ANALISA WAKTU PEMADATAN LUMPUR HASIL PENCUCIAN BAUKSIT DI PT. ANTAM TBK UBPB TAYAN KABUPATEN SANGGAU KALIMANTAN BARAT PADA SKALA LABORATORIUM

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Pertambangan

Jurusan Teknik Pertambangan

Oleh **:**

RANDI FUTRAMA

D1101181037

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Randi Futrama

Nim : D1101181037

menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul **"ANALISA WAKTU PEMADATAN LUMPUR HASIL PENCUCIAN BAUKSIT DI PT. ANTAM TBK UBPB TAYAN KABUPATEN SANGGAU KALIMANTAN BARAT PADA SKALA LABORATORIUM"** 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, 11 Juli 2025

Penulis,

Randi Futrama

D1101181037

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 WAKTU PEMADATAN LUMPUR HASIL PENCUCIAN BAUKSIT DI PT. ANTAM TBK UBPB TAYAN KABUPATEN SANGGAU KALIMANTAN BARAT PADA SKALA LABORATORIUM

Jurusan Teknik Pertambangan
Program Studi Sarjana Teknik Pertambangan

Oleh:

Randi Futrama
NIM D1101181037

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 11 Juli 2025 dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

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

Pontianak, 11 Juli 2025

Dekan,

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

Pembimbing Utama

Ir. Budhi Purwoko, S.T., M.T
NIP. 197206052000031002

HALAMAN PERSEMBAHAN

Sebuah langkah usai sudah, satu cita telah tercapai, ku bersujud dihadapan-Mu, engkau berikan kesempatan sampai pada saat awal perjuanganku, segala puji bagi-Mu Ya Allah. Sujud syukur kupersembahkan kepada-Mu Ya Allah yang maha agung atas takdir-Mu telah kau jadikan aku senantiasa berfikir, berilmu, beriman, dan bersabar dalam menjalani hidup. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini kepada :

1. Terimakasih kepada Papa dan Mama atas didikan, dukungan, motivasi, doa yang tiada henti, memberikan fasilitas, dan semua akomodasi yang sangat berperan penting dalam pengerjaan skripsi ini.
2. Terimakasih banyak kepada Kawanku terutama SYAFRI WAGIANTO, AYU ASARI, DINDA DELI LESTARI, dan ADE TRIANA yang selalu mengingatkan, memberi semangat serta doanya dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Terimakasih kepada Dosen Pembimbing I Bapak Ir. Budhi Purwoko, S.T., M.T. Pembimbing II, Ibu Wahdaniah Mukhtar, S.T., M.Eng. Penguji I, Bapak Ir. Muhammad Khalid Syafrianto, S.T., M.T., Penguji II dan Bapak Yoga, Herlambang WR Wibowo, S.T., M.T. yang penuh sabar dan memberikan saran, bimbingan dan nasehat kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.
4. Terimakasih kepada mbak Leni selaku CSR di PT. Antam UBPB TAYAN dan Pimpinan Perusahaan yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di perusahaan tersebut.
5. Terimakasih kepada orang yang mungkin tidak saya sebutkan namanya disini, yang selalu memotivasi dalam mengerjakan skripsi ini. Semoga apa yang sudah kalian berikan kepada saya diberikan kesehatan dan kekuatan, sehat jasmani dan rohani, kaya dunia untuk sosial, kaya ilmu hikmah, serta diberikan rezeki yang halal dan berlipat ganda oleh Allah dan Rasul-Nya. Aamiin Ya Rabbal Alaamiin.

KATA PENGANTAR

Penulis banyak bersyukur kepada Allah SWT, karena dengan anugerah, nikmat, rahmat, dan karunia-Nya, penulis dapat menyeleaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul "Analisa Waktu Pemadatan Lumpur Hasil Pencucian Bauksit di PT. ANTAM TBK UBPB TAYAN Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat Pada Skala Laboratorium" Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik karena doa dan dukungan baik moril maupun material dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dosen Pembimbing dan segala pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penulisan skripsi ini. Tidak lupa juga berterima kasih kepada PT. ANTAM yang memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian dan penyusunan skripsi. Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini masih banyak kekurangannya dan masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi bahasa maupun dari segi teknik penulisannya, karena keterbatasan kemampuan penulis sebagai manusia biasa yang tidak terlepas dari segala kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam menunjang kesempurnaan dari skripsi ini. Semoga semua pihak yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini mendapat imbalan dari Allah SWT dan diharapkan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, juga khususnya perusahaan tempat penelitian dan semua pihak yang membutuhkannya.

Pontianak, 11 Juli 2025
Penulis,

Randi Futrama
D1101181037

ABSTRAK

Pengolahan bijih bauksit melalui proses pencucian menghasilkan limbah berupa lumpur yang perlu dipadatkan atau diendapkan sebelum air buangan dapat dikembalikan ke lingkungan. Efisiensi pemadatan lumpur menjadi penting untuk mendukung pengelolaan limbah tambang yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis waktu pemadatan lumpur hasil pencucian bauksit di PT ANTAM Tbk UBPB Tayan Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat dengan skala laboratorium secara alami tanpa bahan tambahan, menggunakan media akuarium berukuran 150 cm × 25 cm × 25 cm sebagai simulasi skala laboratorium. Metode yang digunakan meliputi observasi langsung terhadap perubahan ketebalan endapan selama 24 jam serta perhitungan waktu pemadatan. Dilakukan analisis nilai *Concretion Factor* (CF) untuk menilai efisiensi pemisahan partikel padat dari cairan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengendapan mengikuti pola *zone settling*, dengan pembentukan zona jernih, zona transisi, dan zona lumpur padat. Kecepatan pengendapan tertinggi terjadi pada menit ke-30 sebesar 0,00047 m/s, dan terus menurun hingga mendekati nol pada akhir pengamatan. Ketebalan endapan lumpur mencapai 21 cm setelah 24 jam dan stabil tanpa perubahan signifikan. Berdasarkan massa lumpur dan hasil pencucian, diperoleh nilai *Concretion Factor* (CF) sebesar 59,45%, yang menunjukkan efisiensi pemisahan partikel sebesar 59%. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode pengendapan alami cukup efektif untuk memisahkan partikel besar dalam waktu singkat, namun kurang efisien untuk partikel halus dalam jangka panjang.

Kata kunci: Bauksit, *concretion factor,* Kecepatan Pengendapan, Pengendapan Lumpur, Pencucian, , Skala Laboratorium, waktu pemadatan ,*zone Settling*.

ABSTRACT

The processing of bauxite ore through a washing process generates waste in the form of sludge that must be compacted or settled before the wastewater can be returned to the environment. The efficiency of sludge compaction is essential to support environmentally sustainable mine waste management. This study aims to analyze the settling time of sludge resulting from bauxite washing at PT ANTAM Tbk UBPB Tayan, Sanggau *Regency, West* Borneo*, under laboratory-scale conditions without the use of additional substances. The simulation was conducted using an aquarium measuring* 150 cm × 25 cm × 25 cm *to represent laboratory-scale sedimentation. The method used involved direct observation of changes in sediment thickness over a* 24*-hour period and calculation of settling time. Concretion Factor (*CF*) analysis was also carried out to assess the efficiency of solid-liquid separation. The results showed that the sedimentation process followed a zone settling pattern, characterized by the formation of a clear zone, a transition zone, and a compact sludge zone. The highest settling velocity occurred at the* 30th *minute, reaching* 0.00047 m/s*, and gradually decreased to nearly zero by the end of the observation period. After* 24 *hours, the sludge thickness reached* 21 *cm and remained stable with no significant changes. Based on the mass of the sludge and the volume of washing water, the Concretion Factor (CF) was calculated to be 59.45%, indicating a solid separation efficiency of* 59*%. This study concludes that natural sedimentation is relatively effective for separating larger particles in a short time but is less efficient for fine particles over the long term.*

Keywords*: Bauxite, Concretion Factor, Laboratory Scale, Sedimentation Rate, Sludge Settling, Washing, Zone Settling, Settling Time.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ..... **i**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **iii**
KATA PENGANTAR ..... **iv**
ABSTRAK ..... **v**
ABSTRACT ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **vii**
DAFTAR TABEL ..... **ix**
DAFTAR GAMBAR ..... **x**
KATA PENGANTAR ..... **xi**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 3
1.3. Tujuan Penelitian 3
1.4. Pembatasan Masalah 4
1.5. Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **6**
2.1 Gambaran Umum Daerah Penelitian 6
2.1.1 Sejarah Perusahaan PT. Antam (Persero) Tbk 6
2.1.2 Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian 7
2.1.3 Struktur Organisasi PT. Antam UBP Bauksit Tayan 11
2.2 Hasil Penelitian Terdahulu 16
2.3 Teori Yang Digunakan 19
2.3.1 Bauksit 19
2.3.2 Metode dan Tahapan dalam Penambangan Bauksit 21
2.3.3. Kolam Pengendapan 23

2.3.4 waktu pemadatan (*Settling Time*) 23

BAB III METODE PENELITIAN **25**

3.1. Metodologi Penelitian 25

3.2. Bahan dan Alat Penelitian 25

3.3. Tahap dan Metode Penelitian 27

3.3.1. Persiapan 28

3.3.2 Pengumpulan Data 28

3.3.4. Tahap Analisis Data 34

3.4 Diagram Alur Penelitian 35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN **37**

4.1 Hasil Penelitian 37

4.1.1 Hasil Preparasi Sampel 37

4.1.1 Hasil Observasi Pengendapan 44

4.2 Pembahasan 45

4.2.1 Perbandingan Terhadap Dasar Teori Dengan Penerapan di Lapangan 48

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN **50**

5.1 Kesimpulan 50

5.2 saran 51

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Contoh Log Observasi 34
Tabel 3. 2 Time schedule 36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Administrasi Sanggau 8
Gambar 2. 2 Peta IUP PT. ANTAM Tbk UBPB Tayan..... 9
Gambar 2. 3 Peta Kesampaian PT. ANTAM Tbk UBP Bauksit Tayan..... 10
Gambar 2. 4 Bagan struktur organisasi PT. Antam UBP Bauksit Tayan..... 13
Gambar 2. 5 Profile Lapisan Tanah..... 20
Gambar 2. 6 Proses Penambangan Bauksit 22
Gambar 3. 1 Akuarium 150cm x 25cm x 25cm 26
Gambar 3. 2 Ayakan Mesh 200 (0,0075mm) 26
Gambar 3. 3 Timbangan 27
Gambar 3. 4 Sampel CBx..... 27
Gambar 3. 5 Preparasi sampel..... 30
Gambar 3. 6 Preparasi sampel..... 31
Gambar 3. 7 Penyaringan sampel..... 32
Gambar 3. 8 Pengayakan dan Penuangan Lumpur..... 33

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas kehendak-Nya maka penelitian dan penulisan tugas akhir dengan judul "Analisa Waktu Pemadatan Lumpur Hasil Pencucian Bauksit Di Pt. Antam Tbk Ubpb Tayan Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat Pada Skala Laboratorium " ini dapat diselesaikan dengan baik.

Secara khusus penulis menyapaikan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada Ir. Budhi Purwoko, S.T., M.T. sebagai Pembimbing utama dan Wahdaniah Mukhtar, S.T., M.Eng. sebagai pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan diskusi yang intensif khususnya mengenai metode manajemen dalam proses pengendapan lumpur hasil pencucian bauksit. Terima Kasih juga disampaikan pula kepada PT. Antam Tbk – UBP Bauksit Tayan yang telah membantu serta memfasilitasi dalam penelitian ini, rekan-rekan penulis yang sudah mensuport penulis.

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, 11 juli 2025

Penulis,

Randi Futrama

D1101181037

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Industri pertambangan di Indonesia berperan besar dalam mendongkrak ekonomi nasional melalui pemanfaatan sumber daya alam. Bauksit, sebagai bahan utama untuk produksi alumina dan aluminium oksida yang dibutuhkan untuk memproduksi aluminium. Aluminium merupakan logam ringan yang kuat, tahan korosi dan memiliki berbagai aplikasi di berbagai industri seperti otomotif, konstruksi, transportasi dan pengemasan. Alumunium merupakan mineral strategis yang diolah oleh PT. ANTAM di Tayan, Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat. Dalam proses pengolahan, bijih bauksit mentah hasil penambangan umumnya melalui tahapan pencucian (*washing*). Tahapan ini memiliki tujuan utama untuk meningkatkan kadar alumina (Al_2O_3) serta mengurangi kandungan zat pengotor, terutama silika (SiO_2) yang umumnya terikat dalam mineral lempung.

Proses pencucian dilakukan menggunakan media air, yang berfungsi untuk memisahkan partikel bauksit yang berukuran lebih besar dan berat dari partikel lempung yang lebih halus dan ringan. Sebagai hasil samping dari proses ini, terbentuklah *slurry* atau lumpur, yakni campuran antara air dan partikel-partikel halus (terutama lempung dan sebagian kecil bauksit halus) yang tersuspensi. Proses pencucian bauksit juga memisahkan pengotor seperti besi, silika, dan titanium, sehingga bijih bauksit yang dihasilkan dapat diolah menjadi alumina dan logam aluminium. Selain itu, kolam pengendapan memainkan peran krusial dalam pengolahan air, di mana gaya gravitasi membantu mengendapkan partikel berat agar air yang lebih bersih dapat digunakan kembali, baik untuk kebutuhan industri maupun konsumsi (Maulidyana, 2024). Dari pandangan diatas bahwasannya kolam pengendapan sangat berperan penting dalam proses pengelolaan air dan partikel-partikel halus atau disebut lumpur. Dengan adanya gaya gravitasi, partikel-partikel halus ataupun berat dapat terendap kedasar kolam yang mampu menyaring dan mengelola air menjadi lebih bersih sehingga dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan.

Pengelolaan lumpur hasil pencucian ini menjadi bagian penting dalam praktik pertambangan yang berkelanjutan dan bertanggung jawab. Salah satu metode umum yang digunakan untuk menangani lumpur ini adalah pengendapan secara gravitasi di kolam pengendapan (*settling pond* atau *tailing* pond). Dalam sistem ini, partikel padat dibiarkan mengendap secara perlahan hingga terpisah dari airnya. Air jernih yang berada di lapisan atas kemudian dapat dimanfaatkan kembali, baik dengan didaur ulang untuk proses pencucian berikutnya guna efisiensi penggunaan air, maupun diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan sesuai dengan standar yang berlaku.

Efektivitas dan keberhasilan sistem kolam pengendapan sangat bergantung pada waktu pemadatan (*sedimentation rate*) partikel padat di dalam lumpur tersebut. Laju ini menunjukkan seberapa cepat partikel tersuspensi turun ke dasar kolam dan membentuk sedimen. waktu pemadatan yang optimal menjadi faktor kunci karena dapat meningkatkan kapasitas penyimpanan kolam, mempercepat pemisahan air bersih dari lumpur, serta mengurangi risiko pencemaran lingkungan akibat luapan air yang masih keruh dari kolam pengendapan.

Pengelolaan lumpur dilakukan melalui kolam pengendapan, yakni fasilitas untuk menampung dan mengendapkan partikel padat sebelum air dapat didaur ulang atau dialirkan kembali. Efektivitas kolam ini sangat bergantung pada waktu pemadatan lumpur yang dipengaruhi oleh ukuran partikel, konsentrasi padatan, viskositas, dan kondisi hidrodinamika. Data lapangan menunjukkan bahwa kapasitas kolam di PT. ANTAM bervariasi; misalnya, Segmen I memiliki kapasitas sekitar 409,06 m³/hari, sedangkan Segmen V mencapai 561,35 m³/hari (Putri, 2023).

Waktu pemadatan, yakni kecepatan partikel mengendap, sangat menentukan efisiensi pemisahan antara lumpur dan air. Faktor-faktor seperti ukuran dan berat partikel, kecepatan aliran, serta desain kolam mempengaruhi proses ini. Waktu pemadatan yang optimal memastikan lebih banyak partikel terendapkan sehingga kualitas air yang dihasilkan meningkat, sedangkan ketidaksesuaian waktu pemadatan dapat mengakibatkan partikel halus tidak terendapkan dengan baik atau partikel besar terbawa aliran, sehingga kualitas air

menurun (Jones & Miller, 2020). Untuk mengoptimalkan desain dan operasional kolam, analisa waktu pemadatan lumpur menjadi sangat penting. Data yang diperoleh dari pengamatan lapangan dan uji laboratorium digunakan untuk memahami mekanisme pengendapan, mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhinya, dan memberikan rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan dalam skala industri.

Secara ringkas, pengolahan lumpur hasil pencucian bauksit melalui kolam pengendapan adalah proses yang kompleks dan sangat bergantung pada banyak faktor. Pemahaman mendalam mengenai mekanisme pengendapan serta variabel-variabel yang mempengaruhinya merupakan kunci untuk mengoptimalkan desain kolam, sehingga tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional PT. ANTAM tetapi juga menjaga kelestarian lingkungan di sekitar area pertambangan (Wibowo, 2018; Jones & Miller, 2019).

Oleh karena itu, penelitian mengenai analisa waktu pemadatan lumpur hasil pencucian bauksit di PT. ANTAM pada skala laboratorium sangat penting untuk mengembangkan sistem pengelolaan limbah yang efisien dan ramah lingkungan.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang ingin dijawab dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Faktor apa saja yang berperan dalam waktu pemadatan lumpur hasil pencucian bauksit?
2. Apa pengaruh waktu pemadatan terhadap waktu pengendapan lumpur di kolam pengendapan?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi berbagai faktor yang memengaruhi waktu pemadatan lumpur dari pencucian bauksit.

2. Untuk menganalisis pengaruh waktu pemadatan terhadap waktu pengendapan lumpur dalam kolam pengendapan.

1.4. Pembatasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian ini, beberapa batasan masalah yang akan ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Objek Penelitian
   Penelitian ini hanya berfokus pada lumpur hasil pencucian bauksit yang berasal dari proses pencucian di PT.Antam
2. Variabel yang Diteliti
   Faktor-faktor yang dikaji dalam penelitian ini adalah waktu pemadatan lumpur hasil pencucian bauksit dan nilai concretion factor.
3. Metode Penelitian
   Pengujian dilakukan dalam skala laboratorium dengan simulasi kondisi tertentu yang tidak mencerminkan secara langsung kondisi di lapangan.
4. Menggunakan akuarium berukuran 25×25×150 cm.
5. Analisis yang di lakukan hanya berfokus pada waktu pemadatan lumpur hasil pencucian yang di lakukan di laboratorium

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi PT Antam Tbk UBP Bauksit Tayan

   Memberikan data dasar dan informasi ilmiah mengenai karakteristik waktu pemadatan lumpur hasil pencucian bauksitnya. Informasi ini dapat menjadi masukan awal untuk evaluasi efektivitas sistem pengelolaan lumpur dan potensi studi optimalisasi lebih lanjut kedepannya.

2. Bagi Akademisi dan Peneliti

   Menambah wawasan ilmu pengetahuan di bidang teknologi pengolahan mineral, khususnya terkait fenomena pengendapan lumpur pencucian bauksit. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi atau pembanding bagi penelitian sejenis di masa yang akan mendatang.

3. Bagi Penulis

Memenuhi salah satu syarat kelulusan program studi teknik pertambangan, serta meningkatkan wawasan, pengetahuan, dan pengalaman dalam melakukan penelitian ilmiah di bidang teknik pertambangan.