

TUGAS AKHIR

ANALISIS *BLENDING* KUALITAS BATUBARA PIT PE *SEAM* A, B DAN C UNTUK MEMENUHI NILAI KADAR SULFUR PLTU KEBAN AGUNG PT PRIAMANAYA ENERGI KABUPATEN LAHAT SUMATERA SELATAN



**UBAI DILA ANDINI
2022310067**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PRABUMULIH
2025**

TUGAS AKHIR

ANALISIS *BLENDING* KUALITAS BATUBARA PIT PE *SEAM* A, B DAN C UNTUK MEMENUHI NILAI KADAR SULFUR PLTU KEBAN AGUNG PT PRIAMANAYA ENERGI KABUPATEN LAHAT SUMATERA SELATAN

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
Pada Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Prabumulih**



**UBAI DILA ANDINI
2022310067**

Dosen Pembimbing:

**Ridho Yovanda, S.T., M.T.
Syelly Eka Permatasari, S.Pd., M.Pd.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PRABUMULIH
2025**

ABSTRAK

ANALISIS *BLENDING* KUALITAS BATUBARA PIT PE *SEAM* A, B DAN C UNTUK MEMENUHI NILAI KADAR SULFUR PLTU KEBAN AGUNG PT PRIAMANAYA ENERGI KABUPATEN LAHAT SUMATERA SELATAN

Ubai Dila Andini 2022310067, 2025

xiii + 42 halaman + 10 tabel + 15 gambar + 5 lampiran

PLTU Keban Agung adalah Pembangkit Listrik Tenaga Uap yang terletak di desa kebur, kecamatan merapi barat, kabupaten lahat, yang memerlukan batubara sebagai bahan bakar utamanya dengan kualitas yang memenuhi standar spesifikasi PLTU untuk mengoptimalkan proses pembakaran dan mengurangi emisi SO_2 . Salah satu parameter kualitas batubara terpenting yang perlu diperhatikan dalam pemasok batubara untuk ke PLTU adalah kadar sulfur. Batubara Pit Priamanaya Energi *seam* A memiliki kadar sulfur sebesar 0,16, *seam* B sebesar 0,28, sedangkan *seam* C sebesar 0,91 dan 1,12. Kadar sulfur yang tinggi tidak bisa masuk untuk ke PLTU karena bisa menyebabkan kerusakan pada alat seperti pengkaratan (*korosi*). Maka dengan itu, penelitian ini bertujuan menganalisis kualitas batubara *seam* A,B, dan C yang digunakan dalam kegiatan *blending* batubara untuk memenuhi nilai kadar sulfur batubara *seam* C sesuai dengan standar spesifikasi PLTU Keban Agung yang berada di angka 0,1 sampai 0,5. Berdasarkan 10 hasil perhitungan uji *blending* kualitas batubara menunjukkan bahwa *blending* dengan komposisi 8:1 dengan *tonase* 2430 ton berhasil menurunkan nilai kadar sulfur batubara *seam* C hingga mencapai angka 0,31.

Kata Kunci: *Kualitas Batubara, Analisis Blending Batubara*

Kepustakaan: 8 (2012-2024)

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : UBAI DILA ANDINI

Nim : 2022310067

Prodi : Teknik Pertambangan

Judul : Analisis *Blending* Kualitas Batubara PIT PE *Seam* A, B Dan C Untuk Memenuhi Nilai Kadar Sulfur PLTU Keban Agung PT Priamanaya Energi Kabupaten Lahat Sumatera Selatan

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi oleh Tim Pembimbing serta bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Prabumulih sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa ada paksaan dari siapapun.



Prabumulih, 17 Juni 2025

Yang bersangkutan,



Ubai Dila Andini

2022310067

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS *BLENDING* KUALITAS BATUBARA PIT PE SEAM A, B DAN C UNTUK MEMENUHI NILAI KADAR SULFUR PLTU KEBAN AGUNG PT PRIAMANAYA ENERGI KABUPATEN LAHAT SUMATERA SELATAN

TUGAS AKHIR

**Disajikan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
Pada Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Prabumulih**

Oleh:

**UBAI DILA ANDINI
2012310067**

Pembimbing I



**Ridho Yovanda, S.T., M.T.
NIDN. 0218099302**

Pembimbing II



**Svelly Eka Permatasari, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0214069201**

**Ketua Program Studi
Teknik Pertambangan**



**Ridho Yovanda, S.T., M.T.
NIDN. 0218099302**

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul "Analisis Blending Kualitas Batubara PIT PE Seam A, B Dan C Untuk Memenuhi Nilai Kadar Sulfur PLTU Keban Agung PT Priamanaya Energi Kabupaten Lahat Sumatera Selatan" telah diseminarkan di hadapan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik, Universitas Prabumulih pada hari Selasa, 17 Juni 2025, dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir.

Prabumulih, 17 Juni 2025

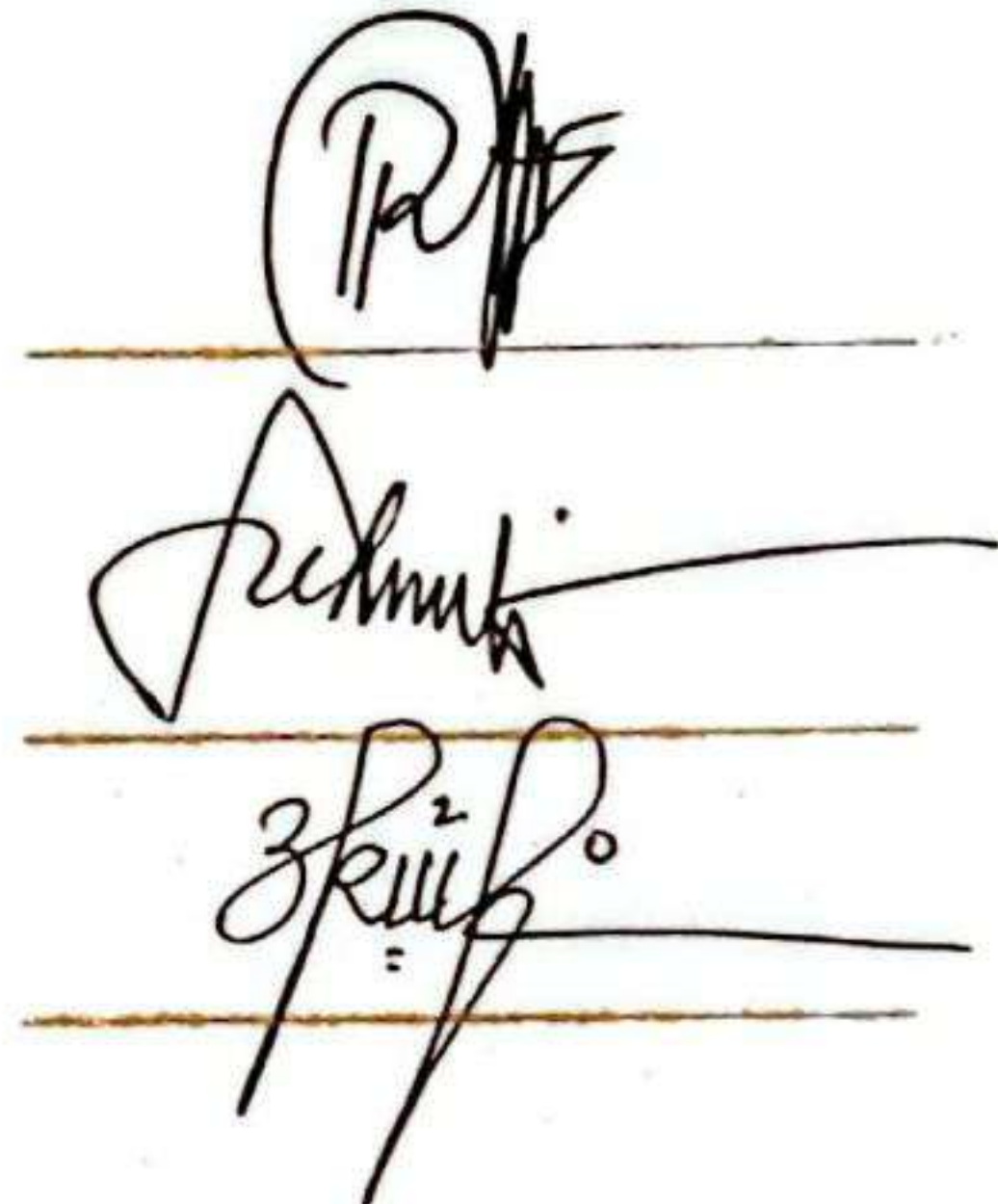
Tim Penguji Sidang Tugas Akhir

Ketua :

1. Ridho Yovanda, S.T., M.T.
NIDN. 0218099302

Anggota :

2. Suhardiman Gumanti, S.T., M.T.
NIDN. 0221027003
3. Reni Arisanti, S.T., M.T.
NIDN. 0207017701



Ketua Program Studi
Teknik Pertambangan
Ridho Yovanda, S.T., M.T.
NIDN. 0218099302

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis *Blending* Kualitas Batubara PIT PE *Seam* A, B Dan C Untuk Memenuhi Nilai Kadar Sulfur PLTU Keban Agung PT Priamanaya Energi Kabupaten Lahat Sumatera Selatan”.

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya di Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih. Penulis banyak menerima bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si selaku Rektor Universitas Prabumulih
2. Bapak Ahmad Husni, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih
3. Bapak Ridho Yovanda, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan Sekaligus Sebagai Pembimbing I
4. Ibu Syelly Eka Permatasari, S.Pd., M.Pd. Selaku Pembimbing II
5. Bapak/Ibu staf administrasi Fakultas Teknik Universitas Prabumulih
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih
7. Kepala Teknik Tambang, Pimpinan, dan seluruh Staf PT Priamanaya Energi yang telah memberikan izin dan membantu untuk melakukan penelitian Tugas Akhir ini
8. Bapak Wahyu Syahrul Romadhon dan Bapak Rachmat Saleh, S.T. Selaku pembimbing di lapangan
9. Bapak Rozakni dan Ibu Sasilia Karmita selaku kedua orangtua penulis, Terimakasih yang tiada henti penulis ucapkan atas segala bentuk pengorbanan, dan dukungannya yang tiada terhingga selama ini. Meskipun beliau tidak sempat mengenyam pendidikan hingga ke jenjang kuliah, namun beliau selalu mendidik, mendoakan, memberi semangat dan motivasi yang tiada henti kepada penulis di setiap harinya, terakhir penulis mengucapkan terimakasih selalu jadi support system terbaik penulis hingga detik ini.

10. Keluarga besar penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu namanya, Terimakasih banyak atas doa dan dukungannya yang diberikan kepada penulis semasa kuliah hingga penyelesaian Tugas Akhir ini.
11. Dan terakhir, penulis berterimakasih kepada diri penulis sendiri karena sudah bertahan atas segala perjuangan, air mata, dan ketidakpastian diperjalanan panjang hidup ini, meskipun seringkali ingin nyerah dan putus asa. Terimakasih telah menjadi wanita kuat atas ketidakpastian dan kegagalan serta terimakasih telah berjalan dan berjuang sejauh ini sampai detik penyelesaian tugas akhir ini hingga selesai.

Penulisan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan yang belum penulis sadari. Maka dari itu, kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan dari semua pihak untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca di kemudian hari.

Prabumulih, 17 Juni 2025



Ubai Dila Andini
2022310067

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Batasan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Tahapan Penelitian.....	2
1.6 Bagan Alir Penelitian.....	4
1.7 Rencana Jadwal Kegiatan	5
BAB II TINJAUAN UMUM	6
2.1 Sejarah Perusahaan	6
2.1.1 Visi dan Misi Perusahaan	6
2.1.2 Kesampaian Daerah Penelitian.....	7
2.2 Kondisi Stratigrafi	8
2.3 Struktur Geologi	10
2.4 Lokasi <i>Seam</i> Penelitian.....	12
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	13
3.1 Batubara.....	13
3.1.1 Pembentukan Batubara.....	13

	Halaman
3.1.2 Jenis Jenis Batubara.....	14
3.2 Klasifikasi Batubara.....	16
3.2.1 Klasifikasi Batubara Menurut SNI.....	16
3.2.2 Klasifikasi Batubara Menurut ASTM	16
3.3 Parameter kualitas Batubara	17
3.4 Basis Pelaporan Batubara	19
3.5 <i>Sampling</i> Batubara.....	20
3.6 <i>Preparasi</i> Sampel Batubara.....	21
3.7 <i>Coal Blending</i>	24
3.7.1 Metode <i>Blending</i>	25
3.7.2 Metode <i>Stacking</i> Batubara.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Kualitas Batubara <i>Seam A,B dan C</i>	27
4.1.1 Karakteristik Fisik Batubara	28
4.1.2 Proses Kegiatan <i>Sampling</i> Batubara.....	29
4.2 Analisis <i>Blending</i> Kualitas Batubara	30
BAB V PENUTUP	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Bagan Alir Penelitian	4
Gambar 2.1 Peta Kesampaian Daerah.....	7
Gambar 2.2 Statigrafi Umum Cekungan Sumatera Selatan.....	8
Gambar 2.3 Peta Geologi Regional PT Priamanaya Energi	11
Gambar 2.4 Peta <i>Ortho</i> Penelitian	12
Gambar 3.1 Sketsa <i>Channel Sampling</i>	21
Gambar 3.2 Alat Penggiling Sampel Batubara	22
Gambar 3.3 Oven Uji Tm dan Im	22
Gambar 3.4 Alat Uji Kadar Abu dengan Metode Terbuka	23
Gambar 3.5 Alat Uji <i>Volatille Matter</i> dengan Metode Tertutup.....	23
Gambar 3.6 Alat Uji <i>Fixed Carbon</i>	24
Gambar 3.7 Alat Uji Kandungan Sulfur	24
Gambar 4.1 <i>Channel Sampling</i> Pada Batubara.....	29
Gambar 4.2 Pengukuran Pada <i>Channel</i>	30
Gambar 4.3 Pengambilan Sampel Batubara.....	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Rencana Jadwal Kegiatan	5
Tabel 2.1 Data Pengukuran Aktual di Lapangan	12
Tabel 4.1 Analisa Kualitas Batubara Berdasarkan Uji Laboratorium.....	27
Tabel 4.2 Standar Kualitas Batubara Untuk PLTU Keban Agung	28
Tabel 4.3 Karakteristik Fisik Batubara	28
Tabel 4.4 Hasil <i>Composite</i> Nilai Kualitas Batubara <i>Seam</i> A dan B	31
Tabel 4.5 Hasil <i>Composite</i> Nilai Kualitas Batubara <i>Seam</i> C	31
Tabel 4.6 Nilai Hasil Perhitungan Uji <i>Blending</i> Kualitas Batubara.....	32
Tabel 4.7 Nilai Hasil <i>Blending</i> Batubara (Tinggi)	32
Tabel 4.8 Nilai Hasil <i>Blending</i> Batubara (Rendah)	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A. Alat yang Beroperasi di Pit PE <i>seam</i> A,B dan C	37
LAMPIRAN B. Foto <i>Drone</i> ROM 5 PT Priamanaya Energi	38
LAMPIRAN C. Foto Dokumentasi Lapangan <i>seam</i> A,B dan C	39
LAMPIRAN D. Alat yang digunakan dalam Pengambilan Sampel Batubara.....	40
LAMPIRAN E. Perhitungan Uji <i>Blending</i> Kualitas Batubara	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber energi batubara dan memiliki kontribusi sebagai salah satu sumber pendapatan bagi negara. Provinsi Sumatera Selatan merupakan salah satu daerah di Indonesia yang memiliki potensi cadangan batubara. Batubara menjadi salah satu sumber utama energi yang digunakan secara luas di seluruh dunia. Pemanfaatan batubara mencakup berbagai sektor, seperti pembangkit listrik, industri, dan transportasi (Sagala *et al*, 2022 dalam Lestari, 2024).

PT Priamanaya Energi telah mengoperasikan pembangkit listrik (PLTU Keban Agung) di Lahat dengan kapasitas 2 x 135 MW. Pembangkit listrik yang sedang beroperasi ini memanfaatkan bahan bakar batubara yang dimiliki oleh Priamanaya Energi. Sumber pasokan batubara ini berasal dari mitra kerja PT Dizamatra Powerindo dan PT Priamanaya Energi.

Untuk memenuhi kebutuhan produksi batubara pada PLTU keban agung ini, tentunya batubara yang dikirim harus sesuai dengan standar spesifikasi PLTU. Namun, di bulan Maret dan bulan Juni 2024 batubara dari *seam* C tidak bisa dikirim untuk ke PLTU karena nilai kadar sulfurnya tinggi mencapai angka 0,91 dan 1,12. Kandungan sulfur yang tinggi ini bisa menyebabkan kerusakan pada alat dan menimbulkan terjadinya pengkaratan (*korosi*). Maka dari itu, salah satu cara untuk mengoptimalkan batubara dari *seam* C ini agar nilai sulfurnya memenuhi standar spesifikasi PLTU yakni dengan melakukan metode *blending*, dimana batubara dari *seam* C dicampur dengan batubara dari *seam* A dan *seam* B untuk menurunkan kandungan sulfurnya sesuai dengan standar spesifikasi PLTU Keban Agung yang berada di angka 0,1 sampai 0,5.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini lebih berfokus pada analisis *blending* kualitas batubara *seam* A,B dan C supaya memenuhi nilai kadar sulfur sesuai dengan standar spesifikasi PLTU Keban Agung.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kualitas batubara *seam* A,B dan C yang digunakan dalam kegiatan *blending*.
2. Menganalisis *blending* kualitas batubara supaya memenuhi nilai kadar sulfur sesuai dengan standar spesifikasi PLTU Keban Agung yang berada di angka 0,1 sampai 0,5.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

Manfaat secara akademik, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik pertambangan khususnya di bidang kegiatan *blending* kualitas batubara.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat berguna dalam mengatasi yang akan di hadapi saat di dunia kerja nanti dan dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Tahapan Penelitian

Metode yang penulis gunakan untuk mengelola data yang dibutuhkan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah :

1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk mempelajari literatur terkait *blending* kualitas batubara, baik berupa jurnal, skripsi, artikel, laporan perusahaan dan sebagainya. Hal ini bertujuan untuk membandingkan keadaan aktual dengan teori dasar yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

2. Observasi lapangan

Pengamatan dilapangan dilakukan untuk mendapatkan data secara langsung, sehingga dengan jelas dapat menggambarkan data.

Adapun data yang diamati secara langsung dilapangan dalam penelitian ini yaitu keadaan aktual lapangan *seam* A,B dan C serta proses kegiatan *sampling* batubara di lapangan.

3. Pengambilan Data

Data yang dibutuhkan dalam penyelesaian tugas akhir ini berupa data primer dan data sekunder sebagai berikut:

a. Data Primer

Data primer yang penulis gunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Hasil analisis (uji laboratorium) *raw material* batubara *proximate*, seperti:
 - Total *Moisture* (TM)
 - *Fixed Carbon* (FC)
 - *Ash Content*
 - *Volatile Matter* (VM)
 - Total Sulfur (TS)
 - *Calorific Value* (CV)
- 2) Karakteristik fisik batubara *seam* A, B dan C
- 3) Dokumentasi kegiatan *sampling* batubara di lapangan

b. Data Sekunder

Data sekunder yang penulis gunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Peta *ortho* penelitian
- 2) Peta kesampaian daerah penelitian
- 3) Peta geologi regional
- 4) Data kualitas batubara standar spesifikasi PLTU Keban Agung
- 5) Data kualitas batubara berdasarkan uji laboratorium

4. Pengolahan dan Analisis Data

Teknik yang dilakukan dalam pengolahan data yaitu dengan menggabungkan antara studi literatur dengan data di lapangan. Untuk memperjelas tahapan pengolahan data dibuat bagan alir penelitian (Gambar 1.1).

Data yang telah dapat dari hasil di lapangan, dilakukan pengolahan berupa perhitungan dengan menggunakan rumus yang terkait. Hasil dari pengolahan data ini dapat berbentuk angka hasil perhitungan dan tabel, sehingga hasil akhir dari analisis pengolahan data ini mendapatkan penyelesaian masalah.

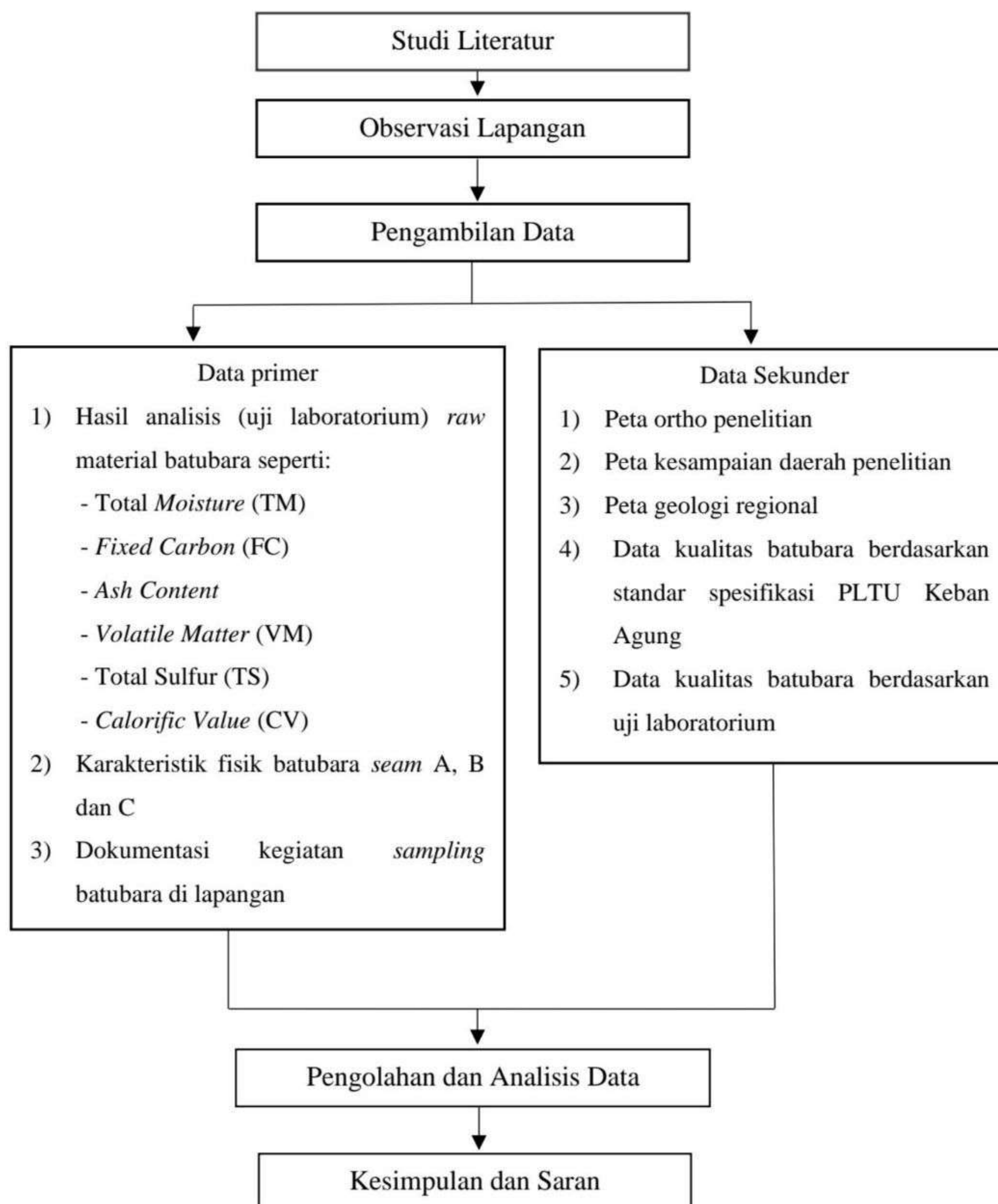
5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan ini merupakan hasil akhir untuk dijadikan acuan dari permasalahan

yang dibahas, sehingga dari kesimpulan ini di dapat saran/ rekomendasi yang diberikan untuk mengatasi permasalahan yang dibahas.

1.6 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir dari kegiatan penelitian ini di sesuaikan dengan tahapan penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1.1 di bawah ini.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 1.1 Bagan Alir Penelitian

1.7 Rencana Jadwal Kegiatan

Pelaksanaan penelitian tugas akhir ini dilaksanakan selama 4 minggu, yaitu terhitung mulai tanggal 17 Februari sampai dengan 17 Maret 2025, pelaksanaan penelitian ini dilakukan secara jelas dapat dilihat pada Tabel 1.1 di bawah ini.

Tabel 1.1 Rencana Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Jadwal Pelaksanaan			
		Februari		Maret	
		3	4	1	2
1	Studi literatur				
2	Observasi lapangan				
3	Pengambilan data				
4	Pengolahan dan analisis data				
5	Penyusunan laporan				

Sumber: Penulis, 2025

BAB II

TINJAUAN UMUM

2.1 Sejarah Perusahaan

PT Priamanaya Energi adalah perusahaan swasta nasional yang memiliki izin untuk mengoperasikan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) di Desa Kebur, Kecamatan Merapi Barat, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan. Melalui pengalaman yang panjang di bidang pembangkit listrik dan peralatan kelistrikan di Indonesia, Priamanaya telah menjalin kerjasama baik dengan pemerintah maupun perusahaan swasta.

Sebagai perusahaan listrik swasta (*Independent Power Producer/IPP*) yang memiliki Perjanjian Pembelian Listrik (PPA) dari pemerintah, Priamanaya saat ini mengelola Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Keban Agung yang memiliki kapasitas 2 x 135 MW. Selain itu, Priamanaya juga terlibat dalam proyek renovasi dan peremajaan pembangkit listrik yang ada.

Untuk memenuhi kebutuhan pasokan listrik PLN di wilayah S2JB (Sumatera Selatan, Jambi, dan Bengkulu), PLTU Keban Agung dilengkapi dengan jaringan transmisi sebesar 150 kilovolt (KV) yang membentang sejauh 20 kilometer. Proyek IPP ini telah beroperasi secara komersial sejak tahun 2012 dengan menggunakan batubara sebagai bahan bakar.

2.1.1 Visi dan Misi Perusahaan

Priamanaya Group, yang menaungi PT Priamanaya Energi Lahat, memiliki visi dan misi sebagai berikut:

1. Visi

PT Priamanaya Energi Lahat menjadi perusahaan energi terkemuka di Indonesia yang berfokus pada pengembangan energi terbarukan. PT Priamanaya Energi bertekad untuk menyediakan sumber energi yang ramah lingkungan dan berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan di Indonesia.

2. Misi

1. Mengembangkan Energi Terbarukan

Berkomitmen untuk mengembangkan potensi energi terbarukan di Indonesia, seperti tenaga surya, angin, dan biomassa.

2. Menyediakan Layanan Energi yang Handal

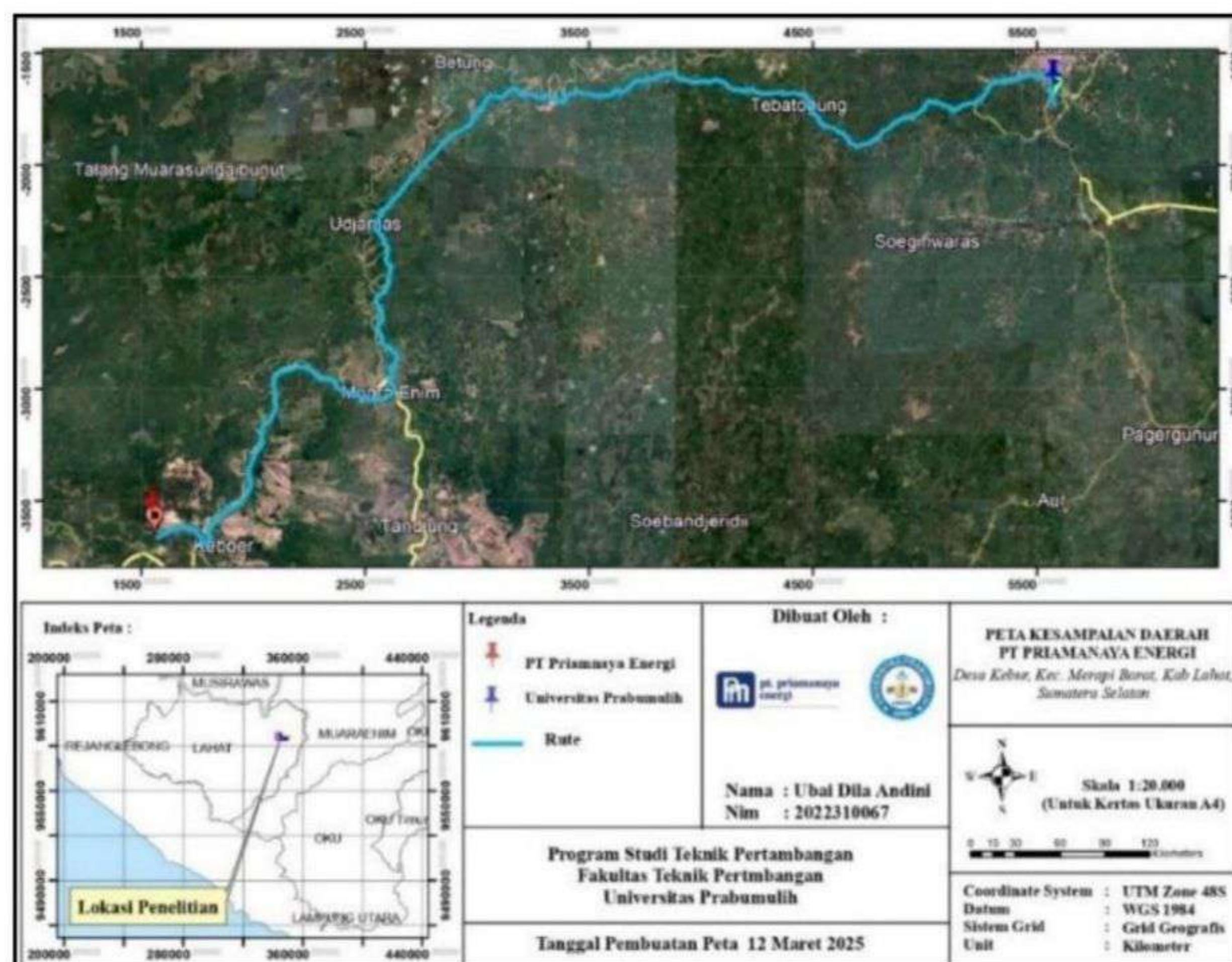
Berfokus pada penyediaan layanan energi yang handal, efisien, dan ramah lingkungan.

3. Mengutamakan Keberlanjutan Lingkungan

Memiliki komitmen yang kuat terhadap pelestarian lingkungan dan berperan dalam mengurangi emisi gas rumah kaca.

2.1.2 Kesampaian Daerah Penelitian

Untuk mencapai lokasi IUP PT Priamanaya Energi, perjalanan dari Prabumulih menuju Lahat ditempuh dengan jarak ± 3 jam dengan perjalanan menggunakan kendaraan roda empat. Jalan yang dilalui menuju lokasi IUP merupakan jalan provinsi dan jalur lintas Sumatera. Lokasi IUP terletak di jalur trans Sumatera sehingga akses menuju lokasi sangat mudah. Peta kesampaian daerah dari Prabumulih menuju lokasi penelitian PT Priamanaya Energi dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah ini.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 2.1 Peta Kesampaian Daerah Penelitian

Sarana perhubungan dari kota Lahat menuju lokasi IUP dapat ditempuh dengan menggunakan sarana angkutan darat yang berupa kendaraan roda dua dan kendaraan roda empat dengan lama perjalanan ± 30 menit. Perjalanan menuju ke lokasi IUP cukup lancar karena ditunjang oleh fasilitas jalan kabupaten dan jalan kecamatan yang kondisinya cukup baik.

2.2 Kondisi Stratigrafi

Cekungan Sumatera Selatan adalah suatu cekungan dimana struktur geologi memiliki peranan yang sangat penting dalam proses pengendapan sedimen. Proses ini terjadi dalam tiga fase, yaitu fase *pre-rift*, *syn-rift*, dan *post-rift* (Luqman, f. *et al*, 2019).

Cekungan Sumatera Selatan ini merupakan hasil dari proses geologis yang terjadi sepanjang tepian paparan sunda, terbentuk akibat tumbukan antara lempeng samudera hindia dan lempeng benua eurasia (Luqman, f. *et al*, 2019). Stratigrafi Umum Cekungan Sumatera Selatan dapat dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini.

Umur			Satuan Litostratigrafi	Litologi	Kegiatan Magmatik
K u a r t e r			Aluvium	Pasir, lanau, lempung, setempat tufan. Endapan sungai dan rawa	V V V V V V V (gn.api Kuarter Muda)
			Fm. Bukitpunjung Fm. Ranau	Breksi gunungapi lava, dan tuf bersusunan riolit andesit Tuf dasit - riolit, tuf pasir am, batupasir tufan mengandung batuapung, kuarsa, kaca, lensa tipis lignit	+ + + + + V V V V V V V V V V V V V V (gn.api Kuarter Tua)
			Fm. Kasai		+ + + + +
T e r s i e r	Pliosen		Fm. Muaraenim	Batulempung, bt. lanau, bt.pasir tufan, lunak, berlapis. Umumnya mengandung bahan karbonan & kuarsa, oksida besi, sisipan lignit umum ditemukan.	+ + + + + V V V V V V V V V V V V V V (gn.api Lakitan)
			Akhir Fm. Airbenakat	Perselingan bt. lempung, bt.lanau & serpih, sisipan. Perselingan bt.lanau, bt.pasir & serpih, sisipan bt.lanau gampingan dan bt.lanau, kuarsa lepas. Umumnya gampingan, karbonan dan glaukonitan.	V V V V V V V (gn.api Bal)
			Tengah Fm. Gumai	Fm. Gumai berupa bt.lempung, serpih, sisipan bt.gamping, bt.lanau dan bt.pasir; bagian bawah umumnya gampingan, dan setempat berupa bt.gamping, setempat galukonitan, karbonan dan tufan. Fm. Baturaja berupa batugamping terumbu, kalkarenit dan napal.	+ + + + +
	Oligosen	Awal Fm. Baturaja			
		Fm. Talangakar	Bt.pasir kasar - halus, konglomerat, bt.lanau, bt.lempung gampingan dan serpih. Setempat mengandung sisipan batubara, tuf, lensa bt.gamping, kuarsa, kayu terkarsikkan.	V (gn.api Hulusimpang)	
		Fm. Lahat	Konglomerat aneka bahan, bt.pasir kuarsa, sisipan bt.lanau dan bt.lempung, setempat kuarsa, sisipan bt.lanau dan bt.lempung, setempat dijumpai batubara. Komponen konglomerat berasal dari batuan Pratersier. Struktur sedimen silang-siur dan perlapisan bersusun. Setempat tuf dan breksi gunungapi.	V (gn.api Kikim)	
	Eosen				V V V V V V V
	Paleosen				V V V V V V V

Sumber: (Panggabean, h. *et al*, 2012)

Gambar 2.2 Stratigrafi Umum Cekungan Sumatera Selatan

Secara stratigrafi dari yang tertua hingga yang termuda, satuan batuan tersier yang terendapkan di Cekungan Sumatera Selatan terdiri dari beberapa formasi, yaitu Formasi Kikim, Kelasa, Lahat, Talangakar, Gumai, Baturaja, Air Benakat, Muara Enim, Kasai, serta berupa endapan batuan gunung api dan endapan aluvium yang merupakan formasi termuda (Panggabean, h. *et al*, 2012).

Berikut dijelaskan urutan stratigrafi formasi Sumatera Selatan dari yang tertua hingga yang muda.

1. Formasi Lahat

Formasi Lahat terletak secara tidak selaras di atas batuan dasar metamorfik dan batuan beku pra-Tersier yang berasal dari periode *Paleosen* hingga *Oligosen* Awal. Formasi ini terdiri dari berbagai jenis batuan sedimen dan *piroklastik*, termasuk konglomerat, breksi vulkanik, tuf, lava, batupasir, serta endapan lahar.

2. Formasi Talang Akar

Formasi Talang Akar terbentuk secara bersamaan di atas Formasi Lahat pada akhir *Oligosen* hingga Awal *Miosen*. Formasi ini terdiri dari lapisan sedimen yang memiliki ketebalan mencapai 1100 meter, yang terdiri dari perselingan batu lanau dan batu pasir, serta terdapat sisipan batubara. Semua ini terendapkan dalam lingkungan laut dangkal.

3. Formasi Baturaja

Formasi Baturaja terendapkan secara konsisten di atas formasi Talang Akar dalam kondisi lingkungan laut dangkal yang terjadi pada Awal *Miosen*. Formasi ini terdiri dari lapisan batuan sedimen dengan ketebalan mencapai 160 meter, yang meliputi batu gamping, batu gamping pasiran atau serpihan, napal, dan serpih gampingan.

4. Formasi Gumai

Formasi Gumai terbentuk di lingkungan neritik yang kemudian meluas menuju laut dalam pada akhir *Miosen* Awal hingga Awal *Miosen* Tengah. Formasi ini terdiri dari lapisan batuan sedimen yang mencapai ketebalan hingga 2200 meter. Susunan batumannya meliputi batu serpih, gampingan/karbonan, pirit, batu pasir, dan gampingan yang disertai dengan sisipan batu lempung, serta napal.

5. Formasi Air Benakat

Formasi Air Benakat terendapkan secara konsisten di atas Formasi Gumai yang

berasal dari akhir *Miosen* Tengah hingga awal *Miosen* Akhir, dalam lingkungan laut dangkal. Formasi ini terdiri dari batuan sedimen dengan ketebalan mencapai 500 meter, yang mencakup perpaduan batu lempung dan pasir, serta terdapat sisipan konglomerat gampingan dan batubara lokal.

6. Formasi Muara Enim

Formasi Muara Enim terletak secara sejajar di atas formasi Air Benakat yang berasal dari zaman *Miosen* Akhir hingga *Pliosen*. Formasi ini dikenal sebagai formasi yang kaya akan cadangan batubara, sehingga sering disebut sebagai formasi pembawa batubara.

7. Formasi Kasai

Formasi Kasai terletak di atas Formasi Muara Enim, yang terbentuk dalam kondisi daratan pada akhir *Pliosen* hingga awal *Pleistosen*. Formasi ini terdiri dari batuan vulkano klastik dengan ketebalan mencapai 450 meter, yang berupa tuf dengan sisipan batu lempung dan pasir tufaan. Selain itu, terdapat pula konglomerat di beberapa tempat yang mengandung fosil kayu.

8. Satuan Gunung Api Muda

Batuan vulkanik yang berumur *Holosen* tersebar luas di sebelah barat-selatan areal penyelidikan yang terdiri dari breksi gunung api, lava, dan tufa yang bersifat andesit.

9. Aluvium

Aluvium merupakan endapan lepas-lepas yang terdiri atas batu pasir, batu lanau, dan batu lempung.

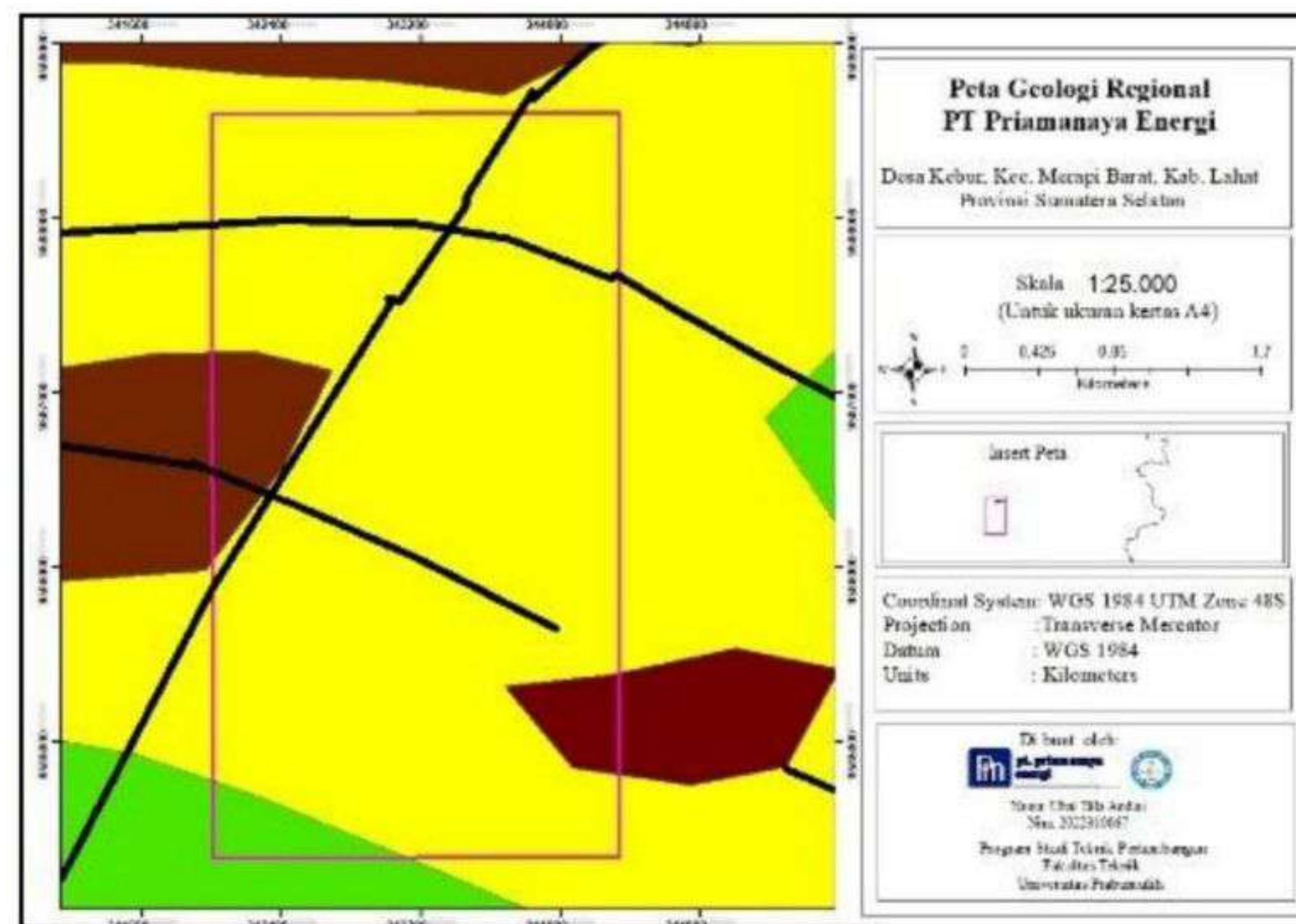
2.3 Struktur Geologi

Endapan batubara yang dimiliki oleh PT Priamanaya Energi terletak pada Formasi Muara Enim. Formasi ini terdiri dari berbagai jenis batuan, termasuk batu pasir, batu lanau, batu lempung, dan batubara. Secara umum, batu pasir dan batu lanau merupakan komponen yang lebih mendominasi. Setiap jenis batuan dalam litologi tersebut memiliki karakteristik yang khas sebagai berikut:

1. Batubara berwarna hitam mengkilap, retak-retak, agak rapuh dan di beberapa tempat dijumpai *silicified coal*.
2. Batu lempung berwarna abu-abu gelap dan menyerpih.

3. Batu lanau berwarna abu-abu terang hingga abu-abu gelap.
4. Batupasir berwarna putih kecoklatan.

Peta geologi regional PT Priamanaya Energi dapat dilihat pada Gambar 2.3 di bawah ini.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 2.3 Peta Geologi Regional PT Priamanaya Energi

Dari hasil pengeboran, diketahui batuan penyusun daerah penambangan sebagai berikut:

1. Batubara

Batubara memiliki warna yang hitam, keras, dan rapuh. Batubara ini memiliki permukaan yang mengkilap dengan goresan hitam dan pecahan yang berbentuk sub-konkordial. Terdapat juga pengisi *pyrite* di dalam *cleat*, yang jarang ditemukan. Batubara ini dapat dijumpai pada kedalaman yang bervariasi.

2. Batu lempung

Batu lempung memiliki warna abu-abu gelap yang berpadu dengan nuansa kecoklatan terlihat pada permukaan rendah, dimana masih tersisa sisa-sisa tumbuhan.

3. Batu lanau

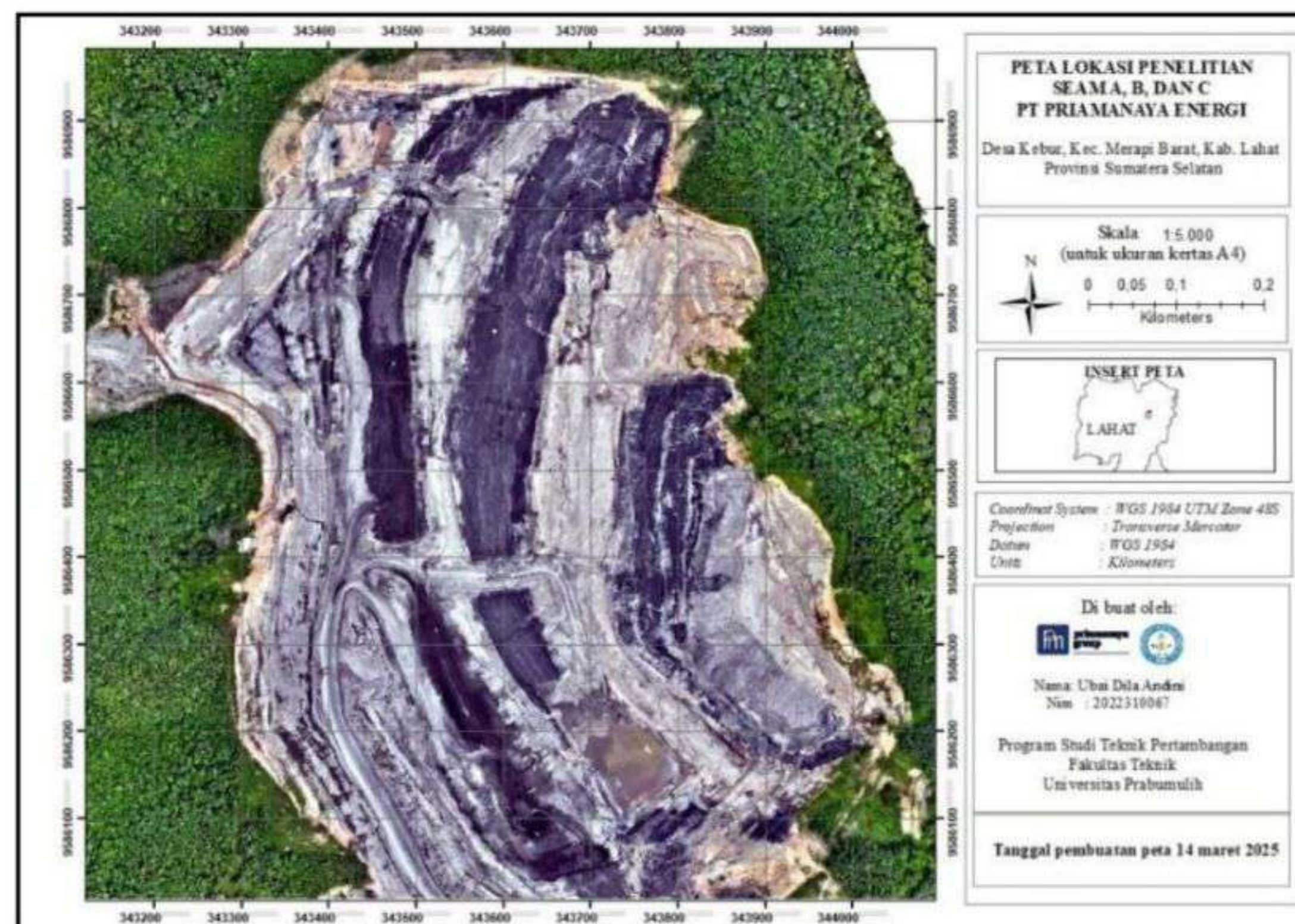
Batu lanau memiliki warna abu-abu terang hingga abu-abu gelap.

4. Batu pasir

Batu pasir memiliki warna abu-abu keputihan, masif, berbutir halus, dan keras, dengan sedikit kandungan mineral kuarsa.

2.4 Lokasi Seam Penelitian

Penelitian ini dilakukan di *seam* A, B, dan C PT Priamanaya Energi. Peta *ortho* penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.4 di bawah ini.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 2.4 Peta *Ortho Seam* Penelitian

Berdasarkan hasil pengukuran aktual di lapangan, ketebalan dan jumlah cadangan dari *seam* A,B dan C dapat dilihat pada Tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2.1 Data Pengukuran Aktual di Lapangan

Uraian	<i>Seam</i>		
	A	B	C
Ketebalan	12 m	18 m	8 m
Jumlah <i>inventori</i>	12.100 Ton	191.100 Ton	34.900 Ton
Jumlah cadangan keseluruhan $\pm$ 90 juta ton.			

Sumber: Aktual Lapangan

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Batubara

Batubara adalah bahan galian fosil dalam bentuk padat yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan organik yang telah mengalami dekomposisi dan penguraian akibat proses biokimia dan geokimia, yang bisa mengubah sifat fisik dan kimia dari batubara tersebut (Sukandarrumidi, 2004 dalam Afif, f., 2022). Sedangkan menurut (Majid *et al*, 2019) Batubara adalah jenis sedimen yang muncul akibat dekomposisi tumbuhan dalam lapisan selama kira-kira 300 juta tahun. Batubara ini bersifat berbeda-beda, sehingga bisa saja terdapat variasi kualitas pada lapisan yang sama, tergantung pada proses pembentukannya.

Salah satu aspek terpenting dalam batubara adalah total sulfur (TS). Pembakaran sulfur menghasilkan emisi sulfur dioksida (SO_2), yang berkontribusi terhadap permasalahan lingkungan seperti hujan asam dan pencemaran udara. Selain itu, kadar sulfur yang tinggi dapat merusak peralatan industri, seperti menyebabkan korosi pada pembangkit listrik (Sudrajat, a., *et al*, 2024).

3.1.1 Pembentukan Batubara

Pembentukan batubara memerlukan kondisi-kondisi tertentu dan terjadi pada berbagai era dalam sejarah geologi. Salah satu era paling produktif bagi pembentukan batubara adalah sekitar 340 juta tahun yang lalu, saat terbentuknya deposit batubara (batubara hitam) yang homogen dan ekonomis. Menurut (Cook, 1999 dalam Kharimah, 2023) batubara terbentuk dari sisa-sisa tumbuhan yang tumbuh di kawasan lahan basah dataran rendah. Ketika tanaman tersebut mati, mereka terakumulasi menjadi gambut dan kemudian tertimbun oleh sedimen. Seiring waktu, proses pengendapan yang diikuti oleh peningkatan suhu dan tekanan akan mempengaruhi kualitas batubara yang terbentuk.

Menurut Kharimah (2023), proses pembentukan batubara terdiri dari dua tahap, yaitu:

1. Tahap Penggambutan (Biokimia)

Tahap penggambutan merupakan proses dimana sisa-sisa tumbuhan yang terakumulasi disimpan dalam kondisi tanpa *oksigen*, khususnya di daerah rawa. Hal ini terjadi dilingkungan yang memiliki sistem *drainase* yang buruk, sehingga area tersebut selalu tergenang air dengan kedalaman beberapa inci dari permukaan air rawa.

2. Tahap Pembatubaraan (*coalification*)

Tahap pembatubaraan merupakan proses *diagenesis* yang terjadi pada komponen organik gambut, yang menyebabkan peningkatan suhu dan tekanan. Proses ini merupakan kombinasi dari reaksi biokimia, kimia, dan fisika yang dipicu oleh beban sedimentasi yang menutupinya selama kurun waktu geologi.

Menurut Susilawati (1992) dalam Kharimah (2023), teori terjadinya batubara ada 2 cara yaitu:

a. Teori *In-situ*

Pada tahap ini batubara terbentuk dari sisa-sisa tumbuhan atau pohon yang berasal dari hutan di sekitarnya, terutama di daerah hutan basah dan berawa. Ketika tumbuhan atau pohon tersebut mati, mereka akan tenggelam kedalam rawa, dimana sisa-sisa tumbuhan tersebut tidak mengalami proses pembusukan secara sempurna. Akibatnya, mereka berubah menjadi fosil tumbuhan yang membentuk sedimen homogen.

b. Teori *Drift*

Pada tahap ini batubara terbentuk berasal dari lokasi yang berbeda dengan tempat dimana tumbuhan asli hidup dan berkembang. Setelah mati, tumbuhan tersebut akan terangkut oleh aliran air dan terakumulasi di suatu tempat. Selanjutnya, tumbuhan ini akan tertimbun oleh sedimen dan melalui proses pembatubaraan (*coalification*) menjadi batubara.

3.1.2 Jenis Jenis Batubara

Penentuan kelas batubara dilakukan melalui analisis proksimat, sementara nilai kalor batubara ditentukan berdasarkan analisis *ultimate*, yang juga mempertimbangkan kandungan total dan kepadatannya. Menurut (Putri *et al*, 2020

dalam Kharimah, 2023) berdasarkan mutu atau tingkatannya, batubara dibagi menjadi beberapa kategori sebagai berikut:

1. *Antrasit*

Antrasit adalah jenis batubara dengan kelas tertinggi, yang dikenal memiliki warna hitam berkilau (*luster*) *metalik*. Batubara ini mengandung antara 86% hingga 98% unsur karbon dan memiliki kadar air kurang dari 8%, dengan nilai panas yang dihasilkan mencapai sekitar 12.000 hingga 15.000 BTU per pon, *antrasit* menjadi salah satu sumber energi yang sangat efisien.

2. *Bituminus*

Bituminus mengandung 68-86% karbon (C) dan memiliki kadar air sebesar 8-10% dari beratnya. Nilai kalor yang dihasilkan berkisar antara 10.500 hingga 15.500 BTU per pon.

3. *Sub-Bituminus*

Sub-bituminus memiliki kandungan karbon yang rendah dan kadar air yang tinggi, sehingga menjadikannya sebagai sumber panas yang kurang efisien jika dibandingkan dengan *bituminus*. *Bituminus* sendiri mengandung karbon antara 3-45% dan dapat menghasilkan nilai panas antara 8.300 hingga 13.000 BTU per pon.

4. *Lignit*

Lignit sering disebut sebagai batubara coklat (*Brown coal*), adalah jenis batubara yang sangat lunak dan mengandung kandungan air yang cukup tinggi, yakni antara 35 hingga 75% dari beratnya. Sebagai batubara geologis yang tergolong muda, *lignit* memiliki kadar karbon terendah, berkisar antara 25 hingga 35%. Nilai kalor yang dihasilkan oleh *lignit* bervariasi, berada dalam rentang 4.000 hingga 8.300 BTU per pon.

5. *Gambut*

Gambut adalah batuan sedimen yang homogen, terbentuk dari timbunan, penghancuran, atau bagian-bagian yang *terhidrasi* dalam suasana yang tertutup udara. Ciri-cirinya adalah tidak padat, dengan kandungan air lebih dari 75% dan kandungan mineral yang kurang dari 50% saat dalam kondisi kering.

3.2 Klasifikasi Batubara

Klasifikasi batubara di Indonesia ditentukan oleh kualitasnya yang merujuk pada nilai kalori. Pengelompokan ini berdasarkan parameter kualitas batubara yang mengikuti Standar Nasional Indonesia (SNI) serta standar ASTM. Melalui pengklasifikasian tersebut, dihasilkan berbagai peringkat dan jenis batubara.

3.2.1 Klasifikasi Batubara Menurut SNI

Menurut Badan Standarisasi Nasional (1999) dalam Kharimah (2023), sesuai dengan SNI Batubara 13-6011-1999 yang mengatur klasifikasi sumber daya dan cadangan batubara, batubara dibagi menjadi dua kategori utama, sebagai berikut:

1. Batubara Energi Rendah (*Brown Coal*)

Merupakan jenis batubara dengan peringkat terendah. Batubara ini memiliki sifat rapuh dan lunak, serta kandungan air yang tinggi, berkisar antara 10% hingga 70%. Nilai kalori dari batubara ini juga relatif rendah.

2. Batubara Energi Tinggi (*Hard Coal*)

Batubara jenis ini memiliki peringkat yang lebih tinggi dibandingkan dengan batubara dengan kadar rendah. Batubara ini memiliki sifat yang kompak dan tidak mudah rapuh, serta lebih keras. Selain itu, kadar airnya rendah dan struktur kayunya tidak terlihat. Batubara ini juga tahan terhadap kerusakan fisik dan memiliki nilai kalori lebih dari 7000 kalori per gram.

3.2.2 Klasifikasi Batubara Menurut ASTM (*American Society for Testing and Materials*)

Menurut Kharimah (2023), peringkat batubara menurut standar ASTM dibagi menjadi kategori *lignit* hingga *antrasit*. Untuk menentukan klasifikasi ini, diperlukan data mengenai kadar karbon padat “dmmf” (*dry mineral matter free*), kadar zat terbang “dmmf”, dan nilai kalor “mmf” (*moist mineral matter free*). Kondisi “*moist*” mengacu pada batubara yang belum sepenuhnya terbebas dari kelembapan dan masih tersimpan di dalam tanah.

Batubara yang termasuk dalam peringkat menengah ke atas biasanya menggunakan data tentang kadar karbon padat “dmmf” dan kadar zat terbang “dmmf”, sedangkan batubara dengan peringkat menengah ke bawah lebih sering mengacu pada

nilai kalori “mmf”.

ASTM mengklasifikasikan batubara sebagai berikut:

1. *Rank Antrasit*

Rank *antrasit* dianggap sebagai jenis batubara dengan kualitas terbaik, *antrasit* memiliki persentase *fixed carbon* antara 86% hingga 98%. dalam klasifikasinya, *antrasit* dibagi menjadi tiga tingkatan. Tingkatan tertinggi, yaitu *Meta-Antrasit*, memiliki mutu dan kualitas yang sangat baik, dengan kandungan *fixed carbon* mencapai 98% dan *volatile matter* sekitar 2%, Peringkat kedua adalah *Antrasit*, memiliki kualitas yang cukup baik dengan kandungan *fixed carbon* sekitar >92% hingga <98%, selain itu memiliki kandungan *volatile matter* diantara 2-8%. Peringkat terakhir pada *antrasit* adalah *Semi-Antrasit*, memiliki kualitas yang kurang baik dengan kandungan *fixed carbon* 86-92% dan *volatile matter* 9-14%.

2. *Rank Bituminus*

Pada peringkat ini, batubara memiliki persentase karbon tetap (*fixed carbon*) sekitar 69-86% dan kandungan *volatile matter* antara 22-32%. Peringkat ini dibagi menjadi tiga kelompok, pertama, *Low-Volatile Bituminus*, yang memiliki kandungan karbon tetap 78-86% dan *volatile matter* 14-22% dalam keadaan kering. Kedua, *Medium-Volatile Matter*, dengan kandungan karbon tetap 76-78% dan *volatile matter* 22-31% dalam keadaan kering. Kelompok batubara dengan kandungan yang paling rendah adalah *High-Volatile Matter*, yang masih terbagi menjadi beberapa peringkat. Setiap peringkat dibedakan berdasarkan nilai kalori yang dihasilkan dalam kondisi kering.

3.3 Parameter Kualitas Batubara

Menurut Saputra, d. *et al*, (2014), parameter kualitas batubara dalam melakukan *blending* terdiri dari 2 analisa, sebagai berikut:

1. *Analisa proximate*

Merupakan analisis pendahuluan yang bertujuan untuk mengetahui kualitas batubara dari segi pasar maupun perdagangan. Analisa ini terdiri dari empat nilai analisa yang jika dijumlahkan akan bernilai 100%, yang mana dapat di tulis dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$100 - \frac{Tm}{100} - Im \times 100\% \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan:

T_m = Total moisture

I_m = Inherent moisture

a. Kandungan air (*moisture*)

Adalah suatu analisis yang bertujuan untuk menentukan kadar air yang terdapat pada batubara. Nilai *moisture* ini dapat digunakan untuk menghitung hasil-hasil analisis ke dalam berbagai basis atau kondisi, seperti *dry basis*, *dry ash free*, *mineral matter free*, *as received*, dan lain-lain.

Kandungan air biasanya memiliki dampak saat dalam proses pengangkutan, penanganan, penghalusan, atau saat pembakaran dilakukan.

Kandungan Air yang terdapat dalam batubara dapat dibagi menjadi tiga jenis, yaitu:

1) Kandungan air bebas (*surface/free moisture*)

Kandungan air ini berupa air yang terserap oleh batubara di permukaannya akibat terpengaruh oleh kontak dari luar.

2) Kandungan air bawaan (*Inherent moisture*)

Kandungan air bawaan ini adalah air yang terbentuk selama proses pembentukan batubara dan kandungan air tersebut tidak dapat dipisahkan secara fisik. Pemanasan biasa tidak cukup untuk mencapai suhu 105°C, sehingga perlu dilakukan pemanasan lebih lanjut.

3) Kandungan air total (*Total moisture*)

Jumlah air total merujuk pada sejumlah besar air yang terdapat di dalam batubara sesuai dengan kondisinya dilapangan, baik yang terkait dengan permukaan batubara maupun struktur pori-pori di dalamnya. Kadar air total dalam batubara dipengaruhi dengan signifikan oleh faktor-faktor seperti kondisi iklim dan cuaca, ukuran partikel batubara, serta metode penambangan yang digunakan.

b. Kandungan abu (*Ash*)

Dalam batubara perlu dianalisis untuk mengetahui seberapa banyak akumulasi abu yang dihasilkan dari proses pembakaran. Kadar abu yang tinggi dalam batubara dapat mengurangi nilai kalori dari hasil pembakarannya. Selain itu,

kandungan abu juga memengaruhi tingkat pengotoran (*fouling*), keausan, dan korosi pada alat-alat yang terlibat dalam proses tersebut.

c. Kandungan zat terbang (*volatile matter*)

Kandungan zat terbang adalah komponen organik (*organic volatile matter*) dan anorganik (*inorganic volatile matter*) yang terdapat dalam batubara. Zat-zat ini akan menguap atau bertransformasi menjadi gas ketika batubara dibakar. Selain itu, *volatile matter* yang dihasilkan dari proses pembakaran batubara terdiri dari berbagai elemen yang penting dari berbagai jenis gas, terdapat gas-gas yang mudah terbakar seperti *hidrogen*, karbon monoksida, dan *metana*, serta gas-gas yang tidak terbakar seperti karbon dioksida.

d. Karbon tetap (*fixed carbon*)

Adalah jenis karbon yang terkandung dalam batubara dan berperan dalam menghasilkan energi ketika batubara dibakar. Jumlah karbon tetap ini dipengaruhi oleh kandungan air, kandungan abu, serta kadar zat terbang dalam batubara tersebut.

2. Analisa *Ultimate*

Analisa ini didefinisikan sebagai analisis batubara yang menunjukkan kandungan unsur-unsur seperti karbon, *hidrogen*, *nitrogen*, sulfur, dan *oksigen*. Analisis ini mengungkapkan bahwa batubara terdiri dari semua unsur tersebut, dengan total komposisi masing-masing unsur mencapai 100% dalam suatu massa batubara.

Untuk menentukan kadar sulfur, dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$100 - \frac{T_m}{100} - \text{Im x sulfur alat} \dots \dots \dots (3.2)$$

Keterangan:

T_m = Total *moisture*

Sulfur alat = Berat awal alat

3.4 Basis Pelaporan Batubara

Dalam data hasil analisa sampel batubara dapat disajikan dalam beberapa

basis. Pada umumnya basis yang sering digunakan adalah sebagai berikut (Riana, m., 2021):

1. *As-received* (ar)

Basis "*as received/as sampled*" (ar) adalah nilai dari parameter atau kualitas batubara yang diukur saat batubara diterima atau diambil sampelnya, dengan memperhitungkan kadar kelembapan total dari sampel tersebut.

2. *Air dried basis* (adb)

Air dried basis (adb) adalah indikator kualitas batubara yang diperoleh setelah proses pengeringan udara.

3. *Dry basis* (db)

Dry basis adalah nilai kualitas yang diukur pada kondisi batubara kering, tanpa kandungan kelembapan (*moisture free*).

4. *Dry ash free basis* (daf)

Dry ash free basis (daf) adalah ukuran kualitas batubara yang menunjukkan nilai batubara dalam keadaan kering dan bebas dari abu.

5. *Dry mineral matter free basis* (dmmf)

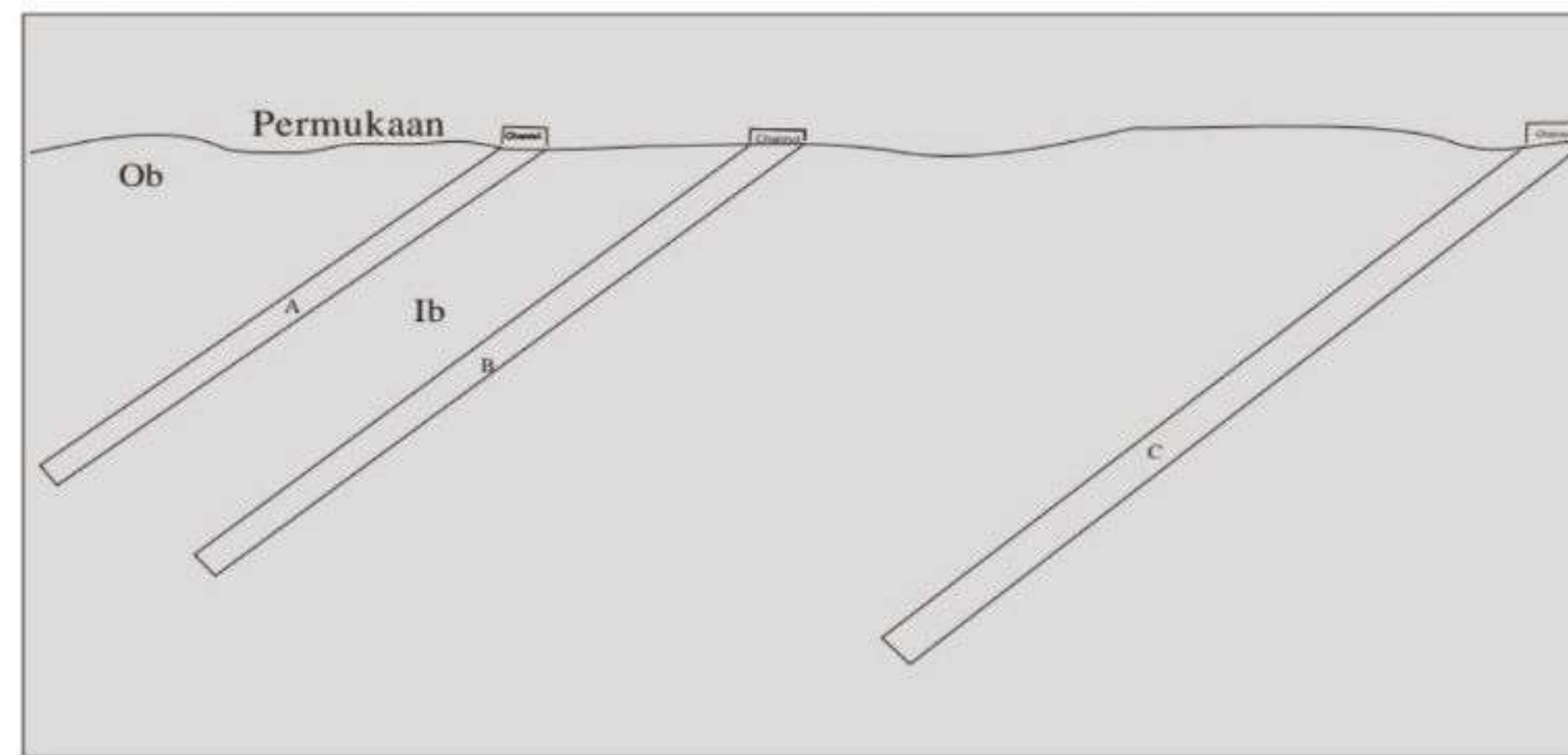
Dry Mineral Matter Free (dmmf) merupakan istilah yang menggambarkan nilai kualitas batubara dalam keadaan tanpa pengaruh air dan material mineral.

6. *Moist, mineral matter free basis* (mmmf)

Basis mineral bebas lembab (mmmf) menggambarkan nilai batubara dalam keadaan masih berada di dalam tanah (batubara *in-situ*) dan tanpa adanya kandungan mineral.

3.5 Sampling Batubara

Sampling batubara merupakan proses pengambilan *insitu* batubara dilapangan untuk dilakukan uji kualitas batubara secara berkala. Metode *sampling* yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *channel*. Metode *channel* sendiri merupakan proses dimana pengambilan *insitu* batubaranya dilakukan dengan membuat paritan di lapangan dengan kedalaman tertentu. Adapun sketsa dari *channel sampling* yang dilakukan dalam kegiatan penelitian ini dapat di lihat pada Gambar 3.1 di bawah ini.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 3.1 Sketsa *Channel Sampling*

3.6 *Preparasi Sampel Batubara*

Proses *preparasi* sampel batubara hingga penentuan kualitasnya yang dilakukan di laboratorium PE yaitu sebagai berikut:

1. *Preparasi Sampel*

a. Penerimaan sampel

Setelah dilakukan proses *sampling* batubara dilapangan, hasil dari kegiatan *sampling* langsung di kirim/dibawa ke laboratorium untuk dilakukan uji kualitasnya.

b. Pemeriksaan awal

Tahap ini dilakukan untuk memastikan bahwa sampel yang di terima tidak rusak

c. Pengurangan ukuran

Sampel batubara yang diterima dilakukan proses *preparasi*/pengurangan ukuran dari 10 kg menjadi 1 kg dan dari 1 kg diperkecil lagi menjadi 400 gram.

d. Penggilingan

Sampel yang telah dilakukan pengurangan ukuran kemudian digiling untuk menghasilkan ukuran yang lebih halus selama 30 detik. Adapun alat penggiling sampel yang digunakan di laboratorium dapat dilihat pada Gambar 3.2 di bawah ini.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 3.2 Alat Penggiling Sampel Batubara

2. Uji Kualitas Batubara

Sampel batubara yang sudah di haluskan kemudian dibagi menjadi beberapa bagian untuk dilakukan uji *proksimat* seperti:

a. Uji Kadar Total *Moisture* dan *Inherent Moisture*

Untuk mengetahui jumlah total *moisture* yang terkandung dalam batubara dapat diambil sampel sebanyak 10 gram untuk dilakukan uji dengan lama pengovenan 3 jam, sedangkan *Inherent moisture* diambil sampel sebanyak 1 gram dengan lama pengovenan 2 jam. Adapun alat oven yang digunakan untuk melakukan uji Tm dan Im dapat dilihat pada Gambar 3.3 di bawah ini.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 3.3 Oven Uji Tm dan Im

b. Uji Kadar Abu (*Ash*)

Untuk mengetahui kadar abu yang terkandung pada batubara, diambil sampel sebanyak 1 gram untuk dilakukan uji dengan lama pembakaran 2 jam 15 menit, menggunakan sistem pembakaran terbuka. Adapun alat yang digunakan untuk melakukan uji kadar abu dengan metode pembakaran terbuka dapat dilihat pada gambar 3.4 dibawah ini.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 3.4 Alat Uji Kadar Abu dengan Metode Terbuka

c. Uji Kadar Zat Terbang (*Volatile Matter*)

Proses uji zat terbang ini sama seperti uji kadar abu, tetapi zat terbang (*volatile matter*) menggunakan sistem pembakaran tertutup dengan lama pembakaran sekitar 7 menit. Adapun alat yang digunakan untuk melakukan uji *volatile matter* dengan metode pembakaran tertutup dapat dilihat pada gambar 3.5 di bawah ini.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 3.5 Alat Uji *Volatile Matter* dengan Metode Tertutup

d. *Fixed Carbon*

Fixed Carbon dapat di hitung menggunakan alat yang langsung terhubung dengan program. Adapun alat yang digunakan untuk melakukan uji *fixed carbon* dapat dilihat pada Gambar 3.6 di bawah ini.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 3.6 Alat Uji *Fixed Carbon*

e. Total Sulfur

Untuk mengetahui nilai kadar sulfur yang terkandung dalam batubara, diambil sampel sebanyak 5 ml gram untuk dilakukan uji dengan lama 1150 atau sekitar 7 menit. Adapun alat yang digunakan untuk melakukan uji kadar sulfur dapat dilihat pada Gambar 3.7 di bawah ini.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 3.7 Alat Uji Kandungan Sulfur

3. Penentuan Kualitas Batubara

Penentuan kualitas batubara dapat di tentukan berdasarkan nilai hasil uji *proksimat* dan *ultimat*. Dengan demikian, batubara yang telah di tentukan kualitasnya dapat digunakan untuk keperluan selanjutnya, seperti dalam penelitian ini digunakan untuk pengiriman ke PLTU Keban Agung.

3.7 *Coal Blending*

Coal Blending atau pencampuran batubara adalah penggabungan atau penimbunan secara bersamaan dan terus-menerus dalam waktu tertentu dari dua

atau lebih material (batubara beda kualitas), yang dianggap mempunyai komposisi yang *konstant* (parameter kualitas konstan) dan terkontrol proporsinya. Pencampuran batubara dilakukan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang diinginkan, dengan komposisi yang homogen (Saputra, d. *et al*, 2014). Sedangkan menurut (Hardianti, s. *et al*, 2018) *blending* atau pencampuran batubara adalah sebuah metode untuk memanfaatkan batubara dengan kualitas rendah dengan dicampurkan bersama batubara yang memiliki kualitas tinggi, menggunakan dua jenis batubara atau lebih. Dengan demikian, proses pencampuran ini bertujuan untuk menciptakan suatu produk batubara yang berkualitas sesuai kebutuhan.

Berikut rumus dasar perhitungan *blending*:

$$\frac{(\text{Jumlah tonase seam A} - B \times \text{nilai TS}) + (\text{Jumlah tonase seam C} \times \text{nilai TS})}{\text{Jumlah tonase}} \dots\dots\dots(3.3)$$

Sumber: PT Priamanaya Energi

3.7.1 Metode *Blending*

Pencampuran batubara adalah suatu teknik yang diterapkan untuk mengendalikan mutu batubara. Dalam memilih metode pencampuran yang tepat, penting untuk mempertimbangkan keuntungan yang diperoleh serta biaya yang dikeluarkan demi mencapai hasil yang homogen.

Berikut ini adalah lima metode pencampuran batubara yang dapat dipertimbangkan (Majid *et al*, 2019 dalam Kharimah 2023):

1. Metode Curah Langsung

Metode ini memanfaatkan dua alat penumpah, yang kemudian digunakan untuk menumpahkan material ke dalam *afron feeder*. Setelah *afron feeder* terisi penuh, alat AF 1 dan AF 2 akan dibuka secara bersamaan dengan aliran tertentu, yang telah dihitung berdasarkan komposisi *blending* yang diinginkan.

2. Metode Silang

Metode dimana dua tumpukan batubara diletakkan berdekatan satu sama lain, sehingga tidak ada lahan kosong di antara keduanya.

3. Metode Berlapis

Metode ini diterapkan dalam situasi dimana tumpukan batubara terpisah satu sama lain dan terdapat area kosong di antara kedua tumpukan tersebut.

4. Metode Tumpah Dorong

Metode ini diterapkan pada batubara yang ditumpuk di *stockpile*, yang berasal dari area penambangan.

3.7.2 Metode *Stacking* Batubara

Penggunaan metode *stacking* batubara ini bertujuan untuk mempermudah proses pencampuran (*blending*) batubara dengan biaya yang lebih *efisien*, sekaligus memungkinkan penempatan dalam tumpukan yang sama (Sloss, 2014 dalam Kharimah, 2023). Berikut metode penumpukan yang sering digunakan yaitu:

1. *Cone Sheel*

Metode penumpukan ini terbentuk dengan cara meletakkan material dalam satu kerucut. Setelah mencapai ketinggian yang dianjurkan, tumpukan tersebut dipindahkan ke posisi baru, membentuk kerucut baru yang berbentuk cangkang.

2. *Chevron*

Material ditempatkan oleh *stacker* yang bergerak di atas garis tengah tumpukan. Metode ini mengakibatkan pemisahan material, di mana partikel halus terkumpul di bagian tengah tumpukan, sementara partikel kasar berada di permukaan dan bagian bawah tumpukan.

3. *Windrow*

Material ditempatkan dari berbagai posisi di sepanjang lebar tumpukan. Metode ini memerlukan penggunaan penumpuk *luffing* dan *slewing*. Dengan metode *windrow*, pemisahan dapat dihindari dan distribusi partikel halus serta kasar pada tumpukan menjadi lebih merata. Pada penerapan metode ini, *reclaimer* hanya beroperasi pada satu bagian dari penampang tiang.

4. *Strata*

Material ditempatkan dalam lapisan-lapisan miring yang mengikuti sudut stabilitas. Metode tumpukan ini menghasilkan pencampuran yang optimal dari lapisan-lapisan miring yang beragam.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kualitas Batubara Seam A,B dan C

Sebelum di olah, batubara terlebih dahulu harus dilakukan Analisa untuk menentukan nilai kualitas batubaranya melalui uji laboratorium. Analisa sampel yang dilakukan di laboratorium meliputi beberapa analisa, seperti:

1. Analisa *proksimat*, mencakup analisa total *moisture*, *inherent moisture*, analisa kadar abu (*Ash*), *volatile matter*, dan *fixed carbon*.
2. Analisa *Ultimate*, mencakup analisa total sulfur.

Hasil dari analisa batubara ini mencerminkan parameter kualitas batubara terhadap kegunaannya, seperti halnya dalam kegiatan penelitian ini untuk dikirim ke PLTU Keban Agung. Nilai kualitas batubara *seam* A,B dan C berdasarkan uji laboratorium dapat dilihat pada Tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1 Analisa Kualitas Batubara Berdasarkan Uji Laboratorium

No	Seam	TM	IM	ASH	VM	FC	TS	GCV			
		%	%	%	%	%	%	Kcal/kg			
		ar	adb	adb	adb	adb	adb	ar	adb	db	daf
1	A	34,14	15,62	3,67	42,08	38,63	0,16	4370	5600	6636	6938
2	B	32,13	15,68	6,58	40,73	37,02	0,28	4354	5410	6415	6958
3	C maret	35,31	15,35	7,29	40,41	36,95	0,91	4126	5399	6378	6979
	C Juni	33,74	15,39	9,51	40,29	34,81	1,12	4136	5281	6242	7033

Sumber: Laboratorium PLTU Keban Agung

Sebagai pemasok batubara ke PLTU, tentunya kualitas batubara ini sangat penting di perhatikan terutama untuk nilai kadar sulfur. Kadar sulfur yang tinggi bisa menyebabkan beberapa masalah serius seperti peningkatan emisi gas sulfur dioksida (SO_2), *korosi* pada peralatan, dan potensi pembentukan hujan asam. Selain itu, sulfur juga bisa mempengaruhi sifat pembakaran batubara dan menyebabkan masalah *slagging* (penggumpalan abu). Adapun standar spesifikasi kualitas batubara untuk PLTU Keban Agung dapat dilihat pada Tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4.2 Standar Kualitas Batubara Untuk PLTU Keban Agung

No	Parameter	Range	
		Minimum	Maksimum
1	Proximate Analysis (% ARB)		
	Total moisture	20	36
	Inherent moisture (% air dried basis)	10	15
	Ash content	1	10
	Volatile matter	32	37
	Fixed carbon	31	36
	Total sulfur	0,1	0,5
2	Specific Energy (ARB)		
	Gross (Higher) Heating Value (HHV) (Kcal/kg)	4400	5000

Sumber: Laboratorium PLTU Keban Agung

Berdasarkan nilai kualitas batubara dan nilai standar spesifikasi PLTU di atas menunjukkan bahwa, kualitas batubara untuk kadar sulfur dari *seam* C masih tinggi dan sudah melebihi standar spesifikasi PLTU Keban Agung yang berada di angka 0,1 sampai 0,5. Maka dari itu, salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar sulfur *seam* C ini supaya memenuhi standar spesifikasi PLTU yaitu dengan melakukan kegiatan *blending* batubara

4.1.1 Karakteristik Fisik Batubara

Penentuan karakteristik batubara juga penting diketahui karena mempengaruhi penentuan jenis *sampling* hingga ke penentuan jumlah sampel yang diambil. Karakteristik fisik batubara pada *seam* A, B, dan C berdasarkan geologis lapangan dapat dilihat pada Tabel 4.3 di bawah ini.

Tabel 4.3 Karakteristik Fisik Batubara

Uraian	Seam		
	A	B	C
Karakteristik			
Warna	Hitam	Hitam	Hitam
Kilap	Mainly bright	Mainly bright	Mainly bright
Gores	Black streak	Black streak	Black streak
Brighness	-	-	-
Strenght (kekuatan)	Moderately hard	Moderately hard	Very firm
Mechanical state	Brittle	Brittle	Fissile
Mineral pengotor	pyrite dan resine	pyrite dan resine	pyrite dan resine
Parting	Claystone	-	-

Sumber: Geologis Lapangan

4.1.2 Proses Kegiatan *Sampling* Batubara

Proses kegiatan *sampling* batubara yang dilakukan pada kegiatan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Penentuan Lokasi

Kegiatan *sampling* ini dilakukan di *seam* A, B dan C PT Priamanaya Energi

2. Pembuatan Lubang *Sampling*

Pembuatan lubang sampel batubara pada kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan metode *channel*, yang mana dilakukan dengan cara membuat paritan atau saluran khusus pada permukaan batubara untuk diambil sampel batubaranya. Jarak pembuatan lubang satu dengan lubang lain itu sekitar 50 cm. Berikut metode *channel* yang dilakukan dilapangan dapat dilihat pada Gambar 4.1 di bawah ini.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4.1 *Channel Sampling* pada Batubara

3. Melakukan Pengukuran

Pada tahap pengukuran, ada tiga hal yang perlu di ukur pada saat melakukan *sampling* yaitu pengukuran kedalaman, panjang, dan titik koordinat dari *channel*. Kedalaman *channel* dibuat berdasarkan *bucket excavator* yang digunakan dilapangan. Adapun pengukuran dalam proses kegiatan *sampling* ini dapat dilihat pada Gambar 4.2 di bawah ini.



(a) Pengukuran kedalaman (b) Pengukuran Panjang

Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4.2 Pengukuran pada *Channel*

4. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel batubara ini dilakukan untuk mengetahui kualitas batubara melalui uji laboratorium secara berkala. Adapun gambar kegiatan pengambilan sampel batubara di lapangan dapat dilihat pada Gambar 4.3 di bawah ini.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4.3 Pengambilan Sampel Batubara

5. Pengiriman Sampel

Setelah dilakukannya pengambilan sampel dan pencatatan data, maka sampel batubara dibawa ke laboratorium untuk dilakukan uji kualitas.

4.2 Analisis *Blending* Kualitas Batubara

Berdasarkan data hasil uji laboratorium di atas (Tabel 4.1), dilakukan *composite* dengan perbandingan *tonase* yang sama yaitu 1:1 sehingga memperoleh nilai seperti pada Tabel di bawah ini:

Tabel 4.4 Hasil *Composite* Nilai Kualitas Batubara *Seam* A dan B

No	Seam	Tonase	TM	IM	ASH	VM	FC	TS	GCV			
			%	%	%	%	%	%	Kcal/kg			
			ar	adb	adb	adb	adb	adb	ar	adb	db	daf
1	A	1000	34,14	15,62	3,67	42,08	38,63	0,16	4370	5600	6636	6938
2	B	1000	32,13	15,68	6,58	40,73	37,02	0,28	4354	5410	6415	6958
Composite		2000	33,13	15,65	5,12	41,40	37,83	0,22	4362	5505	6526	6948

Sumber: Penulis, 2025

Tabel 4.5 Hasil *Composite* Nilai Kualitas Batubara *Seam* C

No	Seam	Tonase	TM	IM	ASH	VM	FC	TS	GCV			
			%	%	%	%	%	%	Kcal/kg			
			ar	adb	adb	adb	adb	adb	ar	adb	db	daf
1	C	1000	35,31	15,35	7,29	40,41	36,95	0,91	4126	5399	6378	6979
2	C	1000	33,74	15,39	9,51	40,29	34,81	1,12	4136	5281	6242	7033
Composite		2000	34,53	15,37	8,40	40,35	35,88	1,02	4131	5340	6310	7006

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan perhitungan hasil nilai *composite* dengan perbandingan 1:1 di atas, di peroleh nilai sulfur untuk *seam* A dan B sebesar 0,22 dan *seam* C sebesar 1,02. Dilihat pada (Tabel 4.2) nilai sulfur batubara *seam* A dan B sudah memenuhi standar spesifikasi PLTU, namun untuk *seam* C belum memenuhi. Maka dengan ini, dilakukan metode *blending*/pencampuran antara batubara *seam* C dengan batubara dari *seam* A dan B untuk menurunkan kandungan sulfur *seam* C ini supaya memenuhi nilai standar spesifikasi PLTU.

Proses *blending* pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode tumpah dorong. Berikut tabel hasil perhitungan *blending* kualitas batubara dari *seam* A,B dengan C dapat dilihat pada tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 4.6 Nilai Hasil Perhitungan *Blending* Kualitas Batubara

Parameter	<i>TM</i>	<i>Ash</i>	<i>Ts</i>	<i>CV. Ar</i>
Parameter 1	33,79	6,66	0,60	4253
Parameter 2	33,66	6,35	0,52	4275
Parameter 3	33,60	6,21	0,49	4285
Parameter 4	33,56	6,14	0,47	4290
Parameter 5	33,54	6,08	0,46	4294
Parameter 6	33,58	6,16	0,47	4289
Parameter 7	33,50	5,99	0,43	4301
Parameter 8	33,46	5,88	0,41	4308
Parameter 9	33,44	5,84	0,40	4311
Parameter 10	33,29	5,48	0,31	4336

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan hasil perhitungan sepuluh uji parameter *blending* batubara di atas, terdapat dua pola *blending* yang berbeda dengan menghasilkan nilai kadar sulfur tertinggi dan ter rendah, yang dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 4.7 Nilai Hasil *Blending* Batubara (Tinggi)

No	Seam	Komposisi persentase muatan %	DT		Tonase	TM	IM	Ash	VM	FC	Ts	CV			
			Jumlah DT	Muatan DT								% Kcal/kg			
Ar						ad		ar		adb	db	daf			
1	A-B	53	9	27	243	33,13	15,65	5,12	41,40	37,82	0,22	4362	5504	6526	6948
2	C	47	8	27	216	34,53	15,37	8,40	40,35	35,88	1,02	4131	5340	6310	7006
Composite		100	17	54	459	33,79	15,52	6,66	40,91	36,91	0,60	4253	5427	6424	6975

Sumber: Penulis, 2025

Perhitungan *blending* dengan komposisi persentase 5:4 dengan tonase 459 ton menghasilkan nilai kadar sulfur batubara sebesar 0,60. Berdasarkan (Tabel 4.2) untuk nilai sulfur sebesar 0,60 ini masih tinggi dan belum memenuhi standar spesifikasi PLTU, maka dengan itu, dilakukan *blending* lagi untuk menurunkan kadar sulfur batubara seam C ini.

Tabel 4.8 Nilai Hasil *Blending* Batubara (Rendah)

No	Seam	Komposisi persentase muatan %	DT		Tonase	TM	IM	Ash	VM	FC	Ts	CV			
			Jumlah DT	Muatan DT											
						%		Kcal/kg							
						Ar	ad		ar		adb	db	daf		
1	A-B	89	80	27	2160	33,13	15,65	5,12	41,40	37,82	0,22	4362	5504	6526	6948
2	C	11	10	27	270	34,53	15,37	8,40	40,35	35,88	1,02	4131	5340	6310	7006
Composite		100	90	54	2430	33,29	15,62	5,48	41,28	37,60	0,31	4336	5486	6502	6954

Sumber: Penulis, 2025

Hasil perhitungan uji parameter kualitas batubara menunjukkan bahwa *blending* dengan komposisi persentase 8:1 dengan *tonase* 2430 ton berhasil menurunkan kandungan nilai kadar sulfur pada batubara kualitas tinggi (*seam* C) hingga menghasilkan nilai 0,31. Hasil dari pengujian ini menunjukkan bahwa untuk batubara dari *seam* C sudah bisa dikirim untuk ke PLTU Keban Agung. Selain itu, kegiatan *blending* ini juga meminimalkan dampak lingkungan karena sulfur yang berkurang berarti emisi SO_2 dari pembakaran batubara juga akan lebih rendah.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Pada dasarnya, setiap batubara yang dihasilkan pasti memiliki kualitas yang berbeda antara satu dan lainnya. Sebagai pemasok batubara ke PLTU, kadar sulfur batubara sangat penting di perhatikan karena menyangkut SO_2 dari hasil pembakaran. Dalam penelitian ini, batubara *seam* A memiliki kadar sulfur 0,16, *seam* B memiliki kadar sulfur 0,28, sedangkan *seam* C memiliki kadar sulfur 0,91 dan 1,12. Kadar sulfur yang tinggi ini perlu dilakukan *blending* supaya masih tetap bisa masuk ke PLTU sesuai dengan nilai standar spesifikasi PLTU yang berkisar di angka 0,1 sampai 0,5.
2. Batubara *seam* C dilakukan *blending*/pencampuran dengan batubara dari *seam* A dan B yang dimaksudkan untuk menurunkan nilai kadar sulfur batubaranya sesuai dengan standar spesifikasi PLTU. Berdasarkan hasil perhitungan *blending* dengan komposisi persentase 8:1 dengan *tonase* 2430 ton berhasil menurunkan kadar sulfur batubara *seam* C sesuai standar spesifikasi PLTU yang mencapai nilai 0,31.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, penulis menyarankan untuk menerapkan sistem *blending* otomatis berbasis *sensor* dan *software* dengan melakukan penggunaan alat seperti *online coal analyzer* (misalnya *Thermo Scientific* atau *RTI*) yang dipasang di *conveyor* untuk membaca kualitas batubara secara langsung dan terintegrasi dengan *software* pengatur *blending*. Sistem ini secara otomatis menghitung proporsi campuran batubara dari *seam* yang berbeda agar sesuai dengan spesifikasi PLTU.

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, F. (2022). *Analisa geometri stockpile untuk pencegahan swabakar di PT. Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim Sumatera Selatan*. Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Hardianti, S., & Saputra, Y. (2018). *B Blending Batubara Untuk Memenuhi Kriteria Permintaan Pasar Ekspor*. Jurnal Teknik Patra Akademika, 9(01), 28-38.
- Kharimah, N. R. H. (2023). *Optimasi coal blending dalam memenuhi permintaan konsumen dan analisis keuntungan biaya pencampuran (Studi Kasus: PT. Internasional Prima Coal)*. Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Lestari, A. I. (2024). *Interpretasi Data Log dan Analisis Kualitas Batubara Berdasarkan Parameter Moisture, Total Sulfur, Calorific Value, Ash Content, Volatile Matter dan Fixed Carbon (Studi Kasus: Desa Keban – Ulak Lebar Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan)*. Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
- Luqman, F., Haryanto, I., Firmansyah, Y., Gani, R. M. G., & Indriyanto, Y. (2019). *Tektonostratigrafi Berdasarkan Analisis Seismik 2D Pada Sub Cekungan Jambi, Cekungan Sumatera Selatan*. Geoscience Journal, 3(1), 18-28.
- Majid, R. N. F., Yusuf, M., & Komar, S. (2019). *Studi pengaruh rotasi per menit terhadap parameter kualitas blending batubara mine brand MT-46 dan AL-55 PT. Bukit Asam, Tbk*. Jurnal Pertambangan, 3(3), 2549-1008.
- Panggabean, H., & Santy, L. D. (2012). *Sejarah penimbunan cekungan Sumatera Selatan dan implikasinya terhadap waktu generasi hidrokarbon*. Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral, 22(4), 225-235.
- Riana, M. R. (2021). *Analisa kualitas batubara terhadap efisiensi pembakaran pada boiler unit 1 PLTU Suralaya, Merak, Banten*. Jurnal Eksakta Kebumihan, 2(2), 168-178.
- Saputra, D., Triantoro, A., & Riswan, R. (2014). *Simulasi Blending Batubara di Bawah Standar Kontrak dalam Blending Dua Jenis Grade Beda Kualitas Pada PT Amanah Anugerah Adi Mulia Site Kintap*. Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat, 11(1), 40-55.
- Sudrajat, A., & Wijaya, A. E. (2024). *Blending Plan Batubara Sulfur Tinggi dengan Kandungan Sulfur Rendah*. ReTII, 246-2

LAMPIRAN A. ALAT YANG BEROPERASI DI PIT PE SEAM A,B dan C

Tabel A.1 Alat yang bekerja di PIT PE Seam A,B, dan C

No Gambar	Gambar Alat
Gambar 1	 <i>Bulldozer</i>
Gambar 2	 <i>Excavator</i>
Gambar 3	 <i>Dump Truck</i>

Sumber: Penulis, 2025

LAMPIRAN B. FOTO DRONE ROM 5 PT PRIAMANAYA ENERGI

Gambar B.1 Lokasi ROM 5 PT PRIAMANAYA ENERGI



Sumber: Penulis, 2025

Keterangan Gambar:

1. Kapasitas *block* 1: 250 Ribu MT
2. Kapasitas *block* 2: 50 Ribu MT

LAMPIRAN C. FOTO DOKUMENTASI LAPANGAN SEAM A,B DAN C

Tabel C.1 Gambar aktual lapangan seam A,B dan C

No Gambar	Gambar seam
Gambar 1	 Seam A
Gambar 2	 Seam B
Gambar 3	 Seam C

Sumber: Penulis, 2025

LAMPIRAN D. ALAT YANG DIGUNAKAN DALAM PENGAMBILAN SAMPEL BATUBARA

Tabel D.1 Alat yang digunakan dalam kegiatan *sampling* batubara di lapangan

No Gambar	Gambar Alat
Gambar 1	 Nampan
Gambar 2	 Palu
Gambar 3	 Karung
Gambar 4	 Meteran

Sumber: Penulis, 2025

LAMPIRAN E. PERHITUNGAN UJI BLENDING KUALITAS BATUBARA

Tabel E.1 Hasil Perhitungan Uji *Blending* Kualitas Batubara

<i>No Seam</i>	Komposisi persentase muatan %	DT		<i>Tonase</i>	<i>TM</i>	<i>IM</i>	<i>Ash</i>	<i>VM</i>	<i>FC</i>	<i>Ts</i>	<i>CV</i>				
		Jumlah	Muatan								<i>Kcal/kg</i>				
		DT	DT												
											<i>Ar</i>	<i>ad</i>	<i>ar</i>	<i>adb</i>	<i>db</i>
1	A-B	53	9	27	243	33,13	15,65	5,12	41,40	37,82	0,22	4362	5504	6526	6948
2	C	47	8	27	216	34,53	15,37	8,40	40,35	35,88	1,02	4131	5340	6310	7006
<i>Composite</i>		100	17	54	459	33,79	15,52	6,66	40,91	36,91	0,60	4253	5427	6424	6975

<i>No Seam</i>	Komposisi	persentase muatan %	DT		<i>Tonase</i>	<i>TM</i>	<i>IM</i>	<i>Ash</i>	<i>VM</i>	<i>FC</i>	<i>Ts</i>	<i>CV</i>			
			Jumlah	Muatan								<i>Kcal/kg</i>			
			DT	DT											
												<i>Ar</i>	<i>ad</i>	<i>ar</i>	<i>adb</i>
1	A-B	63	10	27	270	33,13	15,65	5,12	41,40	37,82	0,22	4362	5504	6526	6948
2	C	38	6	27	162	34,53	15,37	8,40	40,35	35,88	1,02	4131	5340	6310	7006
<i>Composite</i>		100	16	54	432	33,66	15,55	6,35	41,01	37,09	0,52	4275	5443	6445	6970

<i>No Seam</i>	Komposisi	persentase muatan %	DT		<i>Tonase</i>	<i>TM</i>	<i>IM</i>	<i>Ash</i>	<i>VM</i>	<i>FC</i>	<i>Ts</i>	<i>CV</i>			
			Jumlah	Muatan								<i>Kcal/kg</i>			
			DT	DT											
												<i>Ar</i>	<i>ad</i>	<i>ar</i>	<i>adb</i>
1	A-B	67	16	27	432	33,13	15,65	5,12	41,40	37,82	0,22	4362	5504	6526	6948
2	C	33	8	27	216	34,53	15,37	8,40	40,35	35,88	1,02	4131	5340	6310	7006
<i>Composite</i>		100	24	54	648	33,60	15,56	6,21	41,05	37,17	0,49	4285	5449	6454	6967

<i>No Seam</i>	Komposisi	DT		<i>Tonase</i>	<i>TM</i>	<i>IM</i>	<i>Ash</i>	<i>VM</i>	<i>FC</i>	<i>Ts</i>	<i>CV</i>				
		Jumlah	Muatan								% <i>Kcal/kg</i>				
persentase	DT	DT													
muatan %															
					<i>Ar</i>	<i>ad</i>		<i>ar</i>	<i>adb</i>	<i>db</i>	<i>daf</i>				
1	A-B	69	20	27	540	33,13	15,65	5,12	41,40	37,82	0,22	4362	5504	6526	6948
2	C	31	9	27	243	34,53	15,37	8,40	40,35	35,88	1,02	4131	5340	6310	7006
<i>Composite</i>		100	29	54	783	33,56	15,56	6,14	41,07	37,22	0,47	4290	5453	6459	6966

No	Seam	Komposisi	DT		Tonase	TM	IM	Ash	VM	FC	Ts	CV			
		persentase muatan %	Jumlah	Muatan		%						Kcal/kg			
			DT	DT											
						Ar	ad					ar	adb	db	daf
1	A-B	71	12	27	324	33,13	15,65	5,12	41,40	37,82	0,22	4362	5504	6526	6948
2	C	29	5	27	135	34,53	15,37	8,40	40,35	35,88	1,02	4131	5340	6310	7006
Composite		100	17	54	459	33,54	15,57	6,08	41,09	37,25	0,46	4294	5456	6462	6965

No	Seam	Komposisi	DT		Tonase	TM	IM	Ash	VM	FC	Ts	CV			
		persentase muatan %	Jumlah	Muatan		%						Kcal/kg			
			DT	DT											
						Ar	ad					ar	adb	db	daf
1	A-B	68	15	27	405	33,13	15,65	5,12	41,40	37,82	0,22	4362	5504	6526	6948
2	C	32	7	27	189	34,53	15,37	8,40	40,35	35,88	1,02	4131	5340	6310	7006
Composite		100	22	54	594	33,58	15,56	6,16	41,07	37,20	0,47	4289	5452	6457	6966

No	Seam	Komposisi	DT		Tonase	TM	IM	Ash	VM	FC	Ts	CV			
		persentase muatan %	Jumlah	Muatan		%						Kcal/kg			
			DT	DT											
						Ar	ad					ar	adb	db	daf
1	A-B	74	25	27	675	33,13	15,65	5,12	41,40	37,82	0,22	4362	5504	6526	6948
2	C	26	9	27	243	34,53	15,37	8,40	40,35	35,88	1,02	4131	5340	6310	7006
Composite		100	34	54	918	33,50	15,58	5,99	41,12	37,31	0,43	4301	5461	6469	6963

No	Seam	Komposisi	DT		Tonase	TM	IM	Ash	VM	FC	Ts	CV			
		persentase muatan %	Jumlah	Muatan		%						Kcal/kg			
			DT	DT											
						Ar	ad					ar	adb	db	daf
1	A-B	77	33	27	891	33,13	15,65	5,12	41,40	37,82	0,22	4362	5504	6526	6948
2	C	23	10	27	270	34,53	15,37	8,40	40,35	35,88	1,02	4131	5340	6310	7006
Composite		100	43	54	1161	33,46	15,58	5,88	41,16	37,37	0,41	4308	5466	6476	6961

No	Seam	Komposisi	DT		Tonase	TM	IM	Ash	VM	FC	Ts	CV			
		persentase muatan %	Jumlah	Muatan		%						Kcal/kg			
			DT	DT											
						Ar	ad					ar	adb	db	daf
1	A-B	78	25	27	675	33,13	15,65	5,12	41,40	37,82	0,22	4362	5504	6526	6948
2	C	22	7	27	189	34,53	15,37	8,40	40,35	35,88	1,02	4131	5340	6310	7006
Composite		100	32	54	864	33,44	15,59	5,84	41,17	37,40	0,40	4311	5468	6479	6961

<i>No</i>	<i>Seam</i>	<i>Komposisi</i>	<i>DT</i>		<i>Tonase</i>	<i>TM</i>	<i>IM</i>	<i>Ash</i>	<i>VM</i>	<i>FC</i>	<i>Ts</i>	<i>CV</i>			
		<i>persentase muatan %</i>	<i>Jumlah DT</i>	<i>Muatan DT</i>					<i>%</i>			<i>Kcal/kg</i>			
						<i>Ar</i>			<i>ad</i>			<i>ar</i>	<i>adb</i>	<i>db</i>	<i>daf</i>
1	A-B	89	80	27	2160	33,13	15,65	5,12	41,40	37,82	0,22	4362	5504	6526	6948
2	C	11	10	27	270	34,53	15,37	8,40	40,35	35,88	1,02	4131	5340	6310	7006
<i>Composite</i>		100	90	54	2430	33,29	15,62	5,48	41,28	37,60	0,31	4336	5486	6502	6954