# ANALISA TERHADAP WAKTU PEMADATAN LUMPUR HASIL PENCUCIAN BAUKSIT PADA SKALA LABORATORIUM DI PT. QUATRA ALGIS MINING KECAMATAN MELIAU, KABUPATEN SANGGAU

**SKRIPSI**

Program Studi Sarjana Teknik Pertambangan
Jurusan Teknik Pertambangan


Oleh:
**RENALDI DAMANIK**
NIM D1101181013



**FAKULTAS TEKNIK**
**UNIVERSITAS TANJUNGPURA**
**PONTIANAK**

**2025**

# HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Renaldi Damanik

NIM : D1101181013

menyatakan bahwa dalam SKRIPSI yang berjudul "Analisa Terhadap Waktu Pemadatan Lumpur Hasil Pencucian Bauksit pada Skala Laboratorium Di PT. Quatra Algis Mining, Kecamatan Meliau, Kabupaten Sanggau," tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atas diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 17 Juli 2025

Renaldi Damanik
NIM D1101181013

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
**UNIVERSITAS TANJUNGPURA**
**FAKULTAS TEKNIK**
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

**HALAMAN PENGESAHAN**

# ANALISA TERHADAP WAKTU PEMADATAN LUMPUR HASIL PENCUCIAN BAUKSIT PADA SKALA LABORATORIUM DI PT. QUATRA ALGIS MINING, KECAMATAN MELIAU, KABUPATEN SANGGAU

Jurusan Teknik Pertambangan
Program Studi Sarjana Teknik Pertambangan

Oleh:

Renaldi Damanik
NIM D1101181013

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 17 Juli 2026
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

| | |
|---|---|
| Dosen Pembimbing Utama | : Ir. M. Khalid Syafrianto, S.T., M.T.<br>NIP. 198112072014041001 |
| Dosen Pembimbing Kedua | : Wahdaniah Mukhtar, S.T., M. Eng.<br>NIP. 199106302019032026 |
| Dosen Penguji Utama | : Ir. Budhi Purwoko, S.T., M.T.<br>NIP. 197206052000031002 |
| Dosen Penguji Kedua | : Yoga Herlambang WR Wibowo, S.T., M.T.<br>NIDN. 0018038211 |

Pontianak, 17 Juli 2025

Dekan,

Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama

Ir. M. Khalid Syafrianto, S.T., M.T.
NIP. 198112072014041001

# Kata Pengantar

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas kehendak-Nya maka penelitian dan penulisan tugas akhir dengan judul "**ANALISIS TERHADAP WAKTU PEMADATAN LUMPUR HASIL PENCUCIAN BAUKSIT PADA SKALA LABORATORIUM DI PT. QUATRA ALGIS MINING KECAMATAN MELIAU KABUPATEN SANGGAU**" ini dapat diselesaikan dengan baik.

Secara khusus penulis menyapaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada beberapa pihak terutama :

1. Ir. M. Khalid Syafrianto, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing utama.
2. Wahdanniah Mukhtar, S.T., M.Eng. sebagai dosen pembimbing pendamping
3. Ir. Budhi Purwoko, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing akademik & penguji utama.
4. Yoga Herlambang WR Wibowo, S.T., M.T. sebagai dosen penguji pendamping.
5. PT. Quatra Algis Mining yang telah membantu serta memfasilitasi dalam penelitian ini
6. Rekan-rekan penulis yang sudah mensupport penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Kemudian peneliti juga tak lupa berterima kasih dengan kedua orang tua, terutama mendiang Ayahanda yang selalu memberikan semangat, serta Ibunda yang telah membantu dalam proses perkuliahan selama ini.

Penulis berharap dalam penelitian ini, dapat memberikan manfaat dalam upaya memberikan informasi seakurat mungkin kepada pihak-pihak berwajib serta pihak perusahaan yang akan melakukan kegiatan operasi produksi.

Pontianak, .... Januari 2025

Penulis,

Renaldi Damanik,

D1101181013

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung laju pengendapan lumpur hasil pencucian bauksit pada skala laboratorium, dengan fokus utama pada pengaruh ukuran butir, khususnya fraksi halus yang lolos melalui ayakan mesh 200. Sampel yang digunakan merupakan lumpur hasil pencucian bauksit dari PT. Quatra Algis Mining. Percobaan dilakukan dalam kolom sedimen berukuran 23,4 cm × 23,4 cm × 150 cm dengan tinggi air yang diisi hingga 120 cm. Observasi dilakukan untuk menganalisis kecepatan rata-rata pengendapan sedimen dan membandingkannya dengan prediksi teoritis berdasarkan Hukum Stokes. Hasil percobaan menunjukkan bahwa laju pengendapan awal mencapai 0,0378 cm/detik dan secara bertahap menurun seiring waktu. Penurunan ini dikaitkan dengan variasi ukuran partikel halus dan viskositas fluida. Partikel halus yang lolos dari mesh 200 menunjukkan kecenderungan untuk mengendap lebih lambat, sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa partikel dengan ukuran lebih kecil mengalami hambatan yang lebih besar di dalam fluida. Dalam penelitian ini, viskositas air pada suhu ruang ditentukan sebesar 0,008 Pa·s, dan percepatan gravitasi digunakan sebesar 9,81 $m/s^2$. Perbandingan antara data eksperimen dan perhitungan teoritis menunjukkan adanya kesesuaian tren penurunan kecepatan pengendapan, meskipun terdapat deviasi yang disebabkan oleh fluktuasi ukuran partikel dan kemungkinan terjadinya aglomerasi. Penelitian ini menekankan pentingnya karakteristik fisik partikel bauksit dalam mempengaruhi laju pengendapan, serta memberikan dasar ilmiah awal untuk pertimbangan skala pembesaran pada pengelolaan limbah pencucian bauksit di industri pertambangan.

**Kata Kunci**: pengendapan lumpur, bauksit, sedimentasi, laju endapan.

***Abstract***

*This study aims to calculate the sedimentation rate of sludge resulting from bauxite washing at a laboratory scale, with a primary focus on the influence of particle size, particularly the fine fraction that passes through a mesh 200 sieve. The sludge samples used in the experiment were obtained from PT. Quatra Algis Mining. The sedimentation test was conducted in a column measuring 23.4 cm × 23.4 cm × 150 cm, with a water height of 120 cm. Observations were carried out to analyze the average settling velocity and to compare it with theoretical predictions based on Stokes' Law. The experimental results indicate that the initial settling rate was approximately 0.0378 cm/s, gradually decreasing over time. This decline is associated with variations in fine particle sizes and the viscosity of the settling medium. The fine particles that passed through mesh 200 exhibited a slower settling tendency, consistent with the theory that smaller particles experience greater resistance in fluid media. In this study, the viscosity of water at room temperature was recorded at 0.008 Pa·s, and gravitational acceleration was taken as 9.81 m/s². A comparison between the experimental data and theoretical calculations revealed a consistent trend in the decline of settling velocity, although some deviations were observed due to fluctuations in particle size distribution and potential sludge agglomeration. This research highlights the importance of the physical characteristics of bauxite particles in influencing sedimentation rates and provides a foundational reference for future scale-up considerations in bauxite washing waste management within the mining industry.*

***Keywords****: sludge settling, bauxite, sedimentation, settling rate.*

**DAFTAR ISI**

**KATA PENGANTAR** ..... **i**
**ABSTRAK** ..... **ii**
**DAFTAR ISI** ..... **iv**
**DAFTAR TABEL** ..... **vi**
**DAFTAR GAMBAR** ..... **vii**
BAB I PENDAHULUAN ..... **1**
1.1 Latar Belakang. ..... 1
1.2 Perumusan Masalah ..... 3
1.3 Tujuan Penelitian ..... 3
1.4 Pembatasan Masalah ..... 3
1.5 Manfaat Penelitian ..... 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA ..... **5**
2.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian ..... 5
2.2 Hasil Penelitian Terdahulu Yang Relevan ..... 6
2.3 Teori yang akan digunakan ..... 8
2.3.1 Bauksit (CBx) ..... 8
2.3.2 Proses Penambangan ..... 9
2.3.3 Proses Pengolahan ..... 10
2.3.4 Kebutuhan Air ..... 12
2.3.5 Lumpur ..... 12
2.3.6 Sedimentasi ..... 14
2.3.7 Laju Pengendapan (*Deposition Rate*) ..... 15
2.3.8 Ukuran Distribusi Partikel (*Particle Size Distribution*) 17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN ..... **22**
3.1 Bahan dan Alat Penelitian ..... 22
3.1.1 Bahan . ..... 22
3.1.2 Alat Penelitian ..... 22
3.2 Tahapan Penelitian ..... 24
3.2.1 Tahapan Persiapan . ..... 25

3.2.2 Tahapan Pengumpulan Data . 25
3.2.3 Tahapan Pengolahan Data . 26
3.2.4 Tahapan Analisis Data . 29
3.2.5 Tahapan Kesimpulan. 30
3.3 Metode Penelitian 30
3.4 Diagram Alur Penelitian 31
3.5 *Time Schedule* 32
BAB IV HASIL PENELITIAN **33**
4.1 Hasil 33
4.1.1 Hasil Preparasi Sampel. 33
4.1.2 Hasil Observasi Pemadatan. 38
4.2 Pembahasan 39
BAB V KESIMPULAN **47**
5.1 Kesimpulan 47
5.2 Saran 48
**DAFTAR PUSTAKA ix**
**LAMPIRAN xi**
**BIODATA PENULIS xvi**

# DAFTAR TABEL


1.1 Hasil Penelitian Terdahulu yang Relevan. ..... 6
1.2 Skala Ukuran Partikel menurut *American Geophysical Union*. ..... 17
1.3 Klasifikasi Ukuran Partikel ASTM D422. ..... 20
1.4 Klasifikasi Ukuran Partikel USDA. ..... 21
2.1 Contoh Log Observasi ..... 29
2.2 *Time Schedule* ..... 32
3.1 Sampel Bauksit yang digunakan. ..... 37
3.2 Hasil Observasi Uji Coba Pemadatan ..... 38
3.3 Perhitungan Berdasarkan Hukum Stokes dalam Uji Coba Pemadatan... 41

# DAFTAR GAMBAR


1.1 Peta kesampaian lokasi pengambilan sampel. ..... 5
1.2 Proses penambangan. ..... 12
1.3 Illustrasi Uji Saringan. ..... 19
1.4 USDA NRCS *Soil texture triangle* ..... 21
2.1 Sampel Bauksit. ..... 22
2.2 Akuarium dengan ukuran 25cm x 25cm x 150cm ..... 23
2.3 Timbangan ..... 23
2.4 Palu. ..... 23
2.5 Ayakan Mesh 200 (0,0075 mm) ..... 24
2.6 Ember Karet ..... 24
2.7 Diagram Alur Penelitian ..... 31
3.1 Proses Pencucian Bauksit ..... 34
3.2 Lumpur Bauksit yang telah melewati proses penucian..... 35
3.3 Dokumentasi Pengayakan dan Penuangan Lumpur..... 36
3.4 Dokumentasi Perekaman Data ..... 38
3.5 Ketebalan Uji Coba..... 39
3.6 Kecepatan Pemadatan Uji Coba dalam satuan cm/detik..... 40
3.7 Perhitungan berdasarkan Hukum stoke dalam ujicoba pemadatan..... 41
3.8 Pengukuran Ketebalan Endapan Sediment Akhir pada Menit ke 1440 .. 42

# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alamnya, salah satu dari sumber daya tersebut merupakan komoditas bauksit. Bauksit merupakan mineral yang menjadi bahan baku utama dalam kegiatan industri untuk memproduksi aluminium dan produk turunannya. Berdasarkan data USGS (2023) Cadangan bauksit yang dimiliki Indonesia berada pada posisi ke-6 di dunia, dengan kapasitas produksinya menempati posisi ke-5. Penggunaan Logam aluminium dimanfaatkan karena memiliki daya tahan terhadap zat korosif yang baik, berat yang relatif ringan, serta konduktivitas listrik yang tinggi. Logam ini umumnya dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari, beberapa dari hal tersebut merupakan keperluan pada sektor Industri.

Secara singkat, bauksit merupakan batuan yang terbentuk melalui proses laterisasi batuan induk yang menganduk unsur alumina (Al), dengan pengotornya berupa silika (Si) & besi (Fe). Pada komposisi bauksit, umumnya didominasi oleh tiga mineral aluminium hidrat utama yaitu boehmite, gibsite, dan diaspora. Selain tiga mineral tersebut, terdapat juga kandungan kaolinit (lempung), lanau, dan oksida serta hidroksida besi. Umumnya dalam kegiatan pencucian dilaksanakan untuk memisahkan material pengotor dari unsur Alumina. Lumpur (*Sludge*) yang dihasilkan dari kegiatan tersebut akan di tampung dikolam pengendapan untuk dipisahkan secara alami.

Pada provinsi Kalimantan Barat, terdapat banyak perusahaan tambang yang beroperasi pada komoditas bauksit, Salah satu pelaku usaha merupakan PT. Quatra Algis Mining. PT. Quatra Algis Mining, merupakan pengusaha tambang yang terletak pada Desa Meranggau, Kecamatan Meliau, Kabupaten Sanggau. Perusahaan ini memiliki izin produksi yang berlaku dari tahun 2018 hingga 2038. Berdasarkan Informasi yang didapat dari pihak PT. Quatra Algis Mining melalui

wawancara langsung, pencucian komoditas bauksit pada perusahaan mengalami kendala serius yang diakibatkan peluapan kolam pengendapan yang tidak mampu menampung volume lumpur. Hal ini menunjukkan diperlukan pemahaman terhadap karakteristik dari lumpur hasil pencucian bauksit serta analisa terhadap laju pemadatan secara akurat sehingga diperlukan pengujian terhadap sifat fisik dari lumpur tersebut.

Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan dalam skala laboratorium dengan menggunakan kolom kaca untuk memperoleh parameter rekayasa terhadap perilaku pemadatan lumpur pada kolam pengendapan guna mengetahui sifat fisiknya.

## 1.2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut, dengan mempertimbangkan latar belakang :

1. Bagaimana pengaruh ukuran butir terhadap laju pemadatan lumpur hasil pencucian bauksit pada media akuarium.
2. Apa pengaruh dari ukuran partikel terhadap laju pemadatan lumpur.
3. Bagaimana hasil pemadatan tersebut jika dibandingkan dengan teori sedimentasi.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Meganalisis pengaruh ukuran butir terhadap laju pemadatan lumpur hasil pencucian bauksit pada media uji.
2. Menganalisis persentase ukuran butir bauksit yang terendapkan pada Uji Coba.
3. Mengevaluasi hasil proses pemadatan tersebut dan dibandingkan dengan teori sedimentasi

## 1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan Masalah yang dihadapi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya mencakup proses pencucian bauksit yang dilakukan melalui penyemprotan dan penyaringan untuk memisahkan bauksit dari pengotornya.
2. Penelitian hanya berfokus pada bauksit yang telah dilakukan pencucian pada media uji, sehingga tidak berfokus pada debit aliran air.
3. Ukuran distribusi partikel hanya berfokus pada proses pemadatan dalam waktu 24 jam.

## 1.5. Manfaat

Adapun Manfaat dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

   Penelitian ini diharapkan menambah keilmuan dibidang pertambangan khususnya pada pertambangan Bauksit.
2. Manfaat Praktis
   - Untuk mahasiswa, menjadi referensi dalam proses pengendapan bauksit di Industri Pertambangan dan bagaimana proses penyemprotan serta penyaringan berpengaruh terhadap pemisahan bauksit dari material pengotor.
   - Untuk perusahaan, sebagai bahan rekomendasi tentang mengoptimalkan proses laju pengendapan lumpur hasil pencucian pada kolam pengendapan.
   - Untuk pihak lain, sebagai Sumber bacaan sebagai referensi untuk studi yang akan datang di Universitas Tanjungpura Pontianak.