

**SKRIPSI**

**EFEKTIVITAS METODE INJEKSI WASTE WATER  
TREATMENT PLANT DIBANDING METODE  
KONVENSIONAL DI PT POWERINDO KIMIA  
MINERAL JOBSITE PT BARA ANUGERAH  
SEJAHTERA**



**MUHAMMAD ALIF DAFFA FERIZAL**

**03021282025038**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

# **SKRIPSI**

## **EFEKTIVITAS METODE INJEKSI WASTE WATER TREATMENT PLANT DIBANDING METODE KONVENSIONAL DI PT POWERINDO KIMIA MINERAL JOBSITE PT BARA ANUGERAH SEJAHTERA**

**Diajukan sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada  
Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**Oleh**

**MUHAMMAD ALIF DAFFA FERIZAL**

**03021282025038**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**EFEKTIVITAS METODE INJEKSI *WASTE WATER TREATMENT***  
***PLANT* DIBANDING METODE KONVENSIONAL DI PT POWERINDO**  
**KIMIA MINERAL JOBSITE PT BARA ANUGERAH SEJAHTERA**  
**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

**MUHAMMAD ALIF DAFFA FERIZAL**  
**03021282025038**

Inderalaya, Oktober 2024

**Pembimbing I**



Alieftiyani Paramita Gobel, S.T., M.T.  
NIP. 199308212019032018

**Pembimbing II**



Bimbi Cahyaningsih, S.T., M.T.  
NIP. 199206052020122008

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi**



Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S., CP., IPU., ASEAN-Eng., APEC-Eng.  
NIP. 196211221991021001

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Alif Daffa Ferizal

NIM : 03021282025038

Judul : Efektivitas Metode Injeksi *Waste Water Treatment Plant* Dibanding  
Metode Konvensional Di PT Powerindo Kimia Mineral Jobsite PT Bara  
Anugerah Sejahtera

Menyatakan bahwa skripsi saya bukan hasil plagiarisme atau plagiarisasi, tetapi hasil karya sendiri dengan bimbingan tim pembimbing. Saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku jika ditemukan unsur plagiarisme dalam laporan Skripsi ini.

Demikian Pernyataan ini saya buat secara sadar dan tanpa dipaksa oleh pihak siapapun.



Palembang, Oktober 2024



**Muhammad Alif Daffa Ferizal**  
**NIM. 03021282025038**

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Alif Daffa Ferizal

NIM : 03021282025038

Judul : Efektivitas Metode Injeksi *Waste Water Treatment Plant* Dibanding Metode Konvensional Di PT Powerindo Kimia Mineral Jobsite PT Bara Anugerah Sejahtera

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik jika tidak dipublikasikan dalam waktu 1 tahun. Saya setuju bahwa untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi dalam hal ini.

Demikian Pernyataan ini saya buat secara sadar dan tanpa dipaksa oleh pihak siapapun.

Palembang, Oktober 2024



**Muhammad Alif Daffa Ferizal**  
NIM. 03021282025038

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya yang telah diberikan selama proses menulis skripsi ini. Tidak lupa shalawat serta salam kita curahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW adalah orang yang telah membawa kita dari jahilliyah menuju cahaya ilmu pengetahuan.

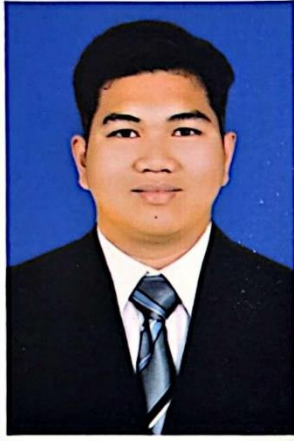
Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Ferizal, S.H., M.H. dan Ibu Emy Lindawati A.Md, yang telah mendo'akan, memberikan support, dan memberikan dukungan dari segala aspek sampai penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
2. Adik-adik saya, Tsabita Aliyyah Chairunnisa dan Khairah Nazurah Azzahra.
3. Seluruh dosen Teknik pertambangan Unsri yang tidak bisa disebutkan satu persatu dalam skripsi ini.
4. Admiral Miners 18, Satria Tambang 19, Azzure Miners 20, dan seluruh rekan-rekan seperjuangan Permata FT Unsri terkhusus Permata FT Unsri 2022-2023.
5. Teman-teman kontrakan (Rifqi, Candika, Abam, Daffa, Afif, Farrel, Agam, Dippos, Azra, Syafkan, Arya, Gian, Fadhil, Irfan, Affif, Guntur, Jo, Subhan, Yonada, Fakhrisan, Markus, Haikal Aqil)

Terima Kasih



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Muhammad Alif Daffa Ferizal merupakan anak laki-laki berusia 22 tahun yang lahir di sebuah kota di Provinsi Jawa Tengah yaitu Kota Kebumen, pada tanggal 22 Mei 2002, yang merupakan anak pertama dari tiga bersaudara putra dari Bapak Ferizal, S.H., M.H. dan Ibu Emy Lindawati, A.Md. Penulis mengawali pendidikan sekolah dasar di SDN 192 Palembang pada tahun 2008, kemudian pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan tingkat pertama di SMP Negeri 1 Banjarbaru, selanjutnya melanjutkan pendidikan tingkat atas di SMA Negeri 6 Palembang pada tahun 2017. Selanjutnya pada tahun 2020 penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Sriwijaya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan melalui jalur masuk Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama di perguruan tinggi penulis aktif bersosialisasi dan tergabung dalam beberapa organisasi dan kepanitiaan kemahasiswaan. Diantaranya pada tahun 2020 menjadi bagian dari Komunitas Sains Teknik UNSRI sebagai staff muda. Pada tahun yang sama tergabung dalam Keluarga Mahasiswa Islam Fakultas Teknik UNSRI sebagai staff muda. Pada tahun 2021 kembali menjadi bagian dari Komunitas Sains Teknik UNSRI sebagai staff ahli. Pada tahun 2022 tergabung dalam Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) FT UNSRI sebagai staff muda. Pada tahun yang sama tergabung dalam PERMATA FT UNSRI sebagai staff muda. Pada tahun 2023 diamanahkan menjadi Koordinator Eksternal pada BEM FT UNSRI dan menjadi Kadiv Alumni dan Perusahaan pada Departemen Eksternal PERMATA FT UNSRI.

Pencapaian lain yang penulis dapatkan yaitu, Menjadi Ketua Pelaksana acara International Class Series BEM FT UNSRI pada tahun 2022. Menjadi Wakil ketua Pelaksana acara besar BEM FT UNSRI yaitu Engineering EXPO FT UNSRI pada tahun 2022. Dan pada akhir kepengurusan di PERMATA FT UNSRI diamanahkan menjadi Penanggung Jawab Sponsorship dari event besar yaitu International Sriwijaya Mining Games pada tahun 2023.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena atas karunia-Nya, sehingga laporan Tugas Akhir yang berjudul “Efektivitas Metode Injeksi *Waste Water Treatment Plant* Dibanding Metode Konvensional Di PT Powerindo Kimia Mineral Jobsite PT Bara Anugerah Sejahtera” dapat diselesaikan. Penelitian tugas akhir ini dilakukan dari tanggal 5 Februari sampai 17 Maret 2024.

Terimakasih kepada Alieftiyani Paramita Gobel, S.T., M.T. dan Bimbi Cahyaningsih, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing laporan Tugas Akhir. Tidak lupa juga menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Taufiq Marwa, SE., M.Si., selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T. M.T., IPM, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya .
3. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S., CP., IPU., ASEAN-Eng., APEC-Eng. dan Ir. Rosihan Pebrianto, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bimbi Cahyaningsih, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing akademik saya selama berkuliah di Universitas Sriwijaya.
5. Dosen-dosen yang telah memberikan ilmunya, semua staf dan karyawan Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
6. Kepada seluruh keluarga besar PT Powerindo Kimia Mineral jobsite PT Bara Anugerah Sejahtera, Tanjung Enim, Sumatera Selatan.
7. Mgs. Fadhil Adli selaku pembimbing lapangan saya di PT Powerindo Kimia Mineral jobsite PT Bara Anugerah Sejahtera.
8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu yang telah membantu sehingga terlaksananya Tugas Akhir ini dengan lancar.



Penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diharapkan guna perbaikan nantinya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat, khususnya bagi Mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Oktober 2024

Penulis

## RINGKASAN

### **EFEKTIVITAS METODE INJEKSI WASTE WATER TREATMENT PLANT DIBANDING METODE KONVENSIONAL DI PT POWERINDO KIMIA MINERAL JOBSITE PT BARA ANUGERAH SEJAHTERA**

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, Oktober 2024

Muhammad Alif Daffa Ferizal ; Dibimbing oleh Alieftiyani Paramita Gobel, S.T., M.T. dan Bimbi Cahya Ningsih, S.T., M.T.

The Effectiveness of the Injection Method in Wastewater Treatment Plant Compared to the Conventional Method at PT Powerindo Kimia Mineral Jobsite PT Bara Anugerah Sejahtera

xvi + 67 halaman, 26 gambar, 11 tabel, 18 lampiran, 1 rumus

## RINGKASAN

Air asam tambang merupakan permasalahan yang ada pada pertambangan batubara. Air asam tambang yang berada di kolam penampungan atau *sump* harus dikelola dengan baik dan benar supaya memenuhi standar kualitas lingkungan yang ada. Sesuai dengan standar baku mutu air pada Peraturan Gubernur Sumatera Selatan Nomor 8 Tahun 2012 batasan pH air asam tambang berada di angka 6-9 dan TSS nya adalah 300. Pada PT Bara Anugerah Sejahtera memiliki kualitas air asam tambang dengan kondisi awal pH 6 dan TSS 6140 dimana nilai TSS tersebut belum memenuhi standar baku mutu lingkungan yang ada. Oleh karena itu dibutuhkan pengolahan air dengan menggunakan bahan kimia, dengan tujuan agar dapat memenuhi standar baku mutu lingkungan yang ada untuk dapat dialirkan menuju sungai. Pengolahan air asam tambang menggunakan POWERBASE 3028, POWERCLEAR 1228, POWERFLOC 1913 dan Aluminium Sulfat (tawas) dengan menggunakan 2 metode yaitu metode injeksi dan metode konvensional. Hasil uji air asam tambang menggunakan metode injeksi waste water treatment plant dengan dosis POWERBASE 3028 sebesar 375 hingga 450 ppm, POWERCLEAR 1228 sebesar 175 hingga 200 ppm dan POWERFLOC 1913 sebesar 15 ppm mendapatkan hasil pH akhir 9 dan 10 dan TSS akhir sebesar 72 ppm, 13 ppm, dan 10 ppm. Sedangkan hasil uji air asam tambang menggunakan metode konvensional dengan dosis Kapur sebesar 200 hingga 450 ppm dan Aluminium sulfat sebesar 100 hingga 300 ppm mendapatkan hasil pH akhir 7 hingga 10 dan TSS akhir sebesar 4600 ppm dan 5720 ppm. Penambahan aluminium sulfat sebanyak 100 hingga 300 ppm dilakukan pada metode injeksi mendapatkan hasil pH yaitu pH 7-10

Kata Kunci : Air Asam Tambang, Metode Injeksi, Metode Konvensional

Kepustakaan :

## SUMMARY

### **THE EFFECTIVENESS OF THE INJECTION METHOD IN WASTEWATER TREATMENT PLANT COMPARED TO THE CONVENTIONAL METHOD AT PT POWERINDO KIMIA MINERAL JOBSITE PT BARA ANUGERAH SEJAHTERA**

Scientific papers in the form of thesis, October 2024

Muhammad Alif Daffa Ferizal; Supervised by Alieftiyani Paramita Gobel, S.T., M.T. and Bimbi Cahya Ningsih, S.T., M.T.

*Efektivitas Metode Injeksi Waste Water Treatment Plant Dibanding Metode Konvensional Di PT Powerindo Kimia Mineral Jobsite PT Bara Anugerah Sejahtera*

xvi + 67 pages, 26 pictures, 11 tables, 18 attachments, 1 formulas

## SUMMARY

Acid mine drainage is a common issue in coal mining. The acid mine drainage in the collection ponds or sumps must be properly managed to meet existing environmental quality standards. According to the water quality standards in Regulation of the Governor of South Sumatra Number 8 of 2012, the pH limit for acid mine drainage is between 6 and 9, and the TSS (Total Suspended Solids) limit is 300. At PT Bara Anugerah Sejahtera, the initial condition of acid mine drainage showed a pH of 6 and TSS of 6140, which does not meet the existing environmental quality standards. Therefore, water treatment using chemicals is required to meet these standards before the water can be discharged into the river. The treatment of acid mine drainage involves using POWERBASE 3028, POWERCLEAR 1228, POWERFLOC 1913, and Aluminum Sulfate (alum) through two methods: injection waste water treatment plant and conventional methods. The results of the acid mine drainage tests using the injection method with doses of POWERBASE 3028 ranging from 375 to 450 ppm, POWERCLEAR 1228 from 175 to 200 ppm, and POWERFLOC 1913 at 15 ppm showed a final pH of 9 and 10 and a final TSS of 72 ppm, 13 ppm and 10 ppm. On the other hand, the results of the acid mine drainage tests using the conventional method with doses of lime ranging from 200 to 450 ppm and Aluminum Sulfate from 100 to 300 ppm showed a final pH of 7 to 10 and a final TSS of 4600 ppm and 5720 ppm. The addition of Aluminum Sulfate at 100 to 300 ppm in the injection method resulted in a pH of 7 to 10.

**Keywords :** Acid Mine Drainage, Injection Method, Conventional Method

Citations :

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
RINGKASAN .....	x
SUMMARY .....	xi
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Tujuan Penelitian .....	4
1.6 Manfaat Penelitian .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Air Asam Tambang .....	5
2.1.1 Pembentukan Air Asam Tambang .....	5
2.1.2 pH .....	6
2.1.3 TSS (Total Suspended Solid) .....	7
2.1.4 Dampak Air Limbah Tambang Terhadap Lingkungan .....	8
2.2 <i>Waste Water Treatment Plant</i> (WWTP) .....	9
2.3 Koagulasi .....	9
2.4 Flokulasi.....	12
2.5 Metode Pengolahan Air Asam Tambang .....	13
2.5.1 Metode Pengolahan Aktif .....	13
2.5.2 Metode Pengolahan Pasif .....	15
2.6 Sedimentasi.....	15
2.7 <i>Part Per Million</i> .....	16

2.8 <i>Jar Test</i> .....	16
2.9 Penelitian Terdahulu .....	16
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Kesampaian Daerah Penelitian .....	20
3.2 Jadwal Penelitian .....	22
3.3 Rancangan Penelitian .....	22
3.3.1 Studi Literatur .....	22
3.3.2 Observasi Lingkungan .....	23
3.3.3 Pengambilan Data.....	23
3.3.4 Pengujian Laboratorium .....	24
3.3.5 Prosedur Penelitian.....	29
3.3.6 Pengolahan Data .....	33
3.3.7 Analisa Data .....	34
3.3.8 Bagan Alir Penelitian .....	35
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....	37
4.1 Kualitas Air Asam Tambang pada <i>sump</i> PT Bara Anugerah Sejahtera .....	37
4.2 Efektivitas Metode Injeksi <i>Waste Water Treatment Plant</i> dan Metode Konvensional dalam Meningkatkan Kualitas Air Asam Tambang.....	38
4.2.1 Efektivitas Metode Injeksi <i>Waste Water Treatment Plant</i> dalam Meningkatkan Kualitas Air Asam Tambang.....	38
4.2.2 Teknik dan Formulasi Metode Injeksi <i>Waste Water Treatment Plant</i> ....	41
4.2.3 Efektivitas Metode Konvensional dalam Meningkatkan Kualitas Air ..	42
4.2.4 Perbandingan Efektivitas Metode Injeksi <i>Waste Water Treatment Plant</i> dan Metode Konvensional pada Pengolahan Air Asam Tambang dalam Memenuhi Baku Mutu Lingkungan.....	45
4.2.5 Studi Penambahan Aluminium Sulfat pada Pengolahan Air Asam Tambang Metode Injeksi <i>Waste Water Treatment Plant</i> dalam Memenuhi Baku Mutu Lingkungan.....	46
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran .....	50
DAFTAR PUSTAKA .....	51
DAFTAR LAMPIRAN .....	53

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
2. 1 Parameter Standar Baku Mutu Lingkungan pada Limbah Cair Batubara .....	8
2. 2 Daftar Penelitian Terdahulu .....	17
3. 1 Jadwal Kegiatan Pelaksanaan Penelitian Tugas Akhir.....	22
3. 2 Prosedur Penelitian Metode Injeksi <i>Waste Water Treatment Plant</i> dengan Jar Test.....	29
3. 3 Prosedur Penelitian Metode Konvensional .....	31
3. 4 Tahapan Metode Penyelesaian Masalah Dalam Penelitian .....	34
4. 1 Kualitas Air Asam Tambang pada sump PT Bara Anugerah Sejahtera.....	37
4. 2 Hasil Uji Coba Air Asam Tambang dengan Metode Injeksi WWTP.....	38
4. 3 Hasil Uji Coba Air Asam Tambang dengan Metode Konvensional.....	43
4. 4 Perbandingan Efektivitas Metode Injeksi <i>Waste Water Treatment Plant</i> dengan Metode Konvensional.....	45
4. 5 Hasil Uji Coba Penambahan Aluminium Sulfat pada Metode Injeksi .....	47



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2. 1 <i>Waste Water Treatment Plant</i> .....	14
2. 2 Proses Injeksi Pada Pengolahan Air Asam Tambang .....	14
2. 3 Proses Pemberian Kapur Pada Metode Konvensional.....	15
3. 1 Rute Kesampaian Daerah PT Bara Anugerah Sejahtera .....	20
3. 2 Foto Udara Lokasi <i>Waste Water Treatment Plant</i> .....	21
3. 3 Tampak samping skema pengolahan air limbah tambang.....	21
3. 4 Tampak atas skema pengolahan air limbah tambang .....	22
3. 5 Kertas Lakmus .....	24
3. 6 Kolorimeter .....	25
3. 7 Beaker Glass 300 mL.....	25
3. 8 Suntikan 1 mL.....	26
3. 9 Suntikan 10 mL.....	26
3. 10 Batang pengaduk.....	27
3. 11 POWERBASE 3028.....	27
3. 12 POWERCLEAR 1228.....	28
3. 13 POWERFLOC 1913 .....	28
3. 14 Aluminium Sulfat.....	29
3. 15 Bagan Alir Prosedur Pengujian Pengolahan Air Asam Tambang .....	33
4. 1 Grafik Hasil Uji Coba Metode Injeksi Terhadap pH.....	40
4. 2 Grafik Hasil Uji Coba Metode Injeksi Terhadap TSS.....	40
4. 3 Proses Penuangan Bahan Kimia dan Pengadukan Menggunakan Agitator ....	41
4. 4 Proses injeksi bahan kimia menuju line treatment.....	42
4. 5 Aliran Air Asam Tambang Menuju Kolam pengendapan Lumpur .....	42
4. 6 Grafik Hasil Uji Coba Metode Konvensional Terhadap pH .....	44
4. 7 Grafik Hasil Uji Coba Metode Konvensional Terhadap TSS .....	44
4. 8 Grafik Hasil Uji Coba Penambahan Aluminium Sulfat pada Metode Injeksi.	48

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
A. Alat Pengolahan Air Asam Tambang Aktual di Lapangan .....	53
B. Pengolahan Air Asam Tambang Aktual di Lapangan .....	54
C. Data Pengolahan Air Asam Tambang Aktual di Lapangan .....	55
D. Pengolahan Air Asam Tambang Metode Injeksi <i>Waste Water Treatment Plant</i> dengan Jar Test .....	56
E. Pengolahan Air Asam Tambang Metode Konvensional .....	57
F. Pengenceran Bahan Kimia .....	58
G. Hari Pertama Penelitian Campuran POWERBASE 3028, POWERCLEAR 1228, dan POWERFLOC 1913 .....	59
H. Hari Kedua Penelitian Campuran POWERBASE 3028, POWERCLEAR 1228, dan POWERFLOC 1913 .....	60
I. Hari Ketiga Penelitian Campuran POWERBASE 3028, POWERCLEAR 1228, dan POWERFLOC 1913 .....	61
J. Hari Keempat Penelitian Campuran POWERBASE 3028, POWERCLEAR 1228, dan POWERFLOC 1913 .....	62
K. Hari Kelima Penelitian Campuran POWERBASE 3028, POWERCLEAR 1228, dan POWERFLOC 1913 .....	63
L. Hari Pertama Penelitian Campuran Kapur dan Aluminium Sulfat (Tawas) .....	64
M. Hari Kedua Penelitian Campuran Kapur dan Aluminium Sulfat (Tawas) .....	64
N. Hari Ketiga Penelitian Campuran Kapur dan Aluminium Sulfat (Tawas) .....	65
O. Hari Keempat Penelitian Campuran Kapur dan Aluminium Sulfat (Tawas) ...	65
P. Hari Kelima Penelitian Campuran Kapur dan Aluminium Sulfat (Tawas) .....	66
Q. Tabel Jar Test Aluminium Sulfat .....	66
R. Studi Perhitungan Dosis Aktual Metode Injeksi dan Metode Konvensional ...	67

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PT Powerindo Kimia Mineral adalah perusahaan di Indonesia yang berfokus di penyediaan bahan kimia khusus dan layanan teknikal di bidang industri pertambangan. PT Powerindo Kimia Mineral bertujuan untuk mencapai keseimbangan antara operasi industri dan kelestarian lingkungan melalui kimia, teknologi, dan teknik. PT Powerindo Kimia Mineral menyediakan bahan kimia khusus di bidang eksplorasi tambang dan pengolahan air limbah yang diproduksi sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan. PT Powerindo Kimia Mineral mengintegrasikan bahan kimia dan teknologi menggunakan perangkat yang sudah modern serta menciptakan sistem yang kuat dan efektif untuk kebutuhan operasional pertambangan.

PT Powerindo Kimia Mineral khususnya di Tanjung Enim Sumatera Selatan, melakukan pengolahan air limbah tambang pada PT Bara Anugerah Sejahtera. Penambangan PT Bara Anugerah Sejahtera sendiri dilakukan dengan metode tambang terbuka. Metode penambangan terbuka sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca sehingga dapat mempengaruhi kegiatan produksi penambangan. Air hujan yang berada di tambang kemudian kumpulkan di kolam penampungan sebelum di kelola lebih lanjut oleh Perusahaan.

Selain air hujan, air asam tambang yang berasal dari kegiatan yang dilakukan pada saat penambangan batubara dikumpulkan juga di kolam penampungan atau *sump*. Air yang berada di *sump* harus dikelola dengan baik dan benar agar memenuhi standar kualitas yang ada. Sehingga untuk meminimalisir dampak negatif dari air *sump* perlu dilakukan proses pengolahan air asam tambang sesuai standar baku mutu air dari pemerintah sesuai dengan Peraturan Gubernur Sumatera Selatan Nomor 8 Tahun 2012. Yang mana jika air tersebut tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan seperti air Sungai yang tercemar dengan limbah pertambangan.

Dampak dari pencemaran air adalah adanya sanksi administrasi hingga penyetopan produksi dari Pemerintah. Air limbah yang ada di Tambang PT Bara Anugerah Sejahtera memiliki karakteristik unik yaitu mengandung kadar silika yang tinggi. Hal ini menyebabkan partikel Total Suspended Solid (TSS) sulit untuk diendapkan secara normal. Hal ini terlihat pada kondisi air asam tambang yang memiliki tingkat kekeruhan yang tinggi yang mana kadar TSS di atas 5000 mg/liter yang mana akan sulit mengendap walaupun terendap dalam periode yang cukup panjang.

Kegiatan pengolahan air asam tambang agar sesuai standar baku mutu lingkungan sesuai dengan Peraturan Gubernur Sumatera Selatan Nomor 8 Tahun 2012 yang mana batasan pH air asam tambang harus berada di angka 6 – 9 dan batasan nilai TSS nya adalah 300. Kenaikan kadar pH dan penurunan kadar TSS bisa dilakukan dengan proses pengolahan air asam tambang menggunakan bahan kimia. Bahan kimia yang digunakan pada pengolahan air asam tambang di PT Powerindo Kimia Mineral jobsite PT Bara Anugerah Sejahtera yaitu menggunakan bahan kimia POWERBASE 3028, POWERCLEAR 1228, POWERFLOC 1912 dan aluminium sulfat (tawas).

Pada pengolahan air asam tambang sering kali digunakannya kapur dan tawas sebagai penetral pH sekaligus mengurangi kadar lumpur pada air asam tambang. Tetapi pada air asam tambang yang ada di PT Bara Anugerah Sejahtera sendiri menurut Wahyu Wibowo, dkk. (2020) mengandung silika yang sangat tinggi sehingga diperlukan bahan yang tepat untuk penanganannya. Maka dari itu pada PT Powerindo Kimia Mineral digunakan bahan-bahan kimia yang dapat mempercepat proses pengendapan lumpur pada air limbah tambang dan mengurangi kadar tss yang ada. Metode yang digunakan pada pengolahan air limbah tambang kali ini dilakukan dengan 2 metode, yaitu metode konvensional dan metode injeksi *waste water treatment plant*. Metode konvensional sendiri adalah metode yang sering dipakai oleh kebanyakan tambang batubara yang ada yaitu mencampurkan kapur dan tawas untuk mengendalikan pH pada air limbah tambang, sedangkan metode injeksi *waste water treatment plant* yang digunakan pada kali ini yaitu mencampurkan 3 bahan kimia yaitu POWERBASE 3028,

POWERCLEAR 1228, dan POWERFLOC 1913 dengan cara dilarutkan terlebih dahulu setelah itu dialirkan menuju *line treatment* untuk dicampur dengan air limbah tambang sebelum pengolahan. Oleh karena itu, hal diatas lah yang mendasari penelitian ini dilakukan pada proses pengolahan air limbah tambang yang ada pada PT Powerindo Kimia Mineral dalam menangani pH dan *Total Suspended Solids* (TSS) pada air asam tambang PT Bara Anugerah Sejahtera .

## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kualitas air asam tambang yang berasal dari *sump* penambangan PT Powerindo Kimia Mineral *jobsite* PT Bara Anugerah Sejahtera?
2. Bagaimana efektivitas metode injeksi *waste water treatment plant* dan konvensional dalam meningkatkan kualitas air asam tambang pada *sump* PT Powerindo Kimia Mineral *jobsite* PT Bara Anugerah Sejahtera?

## 1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Powerindo Kimia Mineral *jobsite* PT Bara Anugerah Sejahtera dimulai pada bulan Februari-Maret 2024. Penelitian ini membahas secara teknis pengolahan air asam tambang terhadap baku mutu lingkungan. Baku mutu lingkungan yang dibahas dalam pengolahan air limbah tambang ini meliputi pH dan TSS.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Lokasi yang menjadi tempat penelitian adalah pada PT Powerindo Kimia Mineral *jobsite* PT Bara Anugerah Sejahtera.
2. Tidak mengkaji kandungan logam Fe dan Mn, hanya mengkaji pH dan TSS pada air asam tambang di *sump* PT Powerindo Kimia Mineral *jobsite* PT Bara Anugerah Sejahtera.
3. Pengujian pH digunakan sebagai parameter kontrol dalam menurunkan TSS pada air asam tambang di *sump* PT Powerindo Kimia Mineral *jobsite* PT Bara Anugerah Sejahtera.
4. Bahan kimia yang diteliti yaitu POWERBASE 3028, POWERCLEAR 1228,

POWERFLOC 1913, dan Aluminium Sulfat (tawas).

5. Penelitian hanya mengkaji aspek Teknis dan Lingkungan tidak membahas aspek Ekonomi.
6. Penelitian tidak membahas laju pengendapan sedimen, hanya sebatas pH dan TSS.
7. Penelitian hanya sebatas skala laboratorium.
8. Waktu yang dilakukan pada saat *jar test* hanya dalam beberapa detik.

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kondisi awal kualitas air asam tambang pada *sump* PT Powerindo Kimia Mineral *jobsite* PT Bara Anugerah Sejahtera.
2. Menganalisis efektivitas metode injeksi *waste water treatment plant* dan konvensional dalam menurunkan nilai TSS air asam tambang pada *sump* PT Powerindo Kimia Mineral *jobsite* PT Bara Anugerah Sejahtera.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat berupa:

1. Sebagai masukan bagi perusahaan untuk mengetahui efektivitas metode injeksi *waste water treatment plant* dan metode konvensional pada pengolahan air asam tambang dalam menangani pH dan TSS.
2. Pada aspek ilmiah penelitian ini memberikan pengetahuan mengenai kandungan bahan – bahan kimia yang digunakan dalam menaikkan pH dan menurunkan TSS pada air asam tambang.
3. Pada aspek praktis metode ini memberikan solusi pemilihan metode yang tepat pada pengolahan air asam tambang.
4. Memberikan referensi untuk penelitian selanjutnya pada lingkup topik Pengolahan limbah air asam tambang.
5. Menjadi ilmu yang bermanfaat bagi peneliti untuk kedepannya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Widuri, S.A. (2013) Mengenal Air Asam Tambang (Acid Mine Drainage). Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam, 2(2), 67- 75.
- Said, N.I. (2018) Teknologi Pengolahan Air Asam Tambang Batubara “Alternatif Pemilihan teknologi”. Jurnal Teknik Lingkungan, 1-8.
- Effendi, H., (2000) Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor.
- Ulfatmi, M. (2010) Pengaruh Penambahan Kapur terhadap perubahan pH, Kekeruhan dan Total Padatan Terlarut pada Air Baku di Water Treatment Plant (WTP) di PT.Coca-Cola Bottling Indonesia Unit Medan. Sumatera Utara: Fakultas FMIPA Universitas Sumatera Utara.
- Haydar, S. and Aziz, J. A. (2009) “Coagulation–flocculation studies of tannery wastewater using combination of alum with cationic and anionic polymers,” *Journal of Hazardous Materials*, 168(2–3), pp. 1035–1040.
- Maudy, M.E. (2019) “Pengaruh jumlah kapur dan pac terhadap penurunan kadar cu, tss, turbidity dan ph pada air asam tambang,” *Jurnal Teknologi*, 3-4.
- Peraturan Gubernur Sumatera Selatan Nomor 8 Tahun 2012
- Skousen, J. dkk (1990) “ Acid mine drainage treatment systems: chemicals and costs”. *Green Lands* 20 (4): 31-37.
- Wieder, R K., and G. E. Lang. (1982) “Modification of Acid Mine Drainage in a Freshwater Wetland”. pp. 43-53. In *Proceedings of the Symposium on Wetlands of the Unglaciated Appalachian Region*. Morgantown, W
- Efriandi, B. 2008. Pengaruh Konsentrasi Optimum Tawas Terhadap Turbiditas Dengan Metode JarTest di PDAM Tirtanadi Instalasi Sunggal. Laporan Tugas Akhir.Universitas Sumatera Utara.
- Raydan, M.P. (2016). Optimalisasi Penggunaan Zat Koagulan Campuran (Ferro Sulfat (FeSO<sub>4</sub>), Tawas [Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>] Dan Kapur [Ca(OH)<sub>2</sub>]) Pada Proses Pengolahan Air Limbah Dengan Cara Koagulasi-Flokulasi : Repository Politeknik STTT Bandung
- Maulana, A. 2022 Optimalisasi Dosis Poly Aluminium Chloride (PAC) Pada Sampel Air Baku Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Alam Tarakan : Universitas Borneo Tarakan
- Lailani, N. 2023 Kajian Flokulan Polimer Anionik Dengan Metode Jar Test Untuk Pemanfaatan Lumpur Cair PT Air Minum Bandarmasih (Perseroda) *Enviro Scienteae* 19(3):64
- Biomicrogel. (2022, May 25). Flokulan : Apa itu dan bagaimana perbedaannya dengan Koagulan. Retrieved from Biomicrogel Web site: [biomicrogel.com](http://biomicrogel.com)
- Chemitra Abadi. (2023, Januari 2). Poly aluminium Chloride (PAC) : Zat Pengolah Air Efektif untuk Berbagai Proses Pengolahan Air . Retrieved from Chemitra Abadi Web site: [chemitra-abadi.com](http://chemitra-abadi.com)
- Hidayat, L. (2017). Pengelolaan Lingkungan Areal Tambang Batubara. *jurnal ADHUM*, 1-9.
- Kaori, M. (2019, October 28). Pengertian Part Per Million (ppm). Retrieved from Medium Web Site: <http://medium.com>

- Kurniawan, A. (2012). Penanganan Total Suspended Solid (TSS) Di Kepodang Dan Tiung Pond Agar Memenuhi Standard Baku Mutu Air Keluaran Tambang PT. Kaltim Prima Coal, Sangatta Kalimantan Timur. *Environmental Science*, 5-7.
- PT Sumber Aneka Karya Abadi. (2021, October 14). Metode Jar Test : Analisa, pemilihan Alat, dan Cara Perawatannya. Retrieved from Sumber Aneka Karya Abadi Web site: saka.co.id
- Purwanti, S. A. (2023). Kajian Pengolahan Air Asam Tambang Industri Pertambangan Batu Bara dengan Constructed Wetland. *Jurnal Teknik ITS*, 1-6.
- Putri, O. Z. (2015). Pengaruh Variasi Dosis Tawas Terhadap Penurunan. *Artikel Publikasi Ilmiah*, 15.
- Resources, P. A. (2022, 02 28). Cara Mengelola Limbah Tambang Yang Baik Untuk Lingkungan. Retrieved from Agincourt Resources Web Site: <https://agincourtresources.com/id/2022/02/28/ara-mengelola-limbah-tambang/>
- Rustan, A. D. (2019). Mengukur Laju Kerusakan Gambar Gua Prasejarah Studi Kaus di Gua-Gua Prasejarah kawasan Karst Maros-Pangkep Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia. *Geography*, 8-10.
- Sari, E. Y. (2021, 10 18). Wastewater Treatment Plant (WWTP) pada Industri Makanan. Retrieved from Wastewater Treatment Plant (WWTP) pada Industri Makanan site: <https://tl.fst.unair.ac.id/2021/10/wastewater-treatment-plant-wwtp-pada-industri-makanan/>
- Wahyu Wibowo, M. M. (2020). Waste Water Treatment Plant (Wwtp) Untuk Menurunkan Total Suspended Solid Sesuai Baku Mutu Pada Air Sump Yang Berkadar Silika Tinggi. *Jurnal Lingkungan* , 10.
- Widianto, E. (2022, December 14). TSS dan TDS. Retrieved from www.BLOGLAB.ID: <https://bloglab.id/perbedaan-tss-dengan-tds/>
- yudhistira, M. D. (2014). Pengolahan Air Limbah Tambang Batubara Kalimantan Timur. *Jurnal Kimia*, 3-5.
- Fitriyah, F (2020). Penggunaan Pac, Tawas Dan Arang Aktif Sebagai Koagulan Pada Upam Ciruas Serang Banten. *Jurnal Kimia*, 2-4