sstem Penimbunan Batubara Pada ROM Stockfile Di PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara, Bulungan, Kalimantan Utara. ( Adrian Saputra, Dyah Probowati) .....	142-151
20. Perlunya K3 Untuk mencegah Kecelakaan Kerja Guna Meningkatkan Kesehatan dan keselamatan Kerja ( Inmarlinianto) .....	152-154
21. Analisis Produksi Alat Muat dan Angkut Pada Kegiatan Pengupasan Lapisan Tanah Penutup Ditambang Bangko Barat PIT 3 Timur PT. Bukit Asam ( Persero) , Tbk Tanjung Enis Sumatera Selatan ( Ergo Pranata, Kresno, Hasywir Thaib Siri) .....	155-163
22. Kajian Teknis Produksi Penggunaan Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Kegiatan Pengupasan Overburden Di PT. Kuasnsing Inti Makmur Jambi.(Yudha Sukma P, Untung Sukamto, Indun Titisariwati) .....	164-172

## EVALUASI KINERJA VENTILASI TAMBANG UNTUK MENUNJANG KEGIATAN PENAMBANGAN PADA TAMBANG BAWAH TANAH TOGURACI DI PT. NUSA HALMAHERA MINERALS MALUKU UTARA

Fitrah Hidayat<sup>1)</sup>, Peter Eka Rosadi<sup>2)</sup>

1. Mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan FTM UPN "Veteran" Yogyakarta - fitrahhidayat25@yahoo.com

2. Dosen Jurusan Teknik Pertambangan FTM UPN "Veteran" Yogyakarta - peterekarosadi@upnyk.ac.id

### Abstrak

Penelitian dilakukan di Tambang Bawah Tanah Toguraci PT. Nusa Halmahera Minerals yang merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan emas. Perusahaan ini berlokasi di Pulau Halmahera, tepatnya di Kabupaten Halmahera Utara, Provinsi Maluku Utara. Kondisi saat ini, debit udara yang dialirkan oleh kipas tambahan menuju area kerja di DC03 sebesar 16.106,24 cfm, DC04 sebesar 18.557,23 cfm, DC06 sebesar 13.133,76 cfm, dan DC07 sebesar 13.000,82 cfm. Jumlah ini belum memenuhi kebutuhan udara minimum yang diatur berdasarkan KepMen 555.K/26/M.PE/1995 pasal 369 mengenai ketentuan umum, ayat 3.

Survei ventilasi diperlukan untuk mengetahui sebab tidak tercapainya kebutuhan udara, mulai dari kipas tambahan sampai *vent bag* sebagai penyalur udara. Hasil analisis menunjukkan bahwa efisiensi kipas tambahan pada DC03 sebesar 0,23%, DC04 sebesar 2,33%, DC06 sebesar 0,27%, dan DC07 sebesar 0,40%. Kehilangan debit udara pada area kerja disebabkan oleh *shockloss* dan kebocoran *vent bag*. Udara yang terdistribusi ke area kerja hanya pada DC03 dan DC04 yang memenuhi kebutuhan udara minimum dari aktivitas terbesar yang bekerja.

Kata Kunci : Kipas Tambahan, Kebutuhan Udara, *shockloss*, kebocoran *vent bag*

### I. Pendahuluan

PT. Nusa Halmahera Minerals adalah perusahaan yang bergerak dibidang industri pertambangan emas di Indonesia. Perusahaan ini merupakan hasil dari patungan antara Newcrest Mining Limited yang memiliki saham 82.5% dan PT Aneka Tambang (Persero) yang memiliki saham 17.5% serta memiliki kontrak karya seluas 30.000 hektar. Kegiatan penambangannya berada di Pulau Halmahera, tepatnya di Kabupaten Halmahera Utara, Provinsi Maluku Utara. Lokasi penambangan di PT. Nusa Halmahera Minerals terdiri dari Tambang Terbuka Gosowong (saat ini sudah habis), Tambang Bawah Tanah Kencana, dan Tambang Bawah Tanah Toguraci.

Pembuatan lubang bukaan pada tambang bawah tanah baik untuk keperluan *development* atau penambangan memerlukan sistem ventilasi untuk mengalirkan udara segar. Penelitian yang dilakukan di Tambang Bawah Tanah Toguraci diketahui memiliki temperatur udara yang cukup tinggi, hal ini disebabkan karena adanya sumber air panas yang dapat mencapai suhu maksimum 80°C di dalam tambang. Kipas tambahan sangat diperlukan untuk memberikan udara segar langsung ke area kerja untuk kenyamanan pekerja tambang sehingga proses produksi tidak terganggu.

Kondisi saat ini diketahui debit udara segar dari kipas tambahan menuju area kerja tidak memenuhi debit minimum yang sudah ditetapkan berdasarkan KepMen 555.K/26/M.PE/1995 dan spesifikasi kipas tambahan, sehingga kekurangan udara segar menyebabkan kegiatan produksi menjadi terganggu. Dalam penelitian ini akan dilakukan evaluasi kipas tambahan dilokasi DC03, DC04, DC06, dan DC07

sehingga kekurangan debit udara yang terjadi pada area kerja dapat diminimalisir.

### II. Landasan Teori

1. Kepmen 555.K/26/M.PE/1995 pasal 369 mengenai ketentuan umum, ayat 3. Ayat tersebut berbunyi, "Kebutuhan terhadap kuantitas udara tambang dapat diperhitungkan berdasarkan jumlah pekerja terbanyak pada suatu lokasi kerja dengan ketentuan untuk setiap orang tidak kurang dari 2 m<sup>3</sup>/menit selama pekerjaan berlangsung dan sebanyak 3 m<sup>3</sup>/menit untuk setiap tenaga kuda, apabila mesin diesel dioperasikan".

### III. Metode Penelitian

#### 1. Studi Literatur

Mengumpulkan informasi dan mempelajari teori yang berhubungan dengan ventilasi tambang bawah tanah meliputi kuantitas udara, perhitungan debit udara, *heat*, efisiensi kipas serta informasi lainnya yang menunjang penelitian.

#### 2. Pengambilan Data

Pengambilan berupa data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang didapat dari pengukuran dan pengamatan dilapangan. Data primer berupa kecepatan udara diukur menggunakan alat *velocalc* dengan metode *traverse*, yaitu "menyapu" seluruh penampang *vent bag* dengan serangkaian pergerakan berbentuk huruf "S" untuk mendapatkan kecepatan rata-rata. Sedangkan data sekunder didapat dari data dari perusahaan

Data primer yang diambil yaitu:

1. Dimensi *vent bag*
2. Kecepatan udara
3. Kebocoran *vent bag*

#### 4. Shockloss

Data sekunder yang diambil yaitu:

1. Spesifikasi kipas tambahan
2. Jumlah alat yang bekerja
3. Jumlah karyawan yang bekerja
4. Arah aliran udara tambang
5. Peta lokasi penelitian

#### IV. Hasil dan Pembahasan

Lokasi penelitian yang dilakukan di Tambang Bawah Tanah Toguraci, yaitu pada kipas tambahan

yang terdapat pada DC03, DC04, DC06, dan DC07 menuju ke area kerja masing-masing. Jarak antar titik pengukuran ditentukan berdasarkan spesifikasi kipas tambahan dan pada area kerja. Area kerja pada DC03 dan DC04 sudah tidak aktif sehingga alat dengan kebutuhan udara terbesar yang bekerja pada lokasi tersebut adalah MOBIL LV untuk melakukan kontrol.

Analisis kebutuhan udara mengacu kepada KepMen 555.K/26/M.PE/1995 pasal 369 mengenai ketentuan umum, ayat 3. Kebutuhan udara pada tiap lokasi penelitian dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1  
Kebutuhan udara pada lokasi penelitian

Lokasi Penelitian	Kegiatan	Alat yang Bekerja	Jumlah Pekerja	Kebutuhan Udara (cfm)	Total (cfm)
DC03	Kontrol	MOBIL LV	3	15.383,06	15.383,06
Lokasi Penelitian	Kegiatan	Alat yang Bekerja	Jumlah Pekerja	Kebutuhan Udara (cfm)	Total (cfm)
DC03	<i>Coring</i>	<i>Bly Bobcat Diamond Drill</i>	4	8.072,93	807,93
DC04	Kontrol	MOBIL LV	3	15.383,06	15.383,06
DC06	<i>Loading</i>	LHD	1	36.402,35	81.979,45
		ADT	2	45.577,10	
	Kontrol	MOBIL LV	3	15.383,06	15.383,06
	<i>Shotcreting</i>	<i>Agi Truck</i>	1	24.218,79	37.165,14
		<i>Spraymec</i>	2	12.946,35	
	Pemboran	<i>Jumbo Drill</i>	2	15.700,90	15.700,90
	Pemboran	<i>Solo Drill</i>	1	15.637,33	15.637,33
<i>Service</i>	IT	5	30.935,64	30.935,64	
DC07	<i>Loading</i>	LHD	1	36.402,35	81.979,45
		ADT	2	45.577,10	
	Kontrol	Mobil LV	3	15.383,06	15.383,06
	<i>Service</i>	IT	5	30.935,64	30.935,64
	<i>Shotcreting</i>	<i>Agi Truck</i>	1	24.218,79	37.165,14
		<i>Spraymec</i>	2	12.946,35	
	Pemboran	<i>Jumbo Drill</i>	2	15.700,90	15.700,90
Pemboran	<i>Solo Drill</i>	1	15.637,33	15.637,33	

Tabel diatas menunjukkan data kebutuhan udara terbesar yang harus dipenuhi. Kebutuhan udara terbesar di DC03 dan DC04 yaitu pada aktivitas kontrol karena lokasi ini merupakan area kerja yang tidak aktif, sedangkan kebutuhan udara terbesar di DC06 dan DC07 yang masih aktif yaitu pada aktivitas *loading*.

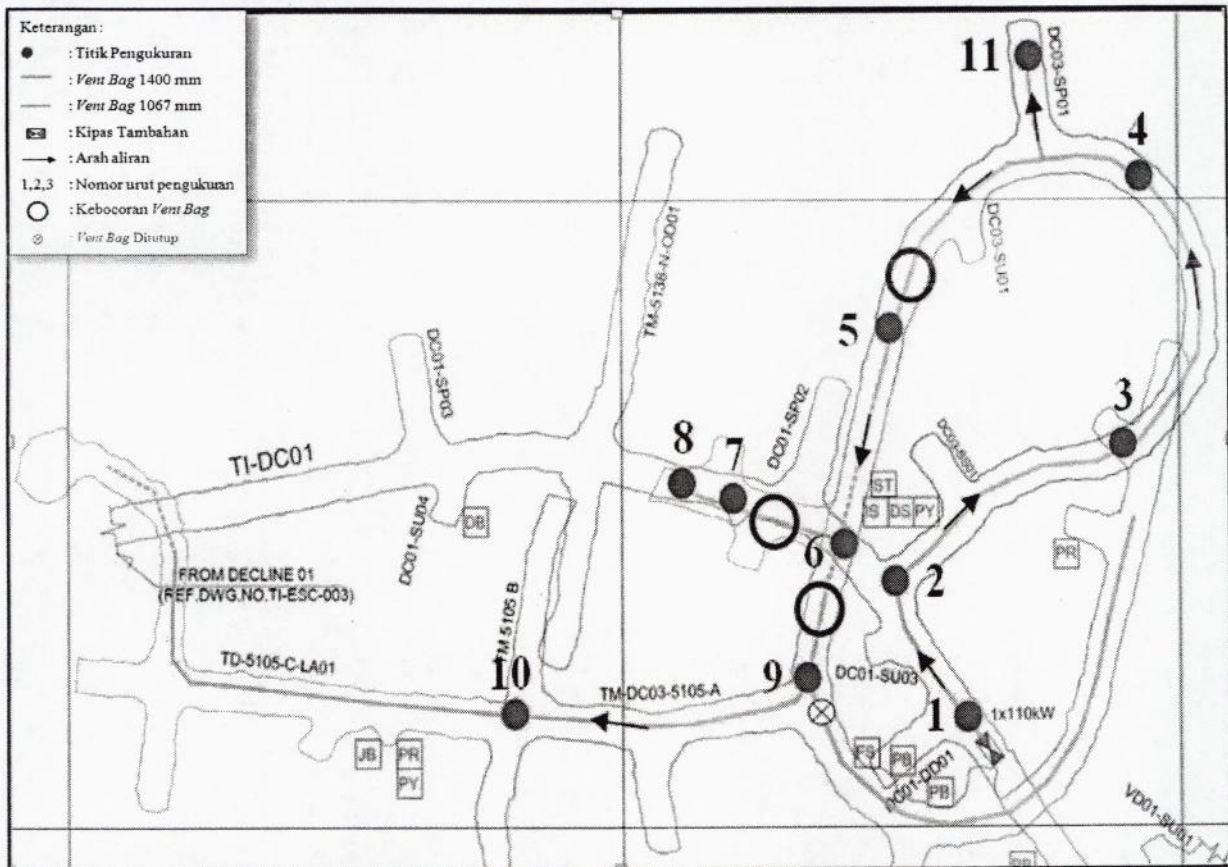
Kuantitas udara yang didapat dari hasil pengukuran menggunakan alat *velocical* tidak sesuai dengan spesifikasi kipas tambahan. Perbedaan ini dipengaruhi oleh kebocoran *vent bag*, belokan, percabangan, dan penyempitan diameter *vent bag*. Pada lokasi penelitian terdapat 2 jenis *vent bag*, yaitu berdiameter 1400mm berwarna biru, dan 1067mm berwarna hijau.

Lokasi titik pengukuran dan kebocoran *vent bag* pada DC03 dapat dilihat pada gambar 1. Titik

pengukuran di DC03 ada 11 titik. Kipas tambahan di DC03 berdaya 1x110kW mampu menghisap udara sebesar 108.232,39cfm, namun pada pengukuran di titik nomor 1 yang berjarak 0 meter dari kipas tambahan didapat debit sebesar 86.344,66. Pada titik nomor 5, debit udara berkurang sebesar 24.082,43cfm dari titik nomor 4, kehilangan udara disebabkan oleh percabangan ke titik nomor 11 dan adanya kebocoran *vent bag*. Pada titik nomor 7, debit udara berkurang sebesar 43.702,09 dari titik nomor 6, kehilangan udara disebabkan oleh percabangan ke titik nomor 9 dan adanya kebocoran *vent bag*. Pada titik nomor 9, debit udara berkurang sebesar 22.585,39 dari titik nomor 6, kehilangan udara disebabkan oleh percabangan ke titik nomor 7 dan adanya kebocoran *vent bag*.

Tabel 2  
Data Debit di DC03

Nomor Pengukuran	Debit Rata-Rata (cfm)
1	86.344,64
2	82.247,99
3	80.152,39
4	78.590,80
5	54.508,37
6	53.610,54
7	9.908,45
8	9.182,60
9	31.025,15
10	16.106,24
11	5345,51



Gambar 1  
Lokasi Penelitian DC03

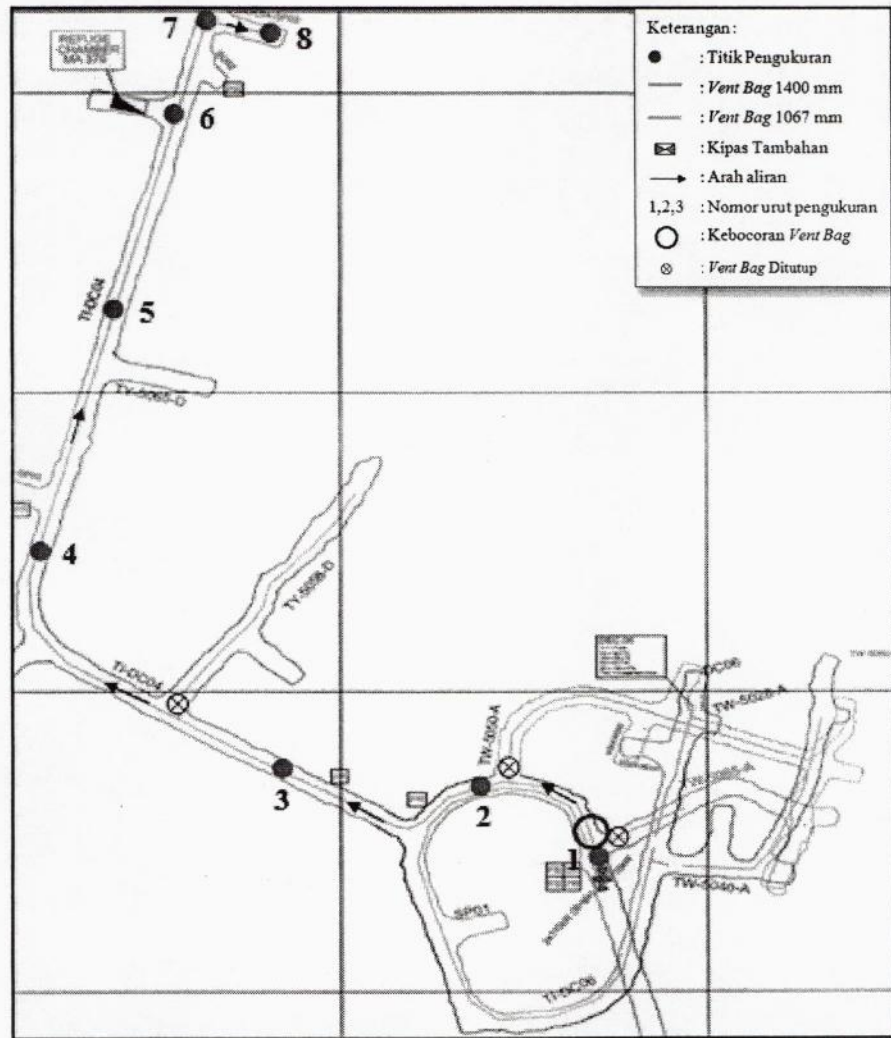
Lokasi titik pengukuran dan kebocoran *vent bag* pada DC04 dapat dilihat pada gambar 2. Titik pengukuran di DC04 ada 8 titik. Kipas tambahan di DC04 berdaya 1x55kW mampu menghisap udara sebesar 88.166,59 dan pada pengukuran di titik nomor 1 yang berjarak 0 meter dari

kipas tambahan didapat debit sebesar 86.182,28. Pada titik nomor 2 debit udara berkurang sebesar 43.305,33cfm dari titik nomor 1, kehilangan udara disebabkan oleh kebocoran *vent bag*. Nomor 7 dan 8 mengalami penyempitan diameter *vent bag*.



Tabel 3  
Data Debit di DC04

Nomor Pengukuran	Debit Rata-Rata (cfm)
1	86.182,28
2	42.876,95
3	40.930,02
4	39.023,50
5	36.717,96
6	33.519,14
7	18.957,56
8	18.557,23



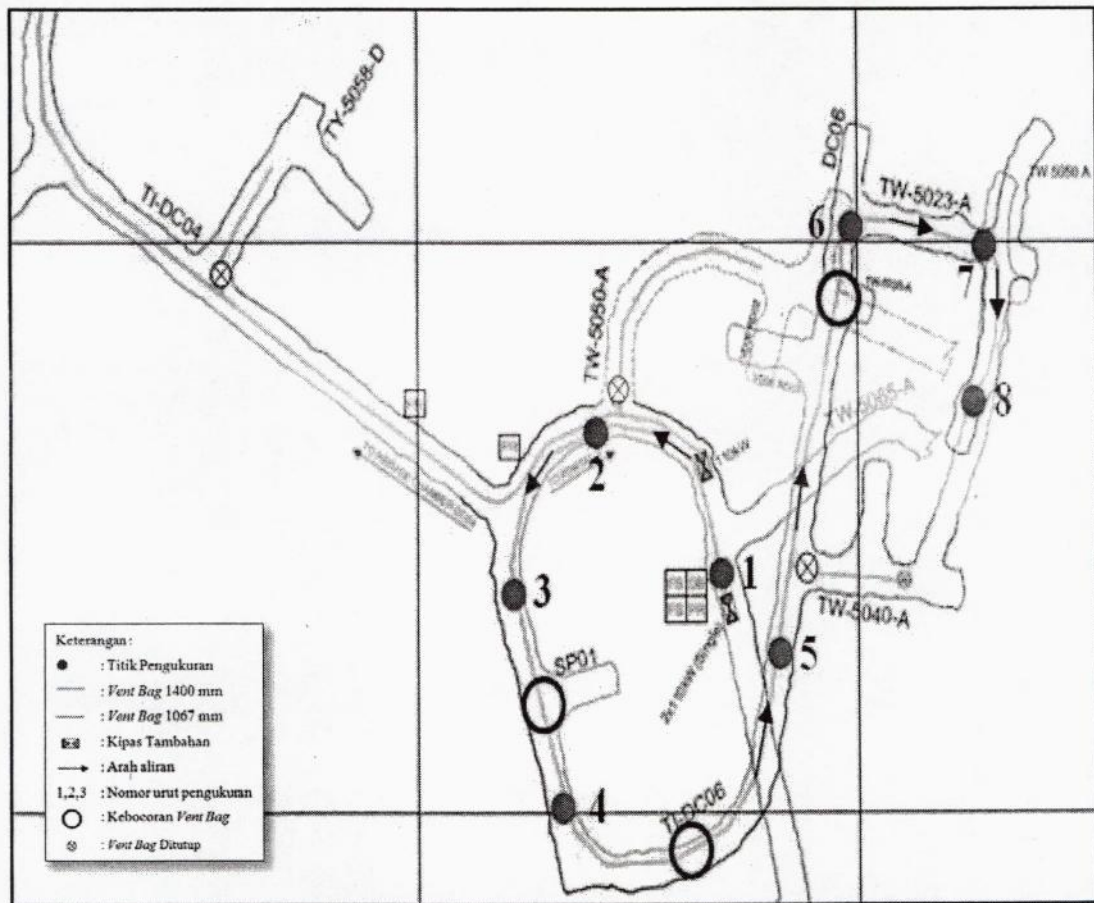
Gambar 2  
Lokasi Penelitian DC04

Lokasi titik pengukuran dan kebocoran vent bag pada DC06 dapat dilihat pada gambar 3. Titik pengukuran di DC06 ada 8 titik. Kipas tambahan di DC06 berdaya 2x110kW mampu menghisap udara sebesar 112.448,96 cfm dan pada pengukuran di titik nomor 1 yang berjarak 0 meter dari kipas tambahan didapat debit sebesar 89.881,20cfm. Pada titik nomor 4 debit udara berkurang sebesar 17.553,08cfm dari titik nomor 3, pada titik nomor 5

debit udara berkurang sebesar 20.094,01cfm dari titik nomor 4, pada titik nomor 6 debit udara berkurang sebesar 29.317,50cfm dari titik nomor 5, kehilangan debit udara disebabkan oleh kebocoran vent bag. Pada titik nomor 8 terjadi penyempitan diameter vent bag menjadi 1067mm.

Tabel 4  
Data Debit di DC06

Nomor Pengukuran	Debit Rata-Rata (cfm)
1	89.881,20
2	84.888,67
3	84.571,79
4	67.018,71
5	46.924,70
6	17.607,20
7	16.101,03
8	13.133,76

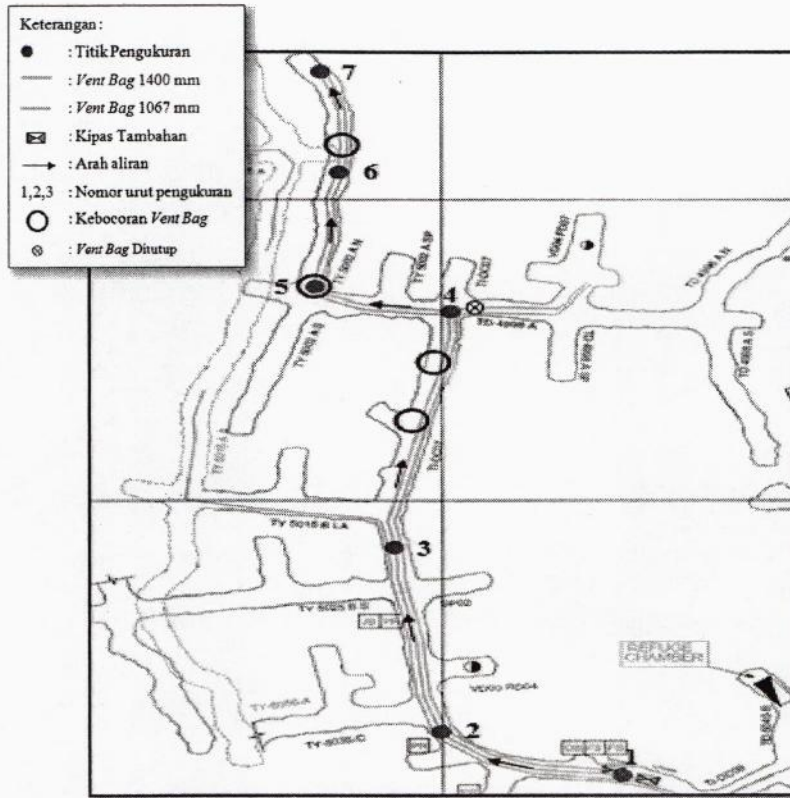


Gambar 3  
Lokasi Penelitian DC06

Lokasi titik pengukuran dan kebocoran vent bag pada DC07 dapat dilihat pada gambar 4. Titik pengukuran di DC07 ada 7 titik. Kipas tambahan di DC07 berdaya 1x110kW mampu menghisap udara sebesar 108.232,39cfm dan pada pengukuran di titik nomor 1 yang berjarak 0 meter dari kipas tambahan didapat debit sebesar 104.717,96cfm. Pada titik nomor 4 debit udara berkurang sebesar 34.276,14cfm dari titik nomor 3, pada titik nomor 5 debit udara berkurang sebesar 43.074,10cfm dari titik nomor 4, kehilangan udara disebabkan oleh kebocoran vent bag. Titik nomor 5, 6, dan 7 mengalami pengencilan diameter vent bag yaitu 1067mm.

Tabel 5  
Data Debit di DC07

Nomor Pengukuran	Debit Rata-Rata (cfm)
1	104.717,96
2	101.502,84
3	99.830,41
4	65.554,27
5	22.480,17
6	16.551,83
7	13.000,82



Gambar 4  
Lokasi Penelitian DC07

Perbandingan data kuantitas udara yang didapat dari

pengukuran dilapangan dan kuantitas udara pada spesifikasi kipas tambahan dapat dilihat pada tabel 6

Tabel 6  
Perbandingan Debit Udara Hasil Pengukuran dan Spesifikasi Kipas

Lokasi	Jarak (m)	Q Total Rata-Rata Pengukuran (cfm)	Q Spesifikasi (cfm)	Kehilangan (%)
DC03 1 x 110 kW	0	86.344,64	108.232,39	20,37
	100	80.152,39	99.905,19	25,94
	200	54.508,37	92.277,22	40,92
	300	31.025,15	85.369,67	63,65
DC04 1 x 55 kW	0	86.182,28	88.166,59	2,25
	45	42.876,92	79.733,45	51,37
	90	40.930,02	72.762,33	53,58
	150	39.023,50	65.282,69	55,74
DC06 2 x 110 kW	0	89.881,20	112.448,96	20,06
	150	67.018,71	104.609,10	35,93
	300	16.101,03	97.298,96	85,68
DC07 1 x 110 kW	0	104.717,96	108.232,39	3,25
	100	99.830,41	99.905,192	7,76
	200	22.480,17	92.277,22	81,67
	300	13.000,82	85.369,67	87,98

Dari pengukuran dilapangan, didapat debit udara pada setiap area kerja tidak ada satupun kipas tambahan yang menghembuskan udara sesuai spesifikasi, tetapi masih ada yang memenuhi

kebutuhan udara minimum dari alat yang bekerja dikarenakan area kerja yang sudah tidak aktif dan tidak membutuhkan pasokan udara yang besar

Tabel 7  
Status Kebutuhan Udara pada Area Kerja

Lokasi Kipas Tambahan	Debit Udara pada Area Kerja (cfm)	Kebutuhan udara minimum (cfm)	Keterangan
DC03	16.106,24 cfm	15.383,06 cfm	Terpenuhi
DC04	18.557,23 cfm	15.383,06 cfm	Terpenuhi
DC06	13.133,76 cfm	81.979,45 cfm	Tidak Terpenuhi
DC07	13.000,82 cfm	81.979,45 cfm	Tidak Terpenuhi

Daya udara menyatakan daya yang dibutuhkan untuk mengalirkan udara sejumlah tertentu dengan tingkat *head* tertentu. Perbandingan antara daya output dan input disebut efisiensi kipas.

Perhitungan menggunakan persamaan  $P_a = (HQ)/6.346$ . Perbandingan antara daya output dan input disebut efisiensi kipas  $\eta = (P_a/P_m) \times 100\%$ .

Tabel 8  
Efisiensi Kipas Tambahan

Lokasi Kipas Tambahan	Efisiensi (%)
DC03	0,23
DC04	2,33
DC06	0,27
DC07	0,40

Kipas tambahan di DC03 dan DC06 dalam kondisi yang buruk, ini diketahui dari debit udara yang diukur pada jarak 0 meter memiliki selisih yang besar terhadap spesifikasi kipas tambahan (lihat tabel 6). Penyebabnya yaitu kipas tambahan yang tertabrak oleh alat berat yang melintas. Kebutuhan udara pada DC03 dan DC04 sudah terpenuhi karena merupakan area kerja tidak aktif dan hanya MOBIL LV yang berkebutuhan udara kecil sebesar 15.383,06cfm yang bekerja. Debit udara pada area kerja ini dapat ditingkatkan apabila melakukan penggantian pada *vent bag* yang bocor. Kebutuhan udara pada DC06 dan

DC07 belum terpenuhi, dari hasil pengukuran (lihat tabel 7) udara dari *vent bag* sangat jauh dari kebutuhan udara minimum, ini disebabkan banyaknya kebocoran *vent bag*. Dengan kondisi kipas tambahan saat ini, area kerja tetap dapat memenuhi kebutuhan minimum apabila dilakukan penggantian *vent bag* yang bocor. Berdasarkan perhitungan udara masuk sama dengan udara keluar, debit udara setelah penggantian *vent bag* dapat dilihat pada tabel 9. Debit pada DC03 hanya sebesar 27.254,18 disebabkan oleh jaringan ventilasi yang bercabang

Tabel 9  
Debit Udara Setelah Penggantian *Vent Bag*

Lokasi Kipas Tambahan	Kebutuhan Minimum (cfm)	Debit Udara Setelah Penggantian <i>Vent Bag</i>
DC03	15.383,06 cfm	27.254,18
DC04	15.383,06 cfm	86.182,28
DC06	81.979,45 cfm	89.881,20
DC07	81.979,45 cfm	104.717,96

## V. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan :

1. Kipas tambahan pada DC03 dan DC06 dalam kondisi yang buruk, penyebabnya karena kipas tambahan tertabrak oleh alat berat dan dibuktikan dari pengukuran debit udara pada jarak 0 meter dari kipas tambahan.
2. Aktivitas yang ada pada DC03 dan DC04 yang sudah tidak berproduksi yaitu kontrol oleh MOBIL LV, kebutuhan udara MOBIL LV tetap terpenuhi walau terdapat kebocoran *vent bag*.
3. Aktivitas dengan kebutuhan udara terbesar pada DC06 dan DC07 yang masih berproduksi yaitu *loading* oleh LDH dan ADT, kebutuhan udara minimum dari aktivitas ini tidak terpenuhi.
4. Efisiensi kipas tambahan dari tiap lokasi penelitian sangat kecil DC03 sebesar 0,23%, DC04 sebesar 2,33%, DC06 sebesar 0,27%, DC07 sebesar 0,40%.
5. Perbedaan debit udara dari data pengukuran dengan spesifikasi kipas tambahan, dan rendahnya efisiensi kipas dipengaruhi oleh kebocoran *vent bag*, percabangan *vent bag*, dan penyempitan diameter *vent bag*.
6. Penggantian *vent bag* yang bocor dapat mengatasi kehilangan udara pada area kerja.

**VI. Daftar Pustaka**

Hartman L.H. dkk. 1982. *Mine Ventilation and Air Conditioning*. 2nd. John Wiley & Sons. New York.

Hartman L.H. dkk. 1997. *Mine Ventilation and Air Conditioning*. 3rd. John Wiley & Sons. New York.

Sudarsono dan Bagus W. 2003. *Ventilasi Tambang*. Jurusan Teknik Pertambangan UPN "Veteran" Yogyakarta. Yogyakarta.

Republik Indonesia. 1995. KepMen 555.K/26/M.PE/1995 pasal 369 mengenai ketentuan umum, ayat 3. Sekretariat Negara. RI

Newcrest Mining Limited. 2016. *Rencana Manajemen Ventilasi*. PT.NHM. Gosowong.

Ventilasi Engineer. 2016. *Vent Map*. PT.NHM. Gosowong

