

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

### **ANALISIS DAMPAK KUALITAS UDARA AKIBAT DEBU BATUBARA BAGI PARA PEKERJA DI SEKITAR AREA PENIMBUNAN BATUBARA (*STOCKPILE*)**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli  
Madya Pada Program Studi Teknik Pertambangan (D3) Fakultas  
Teknik Universitas Prabumulih**



**Oleh:**

**MEITRI ADINDA**

**2019310018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PRABUMULIH**

**2022**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

### **ANALISIS DAMPAK KUALITAS UDARA AKIBAT DEBU BATUBARA BAGI PARA PEKERJA DI SEKITAR AREA PENIMBUNAN BATUBARA (*STOCKPILE*)**

### **LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli  
Madya Pada Program Studi Teknik Pertambangan (D3) Fakultas  
Teknik Universitas Prabumulih**

**Oleh:**

**MEITRI ADINDA**

**2019310018**

Prabumulih, 24 Mei 2022

Pembimbing 1,

Pembimbing 2,

**Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si.  
NIY. 19910606912016800038**

**Dedi Yansen, S.Si., M.Pd.  
NIY. 198512132011100028**

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Pertambangan

**Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si  
NIY. 19910606912016800038**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa laporan tugas akhir ini dengan judul “Analisis Dampak Kualitas Udara Akibat Debu Batubara Bagi Para Pekerja di Sekitar Area Penimbunan Batubara (*Stockpile*)” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Progam Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas pada hari Selasa 24 Mei tahun 2022.

Prabumulih, 24 Mei 2022.

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Laporan Tugas Akhir

Ketua :

Ahmad Husni, S.T., M.T.

NIY. 196910061999100003

(.....)

Anggota :

1. Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si.

NIY. 1991060691201680038

(.....)

2. Suhardiman Gumanti, S.T., M.T.

NIY. 197002211999100001

(.....)

3. Reni Arisanti, S.T., M.T.

NIY. 197701072014090041

(.....)

4. Rodiyah Nursani, S.Si., M.T.

NIY. 197803012011100028

(.....)

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Prabumulih**

**Ketua Program Studi  
Teknik Pertambangan**

**Ahmad Husni, S.T., M.T.  
NIY. 196910061999100003**

**Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si.  
NIY. 1991060691201680038**

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Meitri Adinda

Nim : 2019310018

Judul : Analisis Dampak Kualitas Udara Akibat Debu Batubara Bagi Para Pekerja di Sekitar Area Penimbunan Batubara (*Stockpile*)

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi oleh Tim Pembimbing serta bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Prabumulih sesuai dengan peraturan yang berlaku.

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

Prabumulih, Selasa 24 Mei

Pas Foto

Materai

3X4

Rp.10.000

Meitri Adinda

NIM. 2019310018

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS DAMPAK KUALITAS UDARA AKIBAT DEBU BATUBARA BAGI PARA PEKERJA DI SEKITAR AREA PENIMBUNAN BATUBARA (*STOCKPILE*)**

**Meitri Adinda, 2019310018, 2022**

xi + 37 halaman, 9 tabel, 2 gambar, 4 lampiran

Divisi pekerja lapangan adalah yang paling berisiko terhadap paparan debu batubara karena menghirup debu batubara dalam jangka panjang. Dampak debu batubara tidak baik bagi kesehatan terutama bagi pekerja di daerah berdebu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh paparan debu batubara terhadap fungsi paru pekerja. Metode pada penelitian ini adalah studi *literatur*. Dampak yang diakibatkan oleh debu batubara adalah gangguan pernafasan berupa batuk, batuk berdahak, batuk kering, selain itu juga terjadi dampak lainnya seperti sesak nafas, asma akibat kerja, dan Alergi debu. Upaya meminimalisir pengaruh paparan debu terhadap kesehatan pekerja dilakukan dengan beberapa cara yakni mengisolir emisi debu, menggunakan APD seperti alat pelindung pernafasan berupa masker, melakukan pengukuran rutin kadar debu dengan alat spirometer, dan melakukan penyiraman air di area *stockpile* secara berkala area *stockpile* batubara.

Kata Kunci : Debu batubara, paparan debu, penyakit paru.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, karena hanya dengan rahmat dan ridho-nyalah saya dapat menyusun dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Dampak Kualitas Udara Akibat Debu Batubara Bagi Para Pekerja di Sekitar Area Penimbunan Batubara (*Stockpile*)” dapat terselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si dan Bapak Dedi Yansen, S.Si., M.Pd. , selaku Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, masukan, dan saran dalam pelaksanaan dan penyempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.

Pada kesempatan ini juga, dengan rasa tulus dan ikhlas kami ucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ahmad Husni, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih.
2. Ibu Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si. Selaku pembantu Dekan I, sekaligus Ketua Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih.
3. Bapak Dedi Yansen, S.Si., M.Pd. Selaku pembantu Dekan III Fakultas Teknik Universitas Prabumulih.
4. Bapak Ahmad Husni, S.T., M.T., Bapak Suhardiman Gumanti, S.T., M.T., Ibu Reni Arisanti, S.T., M.T., Ibu Rodiyah Nursani, S.Si., M.T., Ibu Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si. Selaku Tim Penguji Sidang Laporan Tugas Akhir.
5. Bapak Ibu dosen pengajar dan staf Fakultas Teknik Universitas Prabumulih.
6. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan bantuan baik moral maupun materi serta doa dukungan yang tiada hentinya.

Penulis juga menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan baik dalam tata bahasa dan penyajian data. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun terhadap Laporan Tugas Akhir ini untuk perbaikan di waktu yang akan datang.

Prabumulih, 24 Mei 2022

Meitri Adinda

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>Halaman Judul</b> .....	<b>i</b>
<b>Lembar Pengesahan</b> .....	<b>ii</b>
<b>Halaman Persetujuan</b> .....	<b>iii</b>
<b>Halaman Pernyataan Integritas</b> .....	<b>vi</b>
<b>Abstrak</b> .....	<b>v</b>
<b>Kata Pengantar</b> .....	<b>vi</b>
<b>Daftar Isi</b> .....	<b>vii</b>
<b>Daftar Gambar</b> .....	<b>ix</b>
<b>Daftar Tabel</b> .....	<b>x</b>
<b>Daftar Lampiran</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Batasan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Metode Penelitian .....	3
1.6 Alokasi Waktu Kegiatan Penelitian .....	7
1.7 Bagan Alir Penelitian .....	8
<b>BAB 2. TINJAUAN UMUM</b> .....	<b>10</b>
2.1 Kondisi PT Kalimantan Prima Persada .....	10
2.1.1 Sejarah PT Kalimantan Prima Persada .....	10
2.1.2 Lokasi dan Kesampaian daerah .....	11
2.2 Gambaran Umum Area <i>Stockpile</i> Batubara Jambi .....	11
<b>BAB 3. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>13</b>
3.1 Batubara .....	13
3.1.1 Pengertian Debu Batubara .....	13
3.1.2 Jenis-Jenis Batubara .....	14
3.1.3 Jenis-Jenis Debu .....	14
3.1.4 Karakteristik Debu .....	15
3.1.5 Pembentukan Debu Batu Bara .....	15
3.1.6 Ukuran Partikel Debu` .....	16
3.2 Dampak dari Paparan Debu Batubara .....	16
3.2.1 Penyakit Paru Kerja Akibat Debu Batubara .....	16
3.3 Pengendalian Debu .....	17
3.3.1 Nilai Ambang Batas Debu .....	18
3.3.2 Pengukuran Kadar Debu di Udara .....	18
3.3.3 Pengendalian Debu di Lingkungan Kerja .....	19

<b>BAB 4 PEMBAHASAN .....</b>	<b>21</b>
4.1 Hasil Pengukuran Kadar Debu Batubara .....	21
4.1.1 PT Kalimantan Prima Persada .....	21
4.1.2 Area <i>Stockpile</i> Batubara Jambi .....	22
4.2 Analisis Dampak yang ditimbulkan dari Debu Batubara disekitar Area Penimbunan Batubara ( <i>Stockpile</i> ) .....	23
4.2.1 PT Kalimantan Prima Persada .....	23
4.2.2 Area <i>Stockpile</i> Batubara Jambi .....	25
4.3 Analisis Upaya Meminimalisir Debu Batubara Terhadap Pekerja Disekitar Area Penimbunan Batubara ( <i>Stockpile</i> ) . .....	28
4.3.1 PT Kalimantan Prima Persada .....	29
4.3.2 Area <i>Stockpile</i> Batubara Jambi .....	29
 <b>BAB 5 PENUTUP .....</b>	 <b>31</b>
5.1 Kesimpulan .....	31
5.2 Saran .....	31

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 1.1.</b> Diagram Alir Pengolahan Data Penelitian.....	7
<b>Gambar 1.2.</b> Bagan Alir Penelitian .....	8

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 1.1.</b> Jenis dan Sumber Data Penelitian yang Mendukung Penelitian .....	4
<b>Tabel 1.2.</b> Jenis dan Sumber Data Penelitian yang <i>direview</i> .....	6
<b>Tabel 1.3.</b> Jadwal Rencana Kegiatan Penelitian .....	8
<b>Tabel 4.1.</b> Hasil pengukuran kadar debu di PT Kalimantan Prima Persada.....	21
<b>Tabel 4.2.</b> Hasil Pengukuran Kadar Debu di Area Stockpile Batubara Jambi.....	22
<b>Tabel 4.3.</b> Gangguan Pernafasan Pekerja PT Kalimantan Prima Persada.....	24
<b>Tabel 4.4.</b> Karakteristik Responden PT Kalimantan Prima Persada .....	24
<b>Tabel 4.5.</b> Distribusi Keluhan Subyektif Gangguan Pernafasan Pada Responden...	27
<b>Tabel 4.6.</b> Gangguan Pernafasan Pekerja di Area <i>Stockpile</i> Batubara Jambi.....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
<b>Lampiran A.</b> Paparan Debu Batubara dan Gangguan Pernafasan Pada Pekerja Lapangan Tambang Batubara .....	35
<b>Lampiran B.</b> Keluhan Subyektif Gangguan Pernafasan Pada Pekerja di Area <i>Stockpile</i> Batubara Jambi.....	36
<b>Lampiran C.</b> Peraturan SNI 19-0232-2005 tentang NAB zat kimia di udara tempat kerja untuk debu batubara adalah 2 mg/m <sup>3</sup> .....	37
<b>Lampiran D.</b> Nilai Ambang Batas Menurut Permenakertrans No. 5 Tahun 2018 Menetapkan NAB yaitu 0,4 mg/m <sup>3</sup> Untuk Jenis <i>Anthracit</i> .....	38

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan Negara kepulauan yang mempunyai potensi sumber daya alam yang melimpah, baik itu sumber daya alam hayati maupun sumber daya alam non-hayati. Sumber daya mineral merupakan salah satu jenis sumber daya non-hayati. Sumber daya mineral yang dimiliki oleh Indonesia sangat beragam baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Sumber daya mineral tersebut salah satunya adalah batubara. Ada 20 provinsi yang memiliki sumber daya batubara, dengan Sumatera Selatan dan Kalimantan Timur merupakan provinsi dengan tingkat sumber daya batubara tertinggi di Indonesia, Sumber daya batubara Indonesia mencapai 161,34 miliar ton (MT) dan cadangan sebesar 28,17 MT (Dirjen Mineral dan Batubara, 2013).

Karakteristik mendasar industri pertambangan adalah membuka lahan dan mengubah bentang alam sehingga mempunyai potensi merubah tatanan ekosistem suatu wilayah baik dari segi biologi, geologi ataupun fisik. Keberadaan industri pertambangan batubara dapat menimbulkan dampak terhadap lingkungan setempat. Dampak negatif terhadap lingkungan hidup tersebut seperti penurunan tingkat kualitas udara akibat debu (Hakim, 2014).

Area *stockpile* merupakan salah satu area yang memiliki risiko tinggi terhadap paparan debu batubara dan debu lainnya dikarenakan diarea *stockpile* dilakukan juga aktivitas penimbunan batubara, penyimpanan batubara, perataan batubara, dan penumpahan batubara yang dijalankan dengan *conveyer belt* sehingga semua aktivitas tersebut menghasilkan debu batubara. Dampak yang dapat merugikan dari segi kesehatan lingkungan dan kesehatan para pekerja (Kasih, 2018).

Berbagai faktor berpengaruh dalam timbulnya penyakit atau gangguan pada saluran napas akibat debu batubara. Diantara gangguan kesehatan akibat lingkungan kerja, debu merupakan salah satu sumber gangguan yang tak dapat di abaikan. Faktor itu antara lain adalah faktor debu yang meliputi ukuran partikel, bentuk, konsentrasi,

daya larut dan sifat kimiawi, serta lama paparan. Partikel debu yang dapat dihirup berukuran 0,1 sampai kurang dari 10 mikron. Debu yang berukuran antara 5-10 mikron bila terhisap akan tertahan dan tertimbun pada saluran napas bagian atas; yang berukuran antara 3-5 mikron tertahan dan tertimbun pada saluran napas tengah. Partikel debu dengan ukuran 1-3 mikron disebut debu *respirabel* merupakan yang paling berbahaya karena tertahan dan tertimbun mulai dari bronkiolus terminalis sampai alveoli. Debu yang ukurannya kurang dari 1 mikron tidak mudah mengendap di alveoli, debu yang ukurannya antara 0,1- 0,5 mikron berdifusi dengan gerak *Brown* keluar masuk alveoli; bila membentur alveoli, debu dapat tertimbun disitu (Yunus, 1997).

Debu batubara dapat menyebabkan pekerja terkena penyakit paru-paru hitam. Akibat terus menerus menghirup udara tercemar debu batubara pekat itu, paru-paru pekerja akan terkontaminasi partikel. Selain penyakit paru-paru hitam, penambangan batubara juga menyebabkan berbagai penyakit lain, seperti *Chronic Obstructive Pulmonary Disease* (COPD) atau yang sering disebut penyakit paru kronik *obstruktif*, dan *pneumokoniosis* merupakan penyakit paru akibat kerja kronis yang disebabkan oleh inhalasi debu batubara dalam waktu lama. Oleh karena itu, para pekerja sekitar area terdampak debu batubara diharapkan dapat mewaspadai gejala-gejala yang muncul akibat maraknya penumpukan dan pengangkutan batubara (Tugaswati, 2006).

Salah satu upaya untuk meningkatkan kesehatan dan keselamatan tenaga kerja yaitu dengan pengendalian bahaya-bahaya lingkungan kerja baik secara fisik maupun kimia, sehingga dapat tercipta lingkungan kerja yang sehat, aman, dan nyaman. Berdasarkan penjelasan diatas tugas akhir ini dibuat untuk menganalisa dampak yang ditimbulkan dari debu batubara serta cara pengendalian debu agar tidak banyak terhirup oleh para pekerja disekitar area penimbunan batubara.

## 1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah menganalisis hasil pengukuran kadar debu batubara dan dampak yang ditimbulkan disekitar area penimbunan batubara (*stockpile*) serta cara meminimalisir debu batubara agar tidak banyak terhirup oleh para pekerja disekitar area penimbunan batubara (*Stockpile*).

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini antara lain:

1. Menganalisis hasil pengukuran kadar debu disekitar area penimbunan batubara (*stockpile*).
2. Menganalisis dampak yang ditimbulkan dari debu batubara disekitar area penimbunan batubara (*stockpile*).
3. Menganalisis upaya meminimalisir debu batubara terhadap pekerja disekitar area penimbunan batubara (*stockpile*).

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

### 1. Manfaat Teoritis

Menambah wawasan dan pengetahuan penulis mengenai penyebab serta bahaya dari dampak yang timbulkan akibat debu batubara, serta juga diharapkan sebagai sarana pengembangan ilmu pengetahuan yang secara teoritis yang sudah dipelajari.

### 2. Manfaat Praktis

Bagi penulis Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sarana yang bermanfaat dalam mengimplementasikan pengetahuan penulis tentang upaya meminimalisir debu batubara dan juga sebagai modal sumbangan pemikiran bagi penulis apabila sudah bekerja diperusahaan tambang nantinya.

## 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini ialah menggunakan *study literatur*, dimana penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan jurnal yang

berkaitan dengan penelitian kemudian artikel tersebut *direview* sehingga akan dapat menjawab tujuan dari penelitian.

Tahapan yang dilakukan dari kegiatan penelitian ini, antara lain:

#### 1. Metode Pengumpulan data

Pengumpulan data dapat berasal dari jurnal, artikel ilmiah, textbook, karya ilmiah lainnya yang terkait dengan topik penelitian.

#### 2. Jenis dan Sumber Data

Jenis dan sumber data dapat berasal dari jurnal, artikel ilmiah, textbook, karya ilmiah lainnya, dimana jenis dan sumber data yang digunakan penulis untuk mendukung penelitian sebanyak 10 jurnal, selengkapnya dapat dilihat dalam Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Jenis dan sumber data penelitian artikel yang mendukung peneliti.

No	Judul Jurnal/Artikel	Penulis	Tahun Terbit	Penerbitan	Keterkaitan dengan Topik Penelitian
1	Pertambangan Batubara : Dampak Lingkungan, Sosial dan Ekonomi	Reno Fitriyanti	2016	Program Studi Teknik Kimia	Dampak Lingkungan di Penambangan Batubara
2	Analisis Dampak Industri <i>Stockpile</i> Batubara Terhadap Lingkungan Dan Tingkat Kesehatan Masyarakat	Zainal Muslim dan Helina Helmy	2020	Program Studi Manajemen (S2) Program Pascasarjana Universitas Bandar Lampung	Analisis Dampak Industri <i>Stockpile</i> Batubara
3	Pajanan Debu Batubara dan Gangguan Pernafasan Pada Pekerja Lapangan Tambang Batubara	Qomariyatus Sholihah, Laily Khairiyati, dan Ratna Setyaningrum	2008	Jurnal Kesehatan Lingkungan	Pajanan Debu Batubara dan Gangguan Pernafasan Pada Pekerja Lapangan Tambang Batubara
4	Hubungan Kadar Debu Batubara Dengan Gangguan <i>Faal</i> Paru Pada Tenaga Kerja	Antika Puspitasari	2013	STIKES Surya Mitra Husada Kediri	Hubungan Kadar Debu Batubara Dengan Gangguan <i>Faal</i> Paru Pada Tenaga Kerja

Tabel Lanjutan 1.1

No	Judul Jurnal/Artikel	Penulis	Tahun Terbit	Penerbitan	Keterkaitan dengan Topik Penelitian
5	Pengaruh Paparan Debu Batubara Terhadap Gangguan <i>Faal</i> Paru Pada Pekerja Kontrak Bagian Coal Handling PT PJB Unit Pembangkitan Paiton	Cyntia Galuh Puspita	2011	Skripsi Universitas Jember Fakultas Kesehatan Masyarakat	Pengaruh Paparan Debu Batubara
6	Pengaruh Paparan Debu Batubara Terhadap Status <i>Faal</i> Paru Pekerja di PT X Surabaya	Yosi Dhermas Larasati	2015	Skripsi Universitas Airlangga Fakultas Kesehatan Masyarakat	Pengaruh Paparan Debu Batubara Terhadap Status <i>Faal</i> Paru Pekerja
7	Analisis Risiko Kesehatan Paparan Debu Batubara PM 2,5 Pada Pekerja di Area <i>Stockpile</i> PT Bukit Asam TBK. Unit Pertambangan Tanjung Enim (UPTE)	Marthi Sonia	2019	Skripsi Universitas Sriwijaya Fakultas Kesehatan Masyarakat	Analisis Risiko Kesehatan Paparan Debu Batubara
8	Pengaruh Aktivitas Pertambangan Terhadap Lingkungan Permukiman Masyarakat di Kawasan Pesisir Kecamatan Bahodop Kabupaten Morowali	Siti Rukmana	2016	Skripsi Universitas UIN Alauddin Makassar Fakultas Sains dan Teknologi	Pengaruh Aktivitas Pertambangan Terhadap Lingkungan
9	Analisis Dampak Industri <i>Stockpile</i> Batubara Terhadap Lingkungan dan Tingkat Kesehatan Masyarakat Desa Pesisir Rawaurip Kec. Pangeran Kab. Cirebon	Yuyun Maryuningsih	2015	<i>Scientiae Educatia</i>	Analisis Dampak Industri <i>Stockpile</i> Batubara
10	Keluhan Subyektif Gangguan Pernafasan Pada Pekerja di Area <i>Stockpile</i> Batubara Jambi	Ana Fauziah, Budiyono, dan Mursid Raharjo	2020	Jurnal Ilmiah Mahasiswa	Gangguan Pernafasan Pada Pekerja di Area <i>Stockpile</i> Batubara

Sumber : Penulis, 2021



### 3. Teknik Analisis Data

Analisa data dengan mengumpulkan, membaca, mencatat, serta membandingkan minimal 10 hingga 15 jurnal atau artikel yang satu dengan yang lainnya. Adapun yang dapat dibahas yaitu dengan melihat tahun penelitian yang dimulai dari tahun paling mutakhir (tahun terbaru) hingga tahun yang lebih lama. Metode, lokasi, hasil, serta keterbaruan yang ada di jurnal atau artikel ilmiah dapat dijadikan pokok bahan untuk dibahas di Bab Pembahasan. Didalam mengutip diwajibkan mencatat sumber informasi yang didapat dengan benar dan lengkap lalu dicantumkan di daftar pustaka. Dari Tabel 1.1 diatas penulis mereview 2 artikel, selengkapnya dapat dilihat Tabel 1.2

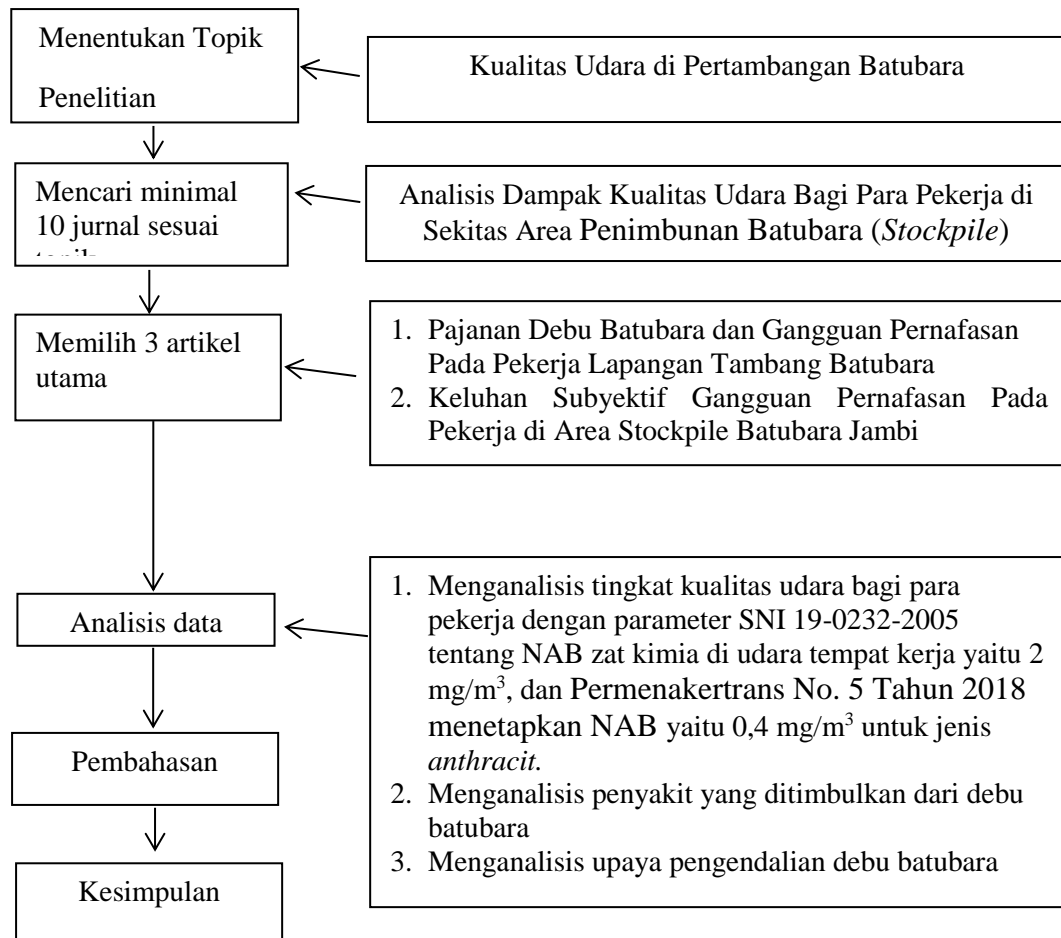
Tabel 1.2 Jenis dan sumber data penelitian artikel yang direview.

No	Judul Jurnal/Artikel	Penulis	Tahun Terbit	Penerbit	Keterkaitan denganTopik Penelitian
1	Pajanan Debu Batubara dan Gangguan Pernafasan Pada Pekerja Lapangan Tambang Batubara	Qomariyatus Sholihah, Laily Khairiyati, dan Ratna Setyaningrum	2008	Jurnal Kesehatan Lingkungan	Pajanan Debu Batubara dan Gangguan Pernafasan Pada Pekerja Lapangan Tambang Batubara
2	Keluhan Subyektif Gangguan Pernafasan Pada Pekerja di Area Stockpile Batubara Jambi	Ana Fauziah, Budiyono , dan Mursid Raharjo	2020	Jurnal Ilmiah Mahasiswa	Gangguan Pernafasan Pada Pekerja di Area Stockpile Batubara

Sumber : Penulis, 2021

### 4. Analisis Hasil Pengolahan Data

Data pengolahan yang didapat dari hasil *review* suatu artikel/jurnal kemudian dianalisis sehingga akan didapatkan hasil yang sesuai dengan maksud dan tujuan penelitian. Hasil analisis data dapat berupa tabulasi, grafik, hasil perhitungan, ataupun deskripsi yang terkait dengan topik penelitian. (Gambar 1.1)



Sumber : Penulis, 2021

Gambar 1.5. Diagram Alir Penelitian

## 5. Rekomendasi/Kesimpulan

Rekomendasi merupakan hasil yang didapat dari analisis data.

### 1.6 Alokasi Waktu Kegiatan Penelitian

Rencana pelaksanaan penelitian ini adalah selama empat bulan, yaitu mulai dari bulan Januari sampai dengan bulan April Rencana pelaksanaan penelitian yang akan dilakukan secara jelas dapat dilihat pada Tabel rencana penelitian pada Tabel 1.3.

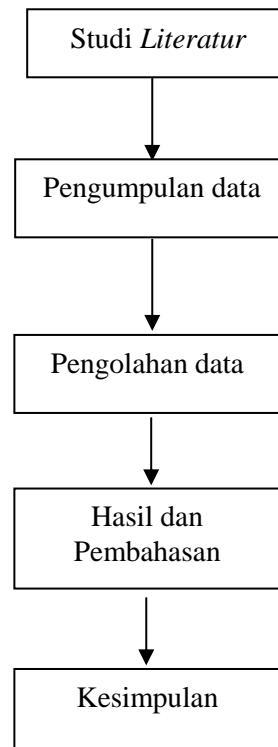
Tabel 1.3. Jadwal rencana kegiatan penelitian

No	Kegiatan	Jadwal pelaksanaan															
		Bulan ke-															
		1				2				3				4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi Literatur																
2	Penyusunan Proposal																
3	Pengumpulan referensi dan data terkait penelitian																
4	Pemilihan artikel/jurnal yang akan direview																
5	Pengolahan data																
6	Analisis data																
7	Konsultasi dan bimbingan																
8	Penyusunan dan Pengumpulan Tugas Akhir																

Sumber : Penulis, 2021

### 1.7 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir dari kegiatan penelitian yang dilakukan disesuaikan dengan tahapan dari penelitian (Gambar 1.2).



Sumber :Penulis, 2021

Gambar 1.7. Bagan Alir Penelitian

## **BAB 2**

### **TINJAUAN UMUM**

#### **2.1 Kondisi PT Kalimantan Prima Persada**

Kondisi PT Kalimantan Prima Persada meliputi sejarah perusahaan, lokasi dan kesampaian daerah.

##### **2.1.1 Sejarah PT Kalimantan Prima Persada**

PT Kalimantan Prima Persada adalah perusahaan yang bergerak dalam industri pertambangan khususnya sebagai *mining contractor*, PT Kalimantan Prima Persada (KPP) telah berdiri sejak tahun 2003 dan telah mencapai kinerja yang optimal terkemuka kontribusi yang sangat baik di industri pertambangan. PT Kalimantan Prima Persada merupakan perusahaan *stockpile* batubara. Bagian lapangan (operasional, plan, dan logistik) adalah bagian yang beresiko tinggi terhadap pajanan debu batubara karena pada bagian tersebut mencakup kegiatan seperti pengangkutan batubara, penempatan batubara, dan pemuatan batubara. PT Kalimantan Prima Persada (KKP) adalah perusahaan jasa pertambangan yang terintegritas, anak perusahaan dari PT Pamapersada Nusantara. KKP didirikan untuk mengatur konsep baru pembangunan pertambangan untuk memperluas pasar dan menyediakan layanan dibidang pertambangan batubara dari kontrak untuk perdagangan. Untuk memastikan profesionalisme dan kualitas pelayanan KPP, menerapkan system manajemen terpadu KKP dan empat pilar budaya perusahaan KPP; kompetensi, integritas, *synergy* dan keamanan. PT Kalimantan Prima Persada terus menunjukkan kinerja dan kontribusi yang luar biasa dalam dunia bisnis, terutama pertambangan batubara. Bisnis KPP bukan hanya eksplorasi dan eksploitasi (pengembang pertambangan), tetapi juga melakukan layanan pelabuhan profesional dan berkualitas tinggi yang didukung oleh staf dan karyawan manajemen potensial, ditambah dengan fasilitas dan infrastruktur yang memadai sebagai cara terbaik untuk memberikan nilai tambah bagi pelanggan.

### 2.1.2 Lokasi dan kesampaian daerah

PT Kalimantan Prima Persada site PMSA - SJAL kontraktor dari PT Anugerah Bara Kaltim (ABK). Dari luasan 24.47,60 Ha tersebut kegiatan awal yang sudah ada perencanaannya adalah blok loa janan seluas 10849,5 Ha yang terletak di desa Purwajaya dan Tani bakti Kecamatan Loa janan, Kabupaten Kutai kartanegara. wilayah studi PT Kalimantan Prima Persada (KPP) site PMSA – SJAL secara geografis berada diantara 116°35' BT - 117°08' BT dan 0°34' LS – 0°45'LS, desa Purwajaya, Kecamatan Loa janan, Kabupaten Kutai kartanegara. Lokasi tersebut dapat ditempuh dengan 2 (dua) rute sebagai berikut:

1. Dari Makassar ke Balikpapan jalur udara dengan pesawat selama  $\pm 1$  jam kemudian jalur darat dari Balikpapan ke Kecamatan Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara dapat ditempuh selama  $\pm 2,5$  jam.
2. Dari Pare-pare ke Samarinda jalur laut dengan Kapal selama  $\pm 18$  jam kemudian jalur darat dari Samarinda ke Kecamatan Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara dapat ditempuh selama  $\pm 45$  Menit.

Batas-batas wilayah blok Loa janan Job site PMSA - SJAL adalah sebagai berikut:

1. Sebelah Utara: Handil sambutan kecamatan Samarinda ilir, Mangkujenang Kecamatan Palaran dan Loahui-pasar Loa janan, Kecamatan Samarinda seberang.
2. Sebelah Selatan: KM 12 – jalan Samarinda Balikpapan dan desa Manunggal jaya Kecamatan Loa janan.
3. Sebelah Barat: Dusun Wargatunggal dan Samarinda. Desa Purwajaya Kecamatan Loa janan dan konsesi PT Anugerah Bara Kaltim (PT ABK).
4. Sebelah Timur: Handil Sambutan Kecamatan Samarinda ilir, desa Karanganyar, desa Jember baru Kecamatan Palaran, Eks. KP PT Nusa Mineral.

## 2.2 Gambaran Umum Area Stockpile Batubara Jambi

*Stockpile* batubara merupakan kegiatan penumpukan batubara sebelum di distribusikan dimana lahan yang ada biasa dikerjasamakan dengan beberapa mitra perusahaan yang bergerak dalam bidang bongkar muat batubara. Adapun dalam penelitian ini luas area *stockpile*  $\pm 30.000$  meter 2 atau 3 hektar dengan kapasitas

area yang mampu menampung sebanyak 8.000 kg atau 8 ton. Jumlah pekerja yang dipekerjakan sebanyak  $\pm$  36 orang termasuk pekerja pada mitra perusahaan, dimana pekerjaan dibagi menjadi 2 (dua) shift. Hasil pengamatan awal pada lokasi *stockpile* menunjukkan kondisi area sangat berdebu. Kondisi akses jalan di dalam area *stockpile* berupa tanah dan keluar masuk truk-truk pengangkut batubara, serta alat-alat berat seperti *crusher*, *excavator* dan *conveyor* yang digunakan dalam proses bongkar muat. Kegiatan tersebut menyebabkan produksi debu batubara di sekitar area kerja.

## **BAB 3**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **3.1 Batubara**

Batubara merupakan sumber daya alam yang sangat potensial baik sebagai sumber energi maupun sebagai penghasil devisa negara dalam kegiatan batubara melibatkan teknologi tinggi dan padat modal, batubara memiliki beberapa jenis yakni *lignite, sub-bituminous, bituminous, anthracite*. Area Penimbunan Batubara (*Stockpile*), menimbulkan dampak negatif seperti salah satunya penurunan kualitas udara berupa debu. Debu merupakan salah satu sumber gangguan kesehatan yang tidak dapat diabaikan, karena dapat berbahaya dan menyebabkan diantaranya gangguan kesehatan seperti gangguan pernafasan. Pekerja yang berada disekitar area Penimbunan Batubara (*Stockpile*) akan rentan terdampak debu batubara.

##### **3.1.1 Pengertian Debu Batubara**

Menurut Suma'mur (2009) debu adalah zat kimia padat, yang disebabkan oleh kekuatan alami atau mekanis seperti pengolahan, penghancuran, pelembutan, pengepakan yang cepat, peledakan dari benda, baik dari bahan organik maupun anorganik. Debu merupakan salah satu bahan yang sering disebut sebagai partikel yang melayang diudara. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Pradika (2011) bahwa debu masih banyak berterbangan walaupun telah ada alat penyiramnya dibeberapa titik karena penyiramannya bersifat tidak merata. Hasil pengukuran debu pada beberapa lokasi menyatakan bahwa kadar debu masih melebihi baku mutu, debu ini merupakan campuran dari debu batubara dan bahan lainnya. Debu batubara adalah material batubara yang terbentuk bubuk (*powder*), yang berasal dari hancuran batubara ketika terjadi pemrosesannya (*breaking, blending, transporting, and weathering*). Debu batubara termasuk jenis *fibrogenic*, yakni jenis debu yang sangat beracun dan dapat merusak paru-paru. Terpapar debu batubara secara berlebih atau dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan kematian atau paru-paru hitam.



### 3.1.2 Jenis-Jenis Batubara

Terdapat empat jenis batubara dimana perbedaan dari keempat jenis tersebut adalah berdasarkan jenis materi tumbuhan penyusun batubara tersebut. Keempat jenis batubara itu antara lain:

1. *Lignite*, yaitu batubara berwarna coklat kehitaman dan paling lembab sehingga tingkat panas yang dihasilkan rendah. Jumlah batubara jenis *lignite* ini paling besar di dunia.
2. *Sub-Bituminous*, yaitu batubara berwarna hitam yang mengandung kelembaban 15 – 30%. Jenis ini kurang mudah terbakar dibandingkan jenis bituminous.
3. *Bituminous*, yaitu jenis batubara yang paling umum dan penting bagi industri karena nilai panas dan kualitas karbon batubara jenis ini paling bagus.
4. *Anthracite*, yaitu batubara berwarna hitam yang terletak di bagian bumi paling dalam dibandingkan jenis batubara yang lain. Jumlah batubara anthracite paling sedikit, konsentrasi karbonnya paling tinggi, dan nilai panasnya juga tinggi.

Kadar debu yang dihasilkan antar jenis batubara berbeda-beda sesuai tingkatan umur batubaranya. Jenis *lignite* merupakan yang paling banyak menghasilkan debu, sedangkan yang paling sedikit menghasilkan debu adalah jenis *anthracite* (Alberta, 2010).

### 3.1.3 Jenis-Jenis Debu

Kategori jenis debu berdasarkan tingkat bahayanya (Mengkidi, 2006) yaitu:

1. Debu *karsinogenik*, adalah debu yang dapat merangsang terjadinya sel kanker. Contohnya adalah debu *arsenik*, debu hasil peluruhan radon, dan asbestos.
2. Debu *fibrogenik*, adalah debu yang dapat menimbulkan *fibrosis* pada sistem pernapasan. Contohnya adalah debu *asbes*, debu *silika*, dan batubara.
3. Debu *radioaktif*, adalah debu yang memiliki paparan radiasi alfa dan beta. Contohnya bijih-bijih *torium*.
4. Debu *eksplosif*, adalah debu yang pada suhu dan kondisi tertentu mudah untuk meledak. Contohnya debu metal, batubara, debu organik.
5. Debu yang memiliki racun terhadap organ atau jaringan tubuh. Contohnya debu merkuri, nikel, timbal, dan lain-lain.

6. Debu *inert*, adalah debu yang memiliki kandungan <1% karsinogen yang mengakibatkan gangguan dalam bekerja dan juga menimbulkan iritasi pada mata dan kulit. Contohnya adalah debu gypsum, batu kapur, dan kaolin.
7. *Inhalable dust* atau *irrespirable dust*, adalah debu yang berukuran >10  $\mu$  yang hanya tertahan di hidung.
8. *Respirable dust*, adalah partikel debu yang berukuran <10  $\mu$  dan dapat masuk kerongga hidung hingga ke dalam paru-paru.

#### 3.1.4 Karakteristik Debu

Karakteristik debu dalam industri menurut Fahmi (1990) sebagai berikut:

##### 1. Debu Organik

Debu yang dapat merusak alveoli atau penyebab *fibrosis* pada paru, contohnya adalah debu organik misalnya debu kapas, daun tembakau, rotan, padi-padian dan lain-lain.

##### 2. Debu Mineral

Debu ini tidak bersifat *fibrosis* pada paru dan terbentuk dari persenyawaan yang kompleks seperti:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

##### 3. Debu Logam

Debu ini terabsorpsi melalui lambung dan kulit hingga dapat menyebabkan keracunan. Contohnya adalah Pb, Hg, Cd, dan lain-lain.

#### 3.1.5 Pembentukan Debu Batubara

Debu batubara dihasilkan dari kegiatan penimbunan serta pengangkutan itu sendiri. Pemisahan (*breaking*) secara kering dengan cara peledakan penggaruan dapat menimbulkan debu yang banyak. Debu batubara juga dapat terbentuk pada proses penggilingan dan ketika pencampurannya serta pengangkutan. Disamping itu proses pelapukan alami batubara juga dapat menjadi sumber terbentuknya debu batubara tersebut.

### 3.1.6 Ukuran Partikel Debu

Ukuran debu sangat berpengaruh terhadap terjadinya penyakit pada saluran pernafasan. Dari hasil penelitian ukuran yang dapat mencapai target organ sebagai berikut (Hamzah, 2014) :

1. Ukuran 5-10 mikron akan tertahan oleh saluran pernafasan bagian atas.
2. Ukuran 3-5 mikron akan tertahan oleh saluran pernafasan bagian tengah.
3. Ukuran 1-3 mikron sampai dipermukaan alveoli.
4. Ukuran 0,5-0,1 mikron berada dipermukaan selaput lendir sehingga menyebabkan vibrosis paru.
5. Ukuran 0,1-0,5 mikron melayang dipermukaan alveoli .

## 3.2 Dampak dari Paparan Debu Batubara

Pekerja seringkali berhadapan dengan paparan debu pada saat berada di area penimbunan batubara, paparan debu tentu saja memberikan dampak berbahaya terhadap kesehatannya, gangguan kesehatan yang bersumber dari debu batubara ini apabila terhirup oleh pekerja dapat menimbulkan kelainan fungsi atau kapasitas fungsi paru. Kelainan tersebut biasa terjadi akibat rusaknya jaringan paru-paru yang dapat mempengaruhi produktivitas dan kualitas kerja. Semakin lama seseorang berada di lingkungan yang berdebu maka semakin banyak debu yang tertimbun dalam paru-paru sehingga akan membentuk jaringan ikat dalam paru.

### 3.2.1 Penyakit Paru Kerja Akibat Debu Batubara

Terdapat beberapa penyakit paru yang diakibatkan oleh paparan debu batubara penyakit paru paru ringan seperti sesak napas, batuk, berdahak, selain itu penyakit akibat debu batubara lainnya yakni gangguan faal seperti antara lain:

1. *Pneumokoniosis* batubara

*Pneumokoniosis* batubara adalah penyakit akibat inhalasi debu batubara sehingga terjadi penumpukan debu batubara di paru dan menimbulkan reaksi jaringan paru terhadap tumpukan debu tersebut. *Pneumokoniosis* batubara disebut juga *antrakosis* atau *coal workers' pneumoconiosis*. Penyakit ini juga sering disebut *black lung disease* karena gambaran rontgen paru menunjukkan adanya warna

hitam yang merupakan penumpukan debu batubara di paru. Rerata lamanya pajanan sekitar 12 tahun baru akan menimbulkan *pneumokoniosis* batubara atau tanpa penurunan fungsi paru atau dapat berkembang menjadi *fibrosis masif progresif* yang diikuti penurunan fungsi paru berat (Suma'mur, 2011).

## 2. *Silikosis*

Kristalin silika seringkali ditemukan pada debu batubara sehingga pekerja yang terpapar debu batubara juga berpotensi terkena *silikosis*. *Silikosis* disebabkan oleh debu kristalin silika berukuran <10 mikron yang terhirup dan terdeposit di paru. Jaringan paru bereaksi terhadap tumpukan silika tersebut dengan membentuk jaringan parut dan nodul yang melingkari sekitar debu bereaksi terhadap tumpukan silika tersebut dengan membentuk jaringan parut dan nodul yang melingkari sekitar debu silika di paru. Jika nodul semakin besar dan lukanya menjadi *ekstensif*, maka akan terjadi kesulitan bernapas yang dapat mengakibatkan kematian (Alberta, 2010).

## 3. *Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)*

COPD adalah hambatan aliran udara dalam saluran pernapasan karena adanya *bronkitis kronis* atau *emfisema*. Hambatan aliran udara ini dikarenakan terjadinya inflamasi di saluran pernapasan yang seringkali bersifat progresif dan tidak dapat sepenuhnya kembali pulih normal. Gejala yang muncul akibat COPD adalah napas terputus-putus dan pendek. Penurunan fungsi paru timbul pada saat terjadi peningkatan jumlah pejanan debu batubara dalam tubuh ditambah dengan adanya kebiasaan merokok (Alberta, 2010).

### 3.3 Pengendalian Debu

Debu batubara merupakan bahaya yang dapat menyebabkan pengurangan kenyamanan kerja, seperti gangguan pernafasan yang mengganggu fungsi paru. Oleh karena itu perlu adanya upaya kesehatan kerja sebagai perlindungan terhadap tenaga kerja untuk mencegah dan mengendalikan dampak buruk yang bisa terjadi di lingkungan kerja, Upaya pengendalian ini perlu adanya pengukuran tingkat kadar debu diarea penimbunan batubara dengan menggunakan alat dan ketetapan ambang batas sesuai dengan aturan yang ada di Indonesia.

### 3.3.1 Nilai Ambang Batas Debu

Nilai Ambang Batas (NAB) adalah standar pemaparan kerja yaitu pedoman *kualitatif* dan *kuantitatif* bagi penerapan perlindungan kesehatan tenaga kerja terhadap efek pemaparan kerja. NAB adalah standar Indonesia untuk faktor bahaya kimia dan fisika di tempat kerja yang merupakan pedoman pengendalian agar tidak mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan. Kegunaan NAB ini sebagai rekomendasi pada praktik higiene perusahaan dalam melakukan penatalaksanaan lingkungan kerja sebagai upaya untuk mencegah dampaknya terhadap kesehatan. Kadar debu yang melampaui ambang batas yang ditentukan dapat mengurangi penglihatan, menyebabkan endapan tidak menyenangkan pada mata, hidung, dan telinga dan dapat juga mengakibatkan kerusakan pada kulit.

Beberapa negara di dunia telah menetapkan NAB untuk debu batubara. Angkanya bervariasi, US menetapkan  $2 \text{ mg/m}^3$ , di Turki  $5 \text{ mg/m}^3$ , dan di United Kingdom  $7 \text{ mg/m}^3$ . Sementara itu, nilai ambang batas menurut Permenakertrans No. 5 Tahun 2018 menetapkan NAB yang berbeda untuk batubara sesuai jenisnya, yaitu  $0,4 \text{ mg/m}^3$  untuk jenis anthracit dan  $0,9 \text{ mg/m}^3$  jenis bituminous. Peraturan SNI 19-0232-2005 tentang NAB zat kimia di udara tempat kerja juga menyebutkan NAB untuk debu batubara adalah  $2 \text{ mg/m}^3$ .

### 3.3.2 Pengukuran Kadar Debu di Udara

Pengukuran kadar debu di udara bertujuan untuk mengetahui apakah kadar debu pada suatu lingkungan kerja berada konsentrasinya sesuai dengan kondisi lingkungan kerja yang aman dan sehat bagi pekerja. Dengan kata lain, apakah kadar debu tersebut berada di bawah atau di atas nilai ambang batas (NAB) debu udara. Hal ini penting dilaksanakan mengingat bahwa hasil pengukuran ini dapat dijadikan pedoman pihak pengusaha dalam membuat kebijakan yang tepat untuk menciptakan lingkungan kerja yang sehat bagi pekerja, sekaligus menekan angka *prevalensi* penyakit akibat kerja. Pengambilan/pengukuran kadar debu di udara biasanya dilakukan dengan metode *gravimetri*, yaitu dengan cara menghisap dan melewatkan udara dalam volume tertentu melalui saringan serat gelas/kertas saring. Alat-alat yang biasa digunakan untuk pengambilan sampel debu total di udara seperti:

1. *High Volume Air Sampler (HVAS)* Alat ini menghisap udara ambien dengan pompa berkecepatan 1,1-1,7 m<sup>3</sup>/s, partikel debu berdiameter 0,1-10 mikron akan masuk bersama aliran udara melewati saringan dan terkumpul pada permukaan serat gelas. Alat ini dapat digunakan untuk pengambilan contoh udara selama 24 jam, dan bila kandungan partikel debu sangat tinggi maka waktu pengukuran dapat dikurangi menjadi 6-8 jam.
2. *Low Volume Air Sampler (LVAS)* Alat ini dapat menangkap debu dengan ukuran sesuai yang kita inginkan dengan cara mengatur *flow rate* 20 liter/menit dapat menangkap partikel berukuran 10 mikron. Dengan mengetahui berat kertas saring sebelum dan sesudah pengukuran maka kadar debu dapat dihitung.
3. *Low Volume Dust Sampler (LVDS)* Alat ini mempunyai prinsip kerja dan metode yang sama dengan alat *low volume* air sample.
4. *Personal Dust Sampler (PDS)* Alat ini biasa digunakan untuk menentukan *Respiral Dust (RD)* di udara atau debu yang dapat lolos melalui filter bulu hidung manusia selama bernafas. Untuk *flow rate* 2 liter/menit dapat menangkap debu yang berukuran <10 mikron. Alat ini biasanya digunakan pada lingkungan kerja dan dipasang pada pinggang pekerja karena ukurannya yang sangat kecil.

### 3.3.3 Pengendalian Debu di Lingkungan Kerja

Pengendalian debu di lingkungan kerja dapat dilakukan terhadap 3 hal yaitu pencegahan terhadap sumbernya, media pengantar (*transmisi*) dan terhadap manusia yang terkena dampak.

1. Substitusi yaitu mengganti bahan yang memiliki bahaya dengan bahan yang kurang berbahaya atau tidak berbahaya sama sekali.
2. Ventilasi umum yaitu mengalirkan udara ke ruang kerja agar kadar debu yang dalam ruangan kerja menjadi lebih rendah dari kadar nilai ambang batas (NAB). Memakai metode basah yaitu, penyiraman lantai dan pengeboran basah (*wet drilling*). Dengan alat berupa *scrubber*, *elektropresipitator*, dan ventilasi Umum.
3. Isolasi yaitu menutup proses, bahan atau alat kerja yang merupakan sumber debu agar tidak tersebar ke ruangan lain.

4. Memodifikasi proses yaitu mengubah proses atau cara kerja sedemikian rupa agar hamburan debu yang dihasilkan berkurang seperti melengkapi *water sprayer* pada sumber.
5. Mengadakan pemantauan terhadap lingkungan kerja yaitu pemantauan terhadap lingkungan kerja agar dapat diketahui apakah kadar debu yang dihasilkan sudah melampaui nilai ambang batas atau baku mutu yang diperkenankan.
6. Alat pelindung diri yaitu upaya perlindungan terhadap karyawan agar terlindungi dari resiko bahaya yang dihadapi. Misalnya masker, sarung tangan, kaca mata dan pakaian pelindung.
7. Penyuluhan tentang kesehatan dan keselamatan kerja secara *intensif* agar karyawan tetap waspada dalam melaksanakan pekerjaannya.

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Pengukuran Kadar Debu Batubara

Setelah melakukan pengamatan secara studi *literatur* didapatkan data yang akan di bahas, sehingga diperoleh hasil yang diinginkan dari beberapa data yang di dapat. Hasil pengukuran kadar debu disekitar area penimbunan batubara dilokasi PT Kalimantan Prima Persada, dan di area *stockpile* batubara Jambi.

##### 4.1.1 Hasil Pengukuran Kadar Debu Batubara PT Kalimantan Prima Persada

Penelitian yang dilakukan Sholihah *et.al*, (2008) melaporkan bahwa dalam pengukuran kadar debu *respirabel*, menggunakan data dari kuesioner ditabulasi secara manual dan dibuat tabulasi data dalam bentuk Tabel persentase dan diinterpretasikan secara deskriptif sesuai dengan data karakteristik tenaga kerja dan gangguan pernafasan pada pekerja. Pengukuran kadar debu menggunakan peraturan SNI 19-0232-2005 tentang NAB zat kimia di udara tempat kerja untuk debu batubara adalah 2 mg/m<sup>3</sup>. Hasil pengukuran kadar debu respirabel di PT Kalimantan Prima Persada Sungai Puting dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Hasil pengukuran kadar debu respirabel di PT Kalimantan Prima Persada

No	Waktu Pengukuran (Jam)	Hasil	Rerata (mg/m <sup>3</sup> )	NAB (mg/m <sup>3</sup> )	Keterangan
1	08.00 – 10.00	2,08			
2	10.00 – 12.00	2,50	2,19	2	>NAB
3	13.00 – 15.00	2,92			
4	15.00 – 17.00	1,25			

Sumber : Data sekunder PT Kalimantan Prima Persada terolah 2008

Tabel 4.1. menunjukkan bahwa kadar debu respirabel yang ada di lapangan sedikit melebihi nilai ambang batas normal yaitu sebesar 2,19 mg/m<sup>3</sup>. Hal ini dikarenakan waktu pengukuran pada siang (pukul 08.00 – 17.00), dimana suhu dan kecepatan angin meningkat, sehingga jumlah kadar debu respirabel di lapangan



semakin besar. Mendekati sore hari (pukul 15.00 – 17.00) kadar debu respirabel menurun. Penimbunan batubara, dalam bentuk gunung akan menimbulkan dampak terhadap penurunan kualitas udara, berupa peningkatan debu. Menurut Wang (2004) debu batubara terjadi karena bantuan angin yang berhembus mengenai tumpukan batubara, saat penurunan dan penaikan batubara ke kendaraan pengangkut.

#### 4.1.2 Hasil Pengukuran Kadar Debu Batubara di Area *Stockpile* Batubara Jambi

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Fauziah *et.al*, (2020), di area *stockpile* batubara Jambi hasil pengukuran debu batubara adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil pengukuran kadar debu respirabel di area *stockpile* batubara Jambi

No	Lokasi	Hasil Pengukuran Minggu Ke -			Rerata (mg/m <sup>3</sup> )	NAB (mg/m <sup>3</sup> )
		1	2	3		
1	Pintu Masuk Area <i>Stockpile</i>					
	Maks	1,570	0,146	4,915	2,210	
	Min	0,002	0,000	0,003	0,001	
	TWA	0,052	0,012	0,108	0,057	
2	Area SPC					
	Maks	0,723	1,484	6,626	2,944	
	Min	0,002	0,002	0,002	0,002	
	TWA	0,052	0,067	0,142	0,261	
3	Area TDE					
	Maks	0,899	0,512	0,387	0,599	0,4 mg/ m <sup>3</sup>
	Min	0,033	0,008	0,016	0,019	
	TWA	0,103	0,038	0,046	0,062	
4	Area MBS					
	Maks	0,283	0,064	0,522	0,289	
	Min	0,002	0,002	0,002	0,002	
	TWA	0,033	0,033	0,048	0,038	
5	Area Control Conveyor					
	Maks	0,229	0,324	1,246	0,599	
	Min	0,002	0,002	0,006	0,003	
	TWA	0,012	0,042	0,063	0,039	
Rerata (TWA)		0,050	0,038	0,081		

Sumber : Arsip terolah 2020

Berdasarkan Tabel 4.2 pengukuran kadar debu mengacu pada peraturan Menteri tenaga kerja dan transmigrasi nomor 5 tahun 2018 tentang keselamatan dan kesehatan lingkungan kerja untuk NAB faktor kimia berupa debu batubara sebesar  $0,4 \text{ mg/m}^3$ , terlihat bahwa kualitas udara lingkungan kerja pada 5 (lima) yang diukur mengalami peningkatan tiap minggunya. Kadar debu maksimum rerata diperoleh pada titik lokasi area SPC sebesar  $2,944 \text{ mg/m}^3$ . Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Lingkungan Kerja untuk NAB faktor kimia berupa debu batubara sebesar  $0,4 \text{ mg/m}^3$ , sehingga kadar maksimum pada area SPC tersebut telah melebihi ambang batas. Rerata kadar minimum pada area TDE sebesar  $0,019 \text{ mg/m}^3$ , namun hasil tersebut masih dibawah ambang batas yang dipersyaratkan. Kemudian rerata TWA (*Time Weighted Average*) atau biasa disebut rerata debu total pada debu yang diukur terlihat nilai paling tinggi pada area SPC yaitu sebesar  $0,261 \text{ mg/m}^3$ , namun hasil pengukuran tersebut masih dibawah nilai ambang batas yang dipersyaratkan. Hasil rata-rata debu total pengukuran debu pada minggu ke-1 hingga ke-3 masing-masing sebesar  $0,050 \text{ mg/m}^3$ ,  $0,038 \text{ mg/m}^3$  dan  $0,081 \text{ mg/m}^3$ . sehingga hasil rata-rata pengukuran per minggu selama 3 minggu berturut tersebut masih dibawah nilai ambang batas.

#### **4.2 Analisis Dampak yang ditimbulkan dari Debu Batubara disekitar Area Penimbunan Batubara (*Stockpile*)**

Analisis terjadinya dampak yang ditimbulkan dari adanya debu batubara dapat dilakukan dengan memperhatikan faktor berikut: usia responden, masa kerja, pendidikan, dari data ini didapatlah rekomendasi apakah faktor diatas dapat menyebabkan gangguan pernafasan pada para pekerja tersebut atau tidak.

##### **4.2.1 Analisis Dampak yang ditimbulkan dari Debu Batubara disekitar Area Penimbunan Batubara (*Stockpile*) PT Kalimantan Prima Persada**

Berdasarkan hasil pengamatan dari penelitian yang dilakukan Sholihah *et.al*, (2008), Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah alat ukur debu “*Low Volume Dust Sampler*” untuk mengetahui karakteristik dan gangguan pernafasan pada pekerja.

Tabel 4.3 Gangguan pernafasan yang dialami pekerja lapangan PT Kalimantan Prima Persada Sungai Puting, tahun 2007.

No	Gangguan pernafasan	Jumlah persentase (%)	Persentase (%)
1	Batuk kering	14	23,73
2	Batuk berdahak	15	25,42
3	Sesak nafas	8	13,56
4	Asma akibat kerja	7	11,86
5	Alergi debu	3	5,08
6	Keluhan pada dada	6	10,17
7	TAK (tanpa ada keluhan)	6	10,18
	Jumlah	59	100,00

Sumber: Arsip PT. Kalimantan Prima Persada Sungai Puting, 2007

Tabel 4.3 menunjukkan adanya gangguan pernafasan pada pekerja lapangan PT Kalimantan Prima Persada Sungai Puting. Gangguan pernafasan yang sering diderita responden adalah batuk berdahak dan batuk kering. masuknya debu pada saluran pernafasan dapat menimbulkan gangguan pernafasan (Sholihah *et.al*, 2008).

Tabel 4.4 Karakteristik responden dan gangguan pernafasan PT Kalimantan Prima

Karakteristik pekerja	Jumlah	%	Gangguan pernafasan	%	TAK	%
Umur						
15-30 Tahun	22	78,57	17	60,71	5	17,86
31-45 Tahun	5	17,86	5	17,86	0	0
>45 Tahun	1	3,57	0	0	1	3,57
Total	28	100	22	78,57	6	21,43
Pendidikan						
SLTP/Sederajat	5	17,86	5	17,86	0	0
SLTA/Sederajat	18	64,28	12	42,86	6	21,43
Diploma/Sarjana	5	17,86	5	17,86	0	0
Total	28	100	22	78,57	6	21,43
Masa kerja						
<2 Tahun	15	53,57	11			14,28
3-4 Tahun	11	39,28	10	39,28		3,57
>4 Tahun	2	7,14	1	35,71		3,57
Total	28	100	22	78,57		21,43

Sumber: Arsip PT Kalimantan Prima Persada Sungai Puting, 2007

Berdasarkan Tabel 4.4 umur paling muda dari responden adalah 20 tahun dan paling tua berumur 47 tahun. Proporsi terbesar responden pada golongan umur 15-30 tahun yaitu sebesar 78,57%. Proporsi terbesar tingkat pendidikan adalah tamatan SLTA/ sederajat yaitu sebesar 64,28%. Proporsi terbesar masa kerja pada masa kerja <2 tahun yaitu sebesar 53,57%. Berdasarkan data pada Tabel 4.4 kelompok umur yang paling banyak mengalami gangguan pernafasan adalah kelompok umur 15- 30 tahun (60,71%). Hal ini dikarenakan umur semakin tua umur daya tahan tubuh akan menurun sehingga mereka yang berusia lanjut akan lebih sensitif terhadap gangguan yang dapat mempengaruhi kesehatan dibandingkan dengan mereka yang berusia muda. Kerentanan terhadap suatu penyakit akan bertambah sesuai dengan bertambahnya umur.

Hasil ini sesuai dengan penelitian Algranti (2001), yang menjelaskan adanya hubungan yang signifikan antara gangguan ventilasi paru dengan bertambahnya umur pekerja. Tingkat pendidikan yang dimiliki responden paling banyak mengalami gangguan pernafasan adalah tamatan SLTA/ sederajat (42,86%). Sumber Daya Manusia (SDM) yang ada sudah cukup memadai untuk mendukung peningkatan produktivitas. Dengan adanya pendidikan yang tinggi akan dapat membentuk tenaga kerja yang lebih sadar dan menggunakan pemikiran mereka untuk bekerja bukan hanya mengandalkan otot. Pendidikan yang tinggi juga membentuk pemahaman, kepatuhan, dan kedisiplinan dalam penggunaan APD (alat pelindung diri) dalam bekerja, khususnya masker. Masa kerja < 2 tahun merupakan kelompok yang banyak mengalami gangguan pernafasan. Hal ini dikarenakan semakin lama seseorang berada di lingkungan yang berdebu maka semakin banyak debu yang tertimbun dalam paru-paru sehingga akan membentuk jaringan ikat dalam paru.

#### **4.2.2 Analisis Dampak yang ditimbulkan dari Debu Batubara di Area *Stockpile* Batubara Jambi**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Fauziah *et.al*, (2020) di Area *stockpile* batubara Jambi Teknik dan instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengukuran kualitas udara lingkungan kerja di lokasi pengukuran kadar debu terhirup dengan alat ukur ‘‘*Personal Dust Sampler*’’

(PDS) untuk mengetahui karakteristik dan gangguan pernafasan pada pekerja. dampak yang ditimbulkan akibat debu batubara yakni gangguan faal paru. Gangguan faal paru berarti kerja atau fungsi paru pada tubuh manusia berada dalam keadaan abnormal. Gangguan faal paru dapat berupa beberapa penyakit batuk, berdahak, sesak napas, dan penyakit beresiko tinggi pada paru kerja yang disebabkan oleh debu batubara :

1. *Pneumokoniosis batubara (coal pneumokoniosis)* adalah salah satu jenis *pneumokoniosis* yang timbul akibat inhalasi jangka lama partikel debu batubara sehingga terjadi akumulasi atau terkumpulnya debu tersebut yang menimbulkan respon imun di jalan napas kecil dan alveoli terutama lapangan atas pneumokoniosis batubara adalah penyakit akibat inhalasi debu batubara sehingga terjadi penumpukan debu batubara di paru dan menimbulkan reaksi jaringan terhadap debu tersebut. Rerata lamanya pajanan sekitar 20 tahun baru akan menimbulkan pneumokoniosis batubara atau tanpa penurunan fungsi paru atau dapat berkembang menjadi *fibrosis masif progresif* yang diikuti penurunan fungsi paru berat (obstruksi dan restriksi).
2. *Bronkitis kronik* merupakan gangguan penyakit paru yang sering terjadi pada penambang batubara. Meskipun bukan penyebab utama ketidakmampuan bernafas, *bronkitis kronik* memperkuat bukti bahwa debu tambang batubara memiliki pengaruh buruk terhadap saluran napas. Bukti menunjukkan hubungan antara pajanan debu batubara dan obstruksi jalan napas berasal dari *prevalensi* penyakit ini pada penambang batubara yang bukan perokok di Amerika pernah dilaporkan mencapai 45%. Belum jelas apakah lemahnya hubungan pajanan debu terhadap faal paru pekerja tambang sepenuhnya menunjukkan obstruksi saluran napas.
3. Asma kerja tidak banyak kepustakaan yang membahas asma kerja akibat pajanan debu batubara. Kasus asma pada pekerja tambang batubara disebutkan berhubungan dengan alat yang digunakan untuk pekerjaan tambang diantaranya pemakaian alat bor yang bautnya menggunakan *resins of polyester* dan *styrene* dengan pemakaian pada umumnya.

4. *Chronic obstructive pulmonary disease* (COPD) timbul akibat terdapat paparan dari debu batubara yang mengakibatkan timbulnya dua penyakit yaitu :

- a. *chronic bronchitis*,
- b. *emphysema*

Gejala yang timbul pada penyakit ini adalah penurunan angka *restriktif* pada saat pemeriksaan paru dan nafas yang terputus-putus dan pendek. Penurunan fungsi paru timbul pada saat terjadi peningkatan jumlah pajanan debu batubara dalam tubuh ditambah dengan adanya kebiasaan merokok dan beberapa faktor lainnya. Gangguan ventilasi fungsi paru adalah suatu keadaan berkurangnya jumlah udara yang masuk dalam paru dari jumlah normal penelitian yang telah dilakukan di lapangan di dapatkan hasil analisis sebagai berikut:

Tabel 4.5 Distribusi keluhan subyektif gangguan pernafasan pada responden

No	Kategori	Frekuensi	%
1.	Ya	23	63,9
2.	Tidak	13	36,1
Total		36	100

Sumber : Arsip terolah 2020

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa pekerja yang mengalami keluhan subyektif gangguan pernafasan sebanyak 23 orang (63,9%) pekerja dari total 36 responden. Tiga belas orang (36,1%) tidak mengalami keluhan subyektif gangguan pernafasan.

Tabel 4.6 Gangguan pernafasan yang dialami pekerja di area stockpile batubara Jambi

No	Gangguan pernafasan	Jumlah persentase (%)	Persentase (%)
1	Batuk	11	50,0
2	Batuk berdahak	8	36,1
3	Sesak nafas	4	16,7
Jumlah		23	100,00

Sumber : Arsip terolah 2020

Berdasarkan Tabel 4.6 hasil kuesioner, menunjukkan bahwa jenis keluhan subyektif gangguan pernafasan yang dirasakan oleh responden adalah batuk (50,0%), dahak berlebih (36,1%) dan sesak nafas (16,7%). Paparan debu batubara rata-rata responden telah melebihi NAB dan mengalami keluhan subyektif gangguan pernafasan. Pengaruh kadar debu yang ada di area *stockpile* perlu diwaspadai karena debu yang ada di area tersebut berada di udara dan selalu terhirup oleh pekerja dan memiliki risiko terkena gangguan pernafasan. Ukuran rata-rata debu batubara secara mikroskopis berkisar 1,0 mikrometer atau sekitar 1,5 mikron. Ukuran debu sangat berpengaruh terhadap risiko penyakit paru, ukuran tersebut menentukan sasaran target organ. Dengan ukuran partikel debu batubara 1,5 mikron, partikel dapat terakumulasi di alveoli dan terabsorpsi ke dalam darah. Partikel yang terakumulasi di dalam alveoli, maka jaringan alveoli akan mengeras (fibrosis). Jika 10% alveoli mengeras maka akan mengurangi elastisitas dalam menampung volume udara, sehingga daya ikat oksigen akan menurun. Penelitian yang dilakukan oleh (Prasad, 2020) menemukan bahwa hubungan antara lama paparan dengan indikasi fungsi paru menunjukkan korelasi negatif pada kelompok kerja terpapar.

#### **4.3 Analisis Upaya Meminimalisir Debu Batubara Terhadap Pekerja Disekitar Area Penimbunan Batubara (*Stockpile*).**

Salah satu upaya untuk meningkatkan kesehatan dan keselamatan tenaga kerja yaitu dengan pengendalian bahaya-bahaya lingkungan kerja baik secara fisik maupun kimia, sehingga dapat tercipta lingkungan kerja yang sehat, aman, dan nyaman. Dalam kondisi tertentu, debu merupakan bahaya yang dapat menyebabkan pengurangan kenyamanan kerja, gangguan penglihatan, gangguan fungsi faal paru, bahkan dapat menimbulkan keracunan umum. Maka dari itu upaya meminimalisir debu batubara hendaknya dilakukan oleh individu itu sendiri maupun dihimbau dan diperhatikan oleh perusahaan terhadap pekerja untuk menghindari gangguan kesehatan para pekerjanya.

#### **4.3.1 Analisis Upaya Meminimalisir Debu Batubara Terhadap Pekerja Disekitar Area Penimbunan Batubara (*Stockpile*) PT Kalimantan Prima Persada.**

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan Sholihah *et.al*, (2008), penyakit yang ditimbulkan akibat terhirup banyaknya debu dapat dihindari dengan berbagai cara diantaranya adalah upaya pengendalian administratif, pengendalian teknis dan pemakaian APD. Upaya pengendalian teknis permesinan dalam mengurangi dampak gangguan pernafasan meliputi pemeliharaan mekanis dan rancangan ulang proses yang dimaksudkan untuk melenyapkan, mengisolir atau mengumpulkan emisi debu dengan cara sebagai berikut (Weeks, 2003):

1. Proses separasi, otomasi atau penutupan. Secara umum melengkapi semua daerah kerja dengan ventilasi sehingga udara bersih bisa masuk;
2. Pengaturan operasi kerja, perlengkapan dan peralatan kerja untuk mencegah penyebaran debu;
3. Menggunakan metode basah untuk mencegah terbentuknya debu;
4. Memilah tempat kerja dengan menetapkan tempat kerja tertentu untuk proses tertentu.

#### **4.3.2 Analisis Upaya Meminimalisir Debu Batubara Terhadap Pekerja di Area *Stockpile* Batubara Jambi**

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan Fauziah *et.al*, (2020) di Area *stockpile* batubara Jambi, upaya pengendalian agar para pekerja tidak banyak terhirup debu batubara dapat dihindari dengan berbagai cara diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan menyediakan APD bagi pekerja/buruh di tempat kerja yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) atau standar yang berlaku dan diberikan oleh pengusaha secara cuma-cuma, dan pekerja wajib memakai APD saat memasuki tempat kerja sesuai dengan potensi bahaya dan risiko.
2. Melakukan pengukuran dengan alat spirometer untuk melihat apakah pajanan yang ada sudah dapat menimbulkan gangguan pada fungsi paru responden. Pandemi covid 19 membatasi peneliti untuk turun ke lapangan dan mengganti alternatif variabel terikat yang awalnya akan melakukan pemeriksaan foto torak



pada responden untuk mengetahui gambaran bronkitis pada pekerja harus disesuaikan dengan data kuesioner yang telah disebar sebelum pandemi untuk mengetahui keluhan subyektif gangguan pernafasan.

3. Melakukan penyiraman air dan memperbanyak spot-spot penyiraman di area *stockpile* batubara guna meminimalisir debu berterbangan

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dari pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengukuran kadar debu respirabel di PT Kalimantan Prima Persada Sungai Puting melebihi nilai ambang batas dengan ketetapan  $2 \text{ mg/m}^3$  yaitu sebesar  $2,19 \text{ mg/m}^3$ . Sedangkan hasil pengukuran pada area *stockpile* batubara Jambi kadar debu yang terjadi dengan hasil rata-rata pengukuran debu pada minggu ke-1 hingga ke-3 masing-masing sebesar  $0,050 \text{ mg/m}^3$ ,  $0,038 \text{ mg/m}^3$  dan  $0,081 \text{ mg/m}^3$  dengan ketetapan nilai ambang batas  $0,4 \text{ mg/m}^3$  sehingga hasil rata-rata pengukuran per minggu selama 3 minggu berturut tersebut masih dibawah nilai ambang batas.
2. Dampak yang sering terjadi akibat debu batubara di PT Kalimantan Prima Persada adalah gangguan pernafasan berupa batuk berdahak, batuk kering, selain itu juga terjadi dampak lainnya seperti sesak nafas, asma akibat kerja, dan alergi debu. Sedangkan dampak yang ditimbulkan pada area *stockpile* batubara Jambi yakni gangguan faal paru berupa batuk, batuk berdahak, dan sesak napas.
3. Upaya meminimalisir debu batubara diarea Penimbunan Batubara (*Stockpile*) yang diterapkan di PT Kalimantan Prima Persada yaitu pengendalian administratif, pengendalian teknis (pengendalian teknis permesinan dan rancangan ulang proses), dan pemakaian APD. Sedangkan pada area *stockpile* batubara Jambi pihak perusahaan melakukan penggunaan APD berupa masker pada pekerja, melakukan pengukuran rutin kadar debu dengan alat spirometer, dan melakukan penyiraman air di area *stockpile* batubara.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil dari *review* beberapa artikel, maka didapat beberapa saran yaitu sebagai berikut :

1. Sebaiknya pihak perusahaan menyediakan Alat Peilndung Diri (APD) berupa masker bagi karyawan di tempat kerja yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) atau standar yang berlaku untuk meminimalisir potensi terhirup debu.
2. Pihak perusahaan diharapkan memperhatikan kadar debu yang terdapat diarea kerja untuk menghindari terpapar penyakit akibat kerja. Dengan cara melakukan penyiraman secara maksimal untuk meminimalisir terbentuknya debu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fauziah, Ana., Budiyono., Raharjo, Mursid. 2020. Keluhan Subyektif Gangguan Pernafasan Pada Pekerja di Area *Stockpile* Batubara Jambi. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, Vol.10., No.3. Hal 61-69 ISSN: 2088-8961.
- Fitriyanti, R. 2016. Pertambangan Batubara : Dampak Lingkungan, Sosial dan Ekonomi. *Jurnal Redoks*, Vol 1., No.1. Hal 34-40.
- Muslim, Z., Helmy, H. 2020. Analisis Dampak Industri Stockpile Batubara Terhadap Lingkungan Dan Tingkat Kesehatan Masyarakat. *Jurnal Visionist*, Vol. 9., No.2. Hal 52-59 ISSN 1411 – 4186.
- Maryuningsih, Y. 2015. Analisis Dampak Industri Stockpile Batubara Terhadap Lingkungan dan Tingkat Kesehatan Masyarakat Desa Pesisir Rawaurip Kec. Pangeran Kab. Cirebon. *Scientiae Educatia*, Vol.5., No2.
- Sholihah, Q., Khairiyati, L., Setyaningrum, R. 2008. Paparan Debu Batubara dan Gangguan Pernafasan Pada Pekerja Lapangan Tambang Batubara. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol.4., NO.2. Hal 1-8.
- Puspita, G.C. 2011. Pengaruh Paparan Debu Batubara Terhadap Gangguan Faal Paru Pada Pekerja Kontrak Bagian Coal Handling PT PJB Unit Pembangunan Paiton. Skripsi Jurusan Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember: Jember.
- Larasati, D.Y. 2015. Pengaruh Paparan Debu Batubara Terhadap Status Faal Paru Pekerja di PT X Surabaya. Skripsi Jurusan Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga: Surabaya.
- Puspitasari, Antika. 2013. Hubungan Kadar Debu Batubara Dengan Gangguan Faal Paru Pada Tenaga Kerja. STIKES Surya Mitra Husada Kediri: Kediri.
- Sonia, M. 2019. Analisis Risiko Kesehatan Paparan Debu Batubara PM 2,5 Pada Pekerja di Area Stockpile PT. Bukit Asam TBK. Unit Pertambangan Tanjung Enim (UPTE). Skripsi Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya: Indralaya.
- Rukmana, Siti. 2016. Pengaruh Aktivitas Pertambangan Terhadap Lingkungan Permukiman Masyarakat di Kawasan Pesisir Kecamatan Bahodopi Kabupaten Morowali. Skripsi Jurusan Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Sains dan Teknologi Universitas UIN Alauddin Makassar: Makassar.

Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018  
Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja.

Peraturan SNI 19-0232-2005 ( Standar Nasional Indonesia) Tentang Nilai Ambang  
Batas (NAB) zat kimia di udara tempat kerja .

## LAMPIRAN

### LAMPIRAN A. PAJANAN DEBU BATUBARA DAN GANGGUAN PERNAFASAN PADA PEKERJA LAPANGAN TAMBANG BATUBARA

Qomariyatus S., Laily K., dan Ratna S., Debu Batubara dan Gangguan Pernafasan

#### PAJANAN DEBU BATUBARA DAN GANGGUAN PERNAFASAN PADA PEKERJA LAPANGAN TAMBANG BATUBARA

Coal Dust Exposure and Respiratory Disorders among Coal Stockpile's Field Workers

Qomariyatus Sholihah<sup>1)</sup>, Laily Khairiyati<sup>2)</sup>, Ratna Setyaningrum<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup> Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru (qoqom\_kuncoro@yahoo.co.nz)

**Abstract:** PT. Kalimantan Prima Persada Sungai Puting is a coal stockpile company. Field worker division is the most risky to coal respirable dust exposure. The purpose of this research was to identify the respirable dust rate in work environment and respiratory disorder among coal stockpile's field workers. This was a descriptive study with cross sectional approach. Sample of coal respirable dust was taken by performing the measurement four locations in field PT. Kalimantan Prima Persada. The information about respiratory disorder was collected by interviewing 28 workers using by a questionnaire. The coal respirable dust had slightly above the threshold limit that was 2.19 mg/m<sup>3</sup>. Field worker's respiratory disorders were cough with or without expectoration (49.15%), breathless (13.56%), asthma (11.86%), chest complaints (10.17%) and dust allergic (5.08%). Respondents characteristic were 15-30 years old (78.57%), level of education were senior high school (64.28%), and had work period 3-4 years (53.57%).

**Keywords :** Respirable coal dust, respiratory disorder, coal stockpile's field workers

#### PENDAHULUAN

Keselamatan dalam bekerja sangat diperlukan tenaga kerja agar dalam melakukan pekerjaan selalu terjamin keselamatannya. Selain itu, pekerja merupakan modal utama dalam pelaksanaan pengembangan suatu pekerjaan. Oleh karena itu, hak pekerja dijamin, kewajiban pekerja diatur dan daya guna pekerja perlu dikembangkan. Begitu pula untuk setiap sumber produksi perlu dipakai dan dipergunakan secara aman dan efisien.

Pekerja seringkali dihadapkan pada pajanan atau beban kerja yang berbahaya terhadap kesehatannya, sehingga para pekerja mempunyai potensi untuk mengalami gangguan kesehatan yang penanganannya memerlukan upaya khusus, baik di tempat kerja

## LAMPIRAN B. KELUHAN SUBYEKTIF GANGGUANG PERNAFASAN PADA STOCKPILE BATUBARA JAMBI

### Keluhan Subyektif Gangguan Pernafasan Pada Pekerja di Area *Stockpile* Batubara Jambi

Ana Fauziah<sup>1\*</sup>, Budiyo<sup>2</sup>, Mursid Raharjo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Peminatan Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

<sup>2</sup>Bagian Peminatan Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

\*Corresponding author: [quecana@gmail.com](mailto:quecana@gmail.com)

#### ABSTRACT

*Coal operations can produce dust. Coal dust that can be solved by breathing in workers. The results of observations of loading and unloading activities, coal transport trucks causing dust to fly. Dusty work areas can be seen from the surrounding plants blackened, as well as the worker's limbs due to coal dust attached. The results of measurement of air quality in the work environment are known to be below the NAV in accordance with Permenakertrans No. 5 of 2018. The purpose of this study was to discuss the relationship of coal dust exposure with subjective complaints of respiratory disorders at coal stockpile workers. This study was an observational study with a cross sectional design with a total sample of 36 workers. Data collection by measuring PM 2.5 in ambient with EPAM 5000 Haz-Dust, measurement of respirable dust levels with Personal Dust Sampler (PDS), Knowing nutritional status through body mass index (BMI) and worker data and subjective complaint respiratory disorders with the questionnaire. Univariate data analysis and bivariate with the chi-square test. The results showed that 83.3% of workers with respirable coal dust exposure were higher than the threshold value (NAV) and 63.9% of workers who discussed subjectively breathing problems. The conclusion from this study there is relationship between the use of PPE (mask) obtained p-value = 0.006 and smoking habits (p = 0.005) with subjective complaint of respiratory disorders on workers in the coal stockpile..*

**Keywords:** respirable dust, respiratory disorders, stockpile, coal

#### PENDAHULUAN

Indonesia berperan penting dalam perdagangan batubara dunia dari tahun ke tahun atau dikenal sebagai salah satu negara pengekspor batubara terbesar di dunia.<sup>1</sup> Kegiatan yang berkaitan dengan operasional batubara merupakan kegiatan yang memungkinkan timbulnya masalah terhadap lingkungan maupun kesehatan berupa debu yang dihasilkan dan berterbangan di area kerja.<sup>2</sup>

Lingkungan kerja yang terpapar debu akan menyebabkan peningkatan konsentrasi paparan 10-100 kali lebih besar dibandingkan di luar lingkungan berdebu.<sup>3</sup> Hal ini menyebabkan naiknya risiko gangguan fungsi paru dan pernafasan. Selain itu kondisi ini akan menimbulkan ketidaknyamanan, produktivitas menurun dan diskontinuitas proses produksi.

Kandungan kimia pada debu batubara dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada orang yang berada di lokasi tambang maupun kawasan lalu-lintas pengangkutan batubara. Pekerja tambang berisiko paling tinggi menghirup debu batubara.<sup>4</sup> Pengoperasian alat-alat berat seperti *crusher* di *stockpile* juga meningkatkan penyebaran debu di lingkungan kerja.

Hasil penelitian di Ghana menemukan prevalensi tinggi penyakit pernafasan pada pekerja penambangan yaitu asma sebesar 37,5%, pneumonia 14,3% dan bronkitis 9,69%. Studi epidemiologis menunjukkan hubungan paparan pekerjaan yang berdebu dengan

gangguan pernafasan.<sup>5</sup> Gangguan pernafasan akut dan kronis akibat paparan jenis partikel debu seperti debu batubara, semen, kapas, asbes, debu penggilingan padi dan sebagainya.<sup>6</sup>

Inhalasi dari debu batubara dikenal sebagai penyebab dari beberapa jenis penyakit pada saluran pernafasan.<sup>7</sup> Inhalasi kronik debu batubara dapat menyebabkan beberapa penyakit paru, termasuk *coal worker pneumokoniosis* (CWP), bronkitis kronik, kehilangan fungsi paru, emfisema, dan *progressive massive fibrosis* (PMF).<sup>8</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Sholihah, dkk pada tahun 2008 menunjukkan pekerja lapangan tambang batubara PT. Kalimantan Prima Persada mengalami gangguan pernafasan dimana hasil pengukuran kadar debu terhirup melebihi nilai ambang batas sebesar 2,19 mg/m<sup>3</sup>. Adapun jenis gangguan pernafasan yang dirasakan responden berupa batuk kering (23,73%), batuk berdahak (25,42%), sesak nafas (13,56%) dan keluhan gangguan pernafasan lainnya.<sup>4</sup>

Hasil penelitian yang pernah dilakukan Efrinna pada tahun 2013 menunjukkan ada pengaruh kadar debu batubara terhadap kejadian ISPA pada pekerja di unit *boiler* PT. Indo Acidatama Tbk.<sup>9</sup> Penelitian lain yang dilakukan oleh Martin, dkk pada tahun 2015, menunjukkan pekerja yang terpapar kadar debu tinggi 7,2 kali berpeluang untuk mengalami pneumokoniosis dibanding pekerja yang terpapar dengan kadar debu rendah.<sup>10</sup>



**LAMPIRAN C. PERATURAN SNI 19-0232-2005 TENTANG NAB ZAT KIMIA DI UDARA TEMPAT KERJA UNTUK DEBU BATUBARA ADALAH 2 mg/m<sup>3</sup>**

**SNI 19-0232-2005**

**Tabel 1 (lanjutan)**

No.	Zat kimia (CAS)	NAB		Keterangan
		mg/m <sup>3</sup>	bds	
	- Asam sianida (74-90-8) - Kalsium sianida (592-01-8) - Potasium sianida (151-50-8) - Natrium sianida (143-33-9)			ktd : 5 mg/m <sup>3</sup> ; 4,7 bds kulit ktd : 5 mg/m <sup>3</sup> ; kulit ktd : 5 mg/m <sup>3</sup> ; kulit ktd : 5 mg/m <sup>3</sup> ; kulit
51	Asam selenida sebagai Se (7783-07-5)	0,16	0,05	
52	Asam sulfat (7446-09-5)	1 ; A2	-	
53	Asam sulfida (7783-06-4)	14	10	psd : 21 mg/m <sup>3</sup> ; 15 bds
54	Asam tereftalik (100-21-0)	10	-	
55	Asam tioglikolat (68-11-1)	3,8	1	kulit
56	Asam trikloro asetat (76-03-9)	6,7 ; A4	1 ; A4	
57	■ Asbestos <sup>(f)</sup> - Amosit (12172-75-5) - Krisotil (12001-29-5) - Krosidolit (12001-28-5) - Jenis lain-lain	0,5 serat/ml ; A1 2 serat/ml ; A1 0,2 serat/ml ; A1 2 serat/ml ; A1		
58	■ Asetaldehid (75-07-0)	A3	A3	ktd : 45 mg/m <sup>3</sup> ; 25 bds
59	Asetilen (74-86-2)	-(c)	-(c)	
60	Asetilen diklorida			lihat 1,2 dikloroetilen
61	Asetilen tetra bromida (79-27-6)	14	1	
62	◀ Aseton (67-64-1)	1.780	750	psd : 2380 mg/m <sup>3</sup> ; 1000 bds
63	Aseton sianohidrin sebagai CN (75-86-5)			ktd : 5 mg/m <sup>3</sup> ; 4,7 bds
64	Asetonitril (75-05-8)	67 ; A4	40 ; A4	
65	Asetofenon (98-86-2)	49	10	
66	■ Aspal (8052-42-4)	5 ; A4	-	Petroleum (fumes)
67	Atrasin (1912-24-9)	5 ; A4	-	
68	◀ Azinfos-metil (86-50-0)	0,2 ; A4	-	kulit
69	Barium dan persenyawaan yang mudah larut sebagai Ba (7440-39-3)	0,5 ; A4	-	
70	Barium sulfat (7727-43-7)	10 <sup>(e)</sup>	-	
71	<b>Batubara, debu</b>	2 <sup>(g)</sup>	-	
72	Batubara, tar, sebagai benzen terlarut (65996-93-2)	0,2 ; A1	-	
73	Batu kapur ( <i>Limestone</i> )			lihat Kalsium karbonat
74	Benomil (17804-35-2)	10 ; A4	0,84 ; A4	
75	◀■ Benzen (benzol) (71-43-2)	32 ; A2	10 ; A2	
76	Benzil asetat (140-11-4)	61 ; A4	10 ; A4	
77	■ Benzidin (92-87-5)	A1	-	kulit
78	■ Benzil klorida (100-44-7)	5,2 ; A3	1 ; A3	
79	Benzoil klorida (98-88-4)	A4	A4	ktd : 2,8 mg/m <sup>3</sup> ; 0,5 bds
80	Benzoil peroksida (94-36-0)	5 ; A4	-	
81	■ Benzo antrasen (56-55-3)	A2	A2	
82	■ Benzo floranten (205-99-2)	A2	-	
83	■ Benzo piren (50-32-8)	A2	-	

4 dari 25



**LAMPIRAN D. NILAI AMBANG BATAS MENURUT PERMENAKERTRANS NO. 5 TAHUN 2018 MENETAPKAN NAB YAITU 0,4 mg/m<sup>3</sup> UNTUK JENIS ANTHRACIT**

- 105 -

	3) dan persenyawaan anorganik, sebagai Cr Logam dan persenyawaan						
■	Anorganik sebagai Cr (III)						0,5;A4 (III)
▲●	persenyawaan krom VI					Iritasi saluran pernafasan atas, Kanker	0,05;A1
■	larut di air NOC		0,05;A1; BEI				
●■	Persenyawaan krom VI tidak larut dalam air NOC		0,01;A1			Kanker paru	
●■	Kromil klorida [14977-61-8]	0,025	0,16		154,92	Iritasi saluran pernafasan atas dan kulit	
	Krosidolit		0,1 f/cc (F); A1			Lihat Asbestos Pneumoconiosis, Kanker paru, Mesotelioma	
	Koal, debu		0,4 (R); A4		-	Kanker paru, Fibrosis paru	2 (g-j)
	<b>Antrasit</b>		0,9 (R); A4				
	Bituminous atau Lignite						
●■	Koal tar, sebagai		0,2;		-		