

**ANALISIS PERBANDINGAN AKURASI METODE ISO dan ASTM
DALAM PENGUJIAN *ASH CONTENT* DAN *VOLATILE MATTER* BATUBARA
MENGUNAKAN *CERTIFIED REFERENCE MATERIAL*
PADA PT TRIYASA PIRSA UTAMA, KALIMANTAN SELATAN**



SKRIPSI

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

Oleh

GRACIA A. SIREGAR

2110813220019

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

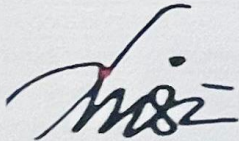
PERSETUJUAN SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN AKURASI METODE ISO dan ASTM
DALAM PENGUJIAN ASH CONTENT DAN VOLATILE MATTER BATUBARA
MENGUNAKAN CERTIFIED REFERENCE MATERIAL
PADA PT TRIYASA PIRSA UTAMA, KALIMANTAN SELATAN**

GRACIA A. SIREGAR
NIM. 2110813220019

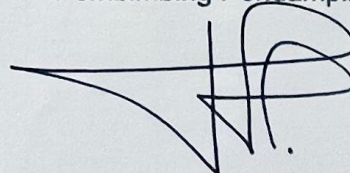
Banjarbaru, 29 Oktober 2025
Telah disetujui untuk dilaksanakan

Pembimbing Utama



Annisa, S.T., M.T.
NIP. 198007012008122001

Pembimbing Pendamping



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

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERTAMBANGAN
ANALISIS PERBANDINGAN AKURASI METODE ISO dan ASTM
DALAM PENGUJIAN ASH CONTENT DAN VOLATILE MATTER BATUBARA
MENGGUNAKAN CERTIFIED REFERENCE MATERIAL
PADA PT TRIYASA PIRSA UTAMA, KALIMANTAN SELATAN

Oleh

Gracia A. Siregar (2110813220009)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 29 Oktober 2025 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

Ketua : Romla Noor Hakim, S.T., M.T.
NIP. 19800616 200604 1 005

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

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

Pembimbing Utama : Annisa, S.T., M.T.
NIP. 198007012008122001

Pembimbing Pendamping : Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T., IPM
NIP. 198008032006041001

Banjarbaru, 29 Oktober 2025

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,



D. N. H. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Pertambangan,

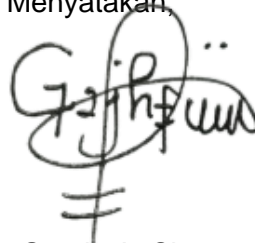
Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T., IPM.
NIP. 19800803 200604 1 001

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya 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.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Banjarbaru, 29 Oktober 2025 Yang
Menyatakan,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Gracia A. Siregar', with a stylized flourish below it.

Gracia A. Siregar
2010813220019

LEMBAR PERSEMBAHAN

Syalom, segala puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus karena atas berkat-Nya lah sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai penutup studi saya di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat. Saya mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya dan laporan tugas akhir ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya bapak Francikus siregar dan Ibu Hettyka Sianturi yang selalu mendukung saya baik susah maupun senang, yang selalu memberikan yang terbaik kepada saya, dan yang selalu mendoakan saya demi mencapai sebuah kesuksesan.

Saya juga mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada kedua Dosen Pembimbing Skripsi saya, Ibu Annisa, S.T., M.T., dan Bapak Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T. IPM yang sudah meluangkan banyak waktunya untuk membimbing saya, mengajarkan saya ilmu yang sangat berharga serta berbagai pengalaman sehingga saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Semoga ilmu dan pengalaman yang telah bapak berikan dapat bermanfaat bagi saya kelak.

Tidak lupa juga kepada teman-teman seperjuangan Teknik Pertambangan ULM angkatan 2021, waktu akan terasa cepat berlalu apabila dihabiskan dengan orang yang tepat, dan ternyata orang-orang itu adalah kalian. Tidak terasa kita sudah hampir kurang lebih 4 tahun kita bersama, berjuang bersama, suka dan duka bersama, sampai pada titik dimana kita akan mengejar cita-cita dan berjalan di kehidupan kita masing-masing. Sebuah memori yang indah bisa mengenal kalian, tidak ada kata perpisahan setelah bertemu dengan kalian yang ada adalah keluarga yang tak akan pernah terpisahkan.

GALANG TAMBANG SATU ABADI !!!

ABSTRAK

ANALISIS PERBANDINGAN AKURASI METODE ISO dan ASTM DALAM PENGUJIAN *ASH CONTENT* DAN *VOLATILE MATTER* BATUBARA MENGUNAKAN *CERTIFIED REFERENCE MATERIAL* PADA PT TRIYASA PIRSA UTAMA, KALIMANTAN SELATAN

Gracia A. Siregar

Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat

Aktivitas pengujian parameter kualitas batubara sangat dipengaruhi oleh metode yang digunakan. Dua metode yang paling umum dipakai adalah ISO (International Organization for Standardization) serta ASTM (American Society for Testing and Materials). Perbedaan prosedur dalam kedua metode ini dapat memengaruhi hasil uji, khususnya pada parameter *ash content* dan *volatile matter*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan akurasi metode ISO dan ASTM dalam pengujian *ash content* dan *volatile matter* dengan menggunakan Certified Reference Material (CRM) sebagai sampel uji.

Penelitian dilakukan di Laboratorium PT Triyasa Pirsas Utama, Kalimantan Selatan, dengan menggunakan dua CRM, yaitu ACIRS G10-2022 (ISO) dan AR1723 (ASTM). Hasil pengujian dianalisis berdasarkan nilai rata-rata, bias, ketepatan (*trueness*), dan simpangan baku (*presisi*).

Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa pada pengujian *ash content*, metode ISO lebih akurat dengan bias 0,0026%, ketepatan 100,0026%, dan simpangan baku 0,00199%, dibandingkan metode ASTM dengan bias -0,0067%, ketepatan 99,99335%, dan simpangan baku 0,00238%. Dan pada pengujian *volatile matter*, metode ASTM lebih akurat dengan bias -0,0010% dan ketepatan 99,9989%, sedangkan ISO memiliki bias 0,0032% dan ketepatan 99,9987%.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pemilihan metode uji sebaiknya disesuaikan dengan parameter yang diuji. Metode ISO lebih direkomendasikan untuk *ash content*, sedangkan metode ASTM lebih sesuai untuk *volatile matter* karena menghasilkan nilai uji yang lebih mendekati CRM dan memiliki tingkat akurasi yang lebih baik.

Kata Kunci: Batubara, *Ash content*, *Volatile matter*, ISO, ASTM, CRM

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini. Penyusunan tugas akhir ini merupakan syarat pemenuhan sistem kredit semester (SKS) pada Program Studi

Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat. Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Iphan Fitriani Radam, S.T, M.T, IPU. Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru
2. Bapak Ir. Agus Triantoro. S.T, M.T. Koordinator Program Studi Teknik Pertambangan.
3. Ibu Karina Shella Putri, S.T., M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Pertambangan.
4. Ibu Annisa, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama pada penelitian Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Agus Triantoro. S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing Pendmping pada penelitian tugas akhir ini.
6. Kedua orangtua dan rekan-rekan yang turut mendoakan, membantu dan memberikan dukungan dalam penyusunan proposal penelitian ini.

Penyusun menyadari bahwa proposal tugas akhir ini masih jauh dari katasempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat di harapkan demi kesempurnaan proposal ini. Mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya. Akhir kata penyusun mengucapkan terimakasih.

Banjarbaru, 29 Oktober 2025

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR PERSAMAAN	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
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-3
1.5. Manfaat Penelitian	I-3
BAB II TINJAUAN UMUM	II-1
2.1. Sejarah Singkat Perusahaan.....	II-1
2.2. Lokasi dan Kesempaian Daerah	II-2
2.3. Kondisi Iklim dan Cuaca Perusahaan	II-3
2.4. Kondisi Geologi Regional	II-3
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	III-1
3.1. Batubara	III-1
3.1.1. Pengertian batubara	III-1
3.1.2. Faktor- faktor yang mempengaruhi pembentukan batubara	III-2
3.1.3. Teori pembentukan batubara.....	III-2
3.1.4. Klasifikasi batubara	III-3
3.1.5. Manfaat batubara	III-3
3.1.6. Jenis batubara	III-4
3.2. Parameter dan Basis Kualitas Batubara	III-5
3.2.1. Parameter kualitas batubara.....	III-5

3.2.2. Basis kualitas batubara	III-8
3.3. Certified Reference Material	III-11
3.3.1. Certified reference material ACIRS G10-2022.....	III-12
3.3.2. Certified reference material AR1723.....	III-14
3.4. Analisis Akurasi.....	III-16
3.4.1. Ketepatan (trueness)	III-16
3.4.2. Bias	III-17
3.4.3. Presisi.....	III-17
BAB IV METODE PENELITIAN	IV-1
4.1. Tahap Kegiatan	IV-1
4.2. Diagram Alir Penelitian.....	IV-3
4.3. Sistematika Penulisan Laporan.....	IV-4
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	V-1
5.1. Deskripsi Data Penelitian	V-1
5.1.1. Pengambilan data menggunakan metode ISO	V-2
5.1.2. Pengambilan data metode ASTM.....	V-11
5.2. Pengolahan Data Penelitian	V-20
5.2.1. Analisis ketepatan (trueness)	V-20
5.2.2. Analisis tingkat presisi (ketelitian).....	V-21
5.3. Pembahasan	V-24
5.3.1. Analisis tingkat akurasi metode ISO dalam pengujian parameter ash content dan volatile matter pada CRM batubara	V-24
5.3.2. Analisis tingkat akurasi metode ASTM dalam pengujian parameter ash content dan volatile matter pada CRM batubara	V-24
5.3.3. Analisis perbandingan presisi metode ISO dan ASTM lam pengujian <i>ash content</i> dan <i>volatile matter</i>	V-24

BAB VI PENUTUP	VI-1
6.1. Kesimpulan	VI-1
6.2. Saran	VI-2

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3.1	Rumus menghitung <i>moisture</i> in analysis	III-6
Persamaan 3.2	Rumus menghitung <i>ash content</i>	III-6
Persamaan 3.3	Rumus menghitung <i>volatile matter</i>	III-7
Persamaan 3.4	Rumus Konversi Basis adb>ar	III-8
Persamaan 3.5	Rumus Konversi Basis adb>db.....	III-9
Persamaan 3.6	Rumus Konversi Basis adb>daf.....	III-10
Persamaan 3.7	Rumus menghitung ketepatan	III-16
Persamaan 3.8	Rumus menghitung bias	III-17
Persamaan 3.9	Rumus menghitung presisi	III-18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Peta Kesampaian Daerah	III-4
Gambar 2.2	Peta Geologi Regional	III-10
Gambar 3.1	Proses Pembentukan Batubara	III-4
Gambar 3.2	Konversi Basis Parameter Kualitas Batubara.....	III-10
Gambar 3.3	CRM ACIRS G10-2022.....	III-13
Gambar 3.4	Sertifikat CRM AR1723.....	III-14
Gambar 3.5	CRM AR1723.....	III-15
Gambar 4.1	Diagram Alir Penelitian	IV-3
Gambar 5.1	Flowchart Pengujian <i>Moisture In Analysis</i> Menggunakan Metode ISO 589 V-2	
Gambar 5.2	Minimum Free Space <i>Oven Moisture</i>	V-3
Gambar 5.3	Flowchart Analisis <i>Ash content</i> Metode ISO 1171- 2010	V-5
Gambar 5.4	<i>Ash Furnace</i>	V-6
Gambar 5.5	Flowchart Pengujian <i>Volatile matter</i> Metode ISO 562-2010	V-8
Gambar 5.6	<i>Volatile matter Furnace</i>	V-9
Gambar 5.7	Flowchart Pengujian <i>Moisture In Analysis</i> Metode ASTM D3173/3173M-17a	V-11
Gambar 5.8	Minimum Free Space <i>Oven Moisture</i>	V-12
Gambar 5.9	Flowchart Pengujian Ash Metode ASTM D3174-12(2018)e1	V-14
Gambar 5.10	<i>Ash Furnace</i>	V-15
Gambar 5.11	Flowchart Pengujian <i>Volatile matter</i> Metode ASTM D3175- 2020.....	V-17
Gambar 5.12	<i>Volatile matter Furnace</i>	V-18
Gambar 5.13	Hasil Analisis Akurasi <i>Ash content</i> Metode ISO 1171- 2010 Terhadap Nilai CRM	V-29
Gambar 5.14	Hasil Analisis Akurasi <i>Volatile Matter</i> Metode ISO 562-2010 Terhadap Nilai CRM	V-30
Gambar 5.15	Hasil Analisis Ketepatan <i>Ash content</i> Metode ASTM D3174-12 (2018) e1Terhadap Nilai CRM	V-31
Gambar 5.16	Hasil Analisis Ketepatan <i>Volatile Matter</i> Metode ASTM D3175-2020 Terhadap Nilai CRM	V-32
Gambar 5.12	Analisis Perbandingan Presisi Metode ISO dan ASTM Dalam Pengujian <i>Ash content</i> Dan <i>Volatile matter</i>	V-33

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Curah Hujan Rata-Rata Tahun 2011-2019.....	III-3
Tabel 3.1	Curah Hujan Rata-Rata Tahun 2011-2019	III-12
Tabel 3.2	Interpretasi Nilai Ketepatan Dalam Pengujian Laboratorium.....	III-16
Tabel 3.3	Interpretasi Nilai Bias Dalam Pengujian Laboratorium	III-17
Tabel 5.1	Data Pengujian <i>Moisture</i> In Analysis Metode ISO 589:2008	V-4
Tabel 5.2	Data Pengujian <i>Ash content</i> Metode ISO 1171- 2010.....	V-7
Tabel 5.3	Data Pengujian <i>Volatile matter</i> Metode ISO D3175- 2020	V-10
Tabel 5.4	Data Pengujian <i>Moisture</i> In Analysis Metode ASTM D3173/3173M-17aV-13	
Tabel 5.5	Data Pengujian <i>Ash content</i> Metode ASTM D3174-12(2018)e1	V-16
Tabel 5.6	Pengujian <i>Volatile matter</i> Metode ASTM D3175- 2020.....	V-19
Tabel 5.7	Analisis Ketepatan Pengujian <i>Ash content</i> Metode ISO 1171- 2010 Terhadap Nilai CRM	V-20
Tabel 5.8	Analisis ketepatan Pengujian <i>Volatille matter</i> Metode ISO 562-2010 Terhadap Nilai CRM	V-21
Tabel 5.9	Analisis ketepatan Pengujian <i>Ash content</i> Metode ASTM terhadap Nilai CRM	V-22
Tabel 5.10	Analisis ketepatan <i>Volatille matter</i> Metode ASTM D3175-2020 terhadap Nilai CRM	V-23
Tabel 5.11	Hasil Analisis Tingkat Presisi Pengujian <i>Ash Content</i> Metode ISO 1171-2010	V-24
Tabel 5.12	Hasil Analisis Tingkat presisi Pengujian <i>Volatille matter</i> Metode ISO 562-2010	V-25
Tabel 5.13	Hasil Analisis Tingkat presisi Pengujian <i>Ash Content</i> Metode ASTM D3174-12 (2018) e1.....	V-26
Tabel 5.14	Hasil Analisis Tingkat presisi Pengujian <i>Volatille matter</i> Metode ASTM D3175-2020	V-27
Tabel 5.15	Analisis Uji-t test	V-28

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	Data Hasil Pengujian Laboratorium.....	II-3
LAMPIRAN B	Perhitungan Nilai Moisture Metode ISO	II-3
LAMPIRAN C	Perhitungan Nilai Moisture Metode ASTM	II-3
LAMPIRAN D	Perhitungan Nilai Ash Content Metode ISO	II-3
LAMPIRAN E	Perhitungan Nilai Ash Content Metode ASTM.....	II-3
LAMPIRAN F	Perhitungan Nilai Volatile Matter Metode ISO	II-3
LAMPIRAN G	Perhitungan Nilai Volatile Matter Metode ASTM.....	II-3
LAMPIRAN H	Perhitungan Nilai Faktor Pengali.....	II-3
LAMPIRAN I	Perhitungan Nilai Presisi Metode ISO.....	II-3
LAMPIRAN J	Perhitungan Nilai Presisi Metode ASTM	II-3
LAMPIRAN K	Perhitungan Nilai Bias	II-3
LAMPIRAN M	Dokumentasi Penelitian	II-3