

**ANALISIS PERBANDINGAN DOSIS OPTIMUM FLY ASH, KAPUR TOHOR  
DAN KOHE KAMBING UNTUK PENETRALAN AIR ASAM TAMBANG SKALA  
LABORATORIUM PADA PT ARUTMIN INDONESIA SITE ASAM-ASAM  
KABUPATEN TANAH LAUT, PROVINSI KALIMANTAN SELATAN.**



**SKRIPSI**

*Diajukan Kepada Tim Penguji Skripsi Program Studi Teknik Pertambangan  
Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik*

Oleh:

**Siti Heydi Diyannah**

**2110813320013**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI  
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
2025**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**ANALISIS PERBANDINGAN DOSIS OPTIMUM FLY ASH, KAPUR TOHOR DAN  
KOHE KAMBING UNTUK PENETRALAN AIR ASAM TAMBANG SKALA  
LABORATORIUM PADA PT. ARUTMIN INDONESIA SITE ASAM-ASAM KAB.  
TANAH LAUT, PROV. KALIMANTAN SELATAN.**

**Oleh:**

**SITI HEYDI DIYANNAH**  
**2110813320013**

Banjarbaru, 1 Desember 2025

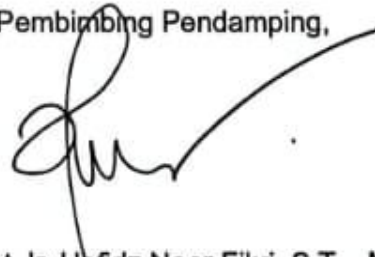
Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama,



Ir. Yuniar Siska Novianti, S.T., M.T.  
NIP . 19870611 201504 2 002

Pembimbing Pendamping,



Dr. mont. Ir. Hafidz Noor Fikri, S.T., M.T.  
NIP. 19870417 201504 1 003



Mengetahui :  
Program Studi Pertambangan  
Koordinator



Ir. Agus Triantoro, S.T., M., IPM.  
NIP. 198008032006041001

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERTAMBANGAN**  
**ANALISIS PERBANDINGAN DOSIS OPTIMUM FLY ASH, KAPUR TOHOR DAN**  
**KOHE KAMBING UNTUK PENETRALAN AIR ASAM TAMBANG SKALA**  
**LABORATORIUM PADA PT ARUTMIN INDONESIA SITE ASAM-ASAM KAB.**  
**TANAH LAUT, PROV. KALIMANTAN SELATAN**

Oleh

**Siti Heydi Diyannah (2110813320013)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 1 Desember 2025 dan dinyatakan

**LULUS**

**Komite Penguji :**

**Ketua :** Romla Noor Hakim, S.T., M.T.  
NIP. 198006162006041005

**Anggota 1 :** Ir. Karina Shellla Putri, S.T., M.T.  
NIP. 198704172015041003

**Anggota 2 :** Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T., IPM.  
NIP. 198008032006041001

**Pembimbing Utama :** Ir. Yuniar Siska Novianti, S.T., M.T.  
NIP. 198706112015042002

**Pembimbing Pendamping :** Dr. mont. Ir. Hafidz Noor Fikri, S.T., M.T.  
NIP. 198704172015041003

Banjarbaru, 10 JAN 2026

Diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik**

**Fakultas Teknik ULM,**

**Dr. Mahmud, S.T., M.T.**

**NIP. 19740107 199802 1 001**

**Koordinator Program Studi**

**S-1 Teknik Pertambangan,**

**Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T., IPM.**

**NIP. 19800803 200604 1 001**

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Karya ini penulis persembahkan sebagai ungkapan cinta, terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada orang-orang yang telah memberikan arti dalam perjalanan hidup dan pendidikan penulis.

Skripsi ini penulis persembahkan pertama-tama kepada kedua orang tua tercinta dan adik satu-satunya penulis yang selalu menjadi sumber kekuatan dan inspirasi. Doa, kasih sayang, dukungan, kehangatan serta pengorbanan mereka yang tiada henti menjadi motivasi terbesar bagi penulis untuk terus berjuang hingga titik ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada saudara-saudara penulis yang senantiasa memberi semangat dan keceriaan di setiap langkah. Kedua, penulis menyampaikan terimakasih kepada diri sendiri yang tidak menyerah dan sampai akhirnya bisa dititik ini walaupun langkah yang ditempuh sedikit terlambat dari yang lain.

Penulis juga menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada para dosen pembimbing yaitu ibu Ir Yuniar Siska Novianti, S.T.,M.T dan Bapak Dr.mont. Ir. Hafidz Noor Fikri, S.T.,M.T. dan seluruh dosen di Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, yang telah membimbing, mengarahkan, serta memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat berharga selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.

Tidak lupa penulis ungkapkan terimakasih kepada sobat teta 21, tidak ada kata yang bisa digambarkan dan diucapkan untuk kalian semua. Penulis sangat amat bersyukur bahwasanya bagian cerita yang penulis rangkai dalam kehidupan ada kalian di dalamnya. Penulis hanya dapat berharap bahwasanya kita akan selalu tetap membuat banyak lagi cerita dengan versi yang berbeda. Dengan kita semua yang akan sukses kedepannya, dengan kita semua yang akan berdiri di kaki sendiri tetapi dengan rangkulan yang tetap ada.

Terakhir untuk kelompok jowo dan pp, terimakasih banyak sudah kebersamaian penulis selama kegiatan perkuliahan. Terimakasih banyak sudah saling peduli dan mengorbankan banyak hal. .

## ABSTRAK

### ANALISIS PERBANDINGAN DOSIS OPTIMUM *FLY ASH*, KAPUR TOHOR DAN KOHE KAMBING UNTUK PENETRALAN AIR ASAM TAMBANG SKALA LABORATORIUM PADA PT. ARUTMIN INDONESIA *SITE ASAM-ASAM* KABUPATEN TANAH LAUT, PROVINSI KALIMANTAN SELATAN.

**Siti Heydi Diyannah**

Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat

Aktivitas pertambangan merupakan kegiatan yang sering kali menimbulkan permasalahan bagi lingkungan di sekitar area operasi kegiatan pertambangan. Salah satu permasalahan yang kerap muncul adalah air asam tambang. Air asam tambang (AAT) merupakan air yang terbentuk dari reaksi mineral sulfida dengan oksigen dan air sehingga menghasilkan air dengan tingkat keasaman yang tinggi dan mengandung logam berat yang berbahaya. Dalam mengatasi dampak dari air asam tambang ini, diperlukan pengolahan air asam tambang melalui metode yang tepat. Salah satu metode yang umum digunakan yaitu penetralan (treatment) dengan menambahkan bahan-bahan yang bersifat basa. Bahan penetral berfungsi untuk meningkatkan pH air asam.

Pada PT. Arutmin *site* asam-asam khususnya pada *settling pond 23 pit* asteng, penetralan air asam tambang yang berlangsung dilakukan dengan penambahan bahan kimia kapur tohor. Dalam penelitian ini digunakan beberapa bahan untuk proses penetralan air asam tambang, yaitu fly ash, kapur tohor, dan kohe kambing. Pemilihan ketiga bahan ini disesuaikan dengan kondisi lingkungan sekitar area penambangan, di mana bahan-bahan tersebut mudah diperoleh, berbiaya rendah, serta memanfaatkan limbah yang tersedia secara lokal.

Dalam penelitian ini, ketiga bahan penetral, yaitu fly ash, kapur tohor dan kompos kohe kambing, mampu meningkatkan pH air asam tambang yang semula berada pada kondisi sangat asam. Dari hasil penelitian, kapur tohor terbukti menjadi bahan yang paling efektif dalam menaikkan pH hingga mencapai kondisi mendekati netral. Hal ini disebabkan oleh kandungan kalsium oksida (CaO) yang tinggi dan sifatnya yang mudah bereaksi dengan ion hidrogen dalam air asam, sehingga mampu menurunkan tingkat keasaman secara cepat.

**Kata kunci** : Air asam tambang, Treatment, Fly ash, Kapur Tohor, Kohe Kambing.

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nyalah penulis mampu menyelesaikan penyusunan proposal tugas akhir ini. Penyusunan proposal ini merupakan syarat pemenuhan sistem kredit semester (SKS) pada Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Pada kesempatan kali ini, perkenankan penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Dr. Mahmud, S.T., M.T. Selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat
3. Bapak Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat.
4. Ibu Ir. Yuniar Siska Novianti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama tugas akhir
5. Bapak Dr. mont Ir. Hafidz Noor Fikri, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pendamping tugas Akhir
6. Seluruh Dosen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
7. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan proposal tugas akhir ini.

Besar harapan penulis adanya ketersediaan sedikit ruang untuk pelaksanaan penelitian tugas akhir ini. Penulis memohon maaf terhadap segala kekurangan yang terdapat dalam penyusunan proposal ini. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Banjarbaru, Juni 2025

Penyusun

## DAFTAR ISI

COVER .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR PERSAMAAN .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>I-1</b>
1. 1. Latar Belakang .....	I-1
1. 2. Rumusan Masalah .....	I-2
1. 3. Batasan Masalah .....	I-2
1. 4. Tujuan Penelitian .....	I-3
1. 5. Manfaat penelitian.....	I-3
<b>BAB II TINJAUAN UMUM.....</b>	<b>II-1</b>
2.1. Kondisi Umum Perusahaan .....	II-1
2.1.1. Visi PT. Arutmin Indonesia.....	II-1
2.1.2. Misi PT. Arutmin Indonesia .....	II-1
2.1.3. Struktur Organisasi PT.Arutmin Indonesia <i>site</i> Asam-asam....	II-2
2.1.4. Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	II-2
2.2. Iklim dan Cuaca.....	II-3
2.3. Keadaan Geologi.....	II-4
2.3.1. Keadaan Geologi dan Morfologi Daerah .....	II-4
2.3.2. Stratigrafi .....	II-4

2.4. Tahapan Penambangan PT. Arutmin Indonesia site Asam-asam .....	II-7
<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>III-1</b>
3.1. Air Asam Tambang .....	III-1
3.1.1. Pembentukan Air Asam Tambang.....	III-1
3.1.2. Karakteristik Air Asam Tambang .....	III-4
3.1.3. Baku Mutu Air Asam Tambang Batubara .....	III-4
3.1.4. <i>Potential of Hydrogen</i> (pH).....	III-4
3.2. Sistem Penyaliran Tambang .....	III-5
3.3. Pengolahan Air Asam Tambang.....	III-5
3.3.1. <i>Fly ash</i> (abu batubara sisa pembakaran batubara).....	III-6
3.3.2. Kapur Tohor.....	III-7
3.3.3. Kohe Kambing .....	III-7
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>IV-1</b>
4. 1. Lokasi Penelitian.....	IV-1
4. 2. Waktu Penelitian .....	IV-1
4. 3. Teknik Pengumpulan Data .....	IV-1
4.3.1. Data primer .....	IV-1
4.3.2. Data sekunder.....	IV-1
4. 4. Teknik Analisis Data .....	IV-2
4. 5. Metodologi Penelitian .....	IV-2
4. 6. Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir.....	IV-3
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>V-1</b>
5. 1. Hasil Penelitian .....	V-1
5.1.1. Gambaran umum penelitian.....	V-1
5.1.2. Mekanisme penetralan air asam tambang di PT. Arutmin Indonesia site Asam-asam.....	V-2
5. 2. Sampel Air Asam Tambang .....	V-3
5.2.1. Jumlah Sampel Air Asam Tambang .....	V-3
5.2.2. Pengambilan Sampel.....	V-3
5.2.3. Penanganan Sampel .....	V-5
5. 3. Rencana Bahan Penetral .....	V-5
5.3.1. <i>Fly Ash</i> (Abu batubara).....	V-6
5.3.2. Kapur Tohor.....	V-6
5.3.3. Kohe Kambing .....	V-7

5.4.	Pengujian Laboratorium.....	V-8
5.4.1.	pH.....	V-12
5.4.2.	Dosis.....	V-12
5.4.3.	Penetralan Air Asam Tambang Skala Laboratorium.....	V-12
5.5.	Pengolahan Data.....	V-14
5.5.1.	Penetralan menggunakan <i>fly ash</i> .....	V-14
5.5.2.	Penetralan menggunakan kapur tohor.....	V-15
5.5.3.	Penetralan menggunakan kohe kambing.....	V-16
5.6.	Pembahasan.....	V-17
BAB VI PENUTUP.....		VI-1
6.1.	Kesimpulan.....	VI-1
6.2.	Saran.....	VI-1
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT. Arutmin Indonesia .....	II-2
Gambar 2.2 Peta Kesampaian Daerah.....	II-3
Gambar 2.3 Peta Geologi Daerah .....	II-6
Gambar 2.4 Pembersihan Lahan.....	II-7
Gambar 2.5 Pengupasan Tanah Pucuk .....	II-8
Gambar 2.6 Pengupasan Overburden.....	II-8
Gambar 2.7 Penggalian Batubara .....	II-9
Gambar 2.8 Pengapalan Batubara.....	II-10
Gambar 2.9 Reklamasi dan Revegetasi.....	II-10
Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir .....	IV-3
Gambar 5.1 Peta Lokasi Pengambilan Sampel.....	V-1
Gambar 5.2 Settling Pond 23 Pit Asteng .....	V-2
Gambar 5.3 Pengambilan Sampel Air Asam Tambang.....	V-4
Gambar 5.4 Pengujian Air Asam Tambang Menggunakan pH Meter .....	V-5
Gambar 5.5 Fly Ash PLTU Asam-asam .....	V-6
Gambar 5.6 Kapur Tohor.....	V-7
Gambar 5.7 Kohe Kambing .....	V-8
Gambar 5.8 Menimbang Takaran Fly Ash Sesuai Dosis.....	V-10
Gambar 5.9 Menimbang Takaran Kapur Tohor Sesuai Dosis.....	V-11
Gambar 5.10 Menimbang Takaran Kohe Kambing Sesuai Dosis .....	V-11
Gambar 5.11 Sketsa Air Asam Tambang Setelah Ditambahkan Bahan Penetral .....	V-13
Gambar 5.12 Grafik Penetralan Menggunakan Fly Ash.....	V-18
Gambar 5.13 Grafik Penetralan Menggunakan Kapur Tohor.....	V-18
Gambar 5.14 Grafik Penetralan Menggunakan Kohe Kambing .....	V-19

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Curah Hujan PT. Arutmin Indonesia site Asam-asam Tahun 2014-2024 .....	I-4
Tabel 3.1 Mineral Sulfida yang Berpotensi Menimbulkan Air Asam Tambang .....	III-2
Tabel 3.2 Parameter Baku Mutu Air Limbah Pertambangan Batubara.....	III-4
Tabel 5.1 Karakteristik Air Asam Tambang Settling Pond 23 Pit Asteng.....	V-8
Tabel 5.2 Variasi Dosis Optimum yang Digunakan.....	V-9
Tabel 5.3 Hasil Uji pH pada <i>Settling Pond 23 Inlet Pit Asteng</i> dengan Menambahkan <i>Fly Ash</i> .....	V-15
Tabel 5.4 Hasil Uji pH pada <i>Settling Pond 23 Inlet Pit Asteng</i> dengan Menambahkan Kapur Tohor .....	V-16
Tabel 5.5 Hasil Uji pH pada <i>Settling Pond 23 Inlet Pit Asteng</i> dengan Menambahkan Kohe Kambing.....	V-17
Tabel 5.6 Perbandingan Ketiga Bahan Berdasarkan Beberapa Aspek .....	V-21

## DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 1.1 Reaksi Satu Pembentukan Air Asam Tambang.....	II-3
Persamaan 1.2 Reaksi Dua Pembentukan Air Asam Tambang .....	II-3
Persamaan 1.3 Reaksi Tiga Pembentukan Air Asam Tambang .....	II-3
Persamaan 1.4 Reaksi Empat Pembentukan Air Asam Tambang.....	II-3
Persamaan 1.5 Reaksi Oksidasi Mineral Pirit .....	II-3

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**LAMPIRAN A PETA KESAMPAIAN DAERAH**

**LAMPIRAN B PETA GEOLOGI DAERAH PENELITIAN**

**LAMPIRAN C PETA LOKASI PENGAMBILAN SAMPEL**

**LAMPIRAN D DESIGN SETTLING POND 23 PIT ASTENG**

**LAMPIRAN E DATA HASIL LAPANGAN PENGUJIAN FLY ASH**

**LAMPIRAN F DATA HASIL LAPANGAN PENGUJIAN KAPUR TOHOR**

**LAMPIRAN G DATA HASIL LAPANGAN PENGUJIAN KOHE KAMBING**

**LAMPIRAN H SNI 8895-2021 TENTANG METODE PENGAMBILAN SAMPEL AIR**

**LAMPIRAN I DOKUMENTASI PRIBADI**

