

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGGUNAAN KAPUR TOHOR (CaO) UNTUK PENGELOLAAN AIR ASAM TAMBANG DI PT LEMATANG COAL LESTARI (LCL) GUNUNG RAJA MUARA ENIM



Maresta Sari

2022310037

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PRABUMULIH
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGGUNAAN KAPUR TOHOR (CaO) UNTUK PENGELOLAAN AIR ASAM TAMBANG DI PT LEMATANG COAL LESTARI (LCL) GUNUNG RAJA MUARA ENIM

TUGAS AKHIR

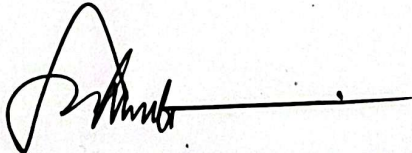
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
Pada Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Prabumulih

Oleh:

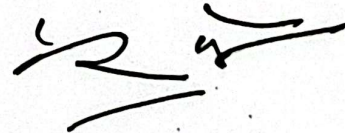
Maresta Sari
2022310037

Prabumulih, 28 Juli 2025
Pembimbing II

Pembimbing I



Suhardiman Gumanti, S.T., M.T.
NIDN.0221027003



Aria Sunilo, S.T., M.T.
NIDN.0212067701



Kena Program Studi
Teknik Pertambangan



Ridho Yovanda, S.T., M.T.
NIDN. 0218099302

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul "Analisis Penggunaan Kapur Tohor (CaO) untuk Pengelolaan Air Asam Tambang di PT Lematang Coal Lestari (LCL) Gunung Raja, Muara Enim" telah diseminarkan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik, Universitas Prabumulih pada hari Senin, 28 Juli 2025. dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir.

Prabumulih, 28 Juli 2025

Tim Penguji Sidang Tugas Akhir

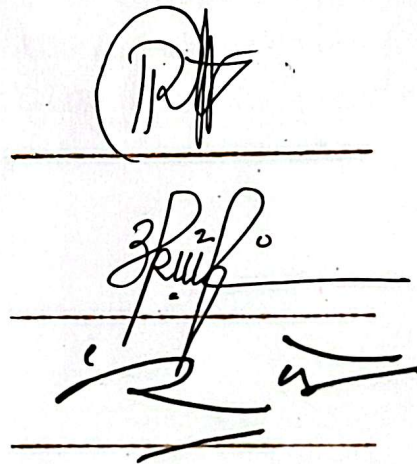
Ketua :

Ridho Yovanda, S.T., M.T.
NIDN. 0218099302

Anggota :

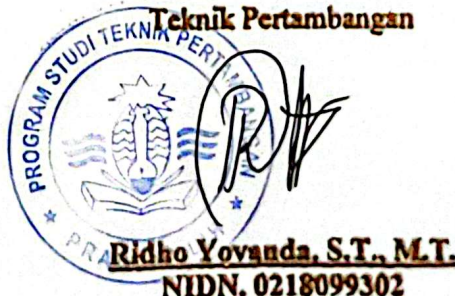
1. Reni Arisanti, S.T., M.T.
NIDN. 0207017701

2. Aris Susilo, S.T., M.T.
NIDN. 0212067701



Ketua Program Studi

Teknik Pertambangan



Ridho Yovanda, S.T., M.T.
NIDN. 0218099302

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Maresta Sari

Nim : 2022310037

Prodi : Teknik Pertambangan

Judul : Analisis Penggunaan Kapur Tohor (CaO) Untuk Pengelolaan Air Asam Tambang di PT Lematang Coal Lestari (LCL) Gunung Raja Muara Enim

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Prabumulih sesuai yang berlaku. Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar atau tanpa ada paksaan dari siapapun.

Prabumulih, 28 Juli 2025
yang bersangkutan,



Maresta Sari
2022310037

ABSTRAK

ANALISIS PENGGUNAAN KAPUR TOHOR (CaO) UNTUK PENGELOLAAN AIR ASAM TAMBANG DI PT LEMATANG COAL LESTARI (LCL) GUNUNG RAJA MUARA ENIM

Maresta Sari , 2022310037, 2022
Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik, Universitas Prabumulih

ix + 32 halaman, 5 tabel, 12 gambar, 2 lampiran

Timbulnya air asam tambang tidak bisa dibiarkan begitu saja karena memiliki dampak negatif untuk masyarakat sekitar dan terhadap lingkungan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh sebab itu dilakukan pencegahan dan pengelolaan air asam tambang dengan cara pengendapan dan penetralan air asam tambang dengan menggunakan Kapur Tohor dan *Chemical Cationic Coagulant*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui proses pengelolaan air asam tambang menggunakan metode aktif yang digunakan di PT LCL. Hasil dari penelitian ini adalah mengetahui tahapan pengelolaan air asam tambang yang dimulai dari pemompaan AAT, pemberian *chemical cationic coagulant*, pengukuran pH saluran *inlet*, pengapuran saluran *inlet*, pengecekan warna dan pH air saluran *outlet* jika diperlukan, serta pengendapan, dan selanjutnya kalau pH sudah sesuai dengan baku mutu lingkungan air asam tambang bisa dialirkan ke badan air penerima Sungai Penimur. Dosis kapur tohor dan *Chemical Cationic Coagulant* yang digunakan berbeda-beda, sesuai dengan keadaan air yang berada di KPL. Jika pH air menurun maka akan ditaburkan kapur tohor, jika air keruh maka akan di taburkan *chemical cationic coagulant* untuk pengendapannya. pH air yang dibuang ke sungai sudah pH 6.

Kata Kunci : Air Asam Tambang, Kapur Tohor, *inlet*, *outlet*, *chemical cationic coagulant*
Kepustakaan : (2014) – (2024).

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul ” **Analisis Penggunaan Kapur Tohor (CaO) untuk Pengelolaan Air Asam Tambang di PT Lematang Coal Lestari (LCL) Gunung Raja, Muara Enim** “

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 berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si. selaku Rektor Universitas Prabumulih
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. Bapak Suhardiman Gumanti, S.T.,M.T. sebagai Pembimbing I.
5. Bapak Aris Susilo, S.T.,M.T. sebagai Pembimbing II.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih.
7. Bapak/Ibu staf Administrasi Fakultas Teknik Universitas Prabumulih
8. Kedua orang tua serta keluarga penulis yang selalu memberikan semangat dan doa.
9. Kepala Teknik Tambang, Pimpinan, dan seluruh Staf PT Lematang Coal Lestari (LCL) yang telah memberikan izin dan membantu untuk melakukan penelitian.
10. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih khususnya angkatan 2022.

Penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan yang belum penulis sadari. Kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan dari semua pihak untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca. Aamiin.

Prabumulih, 28 Juli 2025

Maresta Sari
2022310037

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5. Metode Penelitian	3
1.5.1 Teknik Pengumpulan Data	3
1.5.2 Jenis Sumber Data	3
1.5.3 Pengolahan Data	4
1.5.4 Bagan Alir Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN UMUM.....	6
2.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	6
2.2 Iklim dan Curah Hujan Perusahaan	8
2.3 Lokasi Kesampaian daerah Penelitian	9
2.4 Letak Geologi	8
BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....	10
3.1 Pengertian Air Asam Tambang	10
3.2 Pembentukan dan Karakteristik Air Asam Tambang	11
3.3 Kandungan Air Asam Tambang.....	11
3.4 Kapur Tohor (CaO).....	12
3.5 Baku Mutu Lingkungan.....	13
3.6 Dampak Air Asam Tambang	14
3.7. Pencegahan dan Pengelolaan Air Asam Tambang	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17

4.1 Pengelolaan Air Asam Tambang di PT LCL	17
4.2 Analisis Penggunaan Jumlah Kapur Tohor	25
BAB V PENUTUP.....	28
5.1 Kesimpulan.....	28
5.2 Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Bagan Alir Penelitian	5
Gambar 2.1 Peta Kesampaian PT LCL	8
Gambar 3.1 Kapur Tohor	13
Gambar 4.1 Bagan Tahapan Pengelolaan ATT	18
Gambar 4.2 Proses Pemompaan	19
Gambar 4.3 <i>Chemical Cationic Coagulant</i>	19
Gambar 4.4 Pengambilan Sampel Pada Saluran <i>Intlet</i>	20
Gambar 4.5 Pemberian Kapur Tohor Pada saluran <i>Intlet</i>	21
Gambar 4.6 Pengambilan Sampel Pada Saluran <i>Outlet</i>	21
Gambar 4.7 Air Asam Tambang Pada Saluran <i>Outlet</i>	22
Gambar 4.8 Denah KPL dan Fungsinya.....	23
Gambar 4.9 Hubungan Dosis Kapur Terhadap Kenaikan pH AAT.....	23

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Data Curah Hujan PT LCL	7
Tabel 3.1 Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Penambangan Batu Bara.....	13
Tabel 3.2 Standar Baku Mutu Air Limbah Penambangan Batu Bara	14
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran pH Air Asam Tambang	27
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Air Asam Tambang Sebanyak 1 Liter	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A Keadaan Kolam Saluran <i>Inlet</i>	32
LAMPIRAN B Sampel Aat <i>Inlet</i> Dan <i>Oulet</i>	33

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air asam tambang (AAT) merupakan air dengan kandungan pH rendah yaitu di bawah 6 dan terkandung logam terlarut dalam air limpasan tersebut. AAT terbentuk dari bereaksinya tiga komponen, yaitu batuan yang mengandung mineral sulfida, air dan udara. AAT merupakan limbah pencemar lingkungan yang terjadi akibat aktifitas penambangan. Limbah ini terjadi karena adanya proses oksidasi bahan mineral pirit (FeS_2) dan bahan mineral sulfida lainnya yang tersingkap ke permukaan tanah yang terjadi pada proses pengambilan bahan mineral tambang dalam hal ini batubara, Proses kimia dan biologi dari bahan-bahan mineral tersebut menghasilkan sulfat dengan tingkat keasaman yang tinggi. Secara langsung maupun tidak langsung tingkat keasaman yang tinggi mempengaruhi kualitas lingkungan dan kehidupan organisme (Wahyudin, 2018). sebelum diolah pH Air Asam Tambang yaitu 2– 5 pada area penambangan.

Air asam tambang sangat mempengaruhi lingkungan, dimana asam dan logam berat yang terkandung didalamnya dapat merusak biota air, serta dapat menimbulkan berbagai penyakit bagi yang mengkonsumsinya. Untuk mengantisipasi hal tersebut, maka air asam tambang perlu dilakukan pengelolaan agar dapat meminimalisir risiko yang terjadi (Hasyim, 2014)

Ada beberapa cara dalam menaikkan pH diantaranya adalah dengan menggunakan kapur tohor. Kapur tohor merupakan material berwarna putih berbentuk amorfos dengan rumus kimia CaO . Kapur tohor merupakan bahan yang paling banyak digunakan dalam pengelolaan air asam tambang dengan metode aktif. Hal ini dikarenakan kapur tohor merupakan salah satu bahan kimia yang dapat meningkatkan pH secara praktis, murah dan aman sekaligus dapat mengurangi kandungan logam berat yang terkandung dalam air asam tambang (Kurniawati, dkk, 2024).

Melihat pentingnya melakukan analisis pengelolaan air asam tambang di PT LCL maka penulis menganggap perlu untuk melakukan penelitian dengan judul

Analisis Penggunaan Kapur Tohor untuk Pengelolaan Air Asam Tambang di PT LCL.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah menganalisis pengelolaan air asam tambang melalui perhitungan dosis kapur tohor.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah:

1. Mengetahui proses pengelolaan air asam tambang yang dilakukan di PT LCL
2. Menganalisis dosis kapur tohor yang dibutuhkan dalam pengelolaan air asam tambang

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian dilakukan untuk meningkatkan pemahaman kita terhadap topik tertentu secara ilmiah. Penelitian memberikan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah dan membuat keputusan. Secara spesifik, manfaat penelitian di bidang apapun mencakup dua aspek, yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis adalah memberikan kontribusi kepada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik pertambangan khususnya pada pengelolaan air asam tambang. Penelitian ini juga diharapkan dapat membantu sebagai bahan untuk melanjutkan penelitian terkait kinerja analisis pengelolaan air asam tambang pada tambang batubara.

2. Manfaat Praktis

Manfaat secara praktis, dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada perusahaan pertambangan maupun pemerintah terkait tentang analisis pengelolaan air asam tambang pada tambang batubara, khususnya di PT LCL.

1.5. Metode Penelitian

1.5.1 Teknik Pengumpulan Data

Berikut teknik pengumpulan data yang digunakan penulis, dalam penelitian tugas akhir ini.

1. Observasi

Teknik ini dilakukan dengan tujuan untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian tugas akhir ini, yang terdiri dari tahapan-tahapan pengolahan AAT, pH air, volume air, dan total kapur tohor digunakan PT LCL.

2. Wawancara (*interview*)

Teknik ini dilakukan dengan cara memberikan pertanyaan kepada karyawan yang bekerja atau terlibat pada kegiatan pengolahan AAT di PT LCL, dengan tujuan mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian ini, yang terdiri dari tahapan-tahapan pengolahan AAT di PT LCL.

3. Dokumentasi

Teknik ini dilakukan dengan tujuan sebagai pelengkap penggunaan teknik wawancara (*interview*) dan observasi. Teknik ini dapat berbentuk, gambar, ,sketsa, sejarah dan lain-lain.

1.5.2 Jenis Sumber Data

Penelitian Tugas Akhir ini, jenis sumber data yang digunakan dibagi menjadi 2 jenis yaitu:

1. Data primer adalah data yang didapat dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan. Data primer yang digunakan di lapangan yaitu:
 - a. pH air pada saluran *inlet* dan *outlet*
 - b. Volume air asam tambang (AAT)
 - c. Jumlah kapur tohor yang digunakan
2. Data sekunder adalah data yang dikumpulkan berdasarkan literatur dari berbagai referensi yaitu:
 - a. Peta Lokasi Penelitian
 - b. Data Sejarah Perusahaan
 - c. Data curah hujan
 - d. Peta Geologi

1.5.3 Pengolahan Data

Pengelolaan data adalah tahapan terakhir yang dilakukan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Pengelolaan data dilakukan dengan cara data yang didapatkan dari lapangan berupa tahapan-tahapan pengelolaan AAT, pH air, dan total kapur tohor yang digunakan., Selanjutnya dilakukan interpretasi data sehingga mendapatkan kesimpulan dari penelitian ini. Berikut adalah rumus yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini.

1. Menghitung Volume Air Asam Tambang

Untuk mengetahui volume AAT yang di pompa dari dalam tambang (*sump*) 2 ke dalam kolam pengendap lumpur, maka digunakan rumus sebagai berikut (Valentino,2022).

$$V_{AAT} = Q_{POMPA} \times T \dots\dots\dots(1.1)$$

Keterangan :

V_{AAT} = Volume air asam tambang

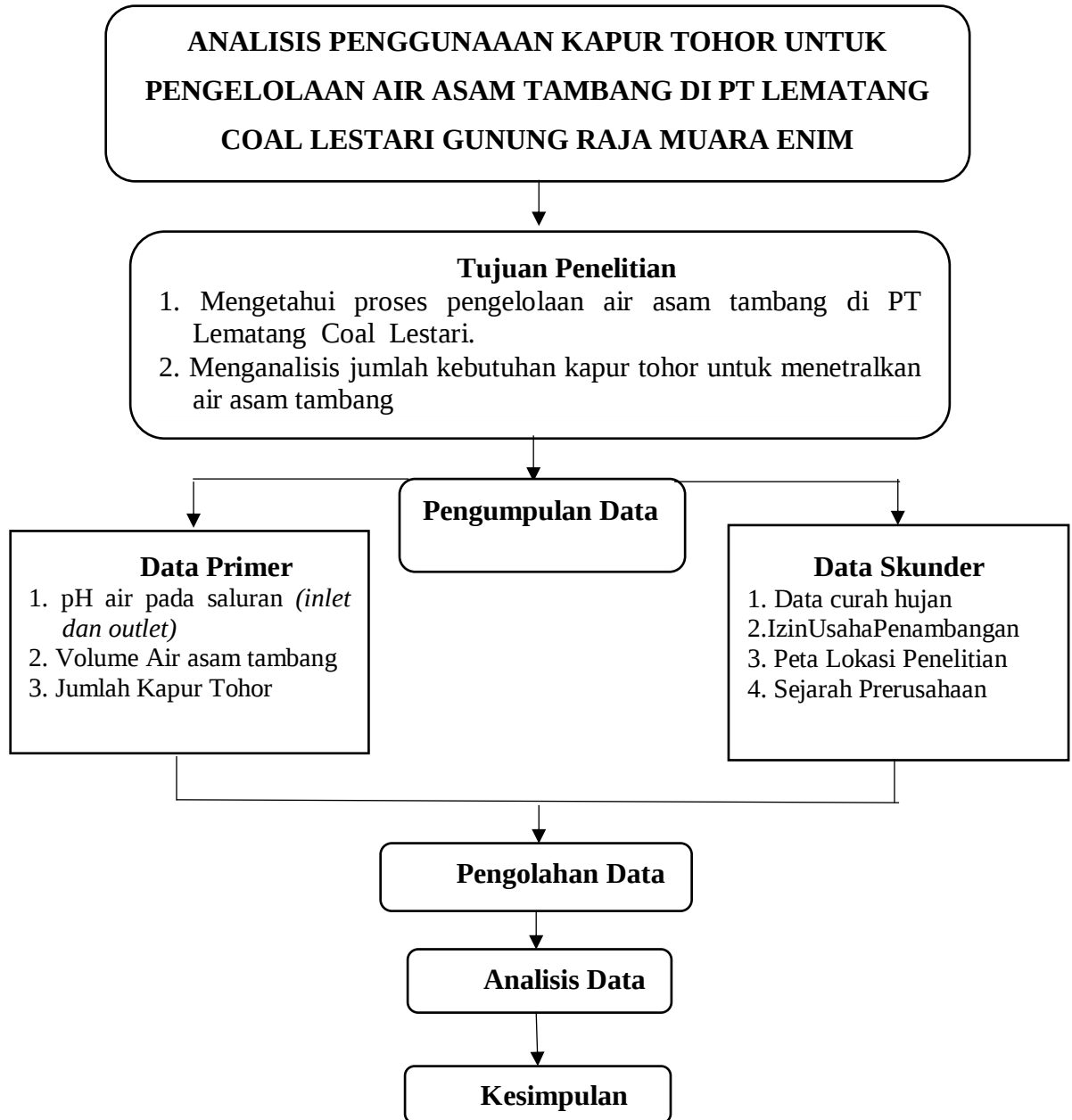
Q_{POMPA} = Kapasitas pompa (debit pompa)

T = Waktu atau durasi pemompaaan

2 .Menghitung Total Kapur Tohor untuk mengetahui total kapur tohor yang digunakan, maka dilakukan perhitungan langsung di lapangan dalam satuan kg dan dikonversi ke satuan gr/L.

1.5.4 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir dari kegiatan penelitian yang dilakukan disesuaikan dengan tahapan dari penelitian.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 1.1 Bagan Alir Penelitian

BAB II

TINJAUAN UMUM

2.1 Sejarah Singkat Perusahaan

PT Lematang Coal Lestari (LCL) merupakan perusahaan yang mengelola usaha tambang batu bara. Perusahaan ini berdiri pada tanggal 26 Agustus 2009 yang dipimpin oleh Nr. Liu Tian Yi. Tujuan mendirikan Perusahaan tambang batu bara ini untuk memasok batu bara ke pembangkit listrik tenaga uap PT Goa Hoang Energi Musi Mandiri Indonesia (GHEMMI). Tahap pertama kegiatan penambangan yang dilakukan adalah tahap eksplorasi yang mana kemudian dilakukan eksploitasi dengan penebangan hutan, pembersihan lahan penggalian tanah *top soil* serta tanah pengotor (*overburden*). Lokasi kerja PT LCL daerah termasuk dalam wilayah administrasi pemerintah kecamatan Empat Petulay Dangku. Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan meliputi daerah sekitar desa Gunung Raja, Rambang Dangku, Sumber Jaya, Talang Yadin dan Air Limau.

Wilayah Kuasa Penambangan (KP) Eksploitasi batu bara PT LCL sesuai izin yang dimiliki melalui keputusan Bupati Muara Enim nomor 309/ kpts/ tamben/2007 tanggal 23 Maret 2007 tentang pemberian izin Kuasa Pertambangan (KP) eksplorasi batu bara kepada PT LCL dan keputusan Bupati Muara Enim nomor 654/kpts/tamben/2007 tanggal 25 Juni 2007 tentang perubahan atas lampiran keputusan Bupati Muara Enim nomor 309/ kpts/ tamben/ 2007 tentang kuasa pertambangan (KP) eksplorasi batu bara kepada PT LCL seluas 4.443 hektar. Berdasarkan hasil interpretasi penyebaran batu bara serta tingkat kesulitan penambangan dan tata guna lahan dimana terdapat usaha perkebunan, ladang rakyat, fasilitas produksi PT Pertamina dan pemukiman yang cukup padat pada wilayah bagian selatan dari wilayah Kuasa penambangan eskplorasi. Untuk Kuasa Pertambangan sendiri dipegang oleh owner dari PT LCL yaitu PT Musi Analisis kebutuhan kapur tohor, hasil jar test menunjukkan bahwa penambahan 0,2 gr kapur per liter air asam tambang sudah cukup untuk meningkatkan pH dari kondisi asam 5,96 menjadi netral 6,98. Namun, penggunaan dosis yang melebihi kebutuhan dapat menyebabkan pH melampaui batas maksimum yang ditentukan, yaitu pH 9, yang berisiko terhadap lingkungan. Semakin besar debit air yang diolah per jam, maka semakin besar pula kebutuhan kapur tohor per hari. Sebagai contoh, untuk debit 400

m³/jam diperlukan kapur sebanyak 1.200 kg per hari (dengan asumsi 15 jam operasi).Prima Coal (MPC).

Daerah prospek untuk daerah tambang desa Gunung Raja, Kecamatan Empat Petulay Dangku, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan ini seluas kurang lebih 800 hektar sebagai prioritas tahap pertama kegiatan eksploitasi batu bara. Sedangkan desa Talang Yadin, Sumber Jaya, Air Limau Kecamatan Empat Petulay Dangku blum dilakukan penyelidikan eksplorasi.

2.2 Iklim dan Curah Hujan Perusahaan

Lokasi penambangan PT LCL beriklim tropis yang memiliki 2 musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Curah hujan sangat mempengaruhi produksi maupun produktivitas. Curah hujan tertinggi pada 14 Januari 2025 dengan curah hujan 107,9 mm. Untuk lebih lengkapnya data curah hujan dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Data Curah Hujan PT LCL

No	Hari, Tanggal	Curah Hujan (mm)
1	13-Januari-2025	0
2	14-Januari-2025	107,9
3	15-Januari-2025	82,5
4	16-Januari-2025	0
5	17-Januari-2025	21,4
6	18-Januari-2025	6,0
7	19-Januari-2025	0
8	20-Januari-2025	9,0
9	21-Januari-2025	0,1
10	22-Januari-2025	0
11	23-Januari-2025	19,5
12	24-Januari-2025	44,5
13	25-Januari-2025	3,5
14	26-Januari-2025	0
15	27-Januari-2025	30,4
16	28-Januari-2025	16,5
17	29-Januari-2025	27,5
18	30-Januari-2025	16,5
19	31-Januari-2025	29,8
20	01-Februari-2025	1,8
21	02-Februari-2025	0
22	03-Februari-2025	0
23	04-Februari-2025	3,7
24	05-Februari-2025	1,8
25	06-Februari-2025	60,8
26	07-Februari-2025	54,7
27	08-Februari-2025	28,7
28	09-Februari-2025	51,7
29	10-Februari-2025	0
30	11-Februari-2025	12,7
Rata-rata	-	21,03

Sumber: Data Perusahaan PT LCL

2.3 Lokasi Kesampaian daerah Penelitian

Berikut peta kesampaian PT LCL yang dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Sumber : GoogleMaps

Gambar 1. Peta Kesampaian PT LC

Secara administratif lokasi tambang PT LCL berada dalam wilayah Desa Gunung Raja, Kecamatan Empat Petulai Dangku, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Lokasi ini terletak berbatasan langsung dengan wilayah Kota Prabumulih, dengan Jarak dari Kota Prabumulih ± 17 km ke arah barat dan durasi waktu yang dapat ditempuh selama 31 hingga 35 menit, baik menggunakan kendaraan roda 2 ataupun roda 4.

Posisi geografis tambang PT LCL terletak di antara $2^{\circ} 50' 60''$ - $3^{\circ} 40' 60''$ Lintang Selatan dan $103^{\circ} 30' 60''$ - $104^{\circ} 30' 00''$ Bujur Timur. Daerah Penambangan ini merupakan daerah dataran rendah yang awalnya adalah rawa-rawa dan dataran dengan puncak yang tertinggi hanya 30 meter dan yang terendah 10 meter di atas permukaan laut.

2.4 Letak Geologi

Secara regional daerah penyelidikan berada dalam Subcekungan Palembang yang merupakan bagian dari Cekungan Sumatera Selatan yang terbentuk pada zaman tersier. Batuan sedimen yang mengisi cekungan tersebut membentuk perlipatan yang

umumnya berarah Barat Laut – Tenggara. Lapisan batubara pada daerah ini tersingkap dalam enam lapisan batubara yang terdiri dari lapisan muda sampai tua. Struktur geologi yang berkembang di daerah ini antara lain, dapat dilihat dari penyebaran batuan yang ada pada daerah tambang ini terdiri dari beberapa formasi, yaitu:

1. Formasi Muara Enim

Merupakan indikasi yang mengandung batubara dicirikan dengan adanya batu lempung, batu lanau dan batu pasir yang sangat dominan. Di daerah ini Formasi Muara Enim yang dominan adalah batu pasir.

2. Formasi Kasai

Terdiri dari tufa, tufa pasiran dan batu pasir tufaan yang mengandung batu apung. Bagian bawah formasi ini terdiri dari batu pasir tufaan yang berbutir sedang sampai kasar, membundar sampai menyudut tanggung. Dengan fragmen pada umumnya kuarsa, batuan sedimen, batuan beku dan batuan malihan atau termetakan.

3. Formasi Gumay

Formasi Gumay terdiri dari batu pasir dan batu lempung yang membentuk pelapisan selang-seling dengan ketebalan berkisar antara 20-80 cm, namun dijumpai selang (interval) batu lempung ketebalan 3-10 m. Batu pasir berwarna abu-abu kehijauan, mengandung glaukonit dan kadang-kadang kepingan batubara. Pada daerah penambangan termaksud batuan lunak sehingga langsung digali menggunakan excavator. Dalam hal ini menggunakan excavator apa

4. Formasi Air Benakat

Salah satu batuan tertua yang tersingkap di wilayah kecamatan Talang Ubi dan Muara langkitan berkisar umur miosen tengah dan miosen atas. Formasi ini tersingkap di sebelah timur dari kota Prabumulih.

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Pengertian 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. Hal ini sesuai dengan baku mutu air pH normal yaitu direntang pH 6-9 (Peraturan Gubernur Sumsel No 8 Tahun 2012). Terbentuknya air asam tambang ditandai oleh satu atau lebih karakteristik kualitas air sebagai berikut :

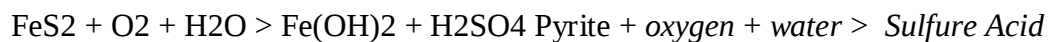
1. Nilai pH yang rendah (1,5–4).
2. Nilai *acidity* yang tinggi (50–1500 mg/l).
3. Nilai sulfat yang tinggi (500–10.000 mg/l).
4. Konsentrasi oksigen terlarut yang rendah (<2 mg/l)
5. Konsentrasi logam terlarut yang tinggi, seperti logam besi, aluminium, mangan, cadmium, tembaga, timbal, seng, arsenik dan mercury.

Air asam tambang merupakan istilah umum yang digunakan untuk menjelaskan *lindian (leachate)*, rembesan (*seepage*), atau aliran (*drainage*) yang telah dipengaruhi oksidasi alamiah mineral sulfida pada batuan yang terpaparkan (*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 di bawah 6 (Linggasari, 2018).

Pembentukan air asam tambang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti air, udara dan material yang mengandung mineral-mineral sulfida yang tersingkap ke permukaan tanah dalam proses pengambilan bahan mineral tambang. Timbulnya air asam tambang memiliki dampak yang besar dan penting bagi kelestarian lingkungan maupun masyarakat sekitar baik secara langsung maupun tak langsung. Pada sistem tambang terbuka sangat berpotensi terbentuk air asam tambang karena sifatnya berhubungan langsung dengan udara bebas sehingga faktor-faktor yang dapat membentuk air asam tambang akan semakin mudah bereaksi (Anshariah dkk., 2015).

3.2 Pembentukan dan Karakteristik Air Asam Tambang

Menurut Nasir dkk., (2014) Air asam tambang timbul apabila 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 :



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*).

3.3 Kandungan Air Asam Tambang

Adapun kandungan yang terdapat dalam air asam tambang diantaranya yaitu:

1. pH (*Potential of Hydrogen*)

Derajat keasaman yang pakai untuk menunjukan tingkat kebasaan atau keasaman suatu larutan disebut pH (*Potential of Hydrogen*). Nilai pH normal ada diantara 0 sampai 14 dan kondisi netralnya yaitu 7. Nilai pH yang lebih dari 7 yaitu dalam kondisi basa dan pH yang kurang dari 7 yaitu dalam kondisi asam (Wahyudin dkk., 2018).

2. TSS (*Total suspended solid*)

Residu dari padatan total yang tersaring dengan ukuran butir maksimal 2 jam dan diukur dalam satuan mg/L disebut TSS atau Padatan tersuspensi total. Adapun padatan yang dimaksud yaitu tanah liat, lumpur, ganggang, jamur, sulfida dan bakteri.

3. Logam Berat

Logam berat biasanya dideskripsikan sebagai logam dengan nomor atom yang besar, dan berat atom atau densitas. Adapun logam berat yang menjadi salah satu parameter dalam pengujian air asam yaitu kadar besi dan kadar mangan.

4. Besi (Fe)

Biasanya, besi yang bersifat terlarut sebagai feri atau fero yang tertinggal menjadi butir pecahan zat pelarut ada di dalam air. Pada air tanah, kadar besi jauh lebih besar dari kadar besi yang ada di dalam air permukaan. Besi yang ada didalam

batuan dan tanah berbentuk ferihidroksida dan ferioksida. Sedangkan besi yang ada didalam air berbentuk besi organik kompleks, ferosulfat, ferohidroksida, dan ferobikarbonat (Sari, 2007).

5. Mangan (Mn)

Mangan merupakan logam yang memiliki warna kelabu-kemerahan dan biasanya berbentuk senyawa dengan beberapa macam ikatan dari unsur tersebut (Aritonang, dkk., 2022)

3.4 Kapur Tohor (CaO)

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

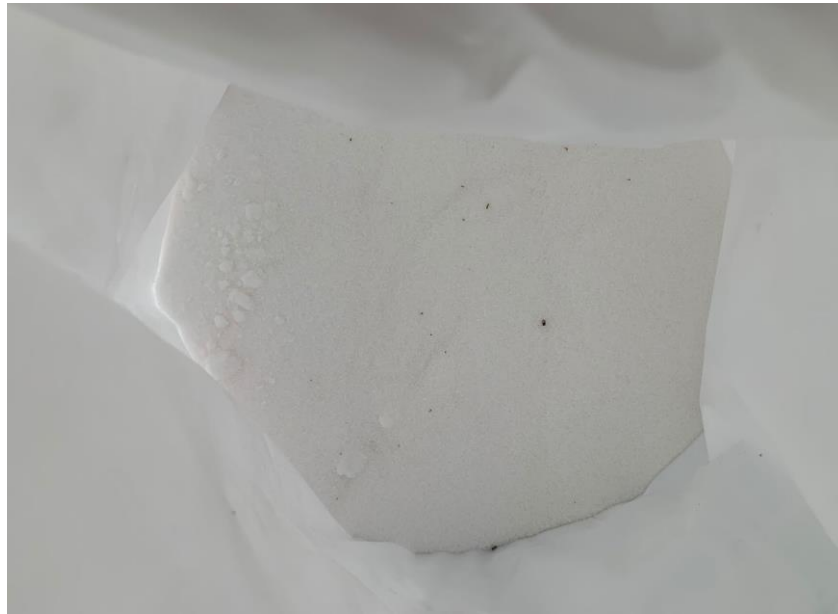
Kapur tohor (CaO) dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini: Perhitungan kebutuhan kapur tohor dilakukan dengan mengalikan debit air (dalam satuan liter per jam) dengan dosis yang diberikan, sehingga diperoleh kebutuhan kapur per jam. Selanjutnya, nilai tersebut dikalikan dengan waktu operasi (19 jam) untuk memperoleh total kebutuhan kapur tohor per hari.

Debit: $2300 \text{ m}^3/\text{jam} \rightarrow 2.300,000 \text{ L}$

Dosis: $0,6 \text{ gr/L}$

Kebutuhan per jam: $2.300,000 \text{ L} \times 0,6 \text{ g/L} = 1.380.000 \text{ g} = 1.380 \text{ kg}$

Dalam 16 jam: $1.380 \text{ kg} \times 16 = 22.080 \text{ kg/hari}$



Sumber : Penulis, 2025

Gambar 3.1 Kapur Tohor

3.5 Baku Mutu Lingkungan

Dasar hukum pengelolaan air limbah kegiatan penambangan batubara diatur oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 113 Tahun 2003 dan Peraturan Gubernur Sumatera Selatan Nomor 08 Tahun 2012 mengenai Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Penambangan Batubara. Baku mutu lingkungan dapat dilihat pada Tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Penambangan Batu bara

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
pH	-	6-9
Residu Suspensi	mg/l	400
Besi (Fe)	mg/l	7
Mangan (Mn)	mg/l	4

Sumber:KepmenLH, 2003

Tabel 3.2 Standar Baku Mutu Air Limbah Penambangan Batu bara

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
pH	-	6-9
Residu Suspensi	mg/l	400
Besi (Fe)	mg/l	7
Mangan (Mn)	mg/l	4

Sumber: PerGub Sumsel, 2012

3.6 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 bentos 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.

3.7. Pencegahan dan Pengelolaan 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 (*Potencial 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

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 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 AAT yang telah terbentuk berpotensi keluar dari lokasi penambangan. Hal ini 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*

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. Penetral 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*

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 seperti tanaman purun tikus.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengelolaan Air Asam Tambang di PT LCL

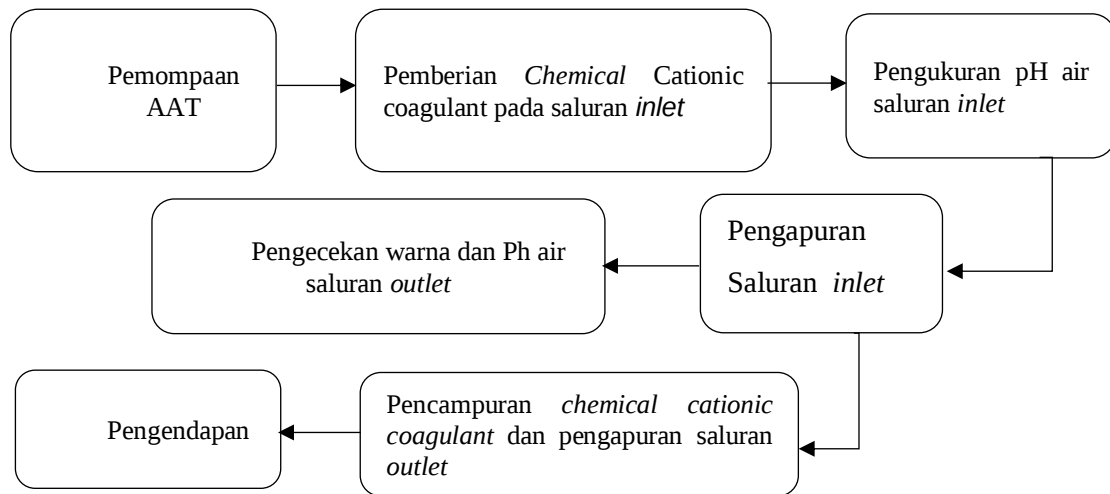
Pengelolaan air asam tambang perlu dilakukan sebelum air tersebut dibuang atau dialirkan ke badan air. Air yang dibuang di badan air harus dalam kondisi memenuhi persyaratan seperti Peraturan Gubernur Sumsel No 8 Tahun 2012 dimana pH nya harus dalam rentang 6-9 Apabila sudah memenuhi ketentuan ini, sehingga nantinya tidak mencemari perairan yang berada di sekitar lokasi tambang. Hal ini bertujuan agar masyarakat sekitar masih bisa menggunakan air yang berasal dari perairan/badan air/sungai untuk kebutuhan sehari-hari. Pada PT LCL, pengelolaan air asam tambang ini dilakukan melalui water treatment penetralan pH dan penjernihan airnya.

Proses pengelolaan air asam tambang di PT LCL menggunakan bahan kimia, untuk penetralan air asam tambang. Hal ini bisa menggunakan kapur tohor (CaO) dan *chemical cationic Coagulant*. Media untuk menaikkan pH air menggunakan kapur tohor (CaO) sedangkan untuk penjernihan air menggunakan *chemical cationic coagulant*.

Penggunaan kapur tohor (CaO) dan *chemical cationic coagulant* dilakukan setiap hari, sementara untuk jumlah yang digunakan akan disesuaikan dengan kebutuhan. Sebagai contoh, jika kondisi hari sering hujan, hal ini cenderung bisa menambah volume dari penggunaan dari kapur tohor (CaO) dan *chemical cationic Coagulant*. Aktivitas pengelolaan air asam tambang ini bisa disebut adalah *water treatment*. Aktivitas ini merupakan suatu pengelolaan air untuk menjernihkan atau menetralkan air yang terkontaminasi menjadi air yang dikategorikan bersih sesuai dengan baku mutu.

Fungsi *water treatment* antara lain yaitu menjernihkan air dan menetralkan pH. Pengelolaan air tambang ini bermaksud agar tidak merusak lingkungan dan ekosistem lingkungan.

Berikut tahapan-tahapan pengolahan AAT di PT LCL yang dapat dilihat pada Gambar 4.1



Sumber: Penelitian penulis 2025

Gambar 4.1. Bagan Tahapan Pengelolaan AAT

Berikut ini adalah penjelasan mengenai tahapan-tahapan air asam tambang (AAT) di PT LCL seperti yang ada pada Gambar 4.1.

4.1.1 Pemompaan Air Sump

Pemompaan air *sump* di *sump* 2 terdapat 2 pipa ringkanal yang dialirkan air asam yang berasal dari galian PIT 1 dan *Stockpile*, air yang berasal dari limpasan air hujan dan air tanah yang ditampung di *mine sump* bertujuan untuk mengeluarkan air yang berada didasar pertambangan dengan menggunakan *water pump*. Setelah air tersebut di pompa air dialirkan ke *open chanel* yang nantinya dilakukan pengecekan pH air *inlet* dan setelah diketahui baru akan dilakukan pengelolaan lebih lanjut di kolam pengendapan lumpur untuk melakukan *treatment*. Berikut merupakan gambar Proses pemompaan air *sump* di PT Lematang Coal Lestari

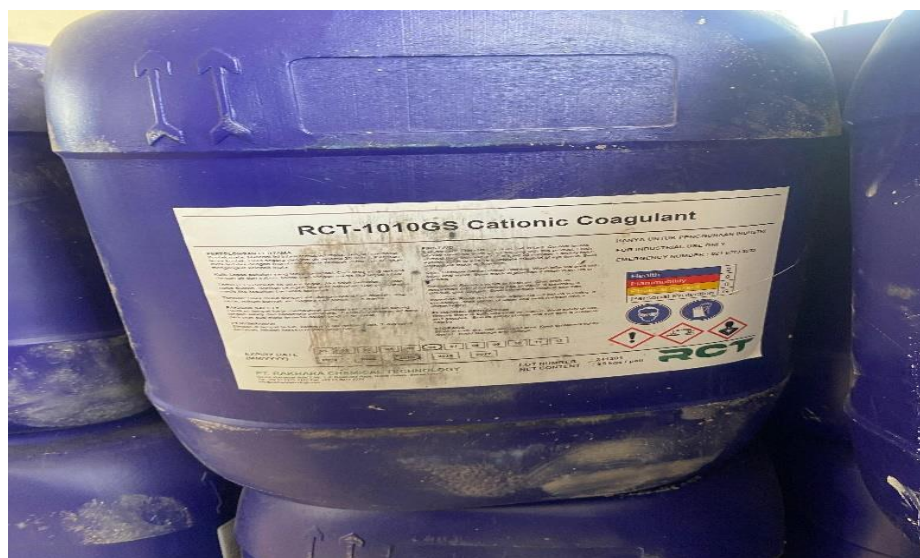


Sumber : Penulis, 2025

Gambar 4.2 Proses Pemompaan

4.1.2 Memberikan *Chemical cationic Coagulant Saluran Inlet*

PT LCL menggunakan *chemical cationic coagulant* sebagai bahan *water treatment* dalam pengelolaan AAT. Tujuan penggunaan bahan kimia untuk menjernihkan atau mengendapkan total padatan tersuspensi serta logam terlarut pada AAT, agar sesuai standar *efluen* atau baku mutu air limbah yang telah ditetapkan dalam (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 113 Tahun 2003) Tentang Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Penambangan Batubara.



Sumber : Penulis, 2025

Gambar 4.3 *Chemical Cationic Coagulant*

4.1.3. Pengukuran pH Air Pada Saluran *Inlet*

Pada kegiatan pengukuran pH air di PT LCL dengan menggunakan pH meter, sehingga nilai pH yang diukur menunjukkan angka yang sangat detail. Pengukuran pH air pada saluran *inlet* dilakukan pada saluran atau parit penghubung antara KPL ke 1 dan KPL ke 2 (setelah dilakukan pencampuran *chemical organic coagulant*) dengan cara mengambil sampel air pada saluran tersebut, dan dilanjutkan dengan pengukuran pH air dengan menggunakan pH meter. Pengukuran pH air pada saluran *inlet* bertujuan untuk mengetahui apakah pH air sudah sesuai dengan standar baku mutu air limbah yang telah ditetapkan dalam (Keputusan Menteri No 113 Tahun 2003) Atau 6-9, jika nilai pH masih di bawah standar atau <6 , maka akan dilakukan kegiatan pengapuran



Sumber : penulis, 2025

Gambar 4.4 Pengambilan Sampel Pada Saluran *Inlet*

4.1.4 Pengapuran Pada Saluran *Inlet*

Pengapuran adalah istilah yang digunakan dalam kegiatan pencampuran antara kapur tohor dan AAT yang bertujuan untuk meningkatkan nilai pH (potential hydrogen). Pengapuran pada saluran *inlet* akan dilakukan apabila nilai pH air pada saluran tersebut, berada di bawah standar yang telah ditetapkan pemerintah atau <6 .

Kegiatan pengapuran pada PT LCL dilakukan secara manual atau dengan cara menaburkan langsung kapur tohor pada saluran atau parit penghubung. KPL *Main Sump* 2 memiliki 2 KPL, dengan dosis kapur tohor yang digunakan tidak tetap atau berdasarkan estimasi di lapangan. Penaburan kapur tohor dilakukan secara berkala

selama proses pemompaan AAT berlangsung, penggunaan teknik ini diharapkan dapat mencampur kapur tohor yang digunakan secara merata.



Sumber : Penulis, 2025

Gambar 4.5 Pemberian Kapur Tohor Pada Saluran *Inlet*

4.1.5 Pengecekan Warna dan pH (*Potential Hydrogen*) Air Saluran *Outlet*

Pengecekan warna dan pengukuran pH (*potential hydrogen*) air pada saluran outlet di PT LCL, dilakukan pada kolam pengendap lumpur terakhir, dengan cara mengambil sampel air pada badan kolam . Langkah ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah warna air sudah baik (jernih) dan pH air sudah memenuhi standar yang telah ditetapkan 6-9. Jika belum memenuhi standar yang telah ditetapkan, maka dilakukan pengolahan selanjutnya.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4.6 Pengambilan Sampel Pada Saluran *Outlet*

4.1.6 Pengendapan

Pengendapan adalah tahapan terakhir dalam proses pengelolaan AAT yang dilakukan PT LCL. Pengendapan bertujuan untuk menjernihkan air atau mengendapkan padatan tersuspensi serta logam terlarut pada AAT secara maksimal, dengan durasi pengendapan yang tidak tetap atau sesuai dengan tingkat kekeruhan pada AAT. Setelah dilakukan pengendapan maka langkah selanjutnya dilakukan pembuangan, dengan syarat AAT sudah berwarna cukup jernih dan minimal pH air 6. Pembuangan AAT, dilakukan dengan cara membuka pintu air pada kolam pengendap terakhir *outlet* terakhir Gambar 4.7



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4.7 Air Asam Tambang (AAT) Pada Saluran *Outlet*

4.1.7 Metode *Aktive Treatment*

Active treatment adalah metode pengelolaan air asam tambang pada PT LCL dalam mengatasi permasalahan AAT. Dalam pelaksanaannya, Tindakan yang dilakukan adalah dengan menggunakan bahan-bahan aktif yang secara langsung dapat mengubah kualitas air asam tambang sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan sebelum dikeluarkan ke Sungai Penimur.

Adapun bahan-bahan yang dipakai dalam metode ini adalah sebagai berikut:

1. Kapur Tohor (CaO)

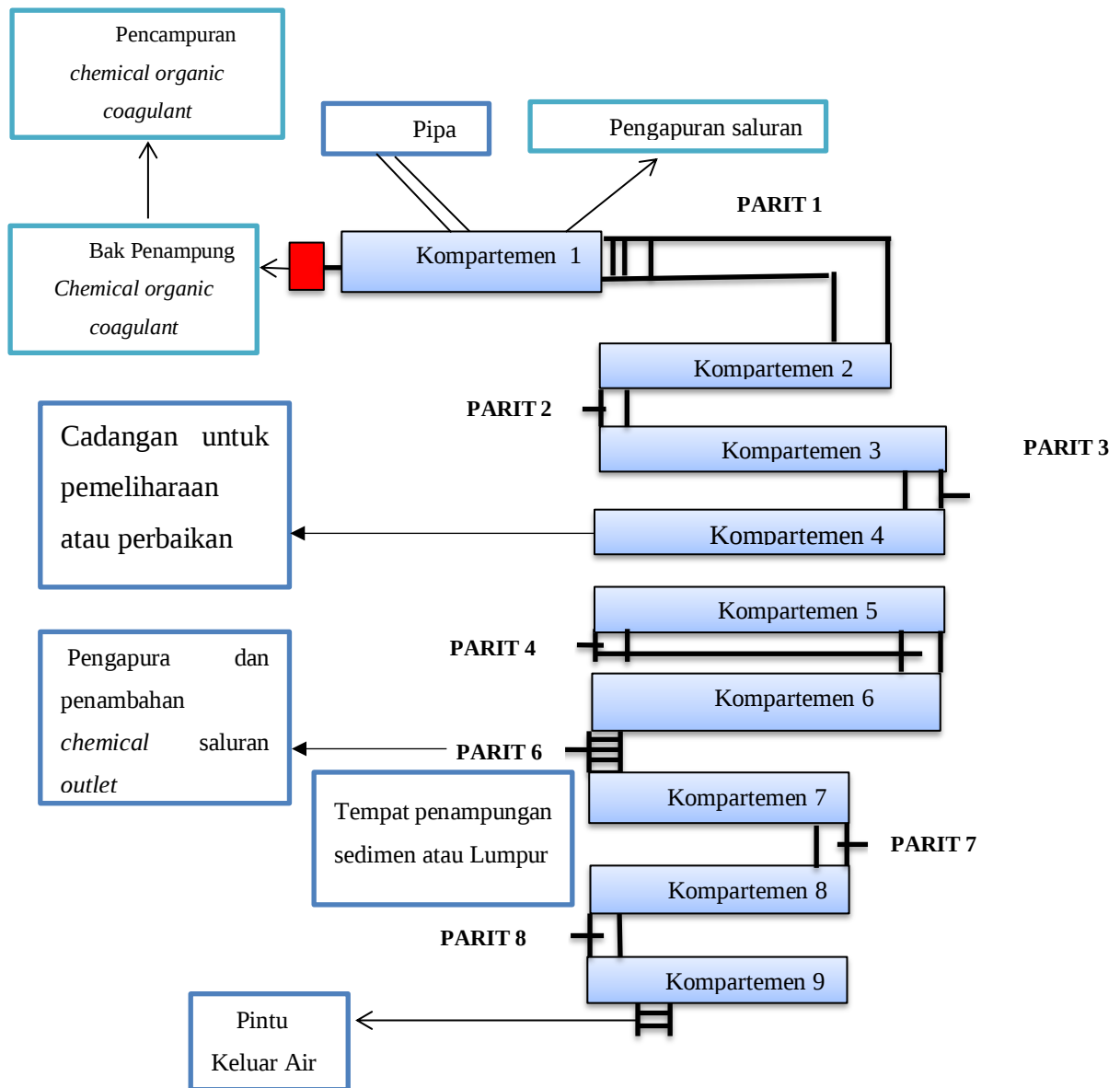
Kapur tohor adalah salah satu batuan yang dapat dipergunakan untuk meningkatkan pH secara praktis, murah dan aman sekaligus dapat mengurangi kandungan logam berat yang terkandung dalam air asam tambang. Ada beberapa macam kapur yang dapat digunakan yaitu kapur pertanian (CaCO_3), kapur tohor (CaO) dan batu dolomite. Pada PT LCL jenis kapur yang digunakan adalah kapur tohor (CaO). Kapur ini secara umum dikenal dengan kapur mentah atau kapur bakar. Kapur tohor merupakan kristal basa, kaustik, zat padatan putih. Kapur lebih sering digunakan untuk dunia pertambangan dikarenakan mudah menaikkan pH yang sangat asam.

2. *Chemical cationic Coagulant*

PT LCL menggunakan *chemical cationic coagulant* sebagai bahan *water treatment* dalam pengelolaan AAT (Gambar 4.9). Tujuan penggunaan bahan kimia untuk menjernihkan atau mengendapkan total padatan tersuspensi serta logam terlarut pada AAT, agar sesuai standar efluen atau baku mutu air limbah yang telah ditetapkan dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 113 Tahun 2003 Tentang Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Penambangan Batu bara.

4.1.8 Tempat Pengelolaan Air Asam Tambang

Proses pengelolaan air asam tambang PT LCL dilakukan di kolam pengendapan lumpur (KPL), KPL Main Seam air asam tambangnya berasal dari SUMP, KPL Main Sump memiliki 9 kolam dapat dilihat pada Gambar 4.8



Sumber: PT Lematang Coal Lestari

Gambar : 4.8 KPL Mean Seam 2 PT LCL

4.2. Analisis Penggunaan Jumlah Kapur Tohor

4.2.1. Pengukuran pH Air Asam Tambang disaluran Inlet dan Outlet

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT LCL tentang air asam tambang, maka diperoleh data hasil pengukuran pH air asam tambang pada kolam pengendapan lumpur main seam 2 di saluran inlet dan outlet yang dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 data hasil pengukura pH air asam tambang

Hari/Tanggal	pH <i>inlet</i>	pH <i>Outlet</i>
Senin, 13 Januari 2025	4,67	6,9
Selasa, 14 Januari 2025	4,56	6,5
Rabu, 15 Januari 2025	4,78	6,7
Kamis, 16 Januari 2025	4,42	6,5
Jumat, 17 Januari 2025	4,52	6,36
Sabtu, 18 Januari 2025	4,40	6,4

Sumber : Data Penulis, (2025)

Berdasarkan hasil penelitian yang tercantum pada Tabel 4.1, pengukuran pH dilakukan selama 6 hari dari tanggal 13 Januari 2025-18 Januari 2025, maka diperoleh data pengukuran pH air asam tambang di saluran *inlet* pada KPL Main Sump 2 yaitu berkisar 4,42 sampai 4,78 dan untuk pH air asam tambang pada saluran *outlet* yaitu berkisar 6,18 sampai 6,72. Pada umumnya pH air di *inlet* tidak jauh berbeda yaitu masih tergolong asam, Sedangkan pH *oulet* cenderung netral yang sudah dapat di buang ke badan air penerima hal ini sudah sesuai baku mutu lingkungan menurut Peraturan Gubernur Sumatera Selatan 2012.

4.2.2. Analisis Jumlah Kebutuhan Kapur Tohor dengan Metode Jar Test

1. Kapur Tohor Kapur tohor memiliki nama kimia yaitu kalsium oksida atau CaO , merupakan senyawa kimia berbentuk padatan putih atau keabuan yang berasal dari batuan kapur gamping. Dalam bidang pertambangan kapur tohor berfungsi sebagai bahan kimia untuk menaikkan pH air asam tambang yang nantinya air tersebut akan dialirkan ke sungai, pH air yang dapan dialirkan kesungai berkisar 6-9 karena dapat dikategorikan sudah netral. Pada Tabel 4.2 dilakukan jar test untuk mengetahui jumlah/ dosis kapur tohor yang akan digunakan untuk 1 liter air asam tambang.

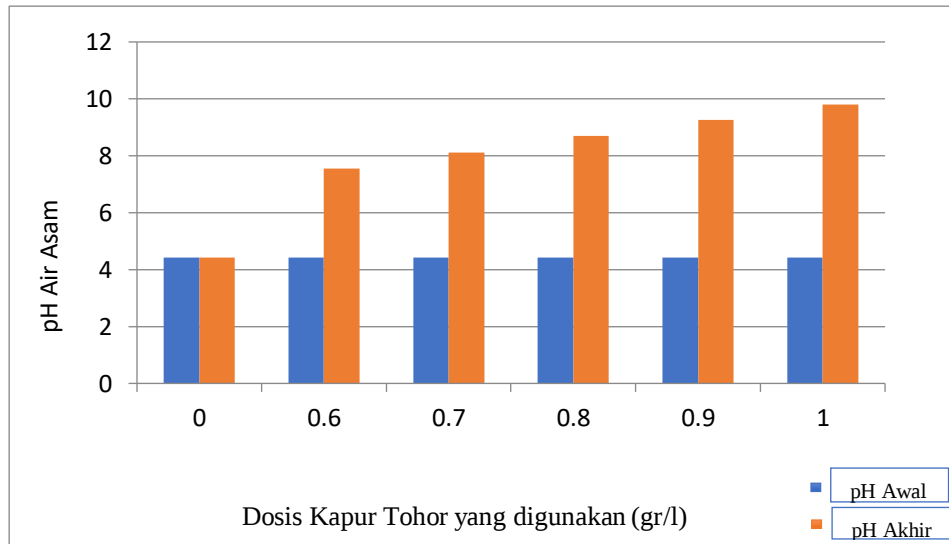
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Air Asam Tambang sebanyak 1 liter dengan penambahan kapur pada KPL Main Seam 2

Sample	Berat Kapur (gr/L)	pH Awal	pH Akhir	Keterangan
A	0	4,43	4,43	-
B	0,6	4,43	7,54	0,6 gr Menaikan 3,11 pH
C	0,7	4,43	8,12	0,7 gr Menaikan 3,69 pH
D	0,8	4,43	8,70	0,8 gr Menaikan 4,27 pH
E	0,9	4,43	9,28	0,9 gr Menaikan 4,85 pH
F	1	4,43	9,80	1 gr Menaikan 5,37 pH

Sumber: Data Penulis, 2025

Hasil penetralan dengan metode jar test yaitu dengan berat 0,6 hingga 1 gr/L. Dengan dosis kapur tohor seberat 0,6 gr/L sudah mampu meningkatkan pH dari 4,43 menjadi 7,54. Sedangkan dosis 1 gr/L meningkatkan pH menjadi 9,80 dimana pH tersebut termasuk kategori Netral.

Berdasarkan tabel di atas pengujian dosis kapur tersebut, didapatkan grafik hubungan antara dosis kapur terhadap kenaikan pH air asam tambang yang tertera pada Gambar di bawah ini:



Sumber : Data Penulis, 2025

Gambar 4.9 Hubungan Dosis Kapur Terhadap Kenaikan pH AAT pada KPL

Berdasarkan grafik hasil uji tersebut diketahui bahwa hubungannya berbanding lurus, dimana semakin meningkat dosis yang digunakan semakin meningkat juga nilai pH hasil penetralan. Perhitungan kebutuhan kapur tohor dilakukan dengan mengalikan debit air (dalam satuan liter per jam) dengan dosis yang diberikan, sehingga diperoleh kebutuhan kapur per jam. Selanjutnya, nilai tersebut dikalikan dengan waktu operasi (15 jam) untuk memperoleh total kebutuhan kapur tohor per hari.

Debit: 2.300 m³/jam → 2.300.000 L

Dosis: 0,6 g/L

Kebutuhan per jam: 2.300.000 L × 0,6 g/L = 1.380.000 g = 1.380 kg

Dalam 16 jam: 1.380 kg × 16 = 22.080 kg/hari

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Proses pengelolaan air asam tambang di PT LCL di KPL Main Sump 2 diawali dengan Pemompaan AAT, pencampuran *chemical organic coagulant*, melakukan pengukuran pH menggunakan (pH meter), pencampuran kapur tohor (pengapuran), pengecekan warna dan pH air pada saluran outlet dan pengendapan. jika air sudah jernih dan pH air sudah netral 6-9 maka air sudah bisa dialirkan ke badan air penerima yaitu Sungai penimur.
2. Analisis kebutuhan kapur tohor, hasil jar test menunjukkan bahwa penambahan 0,6 gr kapur per liter air asam tambang sudah cukup untuk meningkatkan pH dari kondisi asam 4,43 menjadi netral 7,54. Namun, penggunaan dosis yang melebihi kebutuhan dapat menyebabkan pH melampaui batas maksimum yang ditentukan, yaitu pH 9, yang berisiko terhadap lingkungan. Semakin besar debit air yang diolah per jam, maka semakin besar pula kebutuhan kapur tohor per hari. Sebagai contoh, untuk debit 2.300 m³/jam diperlukan kapur sebanyak 22.080 kg per hari (dengan asumsi 16 jam operasi).

5.2 Saran

1. Diharapkan untuk mengukur pH air asam tambang di PT. Lematang Coal Lestari dari yang menggunakan kertas lakmus sebaiknya bisa menggunakan alat ukur pH Meter agar hasil yang didapat akurat
2. untuk mengetahui dosis kapur tohor dan *Chemical Cationic Coagulant* sebaiknya menggunakan jar test (skala laboratorium) sehingga lebih detail mengetahui perbandingan antara kapur tohor dan *Chemical Cationic Coagulant*

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.
- Aritonang, Henry Fonda, Dewa Gede Katja, and Widya Astuti Lolo. "Biosintesis Nanopartikel Perak (Ag) Menggunakan Ekstrak Daun Afrika (*Vernonia Amygdalina*) Dan Polietilen Glikol 6000 Serta Aplikasinya Sebagai Detektor Ion Logam Berat." (2022).
- Faisal, Muhammad. "Efisiensi penyerapan logam Pb^{2+} dengan menggunakan campuran bentonit dan enceng gondok." *Jurnal Teknik Kimia USU* 4.1 (2015): 20-24.
- Hasyim, Ibnu, and Arief Rakhman. "Kajian Penggunaan Kebutuhan Kapur Dalam Pengolahan Air Asam Tambang Pada Settling Pond 02 Di PT. Bara Kumala Sakti Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur." *Jurnal Geologi Pertambangan (JGP)* 1.14 (2014): 14-23.
- Haynes, William M. 2011. *CRC Handbook of Chemistry and Physics (92nd ed.)*. CRC Press. p. 4.55.
- Herlina, Ayu, Harminuke Eko Handayani, and Hartini Iskandar. "Pengaruh fly ash dan kapur tohor pada netralisasi air asam tambang terhadap kualitas air asam tambang (pH, Fe & Mn) di IUP Tambang Air Laya PT. Bukit Asam (Persero), Tbk." *Jurnal Ilmu Teknik Sriwijaya* 2.2 (2014): 102629.
- Hidayat, Luthfi. 2017. Pengelolaan Lingkungan Areal Tambang Batubara (Studi Kasus Pengelolaan Air Asam Tambang (Acid Mine Drainage) di PT Bhumi Rantau Energi Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan). *Jurnal ADHUM*. Vol VII No. 1 Januari 2017.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup. *Nomor 113 Tahun 2003. Tentang Baku Mutu Air* E-ISSN 2615-2827 5 *Jurnal Sains dan Teknologi* Vol. 21 No.1, Juni
- Kurniawati, Nurleni, Feby Musti Ariska, and Windu Mangiring. "Modifikasi Pengolahan Limbah Kotoran Sapi Melalui Pemberdayaan Karang Taruna di Desa Astomulyo Kecamatan Punggur Kabupaten Lampung Tengah." *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat* 9.3 (2024): 613-620
- Lingsasari, 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
- Said, Nusa Idaman. 2014. *Teknologi Pengolahan Air Asam Tambang Batubara "Alternatif Pemilihan Teknologi"*. *JAI Vol VII No. 2, 2014*. Pusat Teknologi Lingkungan, BPPT.
- Sari, Dessy Fepriyana. "Evaluasi bahan minuman karbonasi (air, gula, konsentrat dan Co₂) Pt. Coca-cola Bottling Indonesia Central Java." (2007).
- Wahyudin, Indra, Sri Widodo, and Arif Nurwaskito. "Analisis penanganan air asam tambang batubara." *Jurnal Geomine* 6.2 (2018): 85-89.

LAMPIRAN A KONDISI di KPL MAIN SUMP 2



Sumber : Penulis, 2025

Gambar A. Saluran *Inlet* dan *Outlet* KPL Main Sump 2

AAT yang dipompa dari area penambangan (Sump) dialirkan ke saluran inlet KPL Main Sump 2 dan setelah itu dilakukan pemberian kapur tohor CaO dan chemical organic coagulant (RCT) lalu dialirkan ke saluran Outlet

LAMPIRAN B SAMPEL AAT *INLET* DAN *OUTLET*



Sumber : Dokumentasi penulis, 2025

Gambar B.1. Perbandingan AAT di Inlet dan Outlet KPL Main Sump 2

Setelah pengambilan sampel pada inlet dan outlet di KPL main sump 2 dapat dilihat perbedaan warna pada sampel. Sampel yang kiri merupakan air yang berasal dari inlet dan untuk yang kanan berasal dari outlet.