

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGGUNAAN KAPUR TOHOR DALAM
PENGELOLAAN AIR ASAM TAMBANG
DI PT BUMI MERAPI ENERGI LAHAT**



**HERU SAPUTRA
2021310037**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PRABUMULIH
2024**

**ANALISIS PENGGUNAAN KAPUR TOHOR DALAM
PENGELOLAAN AIR ASAM TAMBANG DI PT BUMI
MERAPI ENERGI LAHAT**

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



**HERU SAPUTRA
2021310037**

**Dosen Pembimbing:
Reni Arisanti, ST.,M.T.
Rodiyah Nurtani, S.SI.,M.T**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN FAKULTAS
TEKNIK
UNIVERSITAS PRABUMULIH**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISI PENGGUNAAN KAPUR TOHOR DALAM PENGELOLAAN AIR ASAM TAMBANG DI PT BUMI MERAPI ENERGI LAHAT

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli
madya Fakultas Teknik Universitas Prabumulih

Oleh:

HERU SAPUTRA

2021310037

Pembimbing I

Reni Arisanti, ST., M.T.
NIY. 197701073014090041

Pembimbing II

Rodiyah Nursani, S.SI., M.T.
NIY. 197803012011100028

Ketua Program Studi

Teknik Pertambangan

Ridho Yoranda, S.T., M.T.
NIY. 19930918 202109 0070

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul "analisis penggunaan kapur tohor dalam pengelolaan air asam tambang di pt.bumi Merapi energi" telah diseminarkan di hadapan Tim Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik, Universitas Prabumulih pada hari Tanggal Tahun, dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan Tim Penguji Sidang Proposal Tugas Akhir.

Prabumulih, 3 agustus 2024

Tim Penguji Sidang Tugas Akhir

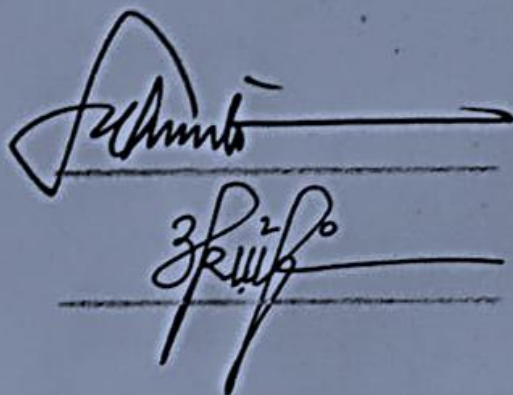
Katna :

1. Ahmad Husni, S.T.,MT
NIY. 196910061999100003



Anggota :

2. Suherdiman Gumanti, S.T.,MT
NIY. 197002211999100001
3. Reni Arisanti, S.T.,MT
NIY. 197701072014090041



HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Heru saputra

Nim : 2021310037

Judul : Analisis Penggunaan kapur tohor dalam pengelolaan air asam tambang
di PT Bumi Merapi Energi Lahat

Menyatakan bahwa Proposal Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi oleh Tim Pembimbing serta bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Proposal 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,

Heru saputra
2021310037

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul **"Analisis Penggunaan Kapur Tohor dalam Pengelolaan Air Asam Tambang di PT Bumi Merapi Energi Lahat"**

Proposal tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya di Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih. Penulis banyak menerima bantuan, arahan, dan bimbingan dari terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Prabumulih Dr. Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si
2. Bapak Ahmad Husni, S.T., M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih
3. Bapak Ridho Yovanda, S.T., M.T Selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan
4. Ibu Reni Arisanti, S.T., MT Sebagai Pembimbing I.
5. Ibu Rodiyah Nursani, S.Si., M.T Sebagai Pembimbing II.
6. Bapak Ibu Dosen Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi Fakultas Teknik Universitas Prabumulih.
8. Kepala Teknik Tambang, Pimpinan, Dan Seluruh Staf PT Bumi Merapi Energi
9. Kedua Orang Tua Serta Keluarga Penulis Yang Selalu Memberikan Semangat Dan Do'a.
10. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih Khususnya Angkatan 2021 serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulisan proposal tugas akhir ini masih terdapat kekurangan yang

belum penulis sadari. Kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan dari semua pihak untuk kesempurnaan proposal tugas akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga proposal tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca. Aamiin.

Prabumulih, 3 Agustus 2024

Heru Saputra

ABSTRAK

ANALISIS PENGGUNAAN KAPUR TOHOR DALAM PENGELOLAAN AIR ASAM TAMBANG DI PT BUMI MERAPI ENERGI LAHAT

Heru saputra, 2021310037

xi + 35 Halaman, 6 Tabel, 10 Gambar, 1 Lampiran

Pertambangan merupakan suatu bidang usaha yang sifatnya selalu menimbulkan perubahan pada alam lingkungan sekitar. Kelancaran aktifitas kegiatan pertambangan batubara menghendaki tidak hanya mutu dan kualitas serta sistem pengambilan material batubara di wilayah konsensi pertambangan batubara saja, tetapi juga sistem pengelolaan lingkungan yang handal dalam menjaga ekosistem didalamnya tetap sesuai baku mutu yang dipersyaratkan untuk mengembalikan alam seperti sediakala. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui cara mengelolaa air asam tambang, pengukuran PH air asam tambang di inlet dan outlet,serta menganalisis kebutuhan kapur yang digunakan untuk menaikkan ph air asam tambang. Pengelolaan air asam tambang di pt bumi merapi energi menggunakan metode aktif yang mana kapur tohor sebagai media penetralan air, pengukuran PH air asam tambang pada inlite dan outlet di KPL 1,2,3, dan 4 dilakukan secara berkala selama satu hari atau setia hari dengan menggunakan PH meter test untuk mengetahui jumlah penggunaan kapur.

Kata kunci : Air asam tambang, dan kapur tohor

Kepustakaan : 10(2006-2021)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Metode penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Air Asam Tambang	6
2.2 Pembentukan Air Asam Tambang	7
2.3 Sumber dan Kandungan Air Asam Tambang	8
2.4 Kapur Tohor (CaO)	8
2.5 Baku Mutu Lingkungan	12
2.6 Dampak Air Asam Tambang	13
2.7 Pencegahan dan Pengolahan Air Asam Tambang	13
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Tahapan penelitian	19
3.2 Alokasi waktu kegiatan penelitian	19

3.3 Bagan alir penelitian	20
3.4 Kapur tohor	21
3.5 Baku mutu lingkungan.....	22
3.6 Dampak air asam tambang.....	23
3.7 Pencegahan dan pengolahan air asam tambang.....	24
BAB IV PEMBAHASAN	
4.1 Pengelolaan Air Asam Tambang	27
4.1.1 Tempat Pengelolaan Air Asam Tambang PT BME	27
4.1.2 pengukuran PH AAT di KPL Inlet dan outlet	28
4.2 Perbandingan Jumlah Kapur dengan AAT	30
4.3 Jumlah Penggunaan Kapur Untuk menetralsir AAT	31
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Jadwal Kegiatan Penelitian.....	7
Tabel 2.1 Iklim data curah hujan	9
Tabel 2.2 lokasi titik penataan.....	3
Tabel 4.1 tempat pengelolaan AAT	27
Tabel 4.2 data hasil pengukuran PH AAT	29
Tabel 4.3 perbandingan jumlah kapur.....	30

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.1 Diagram alir pengolahan data penelitian	4
Gambar 1.2 Bagan alir penelitian	5
Gambar 2.1 Struktur Organisasi	8
Gambar 2.2 Peta lokasi kegiatan	12
Gambar 2.3 Kegiatan operasional blok kungkulan	14
Gambar 2.4 Kegiatan operasional blok Serelo	14
Gambar 2.5 Parit Drainage di sekeliling tambang	15
Gambar 2.6 Kolam pengendapan Air	16
Gambar 2.7 Tempat penyimpanan Limbah Sementara	16
Gambar 3.1 Kapur Tohor	22

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertambangan merupakan suatu bidang usaha yang sifatnya selalu menimbulkan perubahan pada alam lingkungan sekitar. United Nations Environment Programme (UNEP, 1999) menggolongkan dampak-dampak yang timbul dari kegiatan pertambangan antara lain: kerusakan habitat dan biodiversity di sekitar lokasi pertambangan, limbah tambang dan pembuangan tailing, buangan air limbah dan air asam tambang, pengelolaan bahan kimia, keamanan, dan pemaparan bahan kimia ditempat, toksisitas logam berat dan kesehatan masyarakat dan pemukiman di sekitar tambang. Kegiatan ini, secara umum menimbulkan kerusakan pada permukaan bumi, antara lain terbentuknya air asam tambang. Dampak yang dapat ditimbulkan akibat air asam tambang adalah terjadinya pencemaran lingkungan, dimana komposisi atau kandungan air di daerah yang terkena dampak tersebut akan berubah sehingga dapat mengurangi kesuburan tanah, mengganggu kesehatan masyarakat sekitarnya, dan dapat mengakibatkan korosi pada peralatan tambang (Baiquni, 2007).

Air asam dapat terbentuk secara alami, sebagai akibat teroksidasi dan terlarutkannya sulfida ke dalam sistem aliran air permukaan dan air tanah menyebabkan turunnya pH air. Kegiatan penambangan, dengan membongkar endapan sulfida, berpotensi memperbesar dan mempercepat proses pembentukan air asam. Pembentukan air asam akibat kegiatan penambangan atau sering disebut dengan air asam tambang perlu dicegah.

Air asam tambang yang tidak dapat dihindarkan terbentuk di wilayah tambang, harus dinetralkan agar tidak berdampak buruk terhadap lingkungan sekitarnya. Air asam tambang yang dihasilkan dari kegiatan penambangan batubara harus sesuai dengan baku mutu agar dapat dibuat ke lingkungan tanpa adanya potensi terjadi pencemaran lingkungan sehingga diperlukan upaya untuk meningkatkan pH air asam tambang mendekati netral. Maka dari penjelasan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengelolaan air asam tambang menggunakan kapur tohor.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini hanya menganalisis penggunaan kapur tohor dalam pengelolaan air asam tambang

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui proses pengelolaan air asam tambang
2. Mengetahui pH air asam tambang dengan melakukan pengukuran di KPL inlet dan outlet
3. Menganalisis kebutuhan kapur untuk menaikkan pH air asam tambang

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah antara lain:

1. Manfaat teoritis

Dapat memberikan atau menambah pengetahuan bagi mahasiswa terkait dengan penggunaan kapur tohor untuk menetralkan air asam tambang.

2. Manfaat praktis

Dapat sebagai masukan bagi perusahaan terkait kegunaan kapur tohor dalam pengelolaan air asam tambang.

1.5 Tahapan penelitian

Metode yang penulis gunakan untuk mengambil data yang dibutuhkan untuk keperluan penyelesaian laporan tugas akhir ini:

1. Observasi lapangan

Adalah kegiatan yang berupa kunjungan dan pengamatan langsung. Tujuan dari observasi langsung untuk mengumpulkan data yang terkait dengan penelitian Tugas Akhir. Data dapat berupa data primer dan data sekunder.

2. Pengambilan data

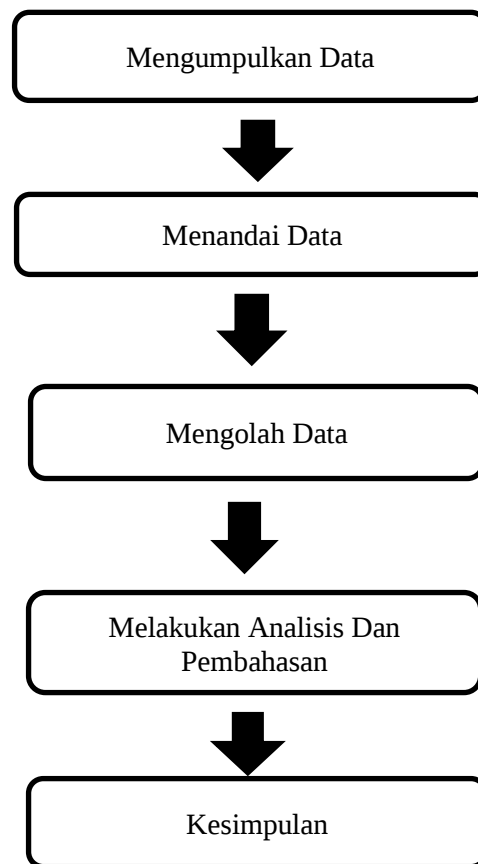
Data-data yang dibutuhkan sebagai berikut:

- a. Data primer adalah data yang didapat dengan melakukan pengamatan dan pengukuran langsung dilapangan. Data primer ini adalah data yang bersifat variabel dan berubah misalnya :

- 1) pH air asam tambang di *inlet* (tempat masuk) dan *outlet* (tempat keluar)
 - 2) Debit air yang masuk ke KPL
 - 3) Dosis kapur tohor (gram/m^3)
 - 4) Data dimensi KPL
- b. Data sekunder adalah data yang didapat dilapangan yang pada dasarnya sudah ada. Data ini bisa didapat baik dari sumber berupa literatur atau dari instansi yang terkait diperusahaan. Data sekunder ini merupakan data penunjang yang berkaitan dengan penelitian Tugas Akhir misalnya data rencana produksi, data jenis peralatan :
- 1) Curah hujan
 - 2) Peta topografi
 - 3) Kesampaian daerah

3. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan berdasarkan hasil dari pengamatan untuk menghasilkan tentang pelaksanaan pertambangan yang berwawasan lingkungan. Pengolahan data yang dilakukan dengan menggabungkan antara data primer dan data sekunder yang didapatkan. Data dianalisis agar dapat diketahui pengendalian air asam



Sumber : penulis (2024)

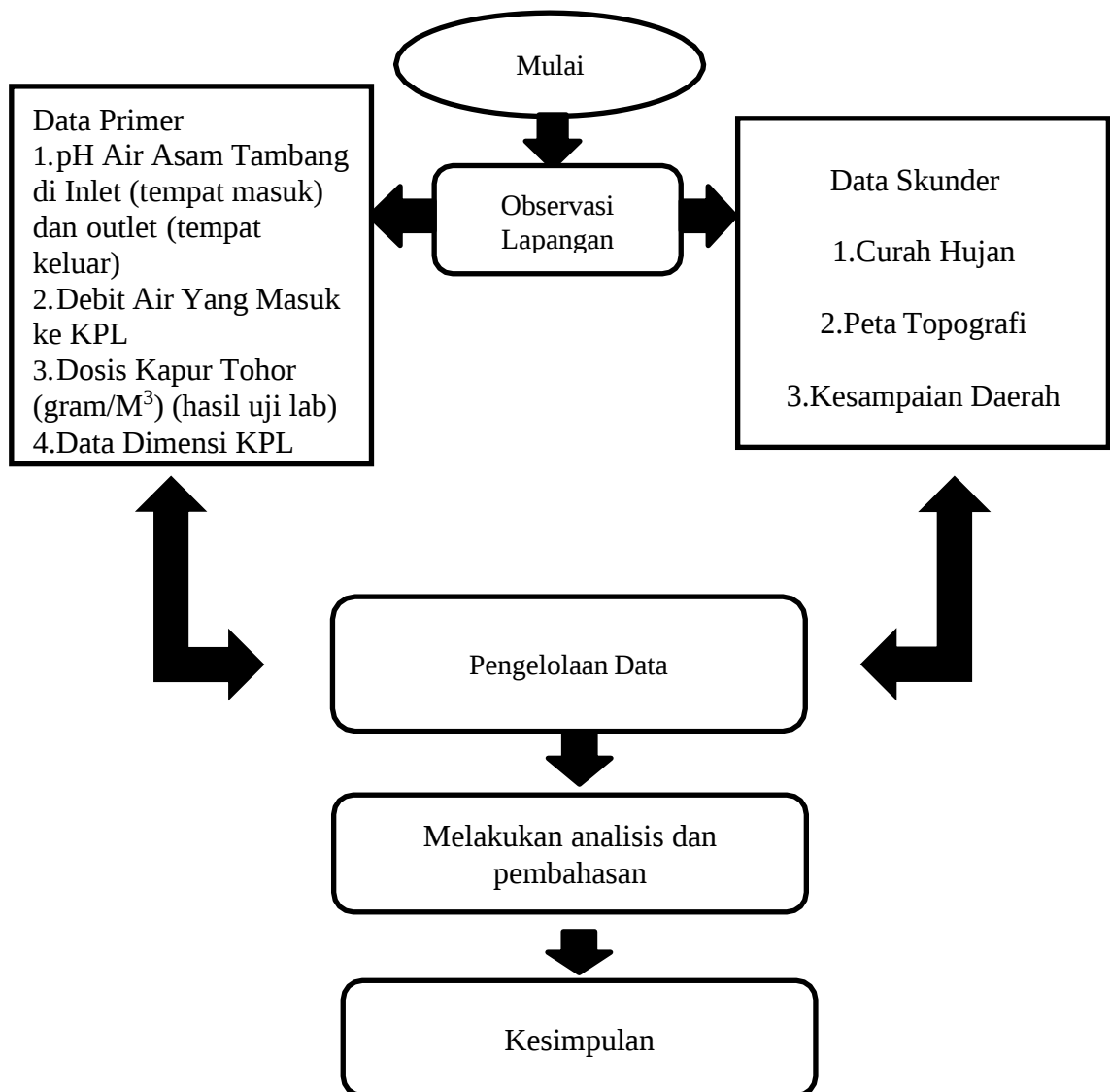
Gambar 1.1. Diagram Alir Pengolahan Data Penelitian

4. Analisis Hasil Pengolahan Data

Data yang telah didapatkan dari hasil pengamatan selama dilapangan akan dilakukan pengolahan data berupa perhitungann dengan menggunakan rumus-rumus yang terkait seperti dibawah ini :

1.5 Bagan Alir Penelitian

Penelitian menggunakan metode observasi lapangan dengan menganalisis data primer dan skunder yang ada di lapangan kerja,berikut bagan alir penelitian.



Sumber : Penulis(2024)

Gambar 1.2 Bagan Air Penelitin

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sejarah Singkat Perusahaan

Kelancaran aktifitas kegiatan pertambangan batubara menghendaki tidak hanya mutu dan kualitas serta sistem pengambilan material batubara di wilayah konsesi pertambangan batubara saja, tetapi juga sistem pengelolaan lingkungan yang handal dalam menjaga ekosistem di dalamnya tetap sesuai baku mutu yang dipersyaratkan untuk menuju mengembalikan alam seperti sediakala. Pengelolaan dan pemantauan lingkungan merupakan syarat wajib yang harus dipatuhi dalam rangka menjalankan operasional pertambangan yang *green and sustainability*.

PT Bumi Merapi Energi sendiri muncul sebagai salah satu perusahaan pertambangan batubara yang berkomitmen untuk melaksanakan operasional pertambangan yang *green* dan terus berorientasi pada perbaikan ekosistem lingkungan disekitarnya. Berlokasi di Kecamatan Merapi Barat, PT Bumi Merapi Energi memiliki luas area ± 1851 Ha termasuk area *Stockpile*, infrastruktur dan jalan angkut batubara berikut fasilitas pendukung lainnya dengan kapasitas produksi per tahunnya mencapai

1.500.000 MT. Batubara yang akan didistribusikan melalui truk angkut batubara bermuatan 30 MT menuju *Intermediate stockpile* di daerah Rapen dan akan dimuat menuju Stasiun. Banjarsari. Kemudian batubara akan diangkut menggunakan jalur kereta api menuju Port PT RMK Palembang.

Sehubungan dalam kegiatan operasional ini, sampai dengan saat ini telah muncul beberapa dampak baik positif maupun negatif terhadap lingkungan sekitarnya. Dampak positif yang terjadi adalah peningkatan taraf kesejahteraan dalam hal pendapatan penduduk setempat, peningkatan pendapatan daerah dan peningkatan pendapatan perusahaan disamping terserapnya sejumlah tenaga kerja baik sebagai pekerja di area stockpile tersebut maupun munculnya sektor ekonomi informal lain yang berada di sekitar lingkungan PT Bumi Merapi Energi.

Selain dampak positif, timbul pula dampak negatif akibat kegiatan penumpukan dan bongkar muat batubara di PT Bumi Merapi Energi yang berimbas kepada komponen lingkungan fisik - kimia, biologi maupun komponen lingkungan sosial.

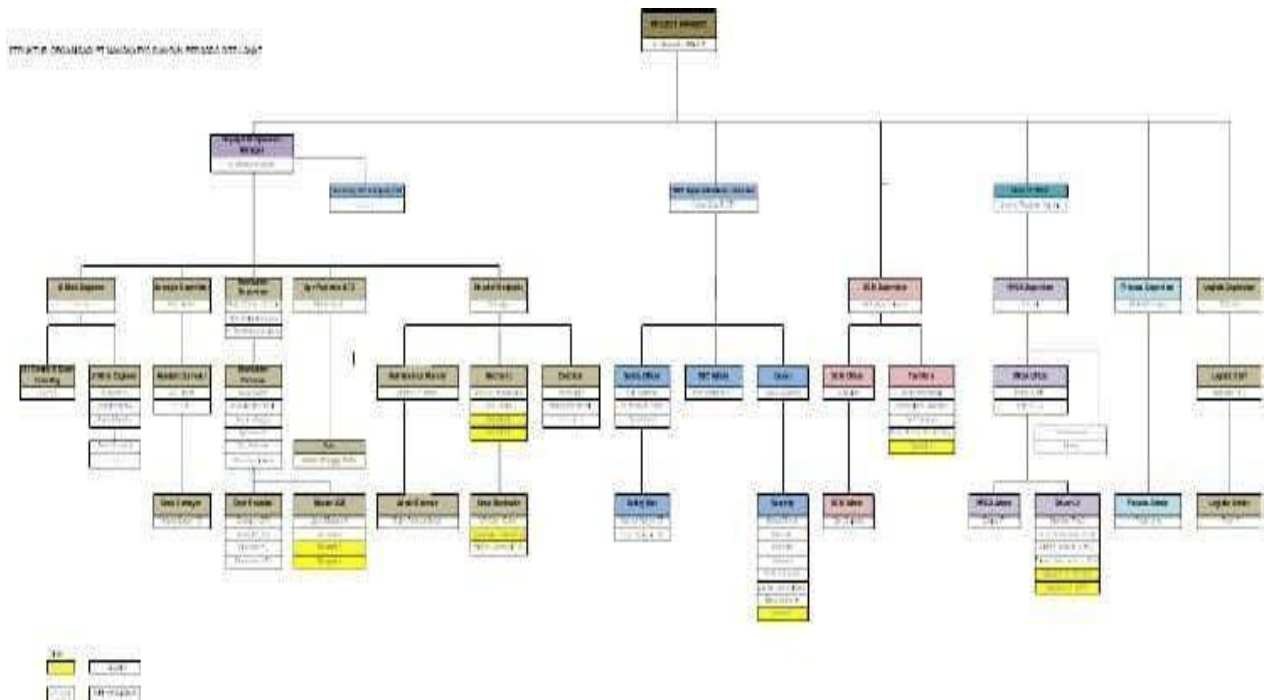
3.2 Data Umum Perusahaan

PT. Bumi Merapi Energi adalah salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan batubara. Berikut identitas perusahaan sesuai dengan perizinan yang berlaku :

Nama Perusahaan	: PT Bumi Merapi Energi
Direktur Utama	: Iwan K Rachman
Alamat Head Office	: Jl. Basuki Rahmat Cambai Agung No. 1703 Palembang
Site Office	: Jl. Kolonel Simbolon No. 28, Kelurahan Gunung Gajah, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan
No. Telepon dan Fax	: Telp +62-217234676 Fax +62-217206119
Alamat e-mail	: -
Jenis Perizinan	: IUP Operasi Produksi
Status Permodalan	: PMDN (Penanam Modal Dalam Negeri)
Bidang Usaha	: Pertambangan Batubara
SK. Amdal	: 503.4/27.10/KEP/DPM-PTSP/2023.
NPWP	: 02.649.937.6-309.001
SIUP	: 511.3/SIUP/0778/DPMPTSP-PPK/2023
HO	: 503/IG.R/1495/DPMPTSP-PPK/2017
NIB	: 9120302481053
IZIN LINGKUNGAN	: 503.4/27.10/KEP/DPM-PTSP/2023
KELAYAKAN LH	: 503.4/26.10/KEP/DPM-PTSP/2023
IZIN TPS B3	: 503/0020/IIMBAHB3/DPMPTSP-VI/VII/2019
IZIN IPLC	: 503/0024/IPLC/DPMPTSP-VI/VII/2019 : 503/0015/IPLC/DPMPTSP-VI/IX/2020
IJIN IPAL DOMESTIK	: 503/0005/IPLC/DPMPTSP-VI/V/2020
KONTRAK KERJASAMA LB3	: PT RACHMAD RIZKI ABADI : No. 002/BME-RR/LGL-PPK.LB3/III/2023

2.2 Struktur Organisasi Perusahaan

Gambar 2.1 Struktur Organisasi



2.3 Visi Misi Perusahaan

1. meningkatkan pengelolaan pertambangan.
2. memberikan oprasi yang efesien dan konsisten
3. mengoptimalkan nilai saham perusahaan.
4. mempertahankan pembaanguan lingkungan.

2.4 Iklim Data – Data Curah Hujan PT BUMI MERAPI ENERG

Vegetasiklim di lokasi penambangan sama dengan iklim diindonesia pada umumnya yaitu iklim tropis yang terbagi dalam dua musim, aitu musim hujan dan musim kemarau. Data cuaca tahun 2010 menunjukan curah hujan rata-rata adalah 263,167 mm pertahun dengan suhu udara 21,73°C sampai 32,39°C serta kelembaban udara rata-rata mencapai 80,34%, dan rata-rata penguapan 2,17 Mw

Tabel 2.1 Iklim data curah hujan

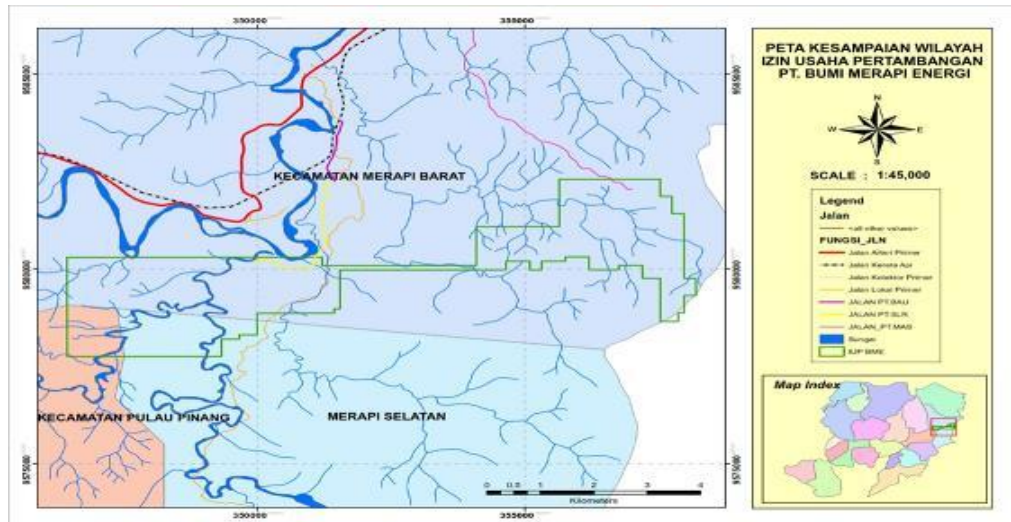
1-Jan-24					
Frekuensi	Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensitas Hujan
1		1:00	5:30		Hujan Deras
2-Jan-24					
Frekuensi	Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensitas Hujan
1		19:00	23:00		Hujan Deras
2		2:06	6:00		Hujan Deras
3-Jan-24					
Frekuensi	Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1		23:42	6:00		Hujan Deras
4-Jan-24					
Frekuensi	Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1		12:21	18:00		Hujan Deras
2		19:00	3:36		Hujan Deras
5-Jan-24					
Frekuensi	Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1		21:56	6:00		Hujan Deras
6-Jan-24					
Frekuensi	Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi hujan
1		7:00	13:24		Hujan Deras
2		19:57	21:19		Hujan Sedang
3		23:04	6:00		Hujan Deras
7-Jan-24					
Frekuensi	Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1		19:00	4:00		Hujan Deras
8-Jan-24					
Frekuensi	Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1		15:50	18:00		Hujan Deras
2		21:13	3:23		Hujan Deras
9-Jan-24					
Frekuensi	Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1		19:00	6:00		Hujan Deras
10-Jan-24					
Frekuensi	Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1		7:00	10:15		Hujan Deras
2		2:28	3:20		Hujan Sedang
3		4:05	4:30		Hujan Sedang
11-Jan-24					
Frekuensi	Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1		20:45	4:25		Hujan Deras

12-Jan-24				
Frekuensi Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1	17:25	18:00		Hujan Deras
2	19:00	4:30		
13-Jan-24				
Frekuensi Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1	7:00	9:00		Hujan Deras
2	3:35	6:00		Hujan Deras
14-Jan-24				
Frekuensi Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1	17:22	18:00		Hujan Deras
2	19:00	3:10		Hujan Deras
3	5:06	6:00		Hujan Sedang
15-Jan-24				
Frekuensi Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1	10:45	11:40		Hujan Sedang
2	19:00	22:00		Hujan Sedang
3	3:23	6:00		Hujan Sedang
16-Jan-24				
Frekuensi Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1	17:16	18:00		Hujan Deras
2	19:00	6:00		Hujan Deras
17-Jan-24				
Frekuensi Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1	7:00	8:35		Hujan Sedang
2	10:05	16:30		Hujan Deras
3	19:00	4:34		Hujan Deras
18-Jan-24				
Frekuensi Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1	9:15	10:00		Hujan Sedang
2	19:00	4:30		Hujan Deras
19-Jan-24				
Frekuensi Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1	8:50	10:20		Hujan Deras
20-Jan-24				
Frekuensi Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1	16:10	18:10		Hujan Deras
24-Jan-24				
Frekuensi Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1	2:47	4:40		Hujan Deras
25-Jan-24				

Frekuensi Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1	7:00	8:52		Hujan Sedang
2	2:05	4:00		Hujan Sedang
26-Jan-24				
Frekuensi Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1	0:35	4:11		Hujan Sedang
27-Jan-24				
Frekuensi Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1	7:00	11:52		Hujan Gerimis
2	12:41	13:28		Hujan Sedang
3	14:19	18:00		Hujan Deras
4	23:53	0:19		Hujan Sedang
28-Jan-24				
Frekuensi Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1	7:00	15:00		Hujan Sedang
2	23:10	1:43		Hujan Sedang
3	1:43	6:00		Hujan Deras
29-Jan-24				
Frekuensi Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1	7:00	13:30		Hujan Sedang
2	23:32	3:20		Hujan Deras
30-Jan-24				
Frekuensi Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1	7:30	11:10		Hujan Deras
2	19:00	20:00		Hujan Sedang
3	3:18	6:00		Hujan Deras
31-Jan-24				
Frekuensi Hujan	Start	Stop	Total (Hours)	Intensi Hujan
1	7:00	13:00		Hujan Sedang
2	17:00	20:14		Hujan Sedang
3	22:57	23:15		Hujan Sedang

2.5 Lokasi Usaha Dan Kegiatan

Lokasi Ijin Usaha Pertambangan Batubara PT. BUMI MERAPI ENERGI terletak di Desa Ulakpandan, Desa Gunung Agung, Desa Sukacinta untuk blok Serelo dan Desa Muara Maung, Desa Merapi, Desa Negeri Agung untuk blok Kungkulan dan seluruh area IUP PT BME masuk dalam Kecamatan Merapi Barat, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatra Selatan. Peta lokasi kegiatan dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 2.2 Peta lokasi kegiatan.

Lokasi kegiatan operasi produksi dan wilayah pertambangan PT Bumi Merapi Energi secara administratif termasuk Kecamatan Merapi Barat, Kabupaten Lahat, Propinsi Sumatera Selatan (Gambar 1.1). Lokasi Tambang PT Bumi Merapi Energi terbagi menjadi 2 blok yaitu Blok Kungkulan di sebelah Timur dan Blok Serelo di sebelahBarat. Untuk mencapai lokasi IUP Operasi Produksi PT Bumi Merapi Energi dapat di tempuh melalui:

1. Dari Palembang, dengan naik kendaraan roda empat selama $\pm 6-8$ jam ke Kabupaten Lahat. Dari Kabupaten Lahat (Kota Lahat) dilanjutkan naik kendaraan roda empat menuju jalan hauling PT Bara Alam Utama untuk Blok Serelo selama $\pm 30-35$ menit dengan jarak tempuh ± 19.4 km dan jalan hauling PT Muara Alam Sejahtera untuk Blok Kungkulan selama $\pm 30-45$ menit dengan jarak tempuh ± 27.31 km.
2. Dari Lampung, dengan naik kendaraan roda empat selama ± 12 jam ke Kabupaten Lahat. Dari Kabupaten Lahat (Kota Lahat) dilanjutkan naik kendaraan roda empat menuju jalan hauling PT Bara Alam Utama untuk Blok Serelo selama $\pm 30 - 35$ menitdengan jarak tempuh ± 19.4 km dan jalan hauling PT Muara Sejahtera untuk Blok Kungkulan selama $\pm 30 - 45$ menit dengan jarak tempuh ± 27.31 km.
3. Dari Bengkulu, dengan naik kendaraan roda empat selama $\pm 8 - 10$ jam ke Kabupaten Lahat. Kabupaten Lahat (Kota Lahat) dilanjutkan naik kendaraan roda empat menuju jalan hauling PT Bara Alam Utama untuk Blok Serelo selama $\pm 30 - 35$ menitdengan jarak 194 km dan jalan hauling PT Muara Alam Sejahtera untuk Blok Kungkulan selama $\pm 30 - 45$ menit dengan jarak tempuh

127.31km.

2.6 Lokasi Penataan

Dalam penerapan kegiatan operasionalnya, PT Bumi Merapi Energi memiliki 4 izin yang berkaitan dengan pengelolaan lingkungan yaitu Izin Pembuangan Limbah Cair blok Serelo, Izin Pembuangan Limbah Cair blok Kungkulan, Izin Pengelolaan IPAL Domestik dan Izin Penyimpanan Limbah B3. Adapun lokasi titik penataan yang tercantum dalam izin tersebut antara lain :

Tabel 2.3 lokasi titik penataan.

No	Area	Koordinat	
		LS	BT
1	KPL 1 (pit selatan)	S : 03°48'06,9"	E : 103°38'26,9"
2	KPL 2 (disposal selatan)	S : 03°48'28,4"	E : 103°38'24,4"
3	KPL 3 (rumah mranjat)	S : 03°48'13,3"	E : 103°39'4,0"
4	KPL 4 (milang)	S : 03°47'54,8"	E : 103°38'59,7"
5	KPL 5 (kungkulan)	S : 03°47'04,24"	E : 103°42'42,84"
6	IPAL Domestik	S : 03°48'20,56"	E : 103°39'11,97"
7	TPS Limbah B3	S : 03°47.913"	E : 103°39.004"

2.7 Deskripsi Kegiatan

PT Bumi Merapi Energi adalah perusahaan yang bergerak dalam sektor pertambangan batu bara dengan kegiatan perusahaan dalam tahap Operasi.

2.7.1 Kegiatan di Blok Kungkulan Pit Kungkulan Timur

Pada Semester II tahun 2023 di blok Kungkulan mulai dilakukan pekerjaan penambangan batubara kembali. Menggandeng kontraktor IUJP PT Ansaf Inti Resources, persiapan pengerjaan blok Kungkulan dimulai dari bulan Januari 2023. Dan tahap operasi dimulai secara aktif pada bulan Maret 2023. Pada Semester II 2023 kapasitas produksi yang dicapai di blok Kungkulan sebesar 446.749,597 MT atau $\pm 74.458,27$ MT per bulannya.



Gambar 2.4 Kegiatan Operasional di Blok Kungkulan

2.7.2 Kegiatan di Blok Serelo Pit GAT 2

Pada Semester II tahun 2023 PT BME melakukan kegiatan operasional di Blok Serelo dengan menggandeng kontraktor IUJP PT Mahakarya Bangun Persada. Operasional penambangan berjalan dari bulan Mei 2023 dan dalam periode Semester II 2023 ini telah mencapai kapasitas produksi sebesar 128.539,880 MT atau $\pm 221.423,31$ MT perbulannya.



Gambar 2.5 Kegiatan Operasional di Blok Serelo

2.7.3 Kegiatan pengelolaan dan pemantauan lingkungan

Dalam penerapan seluruh aspek kegiatan operasionalnya, dampak akan adanya pencemaran di PT Bumi Merapi Energi tidak dapat dipungkiri. Khususnya dalam bidang pencemaran air, sumber limbah air tercemar yaitu tambang tentunya memiliki potensi untuk langsung mencemari perairan sekitar seperti sungai Batanghari yang berbatasan langsung dengan PT Bumi Merapi Energi. Untuk memastikan tidak adanya pencemaran air terjadi, PT Bumi Merapi Energi membuat

drainage/perimeter di sekeliling area tambang dan mengarahkan air limpasan dari tambang menuju ke Kolam Pengendapan Lumpur (KPL) / *settling pond* untuk dilakukan *treatment* dahulu dan dipastikan tidak melebihi baku mutu yang ditentukan sebelum dikeluarkan ke sungai. Disamping itu, untuk mengelola air tercemar yang akan dibuang ke badan air sekitar, PT Bumi Merapi Energi memiliki 5 kolam pengendapan (*settling pond*) sebagai sarana pemeliharaan / *treatment* serta 1 IPAL Domestik terhadap air tercemar tersebut agar memiliki bakumutu yang dipersyaratkan untuk dapat dibuang ke badan air. PT Bumi Merapi Energi juga telah mengantongi Izin Pembuangan Air Limbah ke Air atau Sumber Air Kegiatan Pertambangan Batubara PT Bumi Merapi Energi yang diterbitkan oleh Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Lahat.



Gambar 2.6 Parit drainage di sekeliling tambang



Gambar 2.7 Kolam pengendapan (*settling pond*) untuk air limpasan batubara dari tambang

2.7.4 Kegiatan pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Dalam setiap kegiatan yang berlangsung di PT Bumi Merapi Energi, dalam penerapannya tidak terlepas dari penggunaan alat berat. Serta seluruh alat berat yang digunakan pasti akan mengalami masa perbaikan / *maintenance* dan akan menghasilkan limbah B3. Mengatasi hal tersebut, PT Bumi Merapi Energi telah memiliki Izin Penyimpanan Sementara Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun yang diterbitkan oleh Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Lahat dengan No 503/0020/IIMBAHB3/DPMPTSP-VI/VII/2019 dan telah memiliki izin pelaporan manifest elektronik (festronik) untuk mensupport setiap pengelolaan limbah B3. Disamping itu, PT Bumi Merapi Energi juga telah menjalin kerjasama dengan PT Rahmad Rizki Abadi sebagai pihak pengumpul seluruh limbah B3 yang dihasilkan..



Gambar 2.8 Tempat Penyimpanan Sementara Limbah B3
PT BME

2.8 Tujuan

1. Sebagai pedoman dalam proses pengambilan keputusan, perencanaan serta pengelolaan lingkungan dan pemantauan lingkungan guna mencapai pembangunan yang berwawasan lingkungan.
2. Menanggulangi dampak secara tepat dalam rangka meminimalisasi dampak negatif dan mengoptimalkan dampak positif
3. Sebagai indikator untuk pengelolaan dan pemantauan lingkungan, apakah telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan sarannya
4. Memperkirakan dampak lanjutan akibat dari kegiatan Pelabuhan Khusus batubara dan mineral yang dapat terjadi terhadap komponen lingkungan
5. Memberikan alternatif serta arahan rencana pengelolaan lingkungan dan rencana

pemantauan lingkungan yang dijabarkan dalam dokumen RKL-RPL

6. Mempertahankan keserasian dan keseimbangan komponen lingkungan di sekitar lokasi pertambangan batubara, dengan mengaplikasikan masukan dari RKL dan RPL melalui kegiatan pengelolaan dampak yang ditimbulkan oleh kegiatan pertambangan batubara itu sendiri, sekaligus memantau komponen lingkungan yang terkena dampak dari kegiatan tersebut.

3 Manfaat

1. Bagi pemrakarsa / perusahaan

Sebagai pedoman bagi pihak pemrakarsa dalam melakukan identifikasi dampak terhadap lingkungan serta pengelolaan dan pemantauan lingkungan terhadap seluruh rangkaian kegiatan yang terdapat pada Kegiatan Pelabuhan Khusus Batubara dan Mineral PT Bumi Merapi Energi.

2. Bagi Pemerintah

Dapat digunakan sebagai bahan untuk pengambilan keputusan serta pedoman evaluasi kegiatan Pertambangan Batubara PT Bumi Merapi Energi dan diharapkan menjadi suatu bentuk laporan yang berdampak positif terhadap pembangunan wilayah Kabupaten Lahat khususnya dalam pembangunan dan penambah Penghasilan Asli Daerah (PAD)

3. Bagi Masyarakat

Diharapkan dapat membantu peningkatan pendapatan masyarakat sekitar dengan terbukanya lapangan kerja baru di bidang operasional Pelabuhan Khusus Batubara dan Mineral PT Bumi Merapi Energi maupun dalam sektor ekonomi informal lain serta peningkatan pemberdayaan masyarakat di sekitar perusahaan pada berbagai sektor khususnya dalam program CSR (*Corporate Social Responsibility*)

Air asam tambang (AAT) atau disebut juga dengan *Acid Mine Drainage* adalah air yang bersifat asam (tingkat keasaman yang tinggi) dan ditandai dengan pH rendah yaitu di bawah 6, karena sesuai dengan baku mutu air pH normal adalah 6-9 (Menurut Hidayat 2017). Terbentuknya air asam tambang ditandai oleh satu atau lebih karakteristik kualitas air sebagai berikut (Fardiaz, 1992) :

1. Nilai pH yang rendah (1,5–4).
2. Nilai acidity yang tinggi (50–1500 mg/l).

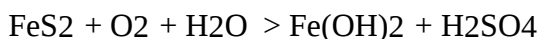
3. Nilai sulfat yang tinggi (500–10.000 mg/l).
4. Konsentrasi oksigen terlarut yang rendah.
5. Konsentrasi logam terlarut yang tinggi, seperti logam besi, aluminium, mangan, cadmium, tembaga, timbal, seng, arsenik dan mercury.

Air asam tambang merupakan istilah umum yang digunakan untuk menjelaskan lindi (*leachate*), rembesan (*seepage*), atau aliran (*drainage*) yang telah dipengaruhi oksidasi alamiah mineral sulfida pada batuan yang terpapar (*exposed*). Air asam tambang umumnya berwarna coklat kemerahan dan terdapat endapan material dalam air yang berwarna kuning kecoklatan, tetapi hal ini tidak selalu terjadi, karena air asam tambang ada juga yang berwarna jernih. Apabila secara visual air tersebut tidak dapat diketahui, maka dilakukan pengukuran menggunakan pH meter. Air dikatakan asam apabila memiliki nilai pH dibawah 5 (Linggasari, 2018).

Air asam tambang (AAT) atau dalam bahasa asing *acid mine drainage* (AMD), atau *acid rock drainage* (ARD). Dalam industri pertambangan batubara disebut dengan *coal mine drainage* (CMD) merupakan air yang terbentuk akibat kegiatan pertambangan terbuka maupun tertutup (bawah tanah) dimana terjadi reaksi antara air, oksigen, dan batuan-batuan yang mengandung mineral-mineral sulfida sehingga menyebabkan terjadinya air asam tambang (Gautama, 2012).

3.1 Pembentukan Air Asam Tambang

Menurut Subriyer (2014) Air asam tambang timbul apabila mineral-mineral sulfida yang terkandung dalam batuan pada saat penambangan berlangsung, bereaksi dengan air dan oksigen. Oksidasi pirit (FeS_2) akan membentuk ion ferro (Fe^{2+}), sulfat, dan beberapa proton pembentuk keasaman, sehingga kondisi lingkungan menjadi asam. Reaksi Pembentukan Air Asam Tambang yaitu :



Pyrite + oxygen + water > Yellowboy Sulfure Acid

Reaksi antara besi, oksigen dan air akan membentuk asam sulfat dan endapan besi hidroksida. Warna kekuningan yang mengendap di dasar saluran tambang atau pada dinding kolam pengendapan lumpur merupakan gambaran

visual dari endapan besi hidroksida (*Yellowboy*). Di dalam reaksi umum pembentukan air asam tambang terjadi empat reaksi pada pirit yang menghasilkan ion-ion hidrogen yang apabila berikatandengan ion-ion negatif dapat membentuk asam.

Adapun karakteristik kimia dari air asam tambang yaitu:

1. pH rendah (nilainya berkisar antara 1,5 hingga 4).
2. Konsentrasi logam dapat larut tinggi (seperti besi, aluminium, mangan, kadmium, tembaga, timah, seng, arsenik dan merkuri).
3. Nilai keasaman : 50-15.000 mg/L dan konduktivitas listrik umumnya antara 1000 - 20.000 $\mu\text{S/cm}$.
4. Konsentrasi yang rendah dari oksigen terlarut ($< 6 \text{ mg/L}$).
5. Tingkat kekeruhan (turbiditas) atau total padatan tersuspensi yang rendah.

3.2 Sumber dan Kandungan Air Asam Tambang

Menurut Nasir (2014) Air asam tambang dapat terjadi pada kegiatan penambangan baik itu tambang terbuka maupun tambang dalam, umumnya keadaan ini terjadi karena unsur sulfur yang terdapat di dalam batuan teroksidasi secara alamiah didukung juga dengan curah hujan yang tinggi semakin mempercepat perubahan oksida sulfur menjadi asam. Sumber-sumber air asam tambang berasal dari kegiatan sebagai berikut :

1. Air dari tambang terbuka
2. Air dari pengolahan batuan buangan
3. Air dari lokasi penimbunan batuan
4. Air dari unit pengolahan limbah tailing

Pada pertambangan batubara, kandungan logam yang dimaksud dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 113 Tahun 2003 yaitu besi dan mangan.

1. Keberadaan besi pada kerak bumi menempati posisi keempat terbesar. Besi ditemukan dalam bentuk kation ferro (Fe^{2+}) dan ferri (Fe^{3+}). Pada perairan alami dengan pH sekitar 7 dan kadar oksigen terlarut yang cukup, ion ferro yang bersifat mudah larut dioksidasi menjadi ion ferri. Pada oksidasi ini terjadi pelepasan elektron. Sebaliknya, pada reduksi ferri menjadi ferro terjadi penangkapan elektron.

2. Mangan adalah kation logam yang memiliki karakteristik kimia serupa dengan besi. Mangan berada dalam bentuk manganous (Mn^{2+}) dan manganik (Mn^{4+}).

3.3 Kapur Tohor (CaO)

Kalsium Oksida (CaO) secara umum dikenal sebagai kapur bakar, merupakan senyawa kimia yang digunakan secara luas berupa kristal basa, kaustik dan zat padat putih pada suhu kamar (Haynes, 2011).

Proses penetralan air asam tambang umumnya menggunakan kapur tohor. Kapur merupakan salah satu jenis batuan yang dapat digunakan untuk meningkatkan pH secara praktis, murah dan aman sekaligus dapat mengurangi kandungan-kandungan logam berat yang terkandung didalam air asam tambang, (Herlina et al., 2014).

Netralisasi Ada beberapa jenis bahan kimia utama yang banyak digunakan untuk mengolah air asam tambang . Tiap-tiap bahan memiliki karakteristik kimia yang membuatnya lebih atau kurang sesuai untuk kondisi tertentu, bergantung pada faktor- faktor teknis dan ekonomi. Faktor-faktor teknis meliputi tingkat keasaman, laju aliran, jenis dan konsentrasi logam yang ada di dalam air, laju dan tingkat pengolahan kimia yang diperlukan dan kualitas air yang dikehendaki (Said, 2014). Kapur tohor (CaO) dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini:



Sumber : Haynes, 2011

Gambar3.1 KapurTohor

3.4 Baku Mutu Lingkungan

Baku mutu lingkungan menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi, atau komponen yang ada atau harus ada dan/atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam suatu sumber daya tertentu sebagai unsur lingkungan hidup.

Baku mutu lingkungan ini berfungsi untuk menentukan terjadinya pencemaran lingkungan hidup. Sedangkan Baku mutu lingkungan hidup meliputi baku mutu air; baku mutu air limbah; baku mutu air laut; baku mutu udara ambien; baku mutu emisi; baku mutu gangguan; dan baku mutu lain sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sedangkan baku mutu air limbah batubara menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 113 Tahun 2003 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan Atau Kegiatan Pertambangan Batubara, adalah ukuran batas atau kadar unsur pencemar dan atau jumlah unsur pencemaran yang ditenggang keberadaannya dalam air limbah batu bara yang akan dibuang atau dilepas ke air permukaan.

Berdasarkan fungsi baku mutu lingkungan, diperlukan cara untuk menentukan terjadi atau tidaknya pencemaran dari kegiatan industri, berikut ini merupakan dua sistem baku mutu lingkungan:

1. *Effluent Standard*, merupakan kadar maksimum limbah yang diperbolehkan untuk dibuang ke lingkungan.
2. *Stream Standard*, merupakan batas kadar untuk sumberdaya tertentu, seperti sungai, waduk, dan danau. Kadar yang diterapkan ini didasarkan pada kemampuan sumberdaya beserta sifat peruntukannya. Misalnya batas kadar badan air untuk air minum akan berlainan dengan batas kadar bagi badan air untuk pertanian.

Tabel 2.1 merupakan baku mutu air limbah penambangan batubara menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 113 Tahun 2003.

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
Ph		6-9
Residu Tersuspensi	Mg/i	400
Besi (Fe) Total	Mg/i	7

Mangan (Mn) total	Mg/i	4
-------------------	------	---

Sumber: Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 113 Tahun 2003

Sehubungan dengan baku mutu lingkungan, ada istilah nilai ambang batas yang merupakan batas-batas daya dukung, daya tenggang dan daya toleransi atau kemampuan lingkungan. Nilai ambang batas tertinggi atau terendah dari kandungan zat-zat, makhluk hidup atau komponen-komponen lain dalam setiap interaksi yang berkenaan dengan lingkungan khususnya yang mempengaruhi mutu lingkungan. Jadi jika terjadi kondisi lingkungan yang telah melebihi nilai ambang batas (batas maksimum dan minimum) yang telah ditetapkan berdasarkan baku mutu lingkungan maka dapat dikatakan bahwa lingkungan tersebut telah tercemar.

3.5 Dampak Air Asam Tambang

Terbentuknya air asam tambang di lokasi penambangan akan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Adapun dampak negatif dari asam tambang tersebut antara lain yaitu :

1. Bagi masyarakat sekitar

Dampak terhadap masyarakat di sekitar wilayah tambang tidak dirasakan secara langsung karena air yang dipompakan ke sungai telah dinetralkan dan selalu dilakukan pemantauan setiap hari untuk mengetahui temperatur, kekeruhan, dan pH. Namun apabila terjadi pencemaran dan biota perairan terganggu maka binatang seperti ikan akan mati akibatnya mata pencaharian penduduk akan terganggu.

2. Bagi biota perairan

Dampak negatif untuk biota perairan adalah terjadinya perubahan keanekaragaman biota perairan seperti plankton dan benthos, kehadiran benthos dalam suatu perairan dijadikan sebagai indikator kualitas perairan. Pada perairan yang baik dan subur benthos akan melimpah, sebaliknya pada perairan yang kurang subur benthos tidak akan mampu bertahan hidup.

3. Bagi kualitas air permukaan

Terbentuknya air asam tambang hasil oksidasi pirit akan menyebabkan menurunnya kualitas air permukaan. Parameter kualitas air yang mengalami perubahan diantaranya pH, padatan terlarut, sulfat, besi dan mangan.

4. Kualitas air tanah

Ketersediaan unsur hara merupakan faktor yang paling penting untuk pertumbuhan tanaman. Tanah yang asam banyak mengandung logam-logam berat seperti besi, tembaga, seng yang semuanya ini merupakan unsur hara mikro. Akibat kelebihan unsur hara mikro dapat menyebabkan keracunan pada tanaman, ini ditandai dengan busuknya akar tanaman sehingga tanaman menjadi layu dan akhirnya akan mati.

3.6 Pencegahan dan Pengolahan Air Asam Tambang

Mengingat bahaya dari air asam tambang bagi lingkungan maka perlu dilakukan upaya pencegahan dan penanganan air asam tambang. Berikut ini ada beberapa cara untuk mencegah dan menghambat terbentuknya air asam tambang.

1. Penempatan Selektif

Menempatkan batuan yang berpotensi membentuk air asam tambang PAF (*Potential Acid Forming*) dengan batuan yang tidak berpotensi NAF (*Non Acid Forming*) ke tempat yang terpisah dengan cara ditimbun. Kemudian lokasi penimbunan batuan yang berpotensi membentuk air asam tambang ditempatkan sejauh mungkin dari aliran air, selanjutnya rembesan-rembesan dikumpulkan pada satu lokasi.

2. Manajemen Tanah

Menurut Rizaldi (2006), pengolahan tanah dilakukan oleh manusia pada lahan pertanian bertujuan untuk menciptakan kondisi fisik, dan biologis tanah yang lebih baik dengan suatu kedalaman tertentu agar sesuai bagi pertumbuhan tanaman. Adapun dua jenis bajak yaitu bajak singkal dan bajak *rotary*.

Manajemen tanah ini bertujuan untuk :

- A. Memisahkan tipe tanah secara benar, sehingga pencampuran dan degradasi kualitas tanah pucuk tidak terjadi.
- B. Menjamin kualitas tanah pucuk sebagaimana adanya struktur, nutrisi, tersedia digunakan dalam rehabilitasi.

Pencegahan pembentukan Air Asam Tambang (AAT) dilakukan dengan mengurangi kontak antara mineral sulfida dalam reaksi tersebut sebagai pirit dengan air dan oksigen di udara. Secara teknis, hal ini dilakukan dengan

menempatkan batuan PAF (*Potentially Acid Forming*) dalam kondisi dimana salah satu faktor tersebut relatif kecil jumlahnya. Secara umum dikenal dua cara untuk melakukan hal tersebut, yaitu dengan menempatkan PAF (*Potentially Acid Forming*) di bawah permukaan air di mana penetrasi oksigen terhadap lapisan air sangat rendah atau dikenal dengan *wet cover system*, atau dibawah lapisan batuan atau material tertentu dengan tingkat infiltrasi air. Secara umum penanganan Air Asam Tambang (AAT) yang telah terbentuk berpotensi keluar dari lokasipenambangan, dilakukan untuk mengembalikan nilai-nilai parameter kualitas air menjadi seperti kondisi normalnya atau kondisi yang disyaratkan dalam Keputusan Pemerintah Pertambangan dan Energi No. 1211/K/008/M.PE/1995 tentang pencegahan dan penanggulangan kerusakan serta pencemaran lingkungan pada usaha pertambangan. Secara umum pengolahan air asam tambang dapat digolongkan menjadi 2 yaitu : *Active treatment* dan *Passive treatment*.

1. *Active Treatment Technologies*

Active Treatment Technologies Adalah teknologi yang memerlukan operasi, perawatan dan pemantauan oleh manusia berdasarkan pada sumber energi eksternal dan menggunakan infrastruktur dan sistem yang direkayasa. Terdiri dari : Netralisasi (yang sering termasuk presipitasi logam), penghilangan logam, presipitasi kimiawi, dan penghilangan sulfat secara biologi. Penetrasi yang paling umum digunakan pada perlakuan AAT skala besar adalah kapur, ini karena bahan tersebut tersedia secara komersial, mudah digunakan, teknologi telah terbukti, biayanya murah dan efektif digunakan serta dikelola dengan baik dalam hal kesehatan dan keselamatan kerja bagi penerapan skala besar. Menambahkan tawas pada air asam tambang sebelum dialirkan kesungai tujuannya untuk menjernihkan air.

2. *Passive treatment technologies*

Passive treatment technologies Merupakan proses pengolahan yang tidak memerlukan intervensi, operasi atau perawatan oleh manusia secara reguler bahan yang biasanya digunakan adalah memakai tumbuhan yang dapat menetralkan pH, yakni purun tikus.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Pengelolaan Air Asam Tambang

Pengelolaan air asam tambang perlu dilakukan sebelum air tersebut dibuang atau dialirkan ke badan air, air yang di buang badan air harus dalam keadaan netral atau bisa dibilang memiliki pH yang berada di antara 6-9. Sehingga nantinya tidak mencemari perairan yang berada di sekitar lokasi tambang, agar masyarakat sekitar masih bisa menggunakan air yang berasal dari perairan/badan air/sungai. Pengelolaan air asam tambang dapat dilakukan dengan cara penetralan pH dan penjernihan air. Proses pengelolaan air asam tambang menggunakan bahan kimia, untuk penetralan air asam tambang bisa menggunakan kapur dan tawas, untuk menaikkan pH air menggunakan kapur sedangkan untuk penjernihan air menggunakan tawas. Penggunaan kapur dan tawas dilakukan setiap hari dan untuk jumlah yang di perlukan sesuai dengan keadaan situasi dan kondisi, jika sering terjadi hujan bisa menambah penggunaan dari kapur dan tawas. Metode pengelolaan ini bisa disebut adalah *water treatment* merupakan suatu pengolahan air untuk menjernihkan atau menetralkan air yang terkontaminasi menjadi air yang dikategorikan bersih sesuai dengan baku mutu. Fungsi *water treatment* antara lain yaitu untuk mengolah air asam tambang sesuai dengan baku mutu air limbah yang telah ditetapkan.

4.1.1 Tempat Pengolahan Air Asam Tambang PT. Bumi Merapi Energi

Proses pengolahan air asam tambang PT. Bumi Merapi Energi dilakukan di kolam pengendapan lumpur (KPL), dimana PT. Bumi Merapi Energi memiliki 4 kolam pengendapan lumpur dengan luas yang sama. Ukuran setiap kolam pengendapan lumpur PT. Bumi Merapi Energi dapat dilihat pada Tabel 4.1 di bawah ini:

Tabel 4.1 ukuran kolam pengendap lumpur

No	Kolam Pengendap	Ukuran		
		Panjang	Lebar	Tinggi
1	Kolam 1	20 Meter	15 Meter	10 Meter
2	Kolam 2	20 Meter	15 Meter	10 Meter
3	Kolam 3	20 Meter	15 Meter	10 Meter
4	Kolam 4	20 Meter	15 Meter	10 Meter

4.2 Mengetahui PH air asam tambang di KPL inlet dan outlet

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT. Bumi merapi energi tentang air asam tambang, maka diperoleh data hasil pengukuran pH air asam tambang di saluran inlet yang dapat dilihat pada Tabel 4.2. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dari tanggal 1 Februari 2024 sampai dengan 20 Maret 2024, maka diperoleh data pengukuran pH air asam tambang di saluran inlet yaitu berkisaran antara 5,1 sampai 5,9 artinya pH air asam tambang di saluran inlet PT. Bumi Merapi Energi dikategorikan cukup asam.

Selain pengukuran pH di saluran inlet, peneliti juga melakukan pengukuran pH air asam tambang di saluran outlet. Pengapuran di PT. Bumi Merapi Energi dilakukan 1 kali dalam 1 bulan hal ini menyebabkan pH air asam tambang mengalami peningkatan.

1. Air dari lokasi penambangan Lapisan batuan akan terbuka sebagai akibat dari terkupasnya lapisan tanah penutup, sehingga sulfur yang terdapat dalam batubara akan mudah teroksidasi dan bila bereaksi dengan air akan membentuk air asam tambang.
2. Air dari lokasi penimbunan batubara dapat menghasilkan air asam tambang karena adanya kontak langsung dengan udara bebas yang selanjutnya terjadi pelarutan akibat adanya air. Masalah ini berkaitan erat dengan proses pembentukan batubara dimana pembentukan batubara terdapat sulfur dan mineral pengotor yang berupa mineral sulfida (pyrit). Air lokasi penimbunan ini merupakan sumber air utama air asam tambang

Tabel 4.2 Data Hasil pengukuran pH air asam tambang di saluran inlet dan outlet bulan februari

NO	TANGGAL	VOLUME AIR M3	KP	JUMLAH KAPUR TOHOR (KG)	PH SESUDAH TREATMENT	PH SEBELUM TREATMENT	INLET TR	KEBUTUHAN KAPUR UNTUK MENAIKAN PH/M3
1	1/2/2024	3.100			6.57	6.57		
2	2/2/2024	2.001		100	6.13	5.3		0.02
3	3/2/2024	2.599		100	7.07	5.7		0.03
4	4/2/2024	2.694		50	6.66	5.6		0.05
5	5/2/2024	2.800		100	6.38	5.4		0.03
6	6/2/2024	1.900		60	6.51	5.3		0.03
7	7/2/2024	2.342			6.56	6.56		
8	8/2/2024	2.500		70	6.02	5.8		0.04
9	9/2/2024	1.899			6.28	6.28		
10	10/2/2024	1.543			6.19	6.19		
11	11/2/2024	1.992			6.07	6.19		
12	12/2/2024	2.098		150	6.62	5.2		0.01
13	13/2/2024	2.766		70	6.22	5.7		0.04
14	14/2/2024	2.600		100	5.84	5.6		0.03
15	15/2/2024	2.902		70	6.26	5.4		0.04
16	16/2/2024	2.987		70	6.41	5.8		0.04
17	17/2/2024	3.032		70	6.19	5.4		0.04
18	18/2/2024	1.876			6.6	6.6		
19	19/2/2024	2.342		35	6.15	5.3		0.07
20	20/2/2024	2.690			6.99	6.99		
21	21/2/2024	3.254		100	6.17	5.6		0.03
22	22/2/2024	3.600		70	6.45	5.7		0.05
23	23/2/2024	3.254		70	6.66	5.3		0.05
24	24/2/2024	3.900		200	6.09	5.4		0.02
26	25/2/2024	3.850		200	6	5.7		0.02
26	26/2/2024	3.542			6.91	6.91		
27	27/2/2024	3.414		20	6.52	5.6		0.17
28	28/2/2024	4.299			6.38	6.38		
29	29/2/2024	2.438			6.49	6.49		
TOTAL		80.214		1.705	0.04			

Tabel 4.3 data hasil pengukuran pH air asam tambang di saluran inlet dan outlet bulan maret

NO	TANGGAL	PH INLET SEBELUM TREATMENT	PH SESUDA TREATMEN (OUTLET)	KEBUTUHAN KAPUR UNTUK MENAIKAN PH
1	1/3/2024	5.4	6.5	0.03
2	2/3/2024	5.8	6.09	0.03
3	3/3/2024	5.6	6.27	0.03
4	4/3/2024	5.3	7.09	0.03
5	5/3/2024	6.7	6.7	
6	6/3/2024	5.4	6,27	0.03
7	7/3/2024	5.1	6.81	0.04
8	8/3/2024	5.3	6.39	0.03
9	9/3/2024	5.6	7.12	0.03
10	10/3/2024	5.4	6.66	0.02
11	11/3/2024	5.6	6.08	0.03
12	12/3/2024	5.3	6.34	0.03
13	13/3/2024	5.6	6.51	0.03
14	14/3/2024	5.9	6.6	0.04
15	15/3/2024	5.3	6.72	0.03
16	16/3/2024	5.2	6.93	0.03
17	17/3/2024	5.3	6.34	0.04
18	18/3/2024	5.7	6.43	0.02
19	19/3/2024	6.6	6,6	
20	20/3/2024	5.3	6,1	0.02
21	21/3/2024	6.8	6.8	
22	22/3/2024	5.9	7.12	0.04
23	23/3/2024	5.3	6.51	0.02
24	24/3/2024	5.2	6.81	0.04
25	25/3/2024	5.3	6.9	0.03
26	26/3/2024	5.7	8.89	0.03
27	27/3/2024	5.3	6.69	0.03
28	28/3/2024	5.2	7.02	0.04
31	31/3/2024	5.4	6.28	0.01
TOTAL		Rata-Rata pemberian kapur untuk per 1 M3 AAT guna menaikkan PH		0.03 kg/m ³

Pengukuran pH Air Asam Tambang di Saluran Inlet dan Outlet bulan Februari

Berdasarkan hasil pengukuran pH air asam tambang di saluran outlet yang dilakukan dari tanggal 1 Februari 2024 sampai dengan 20 Maret 2024, maka diperoleh data pengukuran pH air asam tambang di saluran *outlet* yaitu berkisaran antara 6,02 sampai 7,33 artinya pH air asam tambang di saluran outlet PT. Bumi merapi energi dikategorikan tergolong dengan pH basa.

4.3 Perbandingan Jumlah Kapur dengan Air Asam Tambang

Sebelum menentukan banyak takaran kapur tohor yang akan digunakan di kolam pengendapan lumpur PT. Bumi Merapi Energi, maka langkah pertama yang perlu dilakukan kita harus menentukan dosis kapur yang harus kita gunakan untuk dicampurkan dengan air asam tambang. sehingga dihasilkan pH yang normal.

Tabel 4.4 Hasil pengujian kebutuhan kapur menaikkan ph air asam tambang

no	PH ATT	Berat kapur				
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
1	pH Awal	5,4	5,7	5,8	5,9	5,7
2	pH Akhir	6,28	6,4	6,09	6,4	6,4

Berdasarkan Tabel 4.4 menunjukkan bahwa penambahan kapur tohor sebanyak 0,4 M³ memberikan peningkatan terhadap pH air yang di uji, pH akhir yang didapat dengan penambahan kapur sebanyak 0,4 M³ yaitu menghasilkan pH sebesar 6,4 sehingga hasil tersebut mendekati pH normal.

Jumlah Penggunaan Kapur Tohor Untuk Menetralisir AAT di PT Bumi Merapi Energi

Setelah mendapatkan dosis kapur yang optimal, maka kita bisa menentukan banyak kapur tohor yang harus digunakan di lapangan, maka langkah pertama yang harus kita tentukan adalah mengukur volume air kolam. Berdasarkan hasil penelitian di lapangan diketahui luas kolam pengendap lumpur (KPL) dengan luas rata-rata dari ke empat kolam yaitu 20 meter x 15 meter x 10 meter. Untuk menghitung volume air yang berada di KPL dapat menggunakan rumus dibawah ini:

$$\text{Volume Air} = P \times L \times T$$

Keterangan

P (Panjang) 20 Meter = 2000 CML

(Lebar) 15 Meter = 1500 CM T

(Tinggi) 10 Meter = 1000 CM

Dosis Kapur = 0,8 Gram/Liter

Penyelesaian

Volume Air = P x L x T

Volume Air = 2000 x 1500 x 1000

Volume Air = $3.000.000.000\text{cm}^3 = 3.000.000\text{dm}^3$

$= 3.000.000.00\text{ dm}^3 = 3.000\text{ Liter}$

$= 3.000.000 \times 0,8$

$= 2.400.000$

$= 2.400\text{kg kapur}$

Jadi kesimpulannya untuk menetralkan pH air bekas penambangan dalam 1 kolam pengendap lumpur dengan spesifikasi kolam yang telah tertera yaitu dibutuhkan 2.400 kg kapur agar bisa menetralkan air yang berada di kolam pengendap lumpur tersebut

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian Yang sudah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses pengelolaan air asam tambang dapat dilakukan dengan cara penetralan pH dan penjernihan air dan menggunakan bahan kimia dan penetralan air asam tambang bisa menggunakan kapur tohor serta penjernihannya menggunakan tawas yang dilakukan setiap hari
2. Pengukuran pH air asam tambang pada Inlet dan Outlet dilakukan secara berkala selama 1 hari atau setiap hari. Dilakukannya pengukuran untuk mengetahui jumlah penggunaan kapur. Dengan 0,8 gr kapur untuk 1 liter air sudah cukup untuk menetralkan air dengan pH awal 4,20 menjadi 7,12. Hal tersebut bisa terjadi karena faktor lain seperti hujan. Dapat juga dilakukan regresi penggunaan kapur KPL 1,2,3 dan KPL 4.
3. penambahan kapur tohor sebanyak 0,4 M³ memberikan peningkatan terhadap pH air yang di uji, pH akhir yang didapat dengan penambahan kapur sebanyak 0,4 M³ menghasilkan pH sebesar 6,4 dan mendekati pH normal. luas kolam pengendap lumpur (KPL) dengan luas rata-rata dari ke empat kolam yaitu 20 meter x 15 meter x 10 meter sehingga penetralisirkan pH air bekas penambangan dalam 1 kolam pengendap lumpur dengan spesifikasi kolam yang telah tertera yaitu dibutuhkan 2.400 kg

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan di PT Bumi Merapi Energi Lahat didapatkan saran

Sebaiknya kapur tohor yang digunakan dilapangan lebih halus atau lebih seperti tepung agar dalam proses penetralan kapur dapat lebih cepat bereaksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshariah., Widodo, E., dan Nuhung, R. 2015. Studi Pengelolaan Air Asam Tambang Pada PT. Rimau Energi Mining Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah. *Jurnal Geomine*. Vol. 01.
- Gautama, R.S., 2012. Pengelolaan Air Asam Tambang, Bimbingan Teknis Reklamasi dan Pascatambang Pada Kegiatan Pertambangan Mineral dan Batubara, Ditjen Mineral dan Batubara, KESDM, Yogyakarta.
- Guntoro, W. Widayanti. S. Usman. D.N. 2023. Analisis Kebutuhan Kapur Tohor dalam Menetralkan Air Asam. Bandung Conference Series: Mining Engineering. 3(1), 107-114.
- Habsyi, I. & Rakhman. A. 2014. Kajian Penggunaan Kebutuhan Kapur Dalam Pengolahan air asam tambang *Settling Pond* 02 Di Pt. Bara Kumala Sakti Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. *JGP (Jurnal Geologi Pertambangan)*. Vol (1).
- Haynes, William M. 2011. CRC Handbook of Chemistry and Physics (92nd ed.). CRC Press. p. 4.55.
- Linggasari, Shenny, et.al. 2018. Perhitungan Soda Ash untuk Menetralkan Air Asam Tambang pada Penambangan Bijih Timah di Area Nibung PT Kobatin, Provinsi Bangka Belitung. Yogyakarta: UPN Veteran.
- Nasir, S., Purba, M., Sihombing, O., 2014. Pengolahan Air Asam Tambang dengan Menggunakan Membran Keramik Berbahan Tanah Liat, Tepung Jagung, dan Serbuk Besi. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(3) : 22-30
- Rianti. L. Maryana & Apriyanti. 2021. Analisis Efektivitas Penetralkan Air Asam Tambang Menggunakan Kapur Tohor Dan Soda Ash Dari Kolam Pengendapan Lumpur Pit Tambang Batubara Dalam Skala Laboratorium. *Jurnal Teknik Patra Akademika*. 1(12), 2621-9328.
- Rizaldi, Taufik. 2006. Mesin Peralatan. Departemen Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Said, Nusa Idaman. 2014. Teknologi Pengolahan Air Asam Tambang Batubara “Alternatif Pemilihan Teknologi”. JAI Vol VII No. 2, 2014. Pusat Teknologi Lingkungan, BPPT.

LAMPIRAN A PROSES KEGIATAN PENGELOLAAN AIR ASAM TAMBANG MENGGUNAKAN KAPUR TOHOR



Sumber : penulis, 2024

Gambar A.1 Proses pengapuran



Sumber : Penulis, 2024

Gambar A.2 Proses Penawasan