

**KARAKTERISASI DAN PERMODELAN BATUAN POTENSI PEMBENTUK AIR
ASAM TAMBANG PADA PT PARAMITHA CIPTA SARANA-BALANGAN
COAL, KAB. BALANGAN, KALIMANTAN SELATAN**



SKRIPSI

*Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Pertambangan*

Oleh

Safira Naswa Hafizhah

2110813220014

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI REPUBLIK
INDONESIA**

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN

BANJARBARU

2025

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**KARAKTERISASI DAN PERMODELAN BATUAN POTENSI PEMBENTUK AIR
ASAM TAMBANG PADA PT PARAMITHA CIPTA SARANA-BALANGAN COAL,
KAB. BALANGAN, KALIMANTAN SELATAN**

Oleh:

Safira Naswa Hafizhah
2110813220014

Banjarbaru, Juli 2025

Disetujui Oleh:

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



Mengetahui:

**Program Studi Teknik Pertambangan
Koordinator**

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

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERTAMBANGAN
KARAKTERISASI DAN PERMODELAN BATUAN POTENSI PEMBENTUK AIR
ASAM TAMBANG PADA PT PARAMITHA CIPTA SARANA-BALANGAN
COAL, KAB. BALANGAN, KALIMANTAN SELATAN

Oleh

Safira Naswa Hafizhah (2110813220014)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 4 Juli 2025 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

Ketua : Ir. Karina Shella Putri, S.T., M.T.
NIP. 198803072019032012

Anggota 1 : Riswan, S.T., M.T.
NIP. 197312312008121008

Anggota 2 : Ir. Ahmad Ali Syafi'i, S.T., M.T., IPP.
NIP. 199111222022031006

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, 04 JUL 2025

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

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Safira Naswa Hafizhah

NIM : 2110813220014

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Pertambangan

Judul Skripsi : Karakterisasi dan Permodelan Batuan Potensi Pembentuk
Air Asam Tambang Pada PT Paramitha Cipta Sarana-
Balangan Coal, Kab. Balangan, Kalimantan Selatan

Dosen Pembimbing : 1. Ir. Yuniar Siska Novianti, S.T., M.T.

2. Dr. mont. Ir. Hafidz Noor Fikri, S.T., M.T.

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Banjarbaru, Juli 2025

Yang Menyatakan,

Safira Naswa Hafizhah
2110813220014

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan perkuliahan ini yang juga ditandai dengan selesainya skripsi ini. Selesainya tanggung jawab ini tidak terlepas dari dukungan, doa, bantuan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Dengan ini saya selaku penulis mengucapkan banyak terima kasih karena sudah menemani penulis dalam situasi dan kondisi apapun.

Pertama saya ucapkan banyak terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas jalan, petunjuk, serta jawaban yang diberikan sehingga saya bisa sampai pada titik ini. Saya percaya apapun yang Engkau kehendaki pastilah yang terbaik untuk ciptaanmu. Saya juga ucapkan terima kasih kepada orang tua dan saudara saya selaku donatur utama penulis dalam menjalani perkuliahan, tanpa bantuan dari mereka mungkin penulis akan menyerah dan memutuskan untuk tidak melanjutkan kuliah.

Saya juga mengucapkan terima kasih banyak kepada Ibu Yuniar dan Pak Hafidz selaku dosen pembimbing, yang telah membimbing saya dari nol serta memungut saya untuk melakukan penelitian ini. Tanpa bantuan bapak dan ibu mungkin skripsi ini tidak akan bisa selesai. Saya sampaikan terima kasih juga kepada Sobat Teta 21 yang senantiasa kebersamai dalam kondisi apapun, melewati segala hujan dan badainya bersama, saya ucapkan sampai jumpa untuk kalian.

Terima kasih juga saya ucapkan untuk BEM FT ULM atas ilmu, pertemanan dan pelajaran hidup yang diberikan, mungkin saya tidak berpengaruh banyak untuk BEM tapi BEM berpengaruh banyak untuk saya. Terima kasih juga untuk teman dekat saya (AH, BSDP, dan DD) yang menemani, membantu, menghina, dan menampar saya mungkin tanpa kalian saya yang sekarang tidak akan seperti ini. Maaf sudah menjadi Dantol di kehidupan kalian. Saya ucapkan terima kasih banyak untuk kalian dan doaku selalu menyertai kalian. See u when i see u.

Terakhir saya ucapkan terima kasih banyak untuk diri saya sendiri yang sudah bertahan hingga detik ini. Terima kasih sudah sabar dan sekuat ini, perjalanan masih jauh bertahan lagi ya.

ABSTRAK

Air asam tambang (AAT) akan selalu terbentuk saat kegiatan pertambangan, khususnya pada kegiatan penggalian dan penimbunan batuan penutup. Karakterisasi dan permodelan batuan pembentuk AAT perlu dilakukan sebelum kegiatan penambangan terjadi. Analisis uji statik berupa pH pasta, PAN, KPA, dan total sulfur dilakukan pada 20 sampel batuan pada tambang batubara Pit PCS untuk mengetahui potensi batuan pembentuk AAT. Selain itu, model sebaran dan volume material PAF dan NAF juga diestimasi. Terdapat empat jenis batuan yang diuji yaitu *mudstone*, *sandstone*, *limestone*, dan *coal*. Nilai pH pasta berkisar antara 3.72 sampai dengan 9.85. Nilai pH_{PAN} berkisar antara 2.34 - 8.75 dengan rata-rata nilai pH_{PAN} adalah 6.12. Nilai KPA terendah sebesar 11.27 kg H₂SO₄/Ton Batuan, sedangkan nilai KPA tertinggi yaitu 85.75 kg H₂SO₄/Ton Batuan. Setelah dilakukan permodelan batuan dan estimasi maka menghasilkan nilai volume sebesar 41,477,033.14 m³. Distribusi material PAF sebanyak 6.9% dan material NAF sebanyak 93.1%. Rekomendasi perancangan disposal menggunakan SNI 7082:2022 tentang tata cara penimbunan batuan penutup untuk pencegahan pembentukan air asam tambang pada kegiatan tambang terbuka batubara dengan metode enkapsulasi dan penudungan kering sesuai dengan ketersediaan material NAF. Terdapat tiga skema yaitu (1) pembungkusan yang dipadatkan, (2) pembungkusan material NAF bebas, (3) pembungkusan dengan material NAF dan lapisan impermeabel yang dipadatkan.

Kata Kunci: Air Asam Tambang, Batubara, Disposal, PAF dan NAF, Uji Statik

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 Pertama tugas akhir
5. Bapak Dr.mont. Ir. Hafidz Noor Fikri, S.T.,M.T Selaku Dosen Pembimbing Kedua 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, Juli 2025

Safira Naswa Hafizhah

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Rumusan Masalah.....	I-2
1.3. Batasan Masalah	I-2
1.4. Tujuan Penelitian	I-2
1.5. Manfaat Penelitian	I-3
BAB II TINJAUAN UMUM	II-1
2.1. Sejarah dan Perkembangan Perusahaan.....	II-1
2.2. Lokasi dan Kesampaian Daerah	II-2
2.3. Stratigrafi Daerah	II-4
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	III-1
3.1. Air Asam Tambang.....	III-1
3.1.1. Proses Pembentukan Air Asam Tambang	III-2
3.1.2. Tipe Air Asam Tambang	III-3
3.1.3. Sumber Air Asam Tambang	III-4
3.1.4. Dampak Negatif Air Asam Tambang.....	III-5
3.2. Baku Mutu Air Limbah Pertambangan Batubara	III-5
3.3. Karakterisasi Batuan dan Prediksi Air Asam Tambang.....	III-6
3.3.1. Uji Statik	III-7
3.3.2. Uji Kinetik	III-10

3.4. Metode Pencegahan dan Mitigasi.....	III-11
3.4.1. Penghindaran (avoidance)	III-12
3.4.2. Pencampuran.....	III-12
3.5. Pengolahan Air Asam Tambang	III-12
3.5.1. Pengolahan Air Asam Tambang Secara Aktif (Active Treatment)...	III-13
3.5.2. Pengolahan Air Asam Tambang Secara Pasif (Passive Treatment)...	III-13
3.6. Model Geokimia Batuan	III-14
3.6.1. Pengembangan Model.....	III-14
3.6.2. Integrasi Dengan Model Penambangan.....	III-15
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	IV-1
4.1. Teknik Pengambilan Data.....	IV-1
4.1.1. Studi Literatur.....	IV-1
4.1.2. Penyelidikan Lapangan	IV-1
4.1.3. Pengambilan Data	IV-1
4.2. Pengolahan Data.....	IV-2
4.2.1. Uji Statik Dalam Analisis Geokimia Batuan.....	IV-2
4.2.2. Permodelan Sebaran Batuan PAF dan NAF	IV-2
4.2.3. Rekomendasi Penanganan Batuan PAF dan NAF	IV-2
4.3. Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir.....	IV-2
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	V-1
5.1. Deskripsi Data	V-1
5.1.1. Hasil Uji pH Pasta	V-5
5.1.2. Hasil Uji Pembentukan Asam Netto (PAN).....	V-6
5.1.3. Hasil Uji Kapasitas Penetralan Asam (KPA)	V-7
5.1.4. Hasil Uji Total Sulfur.....	V-9
5.2. Pengolahan Data.....	V-10
5.2.1. Neraca Asam Basa	V-10
5.2.2. Kriteria Penapisan	V-13
5.3. Pembahasan.....	V-15
5.3.1. Statistik pengujian pH pasta	V-15
5.3.2. Statistik pengujian Pembentukan Asam Netto (PAN)	V-16
5.3.3. Statistik pengujian Kapasitas Penetralan Asam (KPA)	V-17
5.3.4. Statistik pengujian total sulfur.....	V-18
5.3.5. Klasifikasi batuan berdasarkan kriteria penapisan.....	V-19
5.3.6. Klasifikasi hasil pengujian berdasarkan jenis batuan	V-20

5.4. Model Sebaran dan Estimasi Volume	V-22
5.5. Rekomendasi.....	V-26
BAB VI PENUTUP.....	VI-1
6.1. Kesimpulan	VI-1
6.2. Saran	VI-2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Buku Mutu Air Limbah Pertambangan Batubara	III-6
Tabel 5.1 Data Sampel Batuan yang Diuji	V-3
Tabel 5.2 Hasil Uji pH Pasta	V-6
Tabel 5.3 Hasil Uji Pembentukan Asam Netto (PAN)	V-7
Tabel 5.4 Hasil Uji Kapasitas Penetralkan Asam (KPA).....	V-8
Tabel 5.5 Hasil Uji Total Sulfur	V-9
Tabel 5.6 Nilai Kapasitas Penetralkan Asam (KPA)	V-10
Tabel 5.7 Nilai Total Sulfur dan Potensi Keasaman Maksimum.....	V-11
Tabel 5.8 Potensi Pembentukan Asam Netto (PPAN).....	V-12
Tabel 5.9 Hasil Kriteria Penapisan	V-13

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Kesampaian.....	II-3
Gambar 2.2 Peta Geologi.....	II-6
Gambar 3.1 Kriteria Penapisan Klasifikasi Geokimia Batuan.....	III-10
Gambar 3.2 Metode Pecegahan dan Mitigasi Air Asam Tambang.....	III-11
Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian.....	IV-3
Gambar 5.2 Litologi titik bor PCS 203 dan PCS 205.....	V-2
Gambar 5.3 Litologi titik bor PCS 197 dan PCS 200.....	V-3
Gambar 5.4 Sampel Coring.....	V-4
Gambar 5.5 Reduksi Ukuran.....	V-5
Gambar 5.6 Grafik Kriteria Penapisan.....	V-15
Gambar 5.7 Grafik Nilai pH Pasta.....	V-16
Gambar 5.8 Grafik Nilai Pembentukan Asam Netto (PAN).....	V-17
Gambar 5.9 Grafik Nilai Kapasitas Penetralkan Asam (KPA).....	V-18
Gambar 5.10 Grafik Nilai Total Sulfur.....	V-19
Gambar 5.11 Box-Plot pH Pasta berdasarkan Jenis Batuan.....	V-20
Gambar 5.12 Box-Plot pH PAN berdasarkan Jenis Batuan.....	V-21
Gambar 5.13 Box-Plot KPA berdasarkan Jenis Batuan.....	V-21
Gambar 5.14 Box-Plot Total Sulfur berdasarkan Jenis Batuan.....	V-22
Gambar 5.15 Garis Korelasi Empat Titik Bor Data Penelitian.....	V-23
Gambar 5.16 Tipikal Distribusi Vertikal Parameter Hasil Uji Statik (Titik Bor PCS 197).....	V-24
Gambar 5.17 Penampang Vertikal Litologi Hasil Korelasi Empat Titik Bor.....	V-25
Gambar 5.18 Penampang Vertikal Batuan PAF/NAF/Coal Hasil Korelasi Empat Titik Bor.....	V-25
Gambar 5.19 Urutan penimbunan batuan PAF dan NAF (tahap 1).....	V-27
Gambar 5.20 Urutan penimbunan batuan PAF dan NAF (tahap 2).....	V-27
Gambar 5.21 Urutan penimbunan batuan PAF dan NAF (tahap akhir).....	V-27
Gambar 5.22 Penutup Batuan NAF Dua Meter Dipadatkan.....	V-28
Gambar 5.23 Penutup Batuan NAF Bebas.....	V-28
Gambar 5.24 Penutup Tanah Liat Satu Meter Dipadatkan.....	V-29

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3.1.....	III-8
Persamaan 3.2.....	III-8
Persamaan 3.3.....	III-9
Persamaan 3.4.....	III-9

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A FOTO SAMPEL

LAMPIRAN B DOKUMENTASI KEGIATAN

LAMPIRAN C SERTIFIKAT UJI TOTAL SULFUR

LAMPIRAN D DATA

LAMPIRAN E MODEL DISTRIBUSI VERTIKAL

LAMPIRAN F SOP PENGUJIAN