

**ANALISIS KUALITAS BATUBARA UJI PROXIMATE,
CALORIFIC VALUE, DAN TOTAL SULPHUR
STANDAR ASTM DAERAH BATUAH DAN KUTAI LAMA
PT GEOSERVICES SAMARINDA KALIMANTAN TIMUR**

SKRIPSI

Oleh :

**Muhammad Irham
NPM. 220621007**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KUTAI KARTANEGARA
KALIMANTAN TIMUR
2026**

**ANALISIS KUALITAS BATUBARA UJI PROXIMATE,
CALORIFIC VALUE, DAN TOTAL SULPHUR
STANDAR ASTM DAERAH BATUAH DAN KUTAI LAMA
PT GEOSERVICES SAMARINDA KALIMANTAN TIMUR**

SKRIPSI

**Karya tulis disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik (S-1) pada Fakultas Teknik
Universitas Kutai Kartanegara**



Oleh :

**Muhammad Irham
NPM. 220621007**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KUTAI KARTANEGARA
KALIMANTAN TIMUR
2026**

**ANALISIS KUALITAS BATUBARA Uji PROXIMATE,
CALORIFIC VALUE, DAN TOTAL SULPHUR
STANDAR ASTM DAERAH BATUAH DAN KUTAI LAMA
PT GEOSERVICES SAMARINDA KALIMANTAN TIMUR**

SKRIPSI

Oleh :

**Muhammad Irham
NPM. 220621007**



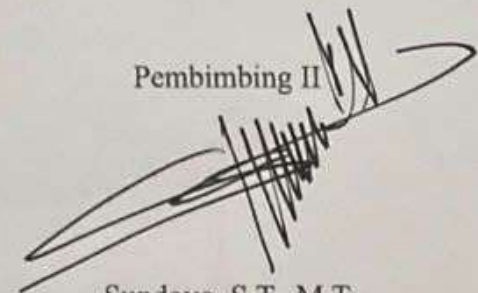
Disetujui untuk Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik
Universitas Kutai Kartanegara, Tenggarong

Tanggal : 17 Maret 2026

Pembimbing I


Dr. Mulyono Dwiantoro, S.T., M.T.
NIDN. 1101117201

Pembimbing II


Sundoyo, S.T., M.T.
NIDN. 1115088101

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul:

"ANALISIS KUALITAS BATUBARA UJI PROXIMATE, CALORIFIC
VALUE, DAN TOTAL SULPHUR STANDAR ASTM DAERAH BATUAH
DAN KUTAI LAMA PT GEOSERVICES SAMARINDA
KALIMANTAN TIMUR"

Yang disusun oleh:

Nama : Muhammad Irham

NIM : 220621007

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknik Pertambangan

Telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 17 Maret 2026 dan telah dinyatakan memenuhi syarat untuk dapat diterima.

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

1. Dr. Mulyono Dwiantoro, S.T., M.T.

NIDN. 1101117201

(Dosen Pembimbing I)

2. Sundoyo, S.T., M.T.

NIDN. 1115088101

(Dosen Pembimbing II)

3. Dr. Ir. Sujiman, M.T.

NIDN. 0021026104

(Dosen Penguji I)

4. Yustina Hong Lawing, S.T., M.Si.

NIDN. 510070614160579

(Dosen Penguji II)

Tenggarong, 17 Maret 2026

Ketua Program Studi

Teknik Pertambangan



Ir. Sundek Hariyadi, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng.

NIDN. 1101118402

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Irham
Tempat, Tanggal lahir : Batuah, 02 Mei 2004
NIM : 220621007
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik
Alamat : Jln Soekarno Hatta RT 026 Desa Batuah,
Kecamatan Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa SKRIPSI yang berjudul:

“ANALISIS KUALITAS BATUBARA UJI PROXIMATE, CALORIFIC
VALUE, DAN TOTAL SULPHUR STANDAR ASTM DAERAH BATUAH
DAN KUTAI LAMA PT GEOSERVICES SAMARINDA
KALIMANTAN TIMUR”

Yang saya tulis adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat atau saduran dari Skripsi orang lain.

Apabila dikemudian hari ternyata pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademis yang berlaku (dicabutnya predikat kelulusan dan gelar kesarjanaannya).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tenggarong, 17 Maret 2026
Yang membuat pernyataan,



Muhammad Irham
NIM. 220621007

LEMBAR PERSEMBAHAN DAN MOTTO

Dengan menyebut nama Allah SWT yang maha pengasih dan maha penyayang
saya persembahkan skripsi ini untuk,
kedua orang tua tercinta, bapak dan ibu,
yang doanya tak pernah putus menyertai langkah saya.
Terima kasih atas pengorbanan, semangat, dan kasih sayang yang tak ternilai.
Serta untuk adik yang selalu memberikan motivasi,
Dan untuk teman-teman angkatan 2022, khususnya kost temanku yang selalu
hadir dengan tawa, nasihatnya.

Motto:

“kemarin adalah sejarah, besok adalah misteri, dan hari ini adalah anugerah”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat-Nya sehingga skripsi berjudul “Analisis kualitas batubara uji Proximate, Calorific Value, dan Total Sulphur standar ASTM daerah Batuah dan Kutai Lama PT Geoservices Samarinda Kalimantan Timur” dapat diselesaikan. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya pengetahuan tentang kualitas batubara dalam industri pertambangan, khususnya di Kalimantan Timur sebagai salah satu sentra produksi batubara terbesar di Indonesia, di mana metode ASTM menjadi standar utama untuk uji *Proximate*, *Calorific Value*, dan *Total Sulphur* guna mendukung optimalisasi pemanfaatan energi dan pengendalian emisi.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan Proposal Skripsi ini memperoleh bantuan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Mulyono Dwiantoro, S.T., M.T. selaku Pembimbing I
2. Sundoyo, S.T., M.T. selaku Pembimbing II
3. Tri Suseno sebagai HRD PT. Geoservices
4. Suharto selaku supervisor Preparasi PT. Geoservices
5. Fandi Suryamin selaku laboran PT. Geoservices

Tenggarong, 17 Maret 2026



Muhammad Irham

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN DAN MOTTO	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah Penelitian.....	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Terbentuknya Batubara	4
2.2 Peringkat Batubara	5
2.3 Standar Uji Kualitas	6
2.4 Standar ASTM.....	7
2.4.1 Preparasi (ASTM D2013)	7
2.4.2 Uji Inherent Moisture (ASTM D3173)	7
2.4.3 Uji Ash Content (ASTM D3174)	8
2.4.4 Uji Volatile Matter (ASTM D3175)	9
2.4.5 Uji Calorific Value (ASTM D5865).....	9
2.4.6 Uji Total Sulphur (ASTM D4239)	10
2.4.7 Fixed Carbon.....	10
2.5 Teknik Pengambilan Sampel.....	10

2.6 Korelasi	11
III METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	13
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	14
3.2.1 Alat Penelitian	14
3.2.2 Bahan Penelitian.....	15
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.3.1 Studi Literatur	15
3.3.2 Penelitian di Lapangan.....	15
3.3.3 Akuisi Data.....	16
3.3.4 Pengolahan Data.....	17
3.3.5 Teknik Analisis Data	17
3.3.6 Penentuan Kualitas dan Rank Batubara	18
3.4 Bagan Alir Penelitian	19
IV HASIL PENELITIAN	21
4.1 Prosedur Kerja Preparasi.....	21
4.2 Karakteristik Sampel Batubara	22
4.3 Hasil Analisis Kadar Air (<i>Inherent Moisture</i>)	23
4.4 Hasil Analisis Kadar Abu (<i>Ash Content</i>).....	25
4.5 Hasil Analisis Zat Terbang (<i>Volatile Matter</i>)	27
4.6 Hasil Analisis Karbon Tertambat (<i>Fixed Carbon</i>)	30
4.7 Hasil Analisis Nilai Kalor (<i>Calorific Value</i>)	30
4.8 Hasil Analisis Total Sulphur.....	33
4.9 Hasil Perhitungan Penentuan Rank Batubara	34
V PEMBAHASAN PENELITIAN.....	36
5.1 Uji Inherent Moisture (ASTM D3173)	36
5.2 Uji Ash Content (ASTM D3174)	37
5.3 Uji Volatile Matter (ASTM D3172).....	38
5.4 Uji Fixed Carbon.....	38
5.5 Uji Calorific Value (ASTM D5865).....	39
5.6 Uji Total Sulphur (ASTM D4239)	39

5.7 Penentuan Rank Batubara	40
5.8 Perbandingan kualitas sampel batubara	42
VI PENUTUP	44
6.1 Kesimpulan.....	44
6.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi batubara menurut ASTM.....	5
Tabel 3.1 Kegiatan penelitian	14
Tabel 4.2 Kandungan <i>Inherent Moisture</i> sampel Kutai Lama	24
Tabel 4.3 Kandungan <i>Inherent Moisture</i> sampel Batuah 1	25
Tabel 4.4 Kandungan <i>Inherent Moisture</i> sampel Batuah 2	25
Tabel 4.5 Kandungan <i>Ash Content</i> sampel Kutai Lama	26
Tabel 4.6 Kandungan <i>Ash Content</i> sampel Batuah 1	27
Tabel 4.7 Kandungan <i>Ash Content</i> sampel Batuah 2	27
Tabel 4.8 Kandungan <i>Volatile Matter</i> sampel Kutai Lama	28
Tabel 4.9 Kandungan <i>Volatile Matter</i> sampel Batuah 1	29
Tabel 4.10 Kandungan <i>Volatile Matter</i> sampel Batuah 2	29
Tabel 4.11 Kandungan <i>Fixed Carbon</i> sampel Kutai Lama	30
Tabel 4.12 Kandungan <i>Fixed Carbon</i> sampel Batuah 1	30
Tabel 4.13 Kandungan <i>Fixed Carbon</i> sampel Batuah 2	30
Tabel 4.14 Kandungan <i>Calorific Value</i> sampel Kutai Lama	32
Tabel 4.15 Kandungan <i>Calorific Value</i> sampel Batuah 1	32
Tabel 4.16 Kandungan <i>Calorific Value</i> sampel Batuah 2	32
Tabel 4.17 Kandungan <i>Total Sulphur</i> sampel Kutai Lama	34
Tabel 4.18 Kandungan <i>Total Sulphur</i> sampel Batuah 1	34
Tabel 4.19 Kandungan <i>Total Sulphur</i> sampel Batuah 2	34
Tabel 5.7 <i>Rank</i> batubara ASTM D388	40
Tabel 5.8 Hasil perhitungan penentuan <i>rank</i> batubara	41
Tabel 5.9 Perbandingan kualitas sampel batubara	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses pembentukan batubara	4
Gambar 3.1 Peta kesampaian	13
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian	20
Gambar 4.1 Peralatan preparasi	22
Gambar 4.2 Peta lokasi sampel	23
Gambar 4.3 Peralatan uji <i>Inherent Moisture</i>	24
Gambar 4.4 Peralatan uji <i>Ash Content</i>	26
Gambar 4.5 Peralatan uji <i>Volatile Matter</i>	28
Gambar 4.6 Peralatan uji <i>Calorivic Value</i>	31
Gambar 4.7 Peralatan uji <i>Total Sulphur</i>	33
Gambar 5.1 Korelasi <i>Inherent Moisture</i> vs <i>Calorivic Value</i>	36
Gambar 5.2 Korelasi nilai <i>Ash Content</i> vs <i>Calorivic Value</i>	37
Gambar 5.3 Korelasi nilai <i>Volatile Matter</i> vs <i>Calorivic Value</i>	38
Gambar 5.4 Korelasi nilai <i>Fixed Carbon</i> vs <i>Calorivic Value</i>	39
Gambar 5.5 Perbandingan kualitas sampel batubara	42
Gambar 5.6 Perbandingan nilai <i>Calorivic Value</i>	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kegiatan preparasi dan laboratorium	48
Lampiran 2 Surat keterangan penelitian	51
Lampiran 3 <i>Form Proximate, Calorific Value, dan Total Sulphur</i>	52

ABSTRAK

Batubara merupakan sumber energi utama di Indonesia, khususnya Kalimantan Timur sebagai pusat produksi, yang memerlukan penilaian kualitas secara tepat guna mencapai efisiensi pembakaran dan meminimalkan dampak lingkungan melalui analisis *Proximate*, *Calorific Value*, dan *Total Sulphur* menurut standar ASTM. Penelitian ini bertujuan menganalisis kualitas batubara melalui prosedur preparasi serta uji [(*Inherent Moisture* ASTM D3173, *Ash Content* ASTM D3174, *Volatile Matter* ASTM D3175, *Fixed Carbon*), *Calorific Value* (ASTM D5865), mengidentifikasi peringkat (ASTM D388), serta menganalisis hubungan antar parameter *Proximate* dengan *Calorific Value* pada sampel dari Kutai Lama, Batuah 1, dan Batuah 2 di PT Geoservices Samarinda.

Metode penelitian deskriptif kuantitatif, dengan teknik pengambilan data primer dimulai tahapan preparasi pada sampel yang meliputi (*Crushing*, *Dividing*, *Drying*, *Mixing*, dan *Miling*) dengan alat *Hammer Mill*, *Rotary Sampel Divider*, *Jaw Crusher*, *Drying Sheed* dan *Raymond Mill*, sesuai ASTM D2013 dan analisis *Proximate* (*Moisture* ASTM D3173, *Ash Content* ASTM D3174, *Volatile Matter* ASTM D3175, dan *Fixed Carbon*) dan pengujian Nilai Kalor (*Calorific Value*) ASTM D5865 serta uji *Total Sulphur* ASTM D4239, menggunakan alat *Furnace*, *Oven MFS*, *Calorimeter* Parr 6200, dan *Furnace* Leco SC144, kemudian diolah dengan statistik deskriptif dan regresi linier. Data skunder bersumber dari literatur ASTM), dan standar klasifikasi ASTM D388 untuk interpretasi korelasi linier, memastikan pendekatan kuantitatif akurat dan representatif.

Hasil penelitian memperlihatkan: Kutai Lama (*Inherent Moisture* 21,96%, *Ash Content* 5,26%, *Volatile Matter* 36,95%, *Fixed Carbon* 35,83%, *Calorific Value* 9.291 Btu/lb, peringkat *Subbituminous C*). Batuah 1 (*Inherent Moisture* 16,19%, *Ash Content* 3,81%, *Volatile Matter* 39,05%, *Fixed Carbon* 40,96%, *Calorific Value* 10.552 Btu/lb, peringkat *Subbituminous A*). Batuah 2 (*Inherent Moisture* 14,95%, *Ash Content* 3,93%, *Volatile Matter* 42,86%, *Fixed Carbon* 38,27%, *Calorific Value* 10.842 Btu/lb, peringkat *Subbituminous A*). Ketiga sampel memiliki total sulfur 0,65–0,93%, serta korelasi negatif antara *Inherent Moisture* dan kadar *Ash Content* terhadap *Calorific Value* dan korelasi positif untuk *Fixed Carbon* terhadap nilai *Calorific Value*.