

**GEOLOGI DAN POLA SEBARAN SERTA KEMENERUSAN
LAPISAN BATUBARA DAERAH GUNUNG MEGANG,
KECAMATAN GUNUNG MEGANG, KABUPATEN MUARA ENIM
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

Oleh:

Fajrul Islamy

111.090.157



**JURUSAN TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
YOGYAKARTA**

2016

**GEOLOGI DAN POLA SEBARAN SERTA KEMENERUSAN
LAPISAN BATUBARA DAERAH GUNUNG MEGANG,
KECAMATAN GUNUNG MEGANG, KABUPATEN MUARA ENIM
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

Oleh:

Fajrul Islamy

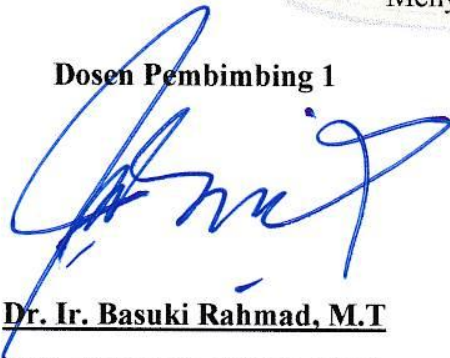
111.090.157

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Geologi

Yogyakarta, Agustus 2016

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1



Dr. Ir. Basuki Rahmad, M.T

NIP. 19660507 199403 1 001

Dosen Pembimbing 2



Ir. Siti Umiyatun Choiriah, M.T.

NIP. 19631010 199203 2 002

Mengetahui,

Ketua Jurusan



Dr. Ir. H. Dwi Fitri Yudiantoro, M. T.

NIP. 19630225 199003 1 002

HALAMAN PERSEMBAHAN

"Penulis ucapkan Alhamdulillah Syukur atas kehadiran-Mu ya Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Mu dan penulis ucapkan salam untuk Nabi Muhammad SAW serta penulis nyanyikan Sholawat-Mu."

"Laporan tugas akhir ini penulis persembahkan untuk Allah SWT yang selalu menunjukkan jalan-Nya dan selalu melindungi umat-Nya"

"Dan untuk kedua orangtuaku M.Tajuddin A.B. & Sompawati yang selalu memberikan Doa dan dukungan baik materiil maupun spiritual."

"Untuk kedua saudaraku yang tak henti-hentinya memberikan dukungan"

"Untuk semua yang mendukung dimana penulis tidak mampu menuliskan satu persatu"

"Dan yang terakhir untuk teman-teman Pangea 09 tetap jaga Korsa dan almamater."

KATA PENGANTAR

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan hidayah-Nyalah, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir ini dengan baik tanpa mengalami suatu gangguan apapun. Penulisan laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik yang telah ditentukan oleh Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” Yogyakarta untuk mendapatkan nilai tugas akhir. Terselesaikannya laporan tugas akhir ini tidak lepas dari peran dan dukungan serta motivasi dari berbagai pihak, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr.Ir. H. Dwi Fitri Yudiantoro, M. T..selaku Kepala Jurusan Teknik Geologi
2. Bapak Dr. Ir.,Basuki Rahmad, M.T dan Ibu Ir. Siti Umiyatun Choiriah, M.T selaku pembimbing tugas akhir

Menyadari tidak adanya manusia yang sempurna di dunia ini, begitu pula dalam penulisan laporan tugas akhir ini, apa yang tertulis di dalamnya masih banyak terdapat kekurangan. Penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun, agar tercapainya kesempurnaan dalam penulisan ilmiah ini.

Semoga laporan ini dapat berguna bagi kita semua khususnya bagi penulis sendiri dan para pembaca pada umumnya.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Yogyakarta, 38 juli 2016
Penulis,

Fajrul Islamy

ABSTRAK

GEOLOGI DAN POLA SEBARAN SERTA KEMENERUSAN LAPISAN BATUBARA DAERAH GUNUNG MEGANG, KECAMATAN GUNUNG MEGANG, KABUPATEN MUARA ENIM PROVINSI SUMATERA SELATAN

Oleh:
Fajrul Islamy
111.090.157

Secara administratif lokasi telitian terletak di daerah Gunung Megang, Kecamatan Gunung Megang, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Penelitian dilaksanakan di wilayah konsesi PT. Truba Bara Banyu Enim yang bermitra dengan PT. Timah Eksplomin. Luas daerah telitian 4,5 km x 3 km dengan skala 1:10.000.

Geomorfologi daerah telitian dibagi menjadi 2 bentuk asal dan 4 satuan geomorfik yaitu bentukan asal denudasional yang terdiri atas satuan geomorfik bergelombang terkikis lemah, dan perbukitan terkikis sedang. Bentukan asal fluvial yang terdiri atas satuan geomorfik dataran aluvial dan satuan geomorfik tubuh sungai, dengan jenis pola pengaliran subdendritik.

Stratigrafi daerah telitian dibagi menjadi 3 satuan batuan, berturut-turut dari tua ke muda, yaitu Satuan batulempung Muaraenim (Miosen Akhir), Satuan batupasir-tufan Kasai (Pliosen – Plistosen), dan Satuan endapan aluvial (Holosen). Lingkungan pengendapan Satuan batulempung Muaraenim adalah *transitional lower delta plain*, Satuan batupasir-tufan Kasai adalah *fluvial delta plain*, dan Satuan endapan aluvial adalah lingkungan darat.

. Struktur geologi tidak begitu berkembang. Lingkungan pengendapan satuan batupasir dan satuan batulempung pembawa lapisan batubara serta batubara pada formasi Muaraenim di daerah penelitian adalah *Transitional lower delta plain*, dan diendapkan pada kala pliosen awal-pliosen akhir. Sedangkan pola sebaran dan kemenerusan lapisan batubara di lokasi penelitian, sekitar lokasi penelitian, dan regional dikendalikan oleh sedimentasi dan Tektonik yang berarah Tenggara-Barat laut.

DAFTAR ISI

JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang Penelitian	1
I.1. Perumusan Masalah	4
I.2. Maksud dan Tujuan Penelitian	4
I.3. Ruang Lingkup Penelitian	5
I.5. Lokasi dan Kesampaian Daerah	5
I.5. Hasil Penelitian	5
I.6. Manfaat Penelitian	6
BAB II. METODOLOGI PENELITIAN DAN KAJIAN PUSTAKA	7
II.1. Metodologi.....	7
II.1.1 Akuisi Data.....	9
II.1.2 Analisis Data	14

II.1.3 Tahap Sintesa	16
II.2. Kajian Pustaka	17
II.3 Fisiografi Geologi Regional.....	17
II.3.1 Tatanan Tektonik	14
II.3.2 Stratigrafi.....	19
II.4 Parameter Geometrin Lapisan Batubara	21
II.5 Lingkungan Pengendapan.....	24
BAB III. TINJAUAN REGIONAL	29
III.1. Geologi Regional	29
III.1.1 Fisiografi Geologi Regional.....	29
III.1.2 Stratigrafi	30
III.2 Struktur Geologi.....	32
BAB IV. GEOLOGI DAERAH PENELITIAN	36
IV.1 Pola Pengaliran	36
IV.2 Geomorfologi	37
IV.2.1 Bentuk Asal Denudasional	38
IV.2.1.1 Satuan Bentuk lahan Gelombang Terkikis lemah	38
IV.2.1.1 Satuan Bentuk lahan Gelombang Terkikis sedang	39
IV.2.2 Bentuk Asal Fluvial	39
IV.2.2.1 Satuan Bentuk Lahan Tubuh Sungai	39
IV.2.2.2 Satuan Bentuk Lahan Dataran Aluvial	40
IV.3 Stratigrafi Daerah Penelitian.....	41
IV.3.1 Satuan Batulempung Muaraenim	42
IV.3.1.1 Ciri Litologi	42
IV.3.1.2 Penyebaran dan Ketebalan	46
IV.3.1.3 Umur	46

IV.3.1.4 Lingkungan Pengendapan	47
IV.3.1.5 Hubungan Stratigrafi	47
IV.3.2 Satuan Batupasir-tufan Kasai	48
IV.3.2.1 Ciri Litologi.....	48
IV.3.2.2 Penyebaran dan Ketebalan.....	50
IV.3.2.3 Umur	51
IV.3.2.4 Lingkungan Pengendapan	51
IV.3.2.5 Hubungan Stratigrafi	51
IV.3.3 Satuan Endapan Aluvial	51
IV.3.3.1 Ciri Litologi	51
IV.3.3.2 Sebaran	52
IV.3.3.3 Umur.....	52
IV.3.3.4 Lingkungan Pengendapan	52
IV.3.3.5 Hubungan Stratigrafi	53
IV.4 Struktur Geologi Daerah Penelitian	53
IV.4.1 Struktur Sesar Diperkirakan	53
IV.4.2 Struktur Cleat	53
IV.4 Sejarah Geologi.....	54
BAB V. POLA SEBARAN DAN KEMENERUSAN LAPISAN	
BATUBARA	55
V.1. Pola Sebaran Lapisan Batubara.....	55
V.2. Kemenerusan Lapisan Batubara	72
V.3. Kegunaan Geometri Batubara Terhadap Industri Penambangan	73
BAB VI. KESIMPULAN.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Peta Indeks lokasi penelitian.....	5
Gambar II.1	Diagram alir metode penelitian.....	8
Gambar II.2	Proses lipatan (Stearn, 1985 dalam Aguilera, 1995)	11
Gambar II.3.1	Fisiografi dan Pola Struktur Regional Cekungan Sumatera Selatan	19
Gambar II.3.2	Stratigrafi Regional Cekungan Sumatera Selatan (S.Gafoer, T.Corbrie dan J . Purnomo, 1986)	20
Gambar II.4	Model Lingkungan Pengendapan pada Daerah Stabil (Horne, 1978).....	25
Gambar II.5	Sekuen Vertikal Endapan pada Lingkungan Pengendapan <i>Trnsitional Lower Delta Plain</i> (Horne, 1978)	26
Gambar II.6	Sekuen Vertikal Endapan pada Lingkungan Pengendapan <i>Upper Delta Plain</i> (Horne, 1978).....	26
Gambar III.1	Fisiografi dan Pola Struktur Regional Cekungan Sumatera Selatan (De Coster, 1974).....	30
Gambar III.2	Peta Geologi Regional Sumatera Selatan	30
Gambar III.3	Stratigrafi Regional Cekungan Sumatera Selatan (S.Gafoer, T.Corbrie dan J . Purnomo, 1986)	32
Gambar III.4	Peta Struktur Geologi Regional Cekungan Sumatera Selatan (Pulunggono et al, 1986)	34
Gambar IV.1	Peta Pola Pengaliran Daerah Telitian	37
Gambar IV.6	Kolom Stratigrafi Daerah Telitian Tanpa Skala	38

Gambar V.1.1	Singkapan batubara LP 6	57
Gambar V.1.2	Close Up batubara LP 6	57
Gambar V.1.3	Singkapan batubara LP 28	59
Gambar V.1.4	Close Up batubara LP 28	59
Gambar V.1.5	Singkapan batubara LP 48	62
Gambar V.1.6	Close Up batubara LP 48	62
Gambar V.1.7	Singkapan batubara LP 10	64
Gambar V.1.8	Close Up batubara LP 10	64
Gambar V.1.9	Singkapan batubara LP 23	66
Gambar V.1.10	Close Up batubara LP 23	66
Gambar V.1.11	Singkapan batubara LP 12	68
Gambar V.1.12	Close Up batubara LP 12	68
Gambar V.1.13	Singkapan batubara LP 11	70
Gambar V.1.14	Close Up batubara LP 6	70
Gambar V.1.15	Peta Pola Sebaran Lapisan Batubara di Lokasi penelitian.....	71
Gambar V.2	Gambar sayatan pada pada peta geologi yang memotong lapisan batubara.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel I.1	Posisi penelitian terhadap peneliti – peneliti sebelumnya	3
Tabel II.1	Karakteristik Pembagian Bentuk Lahan	15
Tabel IV.1	Deskripsi Pola Pengaliran daerah Telitian	36
Tabel IV.2	Pembagian satuan bentuklahan daerah penelitian menurut Fajrul, 2016.....	43

Tabel IV.3	Data kedudukan bidang <i>cleat</i> . LP 48	55
Tabel IV.3	Data kedudukan bidang <i>cleat</i> . LP 48	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara fisiografis daerah telitian termasuk dalam cekungan Sumatera Selatan, cekungan Sumatera Selatan dipengaruhi oleh sistem penunjaman lempeng yang terdapat di sebelah barat Pulau Sumatera, yaitu antara Lempeng Eurasia dengan Lempeng India-Australia. Salah satu cekungan Sumatera Selatan yang mengandung formasi pembawa batubara (*coal bearing formation*) adalah Formasi Muara Enim (S. Gafoer, T. Cobrie dan J. Purnomo, 1986). Formasi pembawa batubara adalah suatu formasi yang di dalamnya terdapat lapisan batubara dan dapat terdiri atas lapisan-lapisan pembawa batubara (*coal bearing strata*). Setiap lapisan pembawa batubara dapat terdiri atas beberapa lapisan batubara (*coal strata* atau *seam*). Setiap lapisan batubara memiliki ketebalan yang tidak selalu sama, hal ini dikontrol oleh proses yang berlangsung selama pengendapan serta proses-proses sesudah pengendapan (Kuncoro, 1996).

Geometri lapisan batubara merupakan hal yang sangat penting di dalam penentuan sumber daya atau cadangan batubara. Pola sebaran dan kemenerusan lapisan batubara merupakan parameter di dalam geometri lapisan batubara. Pola sebaran dan kemenerusan lapisan batubara yang bervariasi dikendalikan oleh proses-proses geologi, baik yang berlangsung bersamaan atau setelah pembentukan batubara. Untuk dapat memahami geometri lapisan batubara, maka proses-proses geologi yang berlangsung bersamaan atau setelah pembentukan batubara perlu dipahami dengan baik (Kuncoro PB. (2000).

Proses – proses geologi tersebut, yaitu:

1. Proses geologi yang berlangsung bersamaan dengan pembentukan batubara: perbedaan kecepatan sedimentasi dan bentuk morfologi dasar cekungan, pola struktur yang sudah terbentuk sebelumnya, dan kondisi lingkungan saat batubara terbentuk.
2. Proses geologi yang berlangsung setelah lapisan batubara terbentuk: adanya sesar, erosi oleh proses – proses yang terjadi di permukaan, atau terobosan batuan beku (intrusi).

Dalam satu urutan lapisan pembawa batubara, lapisan batubara dapat dijumpai lebih dari satu lapisan (seam). Hal ini tergantung kepada siklus sedimentasi dalam cekungan batubara tersebut. Adanya perulangan lapisan batubara ini dapat terjadi pada perkembangan delta atau hasil suatu transgresi-regresi.

Ketidakhemenerusan lapisan batubara, antara lain dapat diakibatkan oleh proses yang terjadi saat pengendapan gambut atau pembentukan batubara dan akibat lain seperti erosi, sesar serta intrusi batuan beku. Menurut Kuncoro, P,B (1996).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai geologi dan pola sebaran serta kemenerusan lapisan batubara di daerah Gunung Megang Dalam, Kecamatan Gunung Megang, Kabupaten Muara Enim, Propinsi Sumatera Selatan.

Tabel I.1 dibawah ini adalah ringkasan posisi penelitian ini terhadap hasil penelitian-penelitian sebelumnya:

No.	Peneliti	Geologi Batubara			Lingkungan Pengandapan	Pemercontoh	geometri batubara	
		Regional	Lokal	Lokasi Penelitian			umum	khusus
1	S. Gafoer, T. Cobrie dan J. Purnomo, 1986. Peta Geologi Lembar Lahat Sumatera Selatan							
2	Thomas, 2005.coal Geology.John Willey & Sons, Ltd							
3	Kuncoro 1996, Model Pengendapan Batu bara untuk Menunjang Eksplorasi dan Perencanaan Penambangan							
4	Eksplorasi Batubara di Wilayah IUP Eksplorasi PT. TBBE Daerah Padang Bindu dan sekitarnya,Kec. Gunung Megang Kabupaten Muara Enim, Propinsi Sumatera Selatan, 2010							
5	Fajrul Islamy, 2016							

Berdasarkan hasil dari kajian pustaka, pembahasan penelitian ini di rumuskan pada :

1. Masalah Geologi

Keadaan Geologi Lokal Daerah Telitian yaitu Bentuk lahan Daerah telitian, karakteristik stratigrafi daerah telitian, dan Struktur geologi daerah telitian.

2. Pola Sebaran dan Kemenerusan lapisan Batubara

- Apa itu pola sebaran dan kemenerusan lapisan batubara?
- Faktor yang mempengaruhi pola sebaran dan kemenerusan lapisan batubara pada daerah telitian.
- Hubungan antar faktor tersebut dengan pola sebaran dan kemenerusan lapisan batubara daerah telitian.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah :

1. Melakukan pengamatan dan pengukuran data geomorfologi, stratigrafi, dan struktur geologi di permukaan melalui lintasan geologi secara terukur dan terkontrol.
2. Menghimpun data geometri lapisan batubara pada seam yang sama, yang terdiri dari data pola sebaran dan kemenerusan lapisan batubara di lokasi daerah penelitian.

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kondisi geologi daerah telitian yang terdiri atas: kondisi geomorfologi, stratigrafi dan struktur geologi.
2. Mengetahui pengaruh proses geologi terhadap pola sebaran dan kemenerusan lapisan batubara dengan cara menghubungkan-hubungkan kondisi geologi lokal terhadap pola sebaran dan kemenerusan lapisan batubara.
3. Membangun model geologi dan pola sebaran serta kemenerusan lapisan batubara daerah penelitian, dengan cara menghubungkan-hubungkan kondisi geologi terhadap

pola sebaran dan kemenerusan lapisan batubara di lokasi penelitian dengan sekitar lokasi penelitian, dan regional

I.3. Ruang Lingkup Penelitian

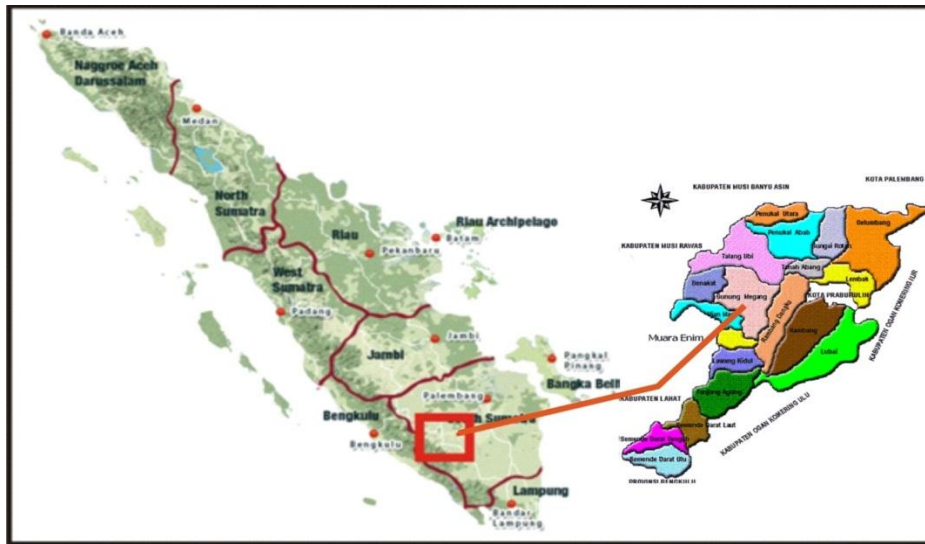
Penelitian ini hanya dibatasi pada karakteristik lapisan pembawa batubara berdasarkan identifikasi data geomorfologi, stratigrafi, dan struktur geologi

I.4. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di wilayah konsesi PT. Truba Bara Banyu Enim yang bermitra dengan PT. Timah Eksplomin. Secara administratif terletak di Kecamatan Gunung Megang, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Luas daerah telitian lebih kurang 11,05 km².

Pencapaian lokasi daerah telitian dari Yogyakarta adalah sebagai berikut :

1. Stasiun Tugu Yogyakarta – Stasiun Gambir Jakarta menggunakan kereta api dengan waktu tempuh \pm 8 jam.
2. Bandara Soekarno Hatta Jakarta – Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang menggunakan pesawat dengan waktu tempuh \pm 1 jam.
3. Selanjutnya dari Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang menuju lokasi penelitian di daerah Gunung Megang, Muara Enim dengan menggunakan mobil *Hilux*, menempuh waktu sekitar 5 jam.



Gambar 1.1 Peta lokasi daerah telitian di kecamatan Gunung Megang, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan.

I.5. Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian ini yaitu:

1. Peta lokasi pengamatan, peta geomorfologi, peta geologi, dan peta pola pengaliran,
2. Pembahasan mengenai geologi dan pola sebaran serta kemenerusan lapisan batubara di lokasi penelitian.

I.6. Manfaat Penelitian

Untuk keilmuan adalah pemahaman hubungan proses geologi yang mempengaruhi pola sebaran dan kemenerusan lapisan batubara di lokasi penelitian. Berdasarkan hubungan tersebut di dapatkan model Geologi yang dapat digunakan sebagai pedoman, panduan, atau petunjuk di dalam pelaksanaan eksplorasi batubara.

BAB II

METODOLOGI PENELITIAN

II.1 Metodologi

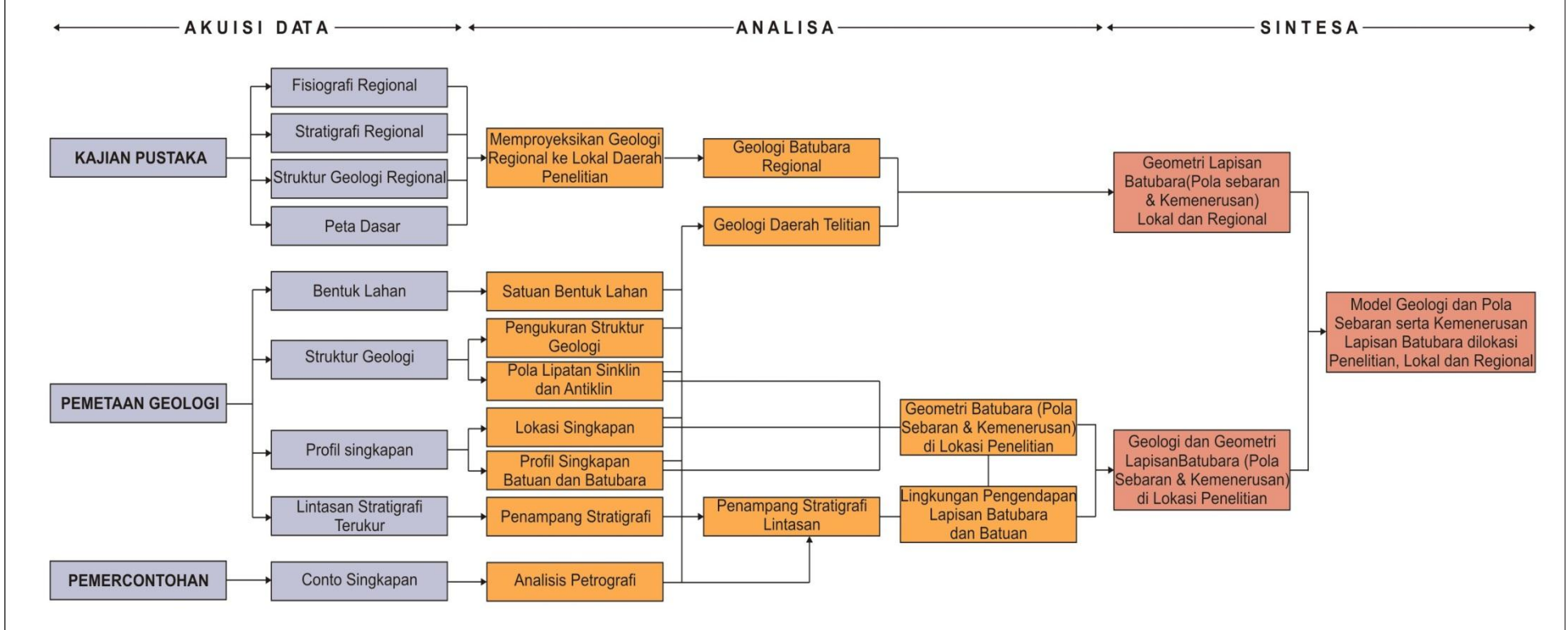
Dalam penelitian ini, tahapan metode tersebut terdiri dari:

1. Akuisi merupakan perolehan data awal atau bahan – bahan yang dipakai sebagai dukungan penelitian ini yaitu kajian pustaka, pemetaan geologi, dan pemercontohan.
2. Analisis merupakan penelaahan dan penguraian atas data sehingga menghasilkan simpulan akhir.
3. Sintesa merupakan hasil dari analisis sehingga menjadi kesatuan yang selaras dalam membangun model yang didapatkan.

Metode penelitian ini dicerminkan pada diagram alir (Gambar II.1)

Alasan penelitian ini adalah agar mengetahui model geologi dan kendali geometri lapisan batubara. Sistematika kerja dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

DIAGRAM ALIR PENELITIAN



Gambar II.1 Diagram alir metode penelitian

II.1.1 Akusisi data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder.

Perolehan data primer terdiri atas:

1. Pemetaan geologi:

a. Pengamatan Bentuklahan

Pada daerah telitian pembagian bentuklahan berdasarkan klasifikasi Verstappen, yaitu :

- Morfografi : aspek-aspek yang bersifat pemerian daerah telitian, antara teras sungai, dataran alluvial, lembah, bukit, punggung, dan punggungan
- Morfometri : aspek-aspek kuantitatif dari suatu daerah seperti kemiringan lereng, bentuk lereng, ketinggian, beda relief, bentuk lembah dan pola pengaliran.
- Morfostruktur pasif : meliputi litologi dan hubungan dengan pelapukan.
- Morfostruktur aktif : berupa tenaga endogen dan struktur geologi
- Morfodinamik : tenaga eksogen yang berhubungan dengan tenaga angin, air, es dan volkanisme.
- Morfokronologi : menentukan dan memerikan bentuk lahan dan proses yang mempengaruhinya dari segi umur relatif dan umur mutlak.

b. Pengamatan singkapan lapisan batubara

Contoh pendiskripsian batubara menurut Kuncoro 2005:

Batubara harus diamati dalam kondisi kering

WARNA: Hitam pekat, hitam, hitam kecokltan, coklat kehitamaan, coklat muda

KILAP: *bright*, (cemerlang) *dull* (kusam), kusam dominnn, cemerlang(10%)

KEKERASAN: mudah pecah (di pukul seali pecah, bunyi crik-crik atu kres-kres) agak keras, keras (beberpa kali pukul pecah, ujung palu menancap, bunyi dep-dep)

PECAHAN: kubus (cubical), lembaran, uneven (tidak beraturan), setelah dipukul beberapa kali

BERAT: ringan, agak berat, berat

PENGOTOR: pirit, amber, bps atau blp karb, menyebar, setempat atau terorientasi (posisi diatas, tengah, bawah dan pada cm beberapa)

PELAPUKAN: segar, agak segar dan lapuk

CLEAT: bidang cleat, jarak antara *cleat* bukan *cleat* dan pengisi *cleat*

Cleat, N10°E/80°, 1,0-6cm (>>2-4), 1cm, soil lempung dekat permukaan(5 cm) atau pirit pada bidang *cleat*

KEDUDUKAN LAPISAN:

1. **A**, bila diukur pada sisipan batupasir atau perlapisan batuan
2. **B**, bila diukur pada *roof, floor* atau *parting/band* pada lapisan batubara
3. **C**, bila ragu apakah lapisan insitu atau telah mengalami longsor atau kondisi geologist tidak pada posisi mantap saat mengukur atau kondisi mental sedang kurang baik
4. Pengukuran dengan cara *dip direction*

TEBAL: Dalam centimeter, jarak terdekat dua bidang sejajar

c. Lintasan stratigrafi terukur

Secara umum tujuan pengukuran stratigrafi adalah:

- Mendapatkan data litologi terperinci dari urutan perlapisan suatu satuan stratigrafi (formasi), kelompok, anggota dan sebagainya.
- Mendapatkan ketebalan yang teliti dari tiap-tiap satuan stratigrafi.
- Untuk mendapatkan dan mempelajari hubungan stratigrafi antar satuan batuan dan urutan sedimentasi dalam arah vertical secara detil, untuk menafsirkan lingkungan pengendapan.

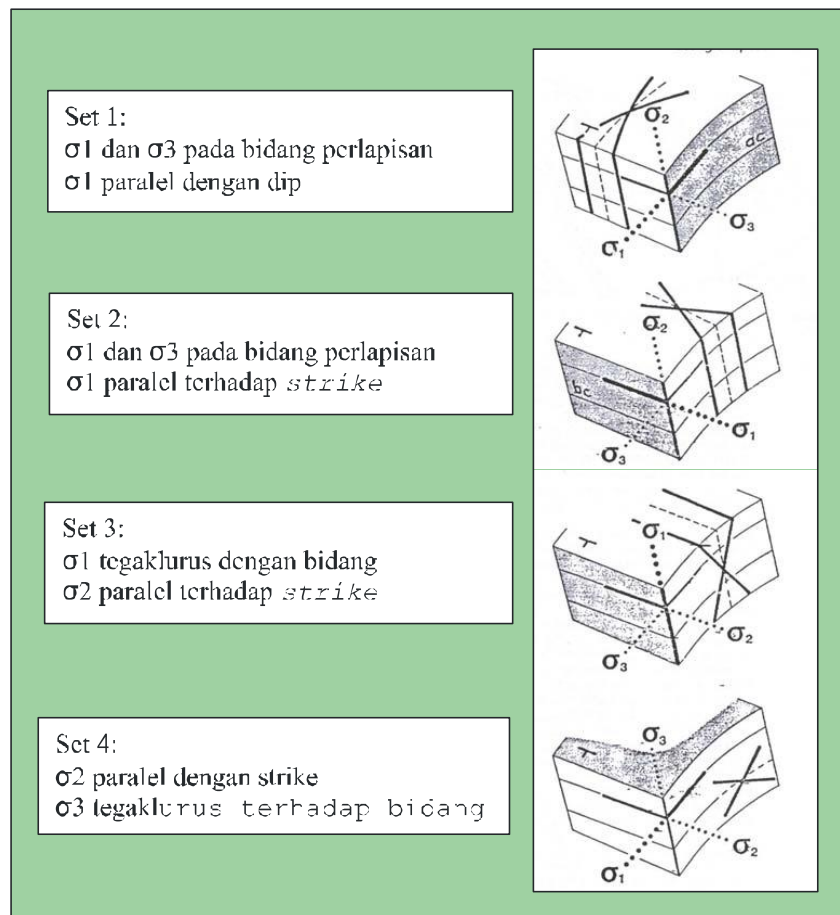
d. Kedudukan struktur geologi

1. Kekar : Kekar alami adalah diskontinuitas bidang pada batuan akibat deformasi atau diagenesa fisik (Nelson, 1985).

Klasifikasi rekahan (Nelson,1985)

- Rekahan Shear
- Rekahan Ekstensi
- Rekahan Tensional

Klasifikasi rekahan yang berhubungan dengan perlipatan,



Gambar II.2 Proses perlipatan (Stearn, 1985 dalam Aguilera,1995)

2. Sesar

Sesar adalah rekahan yang telah mengalami pergerakan.

Cara Mengamati Struktur Sesar

- Membaca peta topografi dan citra penginderaan jauh
 - Kelurusan (*lineament*) gawir, lembah, sungai, jalur tetumbuhan, dan rona
 - Ketidak-selarasan (kontras) bentang alam
 - Pembelokan sungai yang tajam
 - Pergeseran batas-batas satuan geomorfik
 - Perulangan atau hilangnya satuan geomorfik

- Mengamati langsung di lapangan
 - Bidang atau jalur sesar (bidang gawir, jalur hancuran/breksiasi, gouge, milonit)
 - Air terjun, mataair-mataair
 - Penyimpangan arah struktur (hilang atau terulangnya lapisan)
 - Perubahan yang mencolok kedudukan bidang lapisan atau foliasi

- Mengamati hasil pemboran dan citra bawah permukaan
 - Penampang seismik
 - Anomali gravitasi
 - Hasil pemboran (cutting, log sumur dll)

Perolehan data sekunder terdiri atas:

1. Pengeboran

Salah satu kegiatan eksplorasi untuk penyelidikan di bawah permukaan permukaan bumi adalah pengeboran. Maksud dan tujuan pengeboran dalam eksplorasi geologi adalah:

- Untuk mengetahui jenis dan urutan lapisan batuan

- Untuk mengetahui adanya indikasi geologi struktur
- Untuk mengambil sample yang di perlukan dalam eksplorasi geologi
- Untuk mengetahui kondisi muka air tanah
- Semua hasil pengeboran dapat digunakan sebagai lokasi untuk melakukan penyelidikan aspek geofisika (Well logging)

Pemboran terdiri atas:

- a. Pengeboran Log bor
- b. Pengeboran Well log

2. Pemercontohan batuan dan batubara

Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui kandungan yang terdapat pada lapisan batubara dan juga untuk mengetahui umur batuan.

Pemercontohan terdiri atas:

- Batuan
- Batubara

II.1.2 Analisis Data

Tahapan analisis data terdiri atas analisis:

1. Satuan bentuklahan

Delapan satuan bentuk lahan tersebut yaitu :

1. Bentuk lahan struktural : terbentuk karena adanya proses tektonik, meliputi pengangkatan, pelipatan, pensesaran, terkadang disertai dengan intrusi magma sehingga bentuk lahan yang terbentuk karena kontrol struktur geologi pada daerah tersebut.
2. Bentuk lahan fluvial : terbentuk karena proses fluvial, air permukaan memegang peranan penting. Dalam hal ini adalah air yang mengalir di atas permukaan.
3. Bentuk asal vulkanik : berkaitan dengan gerakan magma naik ke permukaan bumi. Dalam skala yang lebih rinci, bentuk vulkanik terbagi menjadi bentuk kepundan, kubah lava, dyke, sill, antiklinorium, kerucut parasit dll.
4. Bentuk asal marine : berlangsung intensif pada daerah pesisir sepanjang garis pantai.
5. Bentuk asal angin : terbentuk oleh proses eksogenik dengan angin sebagai agen pembentuk utama.
6. Bentuk asal pelarutan (karst) : terbentuk oleh pelarutan pada batuan yang mudah larut.
7. Bentuk asal denudasional : terbentuk pada daerah berbatuan lunak dan beriklim basah karena bentuk-bentuk strukturalnya tidak tahan lama akibat proses pelapukan, erosi, transportasi dan pengendapan.
8. Bentuk asal glasial : berkembang sebagai akibat dari glasial, baik oleh proses penimbunan atau pengikisan oleh tubuh es.

Satuan bentuk lahan ini dapat dilihat dengan interpretasi foto udara daerah telitian, yang akan diwujudkan dalam peta satuan bentuk lahan daerah telitian.

Tabel II.1 Contoh Karakteristik Pembagian Bentuklahan

Aspek Geomorfologi		Satuan Bentuklahan				
		Perbukitan Homoklin	Perbukitan Sinklinal	Dataran Alluvial	Dataran Limpah Banjir	
Morfologi	Morfografi	- Perbukitan - Lembah	Perbukitan	Dataran	Dataran	
	Morfometri	Kelerengan	Lereng : 3 - 20 %	Lereng : 14 - 20 %	Lereng : 0 - 2 %	-
		Dalam lembah	10 - 25 m	20 - 30 m	< 0,5 m	-
		Jarak bukit	200 - 500	200 - 400 m	-	-
Relief	Berbukit bergelombang miring (< 10 m)	Berbukit bergelombang miring (< 10 m)	Datar / hampir datar (< 5 m)	Datar / hampir datar (< 5 m)		
Morfogenesis	Morfosuktur Pasif	- Litologi - Alur sungai	- Litologi : di dominasi batuan sedimen berbutir kasar - halus - Alur sungai	Litologi disusun oleh butiran - butiran lepas yang belum terkonsolidasi.	Litologi disusun oleh butiran - butiran lepas yang belum terkonsolidasi.	
	Morfodinamik	Proses pelapukan	Kontrol struktur lipatan dan pelapukan	Proses sungai	Proses sungai	

2. Profil singkapan batubara

Profil singkapan dibuat dengan cara melakukan pengukuran langsung di lapangan dan mengolah data yang didapatkan ke dalam bentuk gambar dengan menggunakan skala.

3. Kekar

Data kekar didapatkan dengan cara melakukan pengukuran bidang kekar di lapangan, sehingga mendapatkan arah umum dari kekar.

4. Sesar

Cara mendapatkan data sesar, dilakukan dengan cara melakukan pengukuran kedudukan bidang sesar, dan arah umum bidang kekar. Maka akan didapatkan nama sesar.

5. Lipatan

Data lipatan didapatkan dengan mengukur kedudukan sayap lipatan dan merekonstruksi lipatan yang didapatkan.

6. Penampang stratigrafi

Penampang stratigrafi didapatkan dengan memasukan data lapangan, ke dalam bentuk gambar, dan menganalisa lapisan batuan yang ada

7. Analisis *well logging*

Analisis *well logging* dilakukan untuk mengetahui litologi, korelasi stratigrafi di studio, mengetahui nilai *gamma ray*, *density log*, dan *caliper log*

8. *Reconsiled*

Reconsiled merupakan mengkonversikan data *well logging* dengan logbor, dan akan mendapatkan data penampang stratigrafi dan karakteristik *well logging* pada lapisan pembawa batubara.

9. Analisa Batubara

Analisa batubara merupakan kegiatan pengambilan sample batubara yang akan diuji pada laboratorium untuk mendapatkan data kualitas batubara.

10. Analisa Batuan

Dengan melakukan analisa batuan di laboratorium maka akan didapatkan kandungan fosil untuk kemudian digunakan dalam penentuan umur batuan daerah telitian serta dapat digunakan sebagai data pendukung untuk menentukan lingkungan pengendapan.

II.1.3 Sintesa

Setelah keseluruhan analisis dilakukan, selanjutnya dilakukan sintesis yang terdiri atas:

- a. Geometri Lapisan Batubara (Pola sebaran dan Kemenerusan) lokal dan regional
- b. Geologi dan Geometri lapisan Batubara (pola sebaran dan kemenerusan) di lokasi penelitian

Setelah melakukan pekerjaan lapangan, maka pada tahap analisa data berdasarkan data yang telah diproses di atas, yaitu dengan :

1. Menggabungkan peta geologi detail yang sudah ada dengan perolehan data baru menjadi peta geologi detail penelitian.
2. Menggabungkan data satuan bentuklahan dan peta dasar menjadi peta geomorfologi.
3. Menggabungkan data lokasi singkapan dan peta dasar menjadi peta lintasan dan lokasi pengamatan.
4. Menggabungkan hasil pengukuran penampang stratigrafi, profil singkapan, dan hasil reconciled untuk menentukan stratigrafi detail daerah penelitian.
5. Membuat korelasi penampang bor untuk mengetahui lapisan batubara di bawah permukaan.
6. Melakukan uji laboratorium (analisa batuan dan analisa batubara) dari sample lapangan (sample singkapan batubara dan sample log bor) untuk mengetahui nilai kualitas dan umur batuan.

II.2 Kajian Pustaka

Peneliti melakukan kajian pustaka untuk menunjang penelitian. Berdasarkan kajian pustaka, peneliti mengkaji dari beberapa kajian pustaka yang terpilih terdiri dari:

1. S. Gafoer, T. Cobrie dan J. Purnomo, 1986. Peta Geologi Lembar Lahat, Sumatera Selatan. Sedangkan penelitian ini terletak pada Formasi Muara Enim.

2. Thomas (2005): mengajukan cara pemisahan batas satu contoh dengan contoh lainnya. Pemisahan batas contoh yang diajukan berdasarkan pada proporsi komposisi bahan asal, yaitu dengan memisahkan contoh batubara yang berkilap cemerlang, *Parting*, dan menggabungkan contoh kilap cemerlang yang dominan dan sisipan tipis contoh kusam.
3. Kuncoro, (1996): menjelaskan tentang lapisan pembawa batubara dan batuan yang berasosiasi dengan lapisan batubara. Posisi penelitian ini adalah menjelaskan karakteristik lapisan pembawa batubara daerah telitian.
4. Eksplorasi Batubara di Wilayah IUP Eksplorasi PT. Truba Bara Banyu Enim Daerah Padang Bindu dan Sekitarnya Kec. Gunung Megang, Kab. Muara Enim, Sumatera Selatan, 2010

Dalam kajian pustaka mengenai geologi daerah telitian yang terdiri dari fisiografi regional, stratigrafi regional, struktur geologi regional, batubara regional, dan peta dasar daerah telitian. Hal ini dipandang perlu karena salah satu modal dasar yang harus dimiliki dalam suatu kegiatan penelitian adalah pemahaman yang baik mengenai daerah telitian dan topik yang dipilih sebagai bahan penelitian.

II.3 Fisiografi Geologi Regional

II.3.1 Tatanan Tektonik

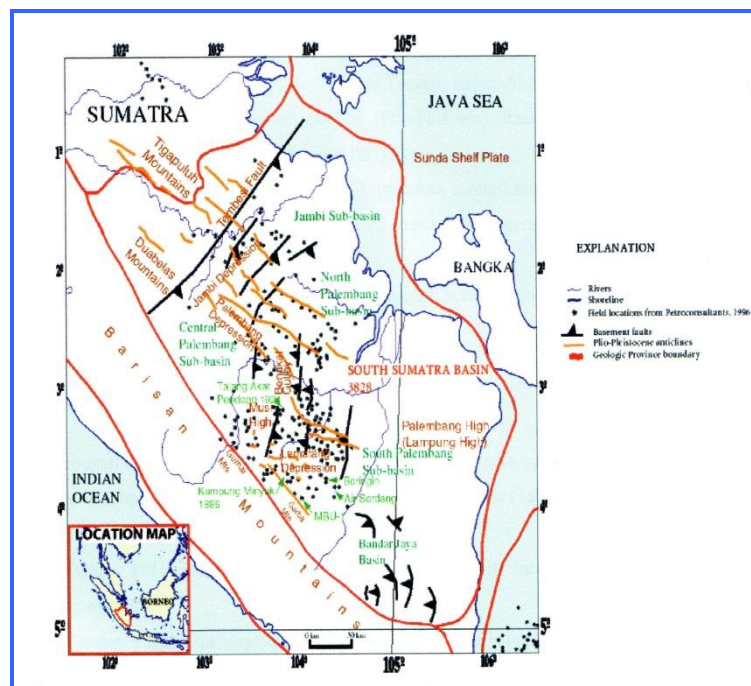
Daerah penyelidikan termasuk dalam *Cekungan Sumatera Selatan*, yang dipengaruhi oleh system penunjaman lempeng yang terdapat di sebelah barat Pulau Sumatera, yaitu antara Lempeng Eurasia dengan Lempeng India-Australia.

Berdasarkan konsep tektonik lempeng, kedudukan cekungan batubara batubara tersier di Indonesia bagian barat berkaitan dengan system busur kepulauan. Dalam system ini dikenal adanya cekungan busur belakang, cekungan busur depan, dan cekungan intramontana atau cekungan antar busur. Masing - masing cekungan tersebut memiliki karakteristik endapan batubara antara satu dengan yang lainnya. Sedangkan menurut Koesoemadinata dkk (1978), semua cekungan batubara tersier di

Indonesia digolongkan cekungan paparan karena berhubungan dengan kerak benua pada semua sisinya.

Menurut De Coster (1974), cekungan Sumatera selatan telah mengalami tiga kali orogenesis, yaitu; pada zaman Mesozoikum Tengah, Kapur Akhir – tersier Awal dan Plio – Plistosen. Setelah orogenesis terakhir dihasilkan kondisi struktur geologi regional seperti terlihat pada saat ini, yaitu;

- Zona Sesar Semangko, Merupakan hasil tumbukan antara Lempeng Sumatera Hindia dan Pulau Sumatera, akibat tumbukan ini menimbulkan gerak rotasi diantara keduanya
- Perlipatan dengan arah utama Baratlaut – Tenggara, sebagai hasil efek gaya kopel sesar semangko.
- Sesar – sesar yang berasosiasi dengan perlipatan dan sesar – sesar Pra Tersier yang mengalami peremajaan.



Gambar II.3.1 Fisiografi dan Pola Struktur Regional Cekungan Sumatera Selatan
(De Coster, 1986)

II.3.2 Stratigrafi

Stratigrafi Regional Cekungan Sumatera Selatan menurut para peneliti terdahulu dibagi atas beberapa formasi dan satuan batuan dari tua sampai muda.

1. Batuan Pra – Tersier: Terdiri dari andesit, fiit, kuarsit, batugamping, granit dan granodiorit.
2. Formasi Lahat: diendapkan secara tidak selaras diatas batuan Pra – Tersier pada kala Paleosen – Oligosen Awal di lingkungan darat. Formasi ini tersusun dari tufa, aglomerat, breksi tufaan, andesit, serpih, batulanau, batupasir dan batubara.
3. Formasi Talang Akar: terdiri dari batupasir berbutir kasar – sangat kasar, batulanau dan batubara. Formasi ini diendapkan secara tidak selaras diatas Formasi Lahat pada kala Oligosen Akhir – Miosen Awal di lingkungan fluvial sampai laut dangkal.
4. Formasi Baturaja: terdiri dari batugamping terumbu, serpih gampingan dan napal. Formasi ini diendapkan secara selaras di atas Formasi Talang Akar pada kala Miosen Awal di lingkungan litoral sampai neritik.
5. Formasi Gumai: terdiri dari serpih gampingan dan serpih lempungan. Formasi ini diendapkan secara selaras diatas formasi Baturaja pada kala Miosen Awal – Miosen Tengah di lingkungan laut dalam.
6. Formasi Air Benakat: terdiri dari batupasir, diendapkan secara selaras diatas Formasi Gumai pada kala Miosen Tengah – Miosen Akhir, di lingkungan neritik sampai laut dangkal.
7. Formasi Muara Enim: terdiri dari batupasir, batulanau, batulempung dan batubara. Formasi ini diendapkan secara selaras diatas Formasi Air Benakat pada kala Miosen di lingkungan paludal, delta dan bukan laut.
8. Formasi Kasai: terdiri dari batupasir tufaan dan tufa, terletak selaras diatas Formasi Muara Enim, diendapkan di lingkungan darat pada kala Pliosen Akhir – Plistosen Awal.
9. Endapan Kuartar: terdiri dari hasil rombakan batuan yang lebih tua, berukuran kerakal, kerikil, pasir, lanau dan lempung, diendapkan secara tidak selaras diatas Formasi Kasai.

AGE		ROCKS FORMATION											
MILLION AGE	PERIOD	EPOCH	BLOW ZONATION	FORMATION NAME	FORMATION THICKNESS INTERPRETATION (METRES)	FACIES OF DEPOSITIONAL ENVIRONMENT	EXPLANATION						
0,01	QUATERNARY	HOLOCENE		ALLUVIUM	6,5 - 30,0	MARSH AND RIVER FACIES	OUTCROPPING IN INVESTIGATION AREA						
1,6		PLISTOCENE	N 23	erosional									
			N 22	unconformity									
	TERTIARY	PLIOCENE	N 21	KASAI FORMATION	400 - 1.000 ?	VOLCANIC ACTIVITIES DOMINANT	OUTCROPPING IN INVESTIGATION AREA						
5,3			N 20					unconformity					
			N 19	MESUJI LIMAU	250 - 400	FLOOD PLAIN	OUTCROPPING IN INVESTIGATION AREA						
			N 18	ENIM M-4	120 - 200	LIMNIC BRACKISH FLOOD PLAIN							
	Eocene	LATE MIOCENE	N 17	MUARA M-3	100 - 200	VOLCANIC ACTIVITIES IN MARGIN LENSIS BASIN							
10			N 16	ENIM M-2	40 - 120			290 - 320					
11,3			N 15	FORMATION M-1	100 - 250			Rate rata 270					
	RETICULATE	MIDDLE MIOCENE	N 14	PARALLELIC FACIES			SHALLOW SEA FACIES						
			N 13										
			N 12										
16,2			N 11					AIR BENAKAT FORMATION			100 - 1.000	SHALLOW SEA - INNER NERITIC FACIES	OUTCROPPING IN INVESTIGATION AREA
			N 10					Rate rata 800					
	IURAN	EARLY MIOCENE	N 8	DEEP SEA - MIDDLE - OUTER NERITIC FACIES			OUTCROPPING IN INVESTIGATION AREA						
			N 7					GUMAI FORMATION	500 - 2.500				
20			N 6					BATURAJA FORMATION	60 - 300	SHALLOW SEA - INNER - OUTER NERITIC FACIES	OUTCROPPING IN INVESTIGATION AREA		
23,7			N 5					TRANSITIONAL MEMBER SANDSTONE MEMBER					
	RETICULATE	LATE OLIGOCENE	PRA N 5	LAGOONAL FACIES									
			TALANG AKAR FORMATION					450 - 750	INNER NERITIC FACIES				
26,2			MIDDLE OLIGOCENE										
30,0	IURAN	EARLY OLIGOCENE	LAHAT FORMATION			CONTINENT FACIES							
36,5							EARLY EOCENE						

Gambar II.3.2 Stratigrafi Regional Cekungan Sumatera Selatan (S. Gafoer, T. Cobrie dan J. Purnomo, 1986)

II.4. Parameter Geometri Lapisan Batubara

(Kuncoro, 2000) menjelaskan agar geometri lapisan batubara menjadi berarti dan menunjang untuk perhitungan cadangan, bahkan sampai pada tahap perencanaan tambang, penambangan, pencucian, pengangkutan, penumpukan, maupun pemasaran, maka parameternya adalah:

1. Ketebalan

Ketebalan lapisan batubara berhubungan langsung dengan perhitungan cadangan, perencanaan produksi, sistem panambangan dan umur tambang. Karenanya, maka faktor pengendali terjadinya arah perubahan ketebalan, penipisan, pembajian, splitting dan kapan terjadinya perlu diketahui. Apakah terjadi selama proses pengendapan, antara lain akibat perbedaan kecepatan akumulasi batubara, perbedaan morfologi dasar cekungan, hadirnya channel, sesar dan proses karst atau terjadi setelah pengendapan, antara lain karena sesar atau erosi permukaan.

Pengertian tebal perlu dijelaskan, apakah tebal tersebut termasuk *parting* (*gross coal thickness*), tebal lapisan batubara tidak termasuk *parting* (*net coal thickness*) atau tebal lapisan batubara yang dapat ditambang (*mineable thickness*).

2. Kemiringan

Besarnya kemiringan lapisan batubara berpengaruh terhadap perhitungan cadangan ekonomis, nisbah pengupasan, dan system penambangan. Besarnya kemiringan harus berdasarkan hasil pengukuran dengan akurasi tinggi. Dianjurkan pengukuran kedudukan lapisan batubara menggunakan kompas dengan metode *dip direction*, sekaligus harus mempertimbangkan kedudukan lapisan batuan yang mengapitnya.

Pengertian kemiringan, selain besarnya kemiringan lapisan juga masih perlu dijelaskan:

- a. Apakah pola kemiringan lapisan batubara tersebut bersifat menerus dan sama besarnya sepanjang *cross strike* maupun *on strike* atau hanya bersifat setempat.
- b. Apakah pola kemiringan lapisan batubara tersebut membentuk pola linier, pola lengkung, atau pola luasan (areal).
- c. Mengenai faktor-faktor pengendalinya.

3. Pola sebaran lapisan batubara

Pola sebaran lapisan batubara akan berpengaruh pada penentuan batas perhitungan cadangan dan pembagian blok penambangan. Oleh karena itu, faktor pengendalinya harus diketahui, yaitu apakah dikendalikan oleh struktur lipatan (antiklin, sinklin, menunjam), homoklin, struktur sesar dengan pola tertentu atau dengan pensesaran kuat.

4. Kemenerusan lapisan batubara

Faktor pengendalinya adalah jarak dan apakah kemenerusannya dibatasi oleh proses pengendapan dan split, sesar, intrusi atau erosi. Contoh pada split, kemenerusan lapisan batubara dapat terbelah oleh bentuk membaji dari sedimen, bukan batubara. Berdasarkan penyebabnya dapat karena proses sedimentasi (*autosedimentational split*) atau tektonik yang ditunjukkan oleh perbedaan penurunan dasar cekungan yang mencolok akibat sesar.

5. Keteraturan Lapisan Batubara

Faktor pengendalinya adalah pola kedudukan lapisan batubara (jurus dan kemiringan), artinya :

- a. Apakah pola lapisan batubara di permukaan menunjukkan pola teratur (garis menerus yang lurus, melengkung pada elevasi yang hampir sama) atau membentuk pola tidak teratur (garis yang tidak menerus, melengkung pada elevasi yang tidak sama).
- b. Apakah bidang lapisan batubara membentuk bidang permukaan yang hampir rata, bergelombang lemah atau bergelombang.
- c. Juga harus dipahami factor pengendali keteraturan lapisan batubara.

6. Bentuk lapisan batubara

Bentuk lapisan batubara adalah perbandingan antara tebal lapisan batubara dan kemenerusannya, apakah termasuk kategori bentuk melembar, membaji, melensa, atau bongkah.

7. *Roof dan Floor*

Kontak batubara dengan roof merupakan fungsi dari proses pengendapannya. Pada kontak yang tegas menunjukkan proses pengendapan berlangsung secara tiba-tiba, sebaliknya jika proses pengendapan lambat kontakannya akan terlihat berangsur kandungan karbonannya. Roof banyak mengandung fosil sehingga baik untuk korelasi.

Litologi pada floor lebih bervariasi seperti serpih, batulempung, batulanau, batupasir, batugamping atau soil yang umumnya lebih massif. Bila berupa seatearth (merupakan istilah umum untuk batuan berbutir kasar maupun halus yang mengandung akar tumbuhan dalam posisi tumbuh dan berada di bawah lapisan batubara) umumnya mengandung bekas akar tumbuhan, berwarna abu-abu cerah sampai coklat, plastis, merupakan tanah purbatempat tumbuhan hidup, tidak mengandung alkali, kandungan kalsium dan besi rendah. Terjadi karena proses perlindungan oleh air yang jenuh asam humik dari pembusukan tanaman.

8. *Cleat*

Cleat adalah kekar didalam lapisan batubara, khususnya pada batubara bituminous yang ditunjukkan oleh serangkaian kekar yang sejajar. Adanya cleat dapat disebabkan beberapa faktor :

- mekanisme pengendapan
- petrografi batubara
- derajat batubara
- tektonik (struktur geologi)
- aktifitas penambangan

berdasarkan ganesanya membedakan cleat menjadi tiga jenis, yaitu :

- a. Endogenous cleat dibentuk oleh gaya internal akibat pengeringan atau penyusutan material organik. Umumnya tegak lurus bidang perlapisan sehingga bidang kekar cenderung membagi lapisan batubara menjadi fragmen-fragmen tipis yang tabular.
- b. Exogenic cleat dibentuk oleh gaya eksternal yang berhubungan dengan kejadian tektonik. Mekanismenya tergantung pada karakteristik struktur dari

lapisan pembawa batubara. Cleat ini terorientasi pada arah tegasan utama dan terdiri dari dua pasang kekar yang saling membentuk sudut.

- c. Included cleat bersifat lokal akibat proses penambangan dengan adanya perpindahan beban kedalam struktur tambang. Frekuensi included cleat tergantung pada tata letak tambang dan macam teknologi penambangan yang digunakan.

Terjadinya cleat ada hubungannya dengan pola kekar pada lapisan pembawa batubara, sehingga dapat digunakan untuk menghubungkan pola cleat dengan struktur geologi dari suatu daerah.

9. Pelapukan

Tingkat pelapukan batubara penting dilakukan karena berhubungan dengan dimensi lapisan batubara, kualitas, perhitungan cadangan dan penambangannya. Oleh karena itu karakteristik pelapukan dan batas pelapukan harus ditentukan. Pada batubara lapuk selain harus ditentukan batasnya dengan batubara segar, juga berpengaruh pada pengukuran tebalnya. Kondisi ini umumnya dijumpai pada batubara dengan kandungan abu dan *moisture* tinggi.

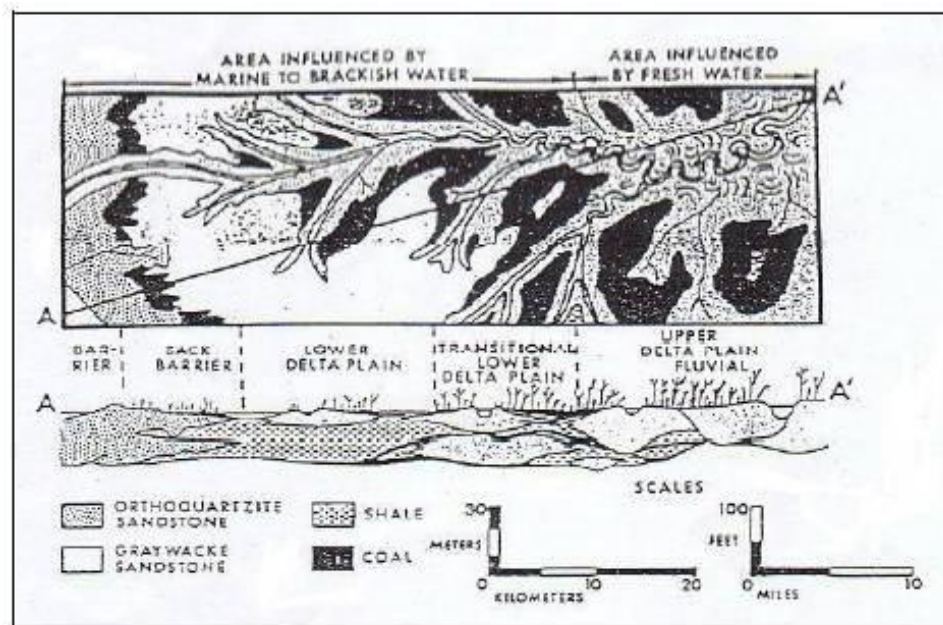
II.5. Lingkungan Pengendapan

Lingkungan pengendapan adalah lingkungan yang kompleks yang disebabkan interaksi antara faktor-faktor fisika, kimia dan biologi dimana sedimen diendapkan (Koesoemadinata, 1981).

Batubara tidak dapat terbentuk disemua lingkungan , hanya lingkungan tertentu seperti *swamp* atau *marsh* yang dipengaruhi proses-proses reduksi yang dapat menghasilkannya. Oleh karena itu analisis lingkungan pengendapan sangat penting diketahui untuk menafsirkan pola-pola penyebaran dan ketebalan lapisan batubara.

Batubara terbentuk bersama-sama dengan bahan anorganik yang umumnya berupa sedimen klastik halus seperti batulempung, batulanau dan batupasir. Asosiasi batuan tersebut merupakan lapisan sedimen pembawa batubara (*coal bearing*).

Proses pembentukan batubara merupakan proses yang kompleks dengan lingkungan pengendapan yang khas. Menurut J.C Horne dkk, 1978, ada beberapa macam lingkungan pengendapan berdasarkan karakteristik masing-masing lingkungan (gambar II.2) sebagai berikut:

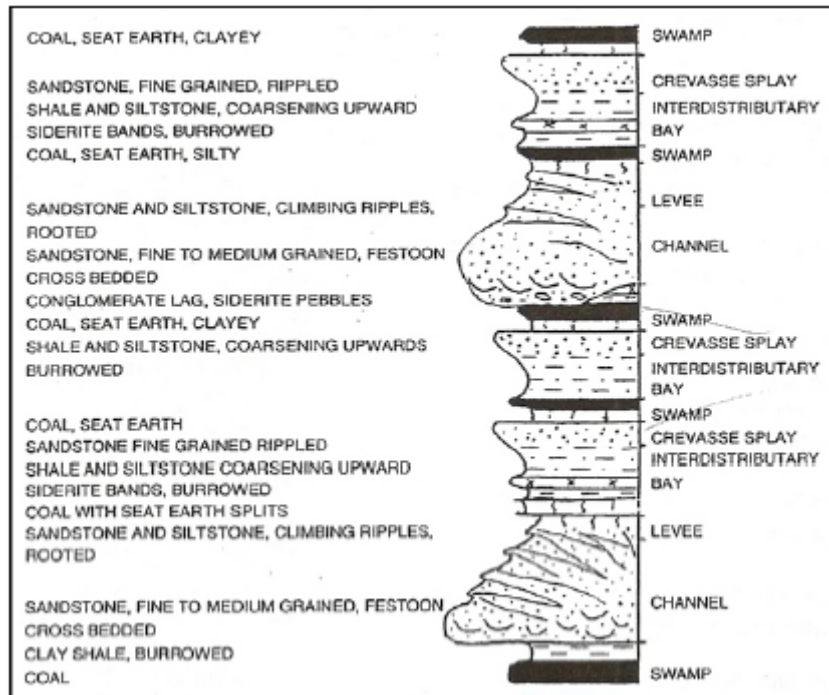


Gambar II.4 Model lingkungan pengendapan pada daerah stabil (Horne, 1978).

1. Endapan Transisional (*Transitional lower delta plain*)

Endapan yang merupakan transisi antara *upper delta plain* dan lingkungan *lower delta plain* yang ditandai oleh perkembangan rawa yang intensif pada pengisian yang hampir lengkap dari teluk yang *interdistribusi*.

Lapisan batubara pada umumnya tersebar meluas dengan kecenderungan agak memanjang sejajar dengan jurus pengendapan (Gambar 2.2). seperti pada batubara *upper delta plain*, batubara di transisi ini berkembang split didaerah dekat *channel* kontemporer dan oleh *washout* yang disebabkan oleh aktivitas *channel* subsekuen.



Gambar II.5 Sekuen vertikal endapan pada lingkungan pengendapan *transitional lower delta plain* (Horne, 1978)

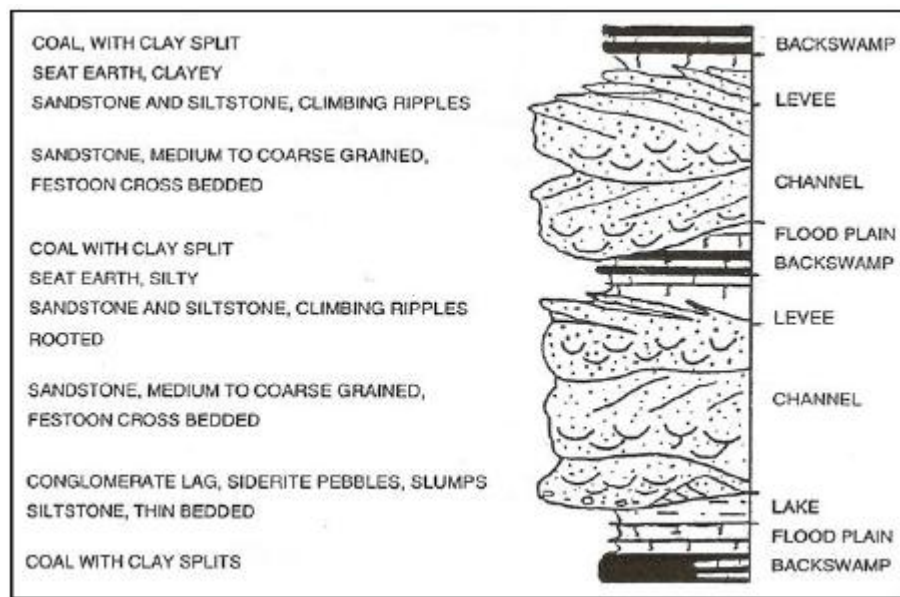
Tersusun dari urutan dan asosiasi fasies yang terdiri dari:

- a) *Swamp* : Batubara ; *seat rock* lempungan.
- b) *Crevasse splay* : Batupasir, pasir halus, *ripple* ; *coarsening upward*.
- c) *Interdistributary bay* : Serpih dan batulanau dengan nodule siderite, struktur *burrow*, mengandung fauna air payau-*marine*.
- d) *Levee* : Batupasir dan batulanau, *lamination-cross bedding*, perlapisannya tidak teratur, *climbing ripple*, struktur akar, sortasi buruk.

- e) *Channel* : Batupasir, pasir halus-sedang, struktur *climbing ripple* pada bagian atas, *festoon cross bedding* pada bagian bawah, *scouring* (penggerusan) pada bagian dasar lapisan ; endapan konglomerat dan siderite kerakal mengisi pada bagian bawah di atas bidang gerus ; *finning upward* ; *single-storied* (migrasi lateral satu arah).

2. Endapan *Upper Delta Plain* – Endapan Fluvial

Didalam lingkungan *upper delta plain* atau fluvial, endapan batubara terbentuk sebagai tubuh-tubuh *podshaped* pada bagian lapisan bawah dari dataran banjir yang terbatas dengan *channel* sungai *bermeander*.



Gambar II.6 Sekuen vertical endapan pada lingkungan pengendapan *Upper delta plain – fluvial* (Horne, 1978).

Lapisan batubara yang dihasilkan cenderung sejajar dengan kemiringan pengendapan, tetapi sedikit yang menerus dibandingkan dengan fasies *lower delta plain*. Berhubung bagian yang teratur sedikit jumlahnya yang mengikuti *channel*

sungai, maka lapisan-lapisan tebal – sangat tebal dengan jarak yang relative pendek dengan sejumlah *split* (membelah) mungkin berkembang dalam hubungannya dengan endapan tanggung yang kotemporer.

Bentuk lapisan mungkin juga dimodifikasi secara besar-besaran oleh perkembangan *washout* pada tingkat akhir dari proses pengendapan (Gambar 2.4).

Tersusun dari urutan dan asosiasi fasies yang terdiri dari:

- a) *Flood plain* : Batulanau dan batulempung
- b) *Backswamp* : Batubara; *seat rock* lempungan dengan fosil tanaman melimpah
- c) *Levee* : Batupasir dan batulanau, *lamination-cross bedding* per lapisannya tidak teratur, *climbing ripple*, struktur akar, sortasi buruk.
- d) *Channel* : Batupasir, pasir sedang-kasar, struktur *climbing ripple* pada bagian atas, *festoon cross bedding* pada bagian bawah, *scouring* (penggerusan) pada bagian dasar lapisan ; endapan konglomerat, siderite krakal dan hancuran batubara migrasi pada bagian bawah diatas bidang gerus; *fining upward*; *multi storied* (migrasi lateral ke berbagai arah).

BAB III

TINJAUAN GEOLOGI

III.1. Geologi Regional

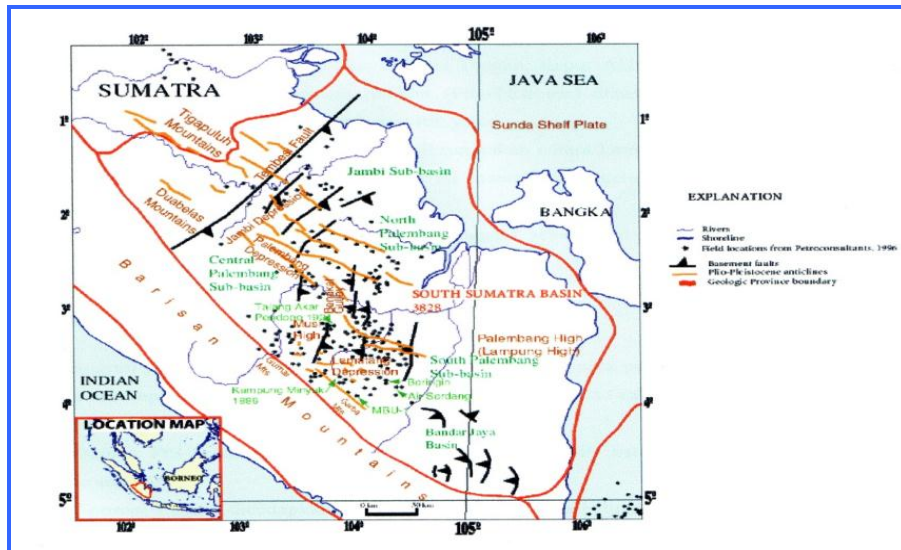
III.1.1 Fisiografi Geologi Regional

Daerah penyelidikan termasuk dalam *Cekungan Sumatera Selatan*, yang dipengaruhi oleh system penunjaman lempeng yang terdapat di sebelah barat Pulau Sumatera, yaitu antara Lempeng Eurasia dengan Lempeng India-Australia.

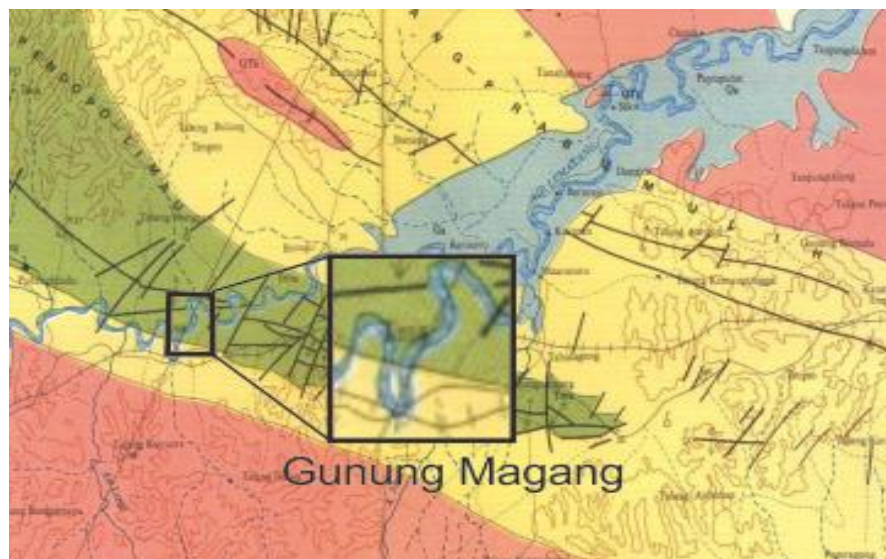
Berdasarkan konsep tektonik lempeng, kedudukan cekungan batubara batubara tersier di Indonesia bagian barat berkaitan dengan system busur kepulauan. Dalam system ini dikenal adanya cekungan busur belakang, cekungan busur depan, dan cekungan intramontana atau cekungan antar busur. Masing - masing cekungan tersebut memiliki karakteristik endapan batubara antara satu dengan yang lainnya. Sedangkan menurut Koesoemadinata dkk (1978), semua cekungan batubara tersier di Indonesia digolongkan cekungan paparan karena berhubungan dengan kerak benua pada semua sisinya.

Menurut De Coster (1974), cekungan Sumatera selatan telah mengalami tiga kali orogenesis, yaitu; pada zaman Mesozoikum Tengah, Kapur Akhir – tersier Awal dan Plio – Plistosen. Setelah orogenesis terakhir dihasilkan kondisi struktur geologi regional seperti terlihat pada saat ini, yaitu;

- Zona Sesar Semangko, Merupakan hasil tumbukan antara Lempeng Sumatera Hindia dan Pulau Sumatera, akibat tumbukan ini menimbulkan gerak rotasi diantara keduanya
- Perlipatan dengan arah utama Baratlaut – Tenggara, sebagai hasil efek gaya kopel sesar semangko.
- Sesar – sesar yang berasosiasi dengan perlipatan dan sesar – sesar Pra Tersier yang mengalami peremajaan.



Gambar III.1 Fisiografi dan Pola Struktur Regional Cekungan Sumatera Selatan (De Coster, 1974)



Gambar III.2 Peta Geologi Regional Daerah Sumatera Selatan (Gafoer, dkk)

III.1.2 Stratigrafi

Stratigrafi Regional Cekungan Sumatera Selatan menurut para peneliti terdahulu dibagi atas beberapa formasi dan satuan batuan dari tua sampai muda.

- Formasi Lahat

Formasi Lahat terdapat sebelum transgresi utama dan pada umumnya merupakan sedimentasi *non-marine*. Menurut De Coster (1973) Formasi Lahat

(yang disebut Formasi Lemat) diperkirakan terbentuk pada Eosen Atas atau Oligosen Bawah. Formasi ini diendapkan dalam bongkah-bongkah yang terpatahkan ke bawah. Sedimen terdiri dari kipas aluvial, fluvial, '*piedmont*' juga delta. Pada bagian atas fasiesnya adalah batulempung tufaan dan batupasir tufaan yang bersifat *marine*. Penyebaran dan ketebalan sangat tergantung pada paleotopografi.

- Formasi Talang Akar

Formasi Talang Akar merupakan transgresi *marine* yang sebenarnya dan dipisahkan dari Formasi Lahat oleh suatu ketidakselarasan yang mewakili pengangkatan regional dalam Oligosen bawah bagian akhir dan Oligosen Tengah. Lingkungan pengendapan sebagian dari formasi ini adalah fluviatil sampai delta.

- Formasi Batu Raja

Formasi Baturaja terdiri dari batugamping yang didominasi oleh batugamping terumbu. Formasi ini tidak terbentuk dalam cekungan Jambi, begitu pula dalam bagian tertentu dari cekungan Palembang, seperti depresi Lematang. Di daerah tinggi, terumbu Formasi Baturaja langsung diendapkan di atas batuan dasar pra-Tersier.

- Formasi Gumai

Formasi Gumai yang terdapat di atas Formasi Baturaja mempunyai penyebaran yang luas, pada umumnya terdiri dari serpih laut dalam.

- Formasi Air Benakat

Formasi Air Benakat merupakan permulaan endapan regresi dan terdiri dari lapisan pasir pantai. Penyebarannya jauh lebih luas dari formasi sebelumnya dan penumpangan (*on lapping*) terjadi di atas batuan pra-Tersier ke arah timur pada Paparan Sunda.

- Formasi Muara Enim

Formasi Muara Enim lebih merupakan endapan rawa sebagai fase akhir regresi, dan terjadilah endapan batubara. Litologi tersusun atas batulempung, batulanau dan sisipan batubara. Batupasir meningkat pada bagian atas formasi ini, ditemui juga sisipan tuff, batulempung tuffan, dan batupasir tuffan. Pengendapannya pada lingkungan transisi (delta-lagoon-rawa) yang berangsur-angsur berubah menjadi lingkungan pengendapan darat.

- Formasi Kasai

Formasi Kasai diendapkan di atas Formasi Muara Enim pada lingkungan Fluvial. Formasi ini adalah formasi termuda berumur Pliosen dengan ciri litologinya berasal dari hasil erosi sedimen pembentuk lipatan (Plio-Pleistosen), hasil erosi dari Bukit Barisan dan hasil kegiatan gunung berapi pada masa itu.

- Sedimen Kuarter

Satuan ini merupakan Litologi termuda yang tidak terpengaruh oleh orogenesis Plio-Pleistosen. Golongan ini diendapkan secara tidak selaras di atas formasi yang lebih tua yang terdiri dari batupasir, fragmen-fragmen konglomerat berukuran kerikil hingga bongkah, hadir batuan vulkanik andesitik-basaltik berwarna gelap. Satuan ini berumur resen.

AGE		ROCKS FORMATION							
MILLION AGE	PERIOD	EPOCH	BLOW ZONATION	FORMATION NAME	FORMATION THICKNESS INTERPRETATION (METRES)	FACIES OF DEPOSITIONAL ENVIRONMENT	EXPLANATION		
0,01	QUATERNARY	HOLOCENE		ALLUVIUM	0,5 - 30,0	MARSH AND RIVER FACIES	OUTCROPPING IN INVESTIGATION AREA		
1,6		PLISTOCENE	N 23			erosional			
			N 22			unconformity			
			N 21	KASAI FORMATION	400 - 1.000 ?	CONTINEN FACIES FOLDING	OUTCROPPING IN INVESTIGATION AREA		
			N 20						
5,3	TERTIARY	PLIOCENE	N 19	MESUJI	250 - 400	FLOOD PLAIN LINNIC BRACKISH FLOOD PLAIN	OUTCROPPING IN INVESTIGATION AREA		
			N 18	LIMAU	120 - 200			rate - rate	
			N 17	ENIM	M-4			350	
			N 16	MUARA	M-3			100 - 200	VOLCANIC ACTIVITIES IN MARGIN LENSIS BASIN
10 11,3	Eocene	LATE MIOCENE	N 15	SNIM FORMATION	M-2	40 - 120	200 - 300	PARALLELIC FACIES SHALLOW SEA FACIES	
			N 14		M-1	100 - 250	Rate rate		270
			N 13						
16,2	TERTIARY	MIDDLE MIOCENE	N 12					SHALLOW SEA - INNER NERITIC FACIES	
			N 11						
			N 10	AIR BENAKAT FORMATION		100 - 1.000	Rate rate		800
			N 9						
20 23,7	EARLY MIOCENE		N 8	GUMAI FORMATION		500 - 2.500	DEEP SEA - MIDDLE - OUTER NERITIC FACIES	OUTCROPPING IN INVESTIGATION AREA	
			N 7						
			N 6	BATURAJA FORMATION		60 - 300	SHALLOW SEA - INNER - OUTER NERITIC FACIES	OUTCROPPING IN INVESTIGATION AREA	
			N 5						
			PRA N 5	TRANSITIONAL MEMBER SANDSTONE MEMBER			LAGOONAL FACIES		
26,2	R	LATE OLILOCENE		TALANG AKAR FORMATION		450 - 750	INNER NERITIC FACIES		
30,0		MIDDLE OLILOCENE							
36,5	I	EARLY OLILOCENE		L A H A T FORMATION		> 800	CONTINENT FACIES		
		EARLY EOCENE							

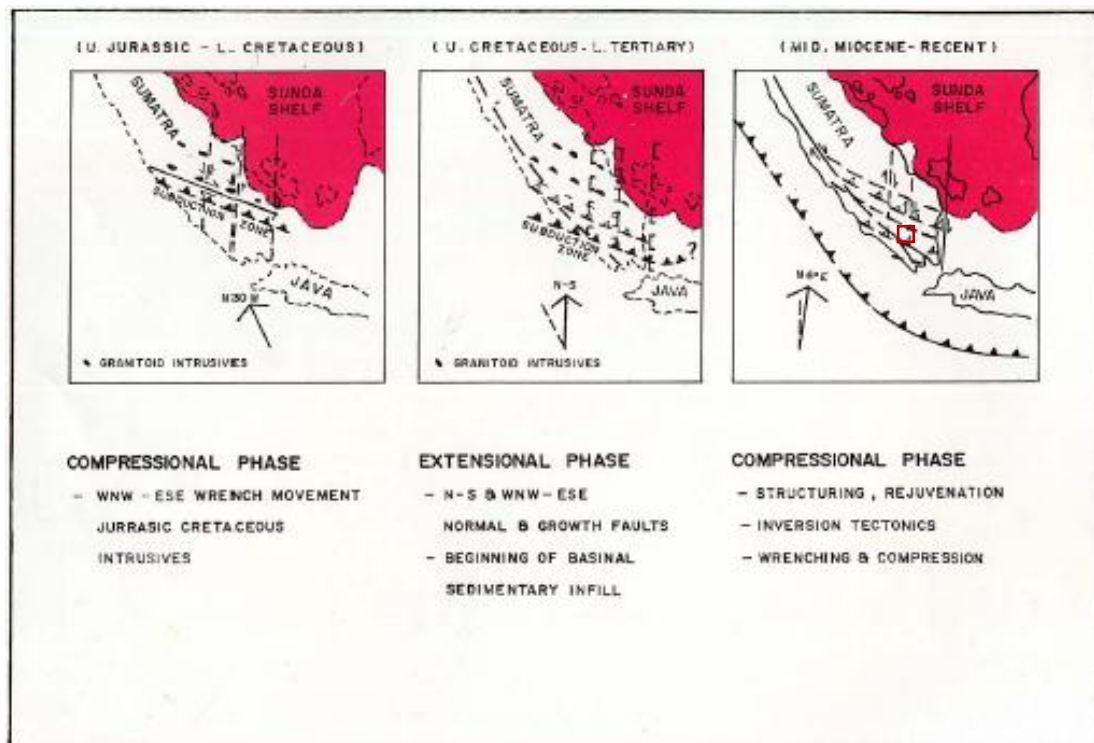
Gambar III.3 Stratigrafi Regional Cekungan Sumatera Selatan (S. Gafoer, T. Cobrie dan J. Purnomo, 1986)

III.2 Struktur Geologi

Cekungan Sumatera Selatan merupakan cekungan busur belakang berumur Tersier yang terbentuk sebagai akibat adanya interaksi antara Paparan Sunda (sebagai bagian dari lempeng kontinen Asia) dan lempeng Samudera India. Daerah cekungan ini meliputi daerah seluas 330 x 510 km², dimana sebelah barat daya dibatasi oleh singkapan Pra-Tersier Bukit Barisan, di sebelah timur oleh Paparan Sunda (*Sunda Shield*), sebelah barat dibatasi oleh Pegunungan Tigapuluh dan ke arah tenggara dibatasi oleh Tinggian Lampung.

Peristiwa Tektonik yang berperan dalam perkembangan Pulau Sumatra dan Cekungan Sumatra Selatan menurut Pulonggono et al (1986) terbagi kedalam empat fase, diantaranya yaitu:

1. Fase kompresi yang berlangsung dari Jurasik awal sampai Kapur. Tektonik ini menghasilkan sesar geser dekstral WNW–ESE seperti Sesar Lematang, Kepayang, Saka, Pantai Selatan Lampung, Musi *Lineament* dan N–S *trend*. Terjadi *wrench movement* dan intrusi granit berumur Jurasik – Kapur.
2. Fase tensional pada Kapur Akhir sampai Tersier Awal yang menghasilkan sesar normal dan sesar tumbuh berarah N–S dan WNW–ESE. Sedimentasi mengisi cekungan di atas batuan dasar bersamaan dengan kegiatan gunung api. Terjadi pengisian awal dari cekungan yaitu Formasi Lahat.
3. Fase ketiga yaitu adanya aktivitas tektonik Intra Miosen menyebabkan pengangkatan tepi-tepi cekungan dan diikuti pengendapan bahan-bahan klastika.
4. Fase keempat berupa gerak kompresional pada Plio-Plistosen menyebabkan sebagian Formasi Air Benakat dan Formasi Muara Enim telah menjadi tinggian tererosi, sedangkan pada daerah yang relatif turun diendapkan Formasi Kasai. Selanjutnya, terjadi pengangkatan dan perlipatan berarah barat laut di seluruh daerah cekungan yang mengakhiri pengendapan Tersier di Cekungan Sumatra Selatan. Selain itu terjadi aktivitas volkanisme pada cekungan belakang busur.



Gambar III.3 Peta struktur geologi regional Cekungan Sumatera Selatan

(Pulungono et al, 1986).

Pada akhir Miosen, Pulau Sumatera mengalami rotasi searah jarum jam. Pada zaman Plio pleistosen, arah tegasan berubah menjadi barat daya-timur laut, di mana aktivitas tersebut terus berlanjut hingga kini. Hal ini disebabkan oleh pembentukan letak samudera di Laut Andaman dan tumbukan antara Lempeng Mikro Sunda dan Lempeng India-Australia terjadi pada sudut yang kurang tajam. Terjadilah kompresi tektonik global dan lahirnya kompleks subduksi sepanjang tepi barat Pulau Sumatera dan pengangkatan Pegunungan Bukit Barisan pada zaman Pleistosen.

Pada akhir Miosen Tengah sampai Miosen Akhir, terjadi kompresi pada Laut Andaman. Sebagai akibatnya, terbentuk tegasan yang berarah NNW-SSE menghasilkan patahan berarah utara-selatan. Sejak Pliosen sampai kini, akibat kompresi terbentuk tegasan yang berarah NNE-SSW yang menghasilkan sesar berarah NE-SW, yang memotong sesar yang berarah utara-selatan.

Di Sumatera, penunjaman tersebut juga menghasilkan rangkaian busur pulau depan (forearch islands) yang non-vulkanik (seperti: P. Simeulue, P. Banyak, P. Nias, P. Batu, P. Siberut hingga P. Enggano), rangkaian pegunungan Bukit Barisan dengan jalur vulkanik di tengahnya, serta sesar aktif 'The Great Sumatera Fault' yang membelah Pulau Sumatera mulai dari Teluk Semangko hingga Banda Aceh. Sesar besar ini menerus sampai ke Laut Andaman hingga Burma. Patahan aktif Semangko ini diperkirakan bergeser sekitar sebelas sentimeter per tahun dan merupakan daerah rawan gempa bumi dan tanah longsor.

Penunjaman yang terjadi di sebelah barat Sumatra tidak benar-benar tegak lurus terhadap arah pergerakan Lempeng India-Australia dan Lempeng Eurasia. Lempeng Eurasia bergerak relatif ke arah tenggara, sedangkan Lempeng India-Australia bergerak relatif ke arah timurlaut. Karena tidak tegak lurus inilah maka Pulau Sumatra dirobek sesar mendatar (garis jingga) yang dikenal dengan nama Sesar Semangko.

Penunjaman Lempeng India – Australia juga mempengaruhi geomorfologi Pulau Sumatera. Adanya penunjaman menjadikan bagian barat Pulau Sumatera terangkat, sedangkan bagian timur relatif turun. Hal ini menyebabkan bagian barat mempunyai dataran pantai yang sempit dan kadang-kadang terjal. Pada umumnya, terumbu karang lebih berkembang dibandingkan berbagai jenis bakau. Bagian timur yang turun akan menerima tanah hasil erosi dari bagian barat (yang bergerak naik), sehingga bagian timur memiliki pantai yang datar lagi luas. Di bagian timur, gambut dan bakau lebih berkembang dibandingkan terumbu karang.

BAB IV

GEOLOGI DAERAH GUNUNG MEGANG DAN SEKITARNYA

IV.1. Pola Pengaliran

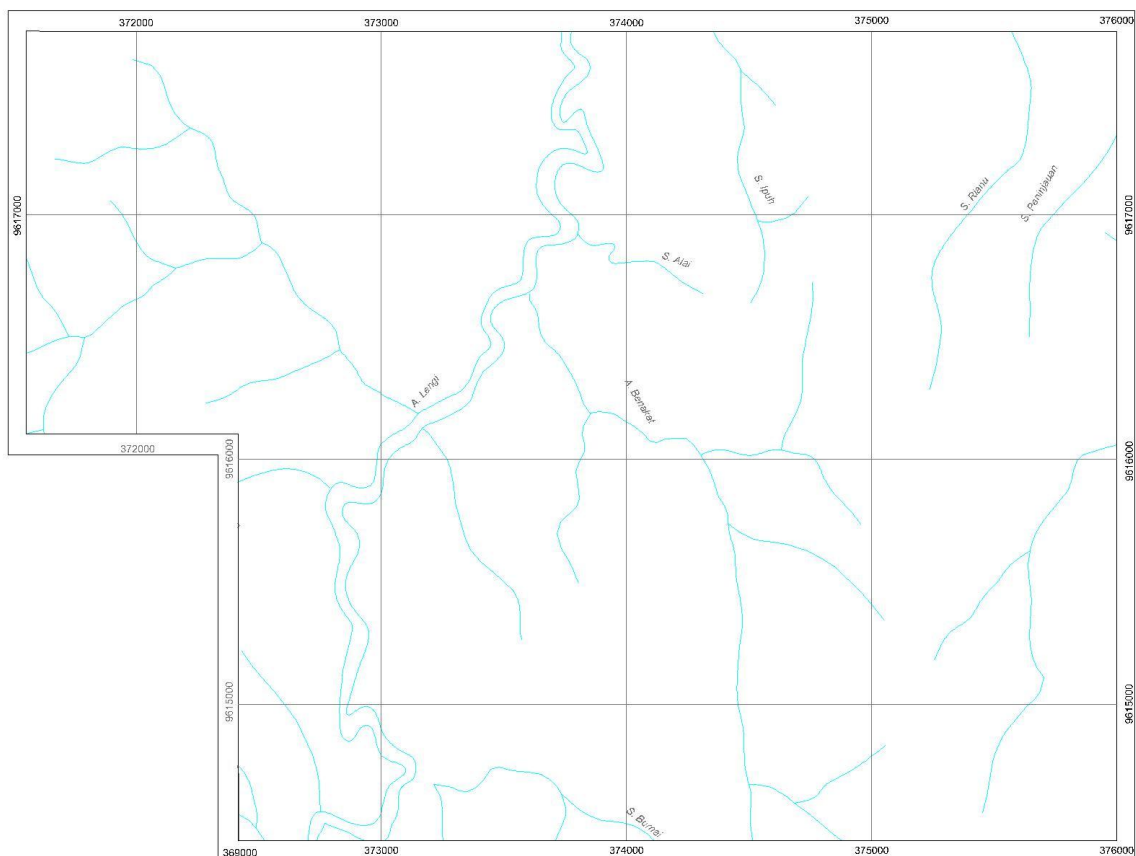
Menurut A.D. Howard (1967) pola pengaliran adalah rangkaian bentuk aliran-aliran sungai pada daerah lemah tempat erosi mengambil bagian secara aktif serta daerah rendah tempat air permukaan mengalir dan berkumpul. Pola pengaliran merupakan fungsi kelerengan, litologi, struktur geologi, vegetasi, peresapan, dan curah hujan. Hal tersebut juga terjadi di daerah penelitian bahwa pola pengaliran membentuk kumpulan aliran sungai pada daerah yang lebih rendah dan mudah tererosi. Pembahasan pola pengaliran meliputi aspek jenis pola pengaliran, penyimpangan aliran, jenis sungai yang berdasarkan bentuk lembah, tempat mengalirnya, dan tekstur pengaliran. Adapun tujuan pembahasan adalah untuk mengetahui secara menyeluruh hubungan antara aspek-aspek pola pengaliran terhadap kelerengan, litologi, dan struktur geologi. Pada daerah telitian terdapat pola pengaliran *subdendritik* merupakan pola ubahan dari pola pengaliran dasar *dendritik* yang menyerupai cabang-cabang pohon (Gambar 4.1). Terjadi karena pengaruh dari lereng, dengan resistensi pada lapisan batuan yang seragam. Pada pola pengaliran ini struktur geologi sudah berpengaruh, walaupun sangat sedikit pada suatu daerah telitian.

Tabel 4.1. Deskripsi pola pengaliran daerah penelitian.

	DESKRIPSI	MAKNA GEOLOGI
Pola Pengaliran ubahan	<ol style="list-style-type: none">1. Membentuk kelerengan yang sedang.2. Cabang aliran dari aliran utama bentuknya relatif teratur karena pengaruh kelerengan.	Pola pengaliran ubahan <i>subparalel</i> . Lereng: datar - landai Litologi: Batuan berbutir halus-sedang Struktur Geologi: Dipengaruhi oleh kekar dan sesar
Tekstur Pengaliran	Jarak antara orde atau kerapatan sungai digambarkan cukup dekat.	Litologi: Batuan berbutir sedang – halus
Bentuk Lembah	<ol style="list-style-type: none">1. Pada bagian tengah dan barat daerah telitian, aliran sungai terdapat pada kontur yang berbentuk U-V, dan berada di antara topografi landai.2. Sedangkan pada bagian timur daerah telitian, aliran sungai melewati kontur	Litologi: Batuan berbutir halus – sedang .

	berbentuk U, pada bagian tengah topografi datar.	
Tempat Mengalirnya	Didominasi oleh endapan aluvial.	Tempat mengalir merupakan <i>Aluvial Stream</i> menunjukkan sungai berstadia dewasa.

Berdasarkan Tabel 4.1. dapat disimpulkan bahwa pola pengaliran membantu untuk menginterpretasikan litologi, lereng, stratigrafi dan struktur geologi. Litologi penyusun berdasarkan analisis pola pengaliran daerah telitian terdiri atas batuan berbutir halus-sedang. Karena adanya perbedaan jenis batuan pada daerah telitian dan memiliki resistensi batuan yang berbeda, maka hal tersebut ikut mengontrol pola aliran ini.



Gambar 4.1. Peta pola pengaliran daerah telitian

IV.2 Geomorfologi Daerah Penelitian

Berdasarkan morfologi, litologi dan struktur yang ada di daerah penelitian, maka daerah penelitian dapat dibagi menjadi 2 bentukan asal dan 4 satuan geomorfik, yaitu (Tabel 4.2) :

- Bentukan asal denudasional yang terdiri atas: Satuan geomorfik bergelombang terkikis lemah (D1), dan perbukitan terkikis sedang (D2).
- Bentukan asal fluvial yang terdiri atas: Satuan geomorfik dataran aluvial (F2), dan Satuan geomorfik tubuh sungai (F1).

		KLASIFIKASI BENTUK LAHAN			
Satuan Geomorfik		Tubuh sungai F 1	Dataran aluvial F 2	Bergelombang terkikis lemah D 1	Perbukitan terkikis sedang D 2
Aspek Geomorfologi					
Morfologi	Morfografi	Lembah	Dataran	Perbukitan	Perbukitan
	Kelerengan	Hampir datar (0 %)	Hampir datar (0 - 2,2 %)	Landai (0 - 5,8 %)	Landai (3,8 - 6,6 %)
	Persen Luasan (%)	Menempati ±7 % dari luasan daerah telitian	Menempati ±13% dari luasan daerah telitian	Menempati ±60% dari luasan daerah telitian	Menempati ±20% dari luasan daerah telitian
	Relief (m)	20	25 - 20	45 - 25	55 - 40
	Pola pengaliran	-	-	Subdendritik	Subdendritik
	Bentuk lembah	U - V	U - V	U - V	U - V
Morfogenesis	Morfostruktur aktif	-	-	-	-
	Morfostruktur pasif	Material lepas	Material lepas	Material lepas, batulempung, batubara, batulempung karbonan, batupasir	Material lepas, batupasir tua, batupasir
	Morfodinamik	Pelapukan, erosi dan transportasi	Pelapukan dan erosi	Pelapukan, erosi, kedalaman lembah kurang dari 10 m	Pelapukan, erosi, kedalaman lembah lebih dari 10 m
Morfoasosiasi		Diantara satuan bentuklahan dataran aluvial, bergelombang terkikis lemah dan perbukitan terkikis sedang	Berhubungan dengan satuan bentuklahan bergelombang terkikis lemah dan tubuh sungai	Berhubungan dengan satuan bentuklahan dataran aluvial, tubuh sungai dan perbukitan terkikis sedang	Berhubungan dengan satuan bentuklahan bergelombang terkikis lemah dan tubuh sungai

Klasifikasi mengacu pada Van Zuidam, 1983

Tabel 4.2. Pembagian satuan bentuklahan daerah penelitian menurut Fajrul, 2016

IV.2.1. Bentuk Asal Denudasional

IV.2.1.1. Satuan Bentuklahan Bergelombang Terkikis Lemah (D1)

Bentuklahan bergelombang terkikis lemah (D1) menempati sekitar 60 % daerah penelitian dengan kontrol erosi lemah – sedang. Litologi dominan penyusunnya berupa material lepas batulempung, batulempung karbonan, batubara, dan batupasir kuarsa. Pada bentuklahan ini bermorfografi perbukitan dan morfometri memiliki kelerengan 0 – 5,8 % (landai) dan relief 45 – 25 meter, morfostruktur pasif berupa material lepas, batulempung, batulempung karbonan, batubara, dan batupasir kuarsa, morfodinamik dicirikan dengan kedalaman lembah kurang dari 10 m, pelapukan, dan erosi, dengan pola pengaliran *Subdendritik* (Gambar 4.2).



Gambar 4.2. Foto bentuklahan bergelombang terkikis lemah (arah kamera N166°E).

IV.2.1.2. Satuan Bentuklahan Perbukitan Terkikis Sedang (D2).

Bentuklahan Perbukitan terkikis sedang (D2) menempati sekitar 20 % daerah penelitian dengan kontrol erosi lemah – sedang. Litologi dominan penyusunnya berupa material lepas, dan batupasir tufan. Pada bentuklahan ini bermorfografi perbukitan dan morfometri memiliki kelerengan 3,8 – 6,6 % (landai) dan relief 55 – 40 meter, morfostruktur pasif berupa material lepas, dan batupasir tufan. Morfodinamik dicirikan dengan kedalaman lembah lebih dari 10 m, pelapukan dan erosi, dengan pola pengaliran *subparalel* (Gambar 4.3).



Gambar 4.3. Foto bentuklahan perbukitan terkikis sedang (arah kamera N 301°E).

IV.2.2. Bentuk Asal Fluvial

IV.2.2.1. Satuan Bentuklahan Tubuh Sungai (F1)

Bentuklahan tubuh sungai (F1) menempati sekitar 7 % daerah penelitian dengan kontrol erosi lemah – sedang. Litologi dominan penyusunnya berupa material lepas. Pada bentuklahan ini bermorfografi lembah dan morfometri memiliki kelerengannya 0% (hampir datar) dan relief 20 meter, morfostruktur pasif berupa material lepas, morfodinamik pelapukan, erosi, dan transportasi. (Gambar 4.4).



Gambar 4.4. Foto bentuklahan Tubuh Sungai (arah kamera N 52°E).

IV.2.2.2. Satuan Bentuklahan Dataran Aluvial (F2)

Bentuklahan dataran aluvial (F2) menempati sekitar 13 % daerah penelitian dengan kontrol erosi lemah – sedang. Litologi dominan penyusunnya berupa material lepas. Pada bentuklahan ini bermorfografi dataran dan morfometri memiliki

kelerengan 0 – 2,2 % (hampir datar) dan relief 25 - 20 meter, morfostruktur pasif berupa material lepas, morfodinamik pelapukan dan erosi. (Gambar 4.5).


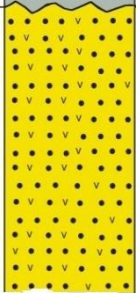
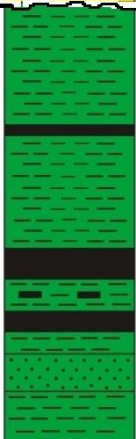


Gambar 4.5. Foto bentuklahan Dataran Aluvial (arah kamera N 14°E).

IV.3. Stratigrafi Daerah Telitian

Pembagian satuan batuan di daerah penelitian didasarkan pada sistem pembagian satuan litostratigrafi tidak resmi, yaitu penggolongan lapisan batuan secara bersistem menjadi satuan bernama berdasarkan ciri-ciri litologinya (SSI, 1996), meliputi jenis dan kombinasi batuan, serta kesamaan ciri atau gejala litologi batuan yang dapat diamati di lapangan. Pembagian satuan batuan juga didasarkan pada dominasi batuan yang ada di daerah penelitian. Berdasarkan hasil pemetaan, di daerah telitian dibagi menjadi 3 satuan batuan dari tua ke muda, yaitu (Gambar 4.6):

1. Satuan batulempung Muaraenim (Miosen Akhir)
2. Satuan batupasir-tufan Kasai (Pliosen - Plistosen)
3. Satuan endapan aluvial (Holosen)

ZAMAN	KALA	WARNA SATUAN BATUAN	SATUAN BATUAN	PEMERIAN
KUARTER	HOLOSEN		Endapan Aluvial	Endapan aluvial: terdiri dari material yang belum mengalami kompaksi berukuran lumpur - kerikil merupakan hasil rombakan dari satuan batuan yang lebih tua.
	PLIOSEN - PLISTOSEN		Satuan batupasir-tufan Kasai	Satuan batupasir-tufan Kasai: batupasir tufan, putih kecoklatan, pasir halus - pasir kasar, f: kuarsa, gelas vulkanik, matrik : mineral berukuran lempung, struktur sedimen perlapisan dan masif. Umur Pliosen - Plistosen. Tebal satuan pada penampang A-A' yaitu 150 m.
TERSIER	MIOSEN AKHIR		Satuan batulempung Muaraenim	Satuan batulempung Muaraenim : terdiri dari batulempung, dengan sisipan batulempung karbonan, batubara, dan batupasir kuarsa Batulempung, abu-abu, struktur sedimen masif. Batulempung karbonan, abu-abu kehitaman, lempung, struktur sedimen perlapisan dan masif, mengandung unsur karbon. Batubara, hitam, kilap kusam, gores hitam kecoklatan, kekerasan mudah pecah, pengotor damar. Batupasir kuarsa, abu-abu kecoklatan, pasir halus-pasir sedang, fragmen kuarsa, matriks mineral berukuran lempung, struktur sedimen perlapisan. Umur Miosen Akhir - Pliosen. Tebal satuan pada penampang A-A' yaitu 850 m.

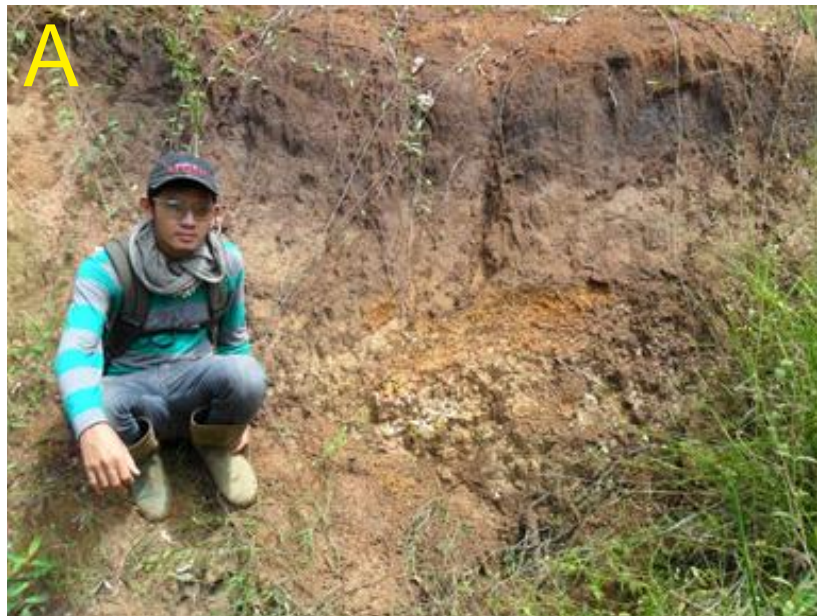
Gambar 4.6. Kolom stratigrafi daerah telitian tanpa skala.

IV.3.1. Satuan batulempung Muaraenim

Satuan batulempung Muaraenim ini merupakan satuan batuan tertua yang tersingkap di daerah penelitian menempati bagian sebelah utara, serta menyebar barat laut – tenggara. Sebaran singkapan Satuan batulempung berarah barat laut – tenggara di daerah penelitian. Singkapan yang baik jarang dijumpai, kecuali pada tempat – tempat tertentu, seperti di tebing jalan atau tebing sungai. Dibedakan dengan satuan batuan lainnya karena kandungan batulempung yang dominan dan warna lapuk yang khas yaitu coklat.

IV.3.1.1. Ciri Litologi

Secara spesifik Satuan batulempung Muaraenim disusun oleh dominasi batulempung dengan sisipan batulempung karbonan, batubara, dan batupasir kuarsa. Batulempung memperlihatkan warna segar putih sampai dengan abu-abu kecoklatan, ukuran butir lempung, dengan struktur sedimen masif. Ketebalan singkapan dapat mencapai 4 meter. Batulempung karbonan memiliki warna segar abu-abu kehitaman, ukuran butir lempung, dengan komposisi karbonan, struktur sedimen perlapisan dan masif. Batubara memiliki warna segar hitam, kilap kusam, gores hitam kecoklatan, kekerasan mudah pecah, pengotor damar, *cleat*, pengisi *cleat* berupa soil. Batupasir kuarsa memperlihatkan warna abu-abu kecoklatan, ukuran butir pasir halus sampai dengan pasir sedang, komposisi didominasi oleh kuarsa, struktur sedimen perlapisan.



Gambar 4.7. A. Singkapan Satuan batulempung Muaraenim pada LP 2. Arah kamera N 271°E



Gambar 4.8. B. *Close-up* batulempung pada LP 2. Arah kamera N 271°E



Gambar 4.9. A. Singkapan batubara pada LP 11. Arah kamera N 228°E

B



Gambar 4.10. B. *Close-up* batubara pada LP 11. Arah kamera N 221°E



Gambar 4.11. *Close-up* batubara dengan batulempung karbonan pada LP 46.
Arah kamera N 215°E



Gambar 4.12. *Close-up* batubara pada LP 6. Arah kamera N 213°E



Gambar 4.13. *Close-up* batupasir kuarsa pada LP 17. Arah kamera N 078°E

IV.3.1.2. Penyebaran dan Ketebalan

Penentuan penyebaran dan ketebalan Satuan batulempung Muaraenim berdasarkan Peta Lintasan dan Lokasi Pengamatan (Lampiran 1) serta penampang stratigrafi terukur (Lampiran 5, 6 dan 7). Peta Lintasan dan Lokasi Pengamatan menunjukkan sebaran satuan batuan secara lateral, sedangkan penampang stratigrafi terukur menunjukkan urutan kejadian pengendapan secara vertikal.

Satuan batulempung Muaraenim pada daerah telitian memiliki luasan sekitar 80% dari luas seluruh daerah telitian. Singkapan yang baik jarang dijumpai, kecuali pada tempat – tempat tertentu seperti di tebing jalan atau tebing sungai. Pola kedudukan pada satuan ini berarah relatif Tenggara-Barat laut dengan kemiringan lapisan ke arah barat daya dengan besaran kemiringan hingga 23°. Dibedakan dengan satuan batuan lainnya karena kandungan batulempung yang dominan dan warna lapuk yang khas yaitu coklat. Satuan ini umumnya memperlihatkan morfologi landai dan pada lintasan seringkali tidak teramati dengan baik karena kondisi lapuk yang kuat dengan warna pelapukan abu – abu kecoklatan. Berdasarkan rekonstruksi penampang geologi satuan batulempung ini tebalnya sekitar 800 m (lihat penampang A – A’).

IV.3.1.3. Umur

Penentuan umur Satuan batulempung Muaraenim yang berdasarkan hasil pengamatan mikropaleontologi ternyata tidak dijumpai fosil plankton, sehingga tidak ditemukan umurnya. Penentuan umur satuan ini berdasarkan pada data regional lembar Lahat menurut Gafoer, dkk, 1986 yang juga mengacu pada peneliti-peneliti sebelumnya yaitu :

- Spruyt (1956) yang menemukan fosil *Haplophragmoides* sp. dan spesies *Quinqueloculina*.
- Coster (1974) yang menafsirkan umur satuan ini berdasarkan kedudukan stratigrafinya.

Berdasarkan data regional dan peneliti-peneliti terdahulu tersebut dapat disimpulkan bahwa satuan ini berumur Miosen akhir.

IV.3.1.4. Lingkungan Pengendapan

Penentuan lingkungan pengendapan dilakukan berdasarkan analisa paleontologi, asosiasi fasies. Dari hasil analisa mikrofosil didapatkan hasil bahwa dalam satuan ini tidak dijumpai adanya fosil foram bentos (*barren*) sebagai fosil penunjuk lingkungan pengendapan .

Dalam menginterpretasi lingkungan pengendapan satuan batulempung Muaraenim, penulis menggunakan model pendekatan yang telah dikemukakan oleh Horne, 1978. Berdasarkan ciri yang didapatkan dari analisa profil pada LP 11, diinterpretasikan Satuan batulempung Muaraenim di daerah telitian pada LP 11 dan berasosiasi dengan *transitional lower delta plain*. Lapisan batubara diendapkan pada lingkungan rawa (*swamp*), hal ini dapat diketahui karena adanya kontak *roof* dan *floor* memperlihatkan kandungan karbonan yang berangsur terdiri atas batubara menjadi batulempung karbonan yang kaya kandungan unsur organik berupa unsur karbon, kandungan unsur karbon ini diperlihatkan dari warna litologi kehitaman atau berwarna hitam. Dari kandungan unsur organik tersebut maka pembentukan batubara berlangsung dalam kondisi tenang sehingga ditafsirkan diendapkan pada lingkungan *swamp*. Dan dilihat pada ketebalan batubara yang relatif tebal maka dapat diinterpretasikan lingkungan pengendapannya *transitional lower delta plain*.

IV.3.1.5. Hubungan Stratigrafi

Penentuan hubungan stratigrafi didasarkan atas data yang dihimpun dari lapangan yang ditunjukkan oleh peta lintasan dan lokasi pengamatan (Lampiran 1) dan penampang stratigrafi terukur (Lampiran 5-7), terdiri atas:

1. Dari hasil pengukuran jurus dan kemiringan lapisan batuan menunjukkan hasil pengukuran yang relatif sama.
2. Ditunjukkan oleh perubahan litologi secara berangsur dari satuan batulempung menjadi satuan batupasir tufan.

3. Arah jurus dan besar kemiringan lapisan tidak menunjukkan perubahan berarti.

Berdasarkan data di atas dan penampang geologi daerah telitian menunjukkan bahwa Satuan batulempung Muaraenim ditindih secara tidak selaras (unconformity) oleh Satuan batupasir-tufan Kasai.

IV.3.2. Satuan batupasir-tufan Kasai

Satuan batupasir-tufan Kasai ini merupakan satuan batuan termuda yang tersingkap di daerah penelitian, menempati bagian selatan, serta menyebar Barat – Tenggara. Sebaran singkapan Satuan batupasir-tufan berarah Barat – Tenggara di daerah penelitian. Singkapan yang baik jarang dijumpai, kecuali pada tempat – tempat tertentu seperti di tebing jalan atau tebing sungai. Dibedakan dengan satuan batuan lainnya karena kandungan batupasir-tufan yang dominan dan warna lapuk yang khas yaitu putih kecoklatan.

IV.3.2.1. Ciri Litologi

Secara spesifik Satuan batupasir-tufan Kasai disusun oleh dominasi batupasir tuffan. Batupasir tufan Kasai memperlihatkan warna putih kecoklatan, ukuran butir pasir halus, fragmen kuarsa, gelas vulkanik, matriks mineral berukuran lempung, semen silika, struktur sedimen perlapisan dan masif.



Gambar 4.14. A. Singkapan batupasir tufan pada LP 39.

Arah kamera N 220°E



Gambar 4.15. B. *Close-up* batupasir tufan pada LP 38.
Arah kamera N 223°E



Gambar 4.16. A. Singkapan batupasir tufan pada LP 34 kondisi lapuk.
Arah kamera N 138°E



Gambar 4.17. B. *Close-up* batupasir tufan pada LP 34 kondisi lapuk.
Arah kamera N 138°E

IV.3.2.2. Penyebaran dan Ketebalan

Penentuan penyebaran dan ketebalan Satuan batupasir-tufan Kasai berdasarkan Peta Lintasan dan Lokasi Pengamatan (Lampiran 1) serta penampang stratigrafi terukur (Lampiran 5 dan 7). Peta Lintasan dan Lokasi Pengamatan menunjukkan sebaran satuan batuan secara lateral, sedangkan penampang stratigrafi terukur menunjukkan urutan kejadian pengendapan secara vertikal.

Satuan batupasir-tufan Kasai pada daerah telitian memiliki luasan sekitar 15% dari luas seluruh daerah telitian. Singkapan yang baik jarang dijumpai, kecuali pada tempat – tempat tertentu seperti di tebing jalan atau tebing sungai. Pola kedudukan pada satuan ini berarah relatif tenggara-barat laut dengan kemiringan lapisan ke arah barat daya dengan besaran kemiringan hingga 19° . Dibedakan dengan satuan batuan lainnya karena kandungan batupasir-tufan yang dominan dan warna lapuk yang khas yaitu putih kecoklatan. Satuan ini umumnya memperlihatkan morfologi landai dan pada lintasan seringkali tidak teramati dengan baik karena kondisi lapuk yang kuat dengan warna pelapukan putih kecoklatan. Berdasarkan rekonstruksi penampang geologi satuan batupasir-tufan ini tebalnya sekitar 150 m (lihat penampang A – A’).

IV.3.2.3. Umur

Penentuan umur Satuan batupasir tufan Kasai berdasarkan hasil pengamatan mikropaleontologi ternyata tidak dijumpai fosil plankton, sehingga tidak ditemukan umurnya. Penentuan umur Satuan batupasir-tufan Kasai mengacu pada data regional lembar Lahat menurut S. Gafoer, T. Corbrie dan J. Purnomo, 1986 yang juga mengacu pada peneliti sebelumnya yaitu : Tobler, 1909 menemukan fosil moluska air tawar *Viviparus* spp, *Unio* spp. Berdasarkan data regional dan peneliti terdahulu tersebut dapat disimpulkan bahwa satuan ini berumur Pliosen – Plistosen.

IV.3.2.4. Lingkungan Pengendapan

Penentuan lingkungan pengendapan dilakukan berdasarkan analisa paleontologi. Dari hasil analisa mikrofosil didapatkan hasil bahwa dalam satuan ini tidak dijumpai adanya fosil foram bentos (*barren*) sebagai fosil penunjuk lingkungan pengendapan. Dalam menginterpretasi lingkungan pengendapan Satuan batupasir-tufan Kasai, penulis menggunakan model pendekatan yang telah dikemukakan oleh Allen & Chamber, 1998. Berdasarkan ciri yang didapatkan dari analisa profil pada LP 85, diinterpretasikan Satuan batupasir-tufan di daerah telitian pada LP 85 berasosiasi dengan *fluvial delta plain* yang diendapkan pada *flood deposits*.

IV.3.2.5. Hubungan Stratigrafi

Berdasarkan penampang geologi daerah telitian, Satuan batupasir-tufan Kasai terendapkan secara tidak selaras (*unconformity*) di atas Satuan batulempung Muaraenim, sehingga satuan batuan ini berumur lebih muda dari pada Satuan batulempung Muaraenim.

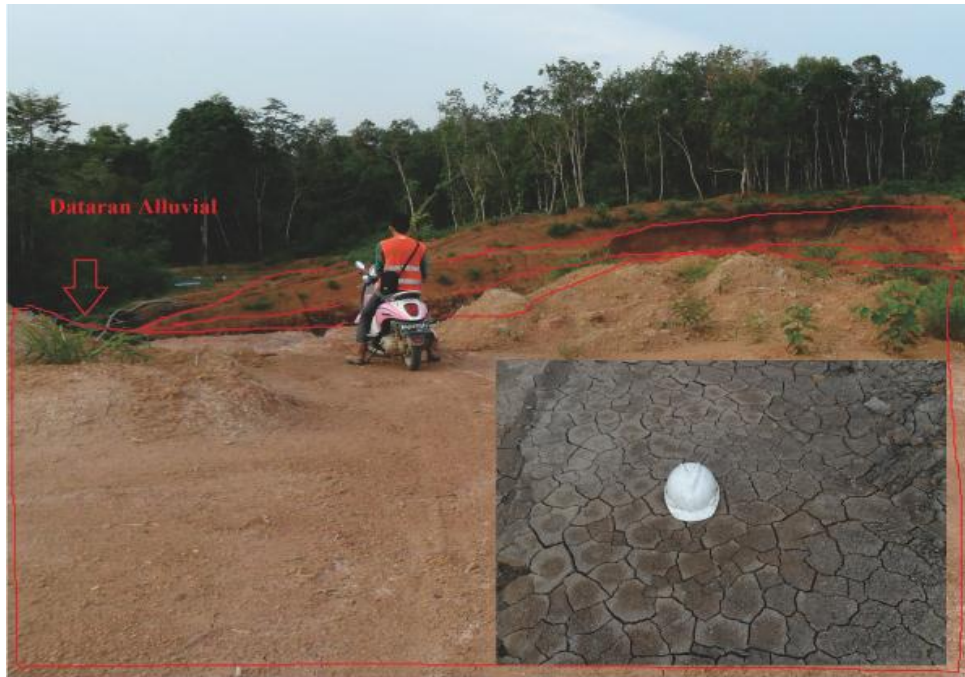
IV.3.3. Satuan Endapan Aluvial

IV.3.3.1. Ciri Litologi

Endapan aluvial ini merupakan endapan dari darat yang disusun oleh material lepas berukuran lumpur sampai kerikil. Material penyusun satuan ini merupakan hasil erosi batuan yang lebih tua.

IV.3.3.2. Sebaran

Satuan ini terdapat di bagian timur laut daerah telitian meliputi daerah sekitar Gunung Megang. Satuan ini tersingkap baik pada LP 55 di sekitar sungai utama. Secara horizontal satuan ini menempati sekitar 5% daerah telitian.



Gambar 4.18. Singkapan endapan aluvial di sepanjang sungai daerah sekitar Gunung Megang pada LP 55, endapan aluvial dengan ukuran lempung mengalami mud crack.

IV.3.3.3. Umur

Endapan aluvial ini berumur Holosen dan berkembang sampai sekarang, mengacu pada stratigrafi regional menurut Gafoer, dkk, 1986. Satuan ini berada disepanjang tubuh sungai dan dataran aluvial. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa endapan aluvial ini bersifat tidak kompak.

IV.3.3.4. Lingkungan Pengendapan

Lingkungan pengendapan endapan aluvial ini merupakan lingkungan darat. Hal ini dicirikan oleh endapan yang belum kompak yang dikontrol oleh aktifitas sungai.

IV.3.3.5. Hubungan Stratigrafi

Material lepas ini terendapkan secara tidak selaras di atas semua satuan batuan di bawahnya yaitu satuan batulempung Muaraenim, dan Satuan batupasirtufan Kasai. Batas antara satuan ini dengan satuan batuan yang lain berupa bidang erosional.

IV.4. Struktur Geologi Daerah Telitian.

IV.4.1. Struktur Sesar Diperkirakan.

Pengaruh iklim dan kondisi di daerah tropis menyebabkan daerah penelitian memiliki tingkat pelapukan batuan yang tinggi dan akumulasi soil yang tebal, hal ini menyebabkan kontrol struktur pada singkapan batuan tidak mudah diperoleh. Penulis menginterpretasikan struktur geologi berdasarkan pola aliran sungai utama yang mengalami pembelokan secara tiba-tiba (sungai berada di luar lokasi penelitian) dan berdasarkan topografi. Berdasarkan interpretasi diperkirakan terdapat 2 sesar mendatar kanan yaitu, sesar mendatar kanan Alai dengan arah umum relatif utara - selatan dan sesar mendatar kanan Rimbo Ipuh dengan arah umum relatif Barat daya - Timur laut. Arah tegasan utama kedua sesar tersebut relatif Barat daya - Timur laut (lihat lampiran 3).

IV.4.2. Struktur *Cleat*.

Pada lokasi pengamatan 48 peneliti menjumpai adanya *cleat* pada batubara (Tabel 4.3), foto dan kedudukan bidang *cleat* dapat dilihat pada (Gambar 4.19).



Gambar 4.19. Kenampakan bidang-bidang *cleat* pada LP 48

Tabel 4.3. Data kedudukan bidang *cleat*. LP 48

No	Strike N...°E	Dip ..°E
1	275	68
2	277	72
3	272	71
4	267	74
5	270	78
6	211	71
7	257	73
8	263	70
9	210	75
10	278	77
11	277	76

IV.5. Sejarah Geologi Daerah Telitian.

Sejarah geologi pertama dimulai pada Kala Miosen Akhir dengan diendapkannya Satuan batulempung Muaraenim. Pada satuan ini terdapat sisipan batuan berupa batulempung karbonan, batubara, dan batupasir. Satuan batulempung Muaraenim ini diendapkan di lingkungan *transitional lower delta plain*.

Pada Kala Pliosen – Plistosen diendapkan Satuan batupasir-tufan Kasai yang menindih secara tidak selaras di atas Satuan batulempung Muaraenim. Satuan batupasir-tufan Kasai diendapkan pada lingkungan *fluvial delta plain*.

Pada Kala Holosen Satuan batulempung Muaraenim dan Satuan batupasir-tufan Kasai terjadi proses pengangkatan secara perlahan, kemudian terjadi proses pensesaran dan erosi yang berlanjut, sehingga menyebabkan terbentuknya bentang alam yang terlihat pada saat ini. Proses erosional ini juga menyebabkan terbentuknya Satuan endapan aluvial di daerah penelitian, yang terdiri atas material lepas berukuran lempung – batupasir kasar.

BAB V

POLA SEBARAN DAN KEMENERUSAN LAPISAN BATUBARA

V.1 Pola Sebaran Lapisan Batubara

Pola adalah bentuk atau model (atau, lebih abstrak, suatu set peraturan) yang bisa dipakai untuk membuat atau untuk menghasilkan suatu atau bagian dari sesuatu, khususnya sesuatu yang ditimbulkan cukup mempunyai sesuatu yang sejenis untuk pola dasar yang dapat ditunjukkan atau terlihat. Sebaran adalah sesuatu yang disebarkan atau melampar luas (Kamus Besar Bahasa Indonesia). Pola sebaran lapisan batubara didapat dari data permukaan berupa data kedudukan lapisan batuan maupun batubara yang kemudian dilakukan penarikan *cropline* dengan memperhatikan bentukan morfologi (hukum V). Lokasi penelitian merupakan bagian kecil dari regional, sehingga peneliti melakukan penarikan pola sebaran lapisan batubara di lokasi penelitian berdasarkan data *cropline* yang terdapat di daerah penelitian. ternyata pola sebaran di lokasi penelitian berhubungan dengan proses-proses geologi yang ada di daerah telitian. Hal ini karena lokasi penelitian masih menjadi satu kesatuan dalam proses-proses geologi sebagai pengendali utama pola sebaran lapisan batubara.

Proses geologi tersebut yaitu karena adanya kegiatan tektonik, kemudian secara umum daerah teitian arah kemerusan batuan sekitar memanjang kearah baratlaut - tenggara, sehingga dapat diinterpretasikan arah kemenerusan batubara mengikuti pola sebaran batuan sekitar, seperti yang terlihat pada gambar V.1

Setelah faktor pengendali pola sebaran lapisan batubara diketahui maka model pola sebaran ini dapat dipergunakan sebagai pedoman, panduan, atau petunjuk di dalam pelaksanaan eksplorasi batubara, penentuan batas perhitungan cadangan batubara, dan pembagian blok kuasa penambangan.

Tentunya untuk memperkuat hasil Interpretasi penarikan pola sebaran serta kemenerusan batubara, diperlukan pula data seam yang menunjukkan kesamaan ciri fisik, dari kesamaan ciri fisik tersebut menjadi penunjang data bahwa seam satu dengan yang lainnya saling berhubungan, sehingga menambah keyakinan peneliti untuk menarik pola sebaran serta kemenerusan batubara

Dari hasil Pemetaan ditemukan tujuh seam batubara yang nampak di permukaan, masing-masing terdapat pada LP 6, LP 10, LP 11, LP 12, LP 23, LP 28, LP 48, berikut adalah Informasi dari tiap seam :

- **Seam LP 6**

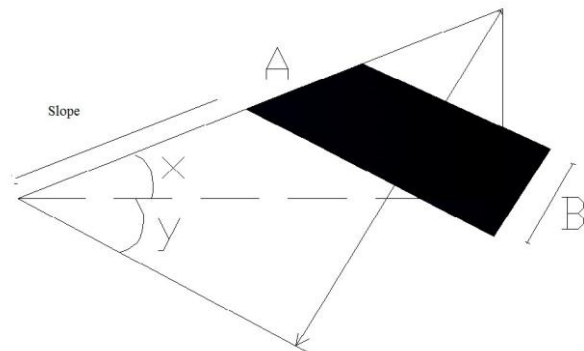
Lintasan	: Sungai Rimbo Ipuh
Kondisi Singakapan	: Tertutup Lumut, Segar
Kordinat	: X : 375810 Y : 9615853
Kedudukan Lapisan	: N 111°E/ 22°
Pengukuran kedududukan	: Top batubara
Slope	: 11°
Tebal	: Tebal Semu 5,2 m (A) Tebal terukur (B)

Jika slope dan dip pada arah yang berlawanan dan sudut slope (y) ditambahkan sudut dip (x) adalah $< 90^\circ$ maka digunakan Rumus :

$$B = A \sin (x + y)$$

$$B = 4,2 \sin (22^\circ + 11^\circ)$$

$$= 2,28 \text{ m}$$



Warna	: Hitam
Gores	: Hitam kecoklatan
Kilap	: Kusam (Dull)
Pecahan	: Uneven (Tidak Beraturan)
Kekerasan	: Keras
Pengotor	: Damar
Cleat	: -
Top Batubara	: Batulempung karbonan
Kondisi di atas singkapan	: Hutan



Gambar V.1.1 Singkapan batubara LP 6, kondisi batubara sebagian besar tertutup air



Gambar V.1.2 close up batubara LP 6 kondisi singkapan tertutup lumut

- **Seam LP 28**

Lintasan : Sungai Air Benakat
 Kondisi Singkapan : Tertutup Lumut, Sebagian Terendam air, Segar
 Kordinat : X : 374644
 Y : 9616112
 Kedudukan Lapisan : N 112°E/ 20°
 Pengukuran kedudukan : Top batubara
 Slope : 10°
 Tebal : Tebal Semu 5, m (A)

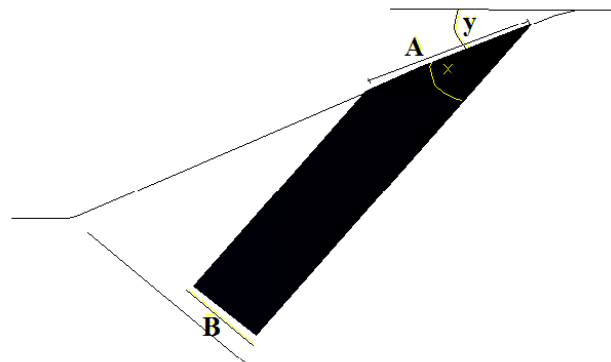
Tebal terukur (B)

Jika slope dan dip pada arah sama dan sudut
 slope (y) < dip (x) maka digunakan Rumus :

$$B = A \sin (x - y)$$

$$B = 5,2 \sin (20^\circ - 10^\circ)$$

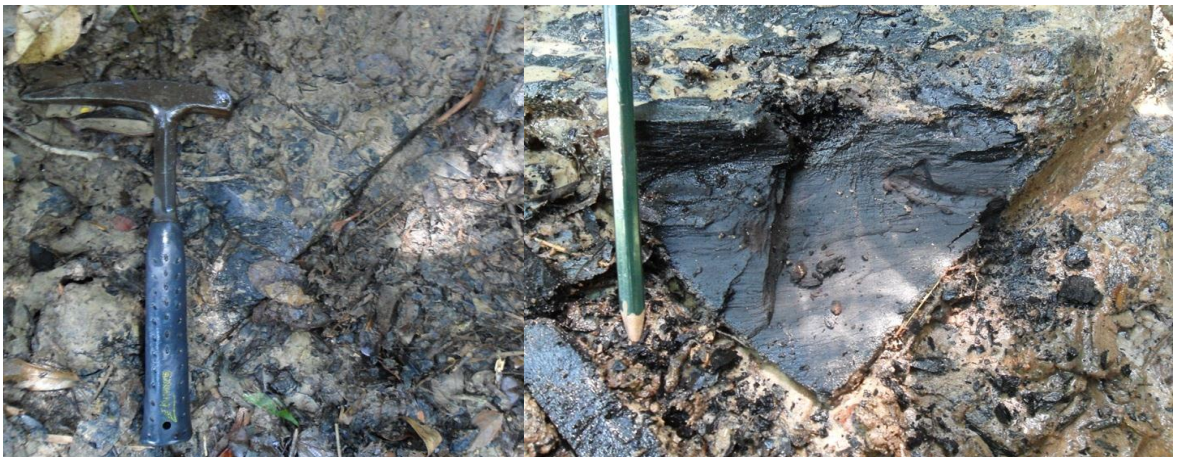
$$= 0,9 \text{ m}$$



Warna : Hitam
 Gores : Hitam kecoklatan
 Kilap : Kusam (Dull)
 Pecahan : Uneven (tidak beraturan)
 Kekerasan : Keras
 Pengotor : Damar
 Cleat : -
 Top Batubara : Batulempung karbonan
 Kondisi di atas singkapan : Hutan



Gambar V.1.3 Singkapan singkapan batubara LP 28, kondisi singkapan tertutupi air sebagian, fresh, tertutup lumut



Gambar V.1.4 Close Up Singkapan batubara LP 28

- **Seam LP 48**

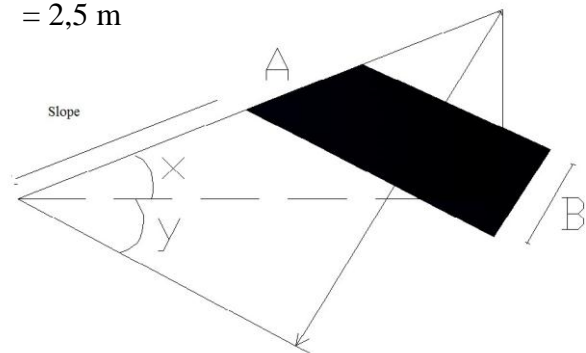
Lintasan : Sungai Air Benakat
 Kondisi Singakapan : Tertutup Lumut, Sebagian terendam air, Segar
 Kordinat : X : 373684
 Y : 9616497
 Kedudukan Lapisan : N 115°E/ 23°
 Pengukuran kedududukan : Top batubara
 Slope : 11°
 Tebal : Tebal Semu 4,5 m (A)

Tebal terukur (B)
 Jika slope dan dip pada arah yang berlawanan dan sudut slope (y) ditambahkan sudut dip (x) adalah $< 90^\circ$ maka digunakan Rumus :

$$B = A \sin (x + y)$$

$$B = 4,5 \sin (23^\circ + 11^\circ)$$

$$= 2,5 \text{ m}$$



Warna : Hitam
 Gores : Hitam kecoklatan
 Kilap : Kusam (Dull)
 Pecahan : Uneven (Tidak Beraturan)
 Kekerasan : Keras
 Pengotor : Damar

Cleat

: Data kedudukan *Cleat*

No	Strike N...°E	Dip ..°E
1	275	68
2	277	72
3	272	71
4	267	74
5	270	78
6	211	71
7	257	73
8	263	70
9	210	75
10	278	77
11	277	76

Cleat terisikan oleh soil lempung

Top Batubara

: Batulempung karbonan

Kondisi di atas singkapan

: Hutan



Gambar V.1.5 Singkapan Batubara LP 48



Gambar V.1.6 Close Up singkapan batubara LP 48

- **Seam LP 10**

Lintasan : Sungai Peninjauan
 Kondisi Singakapan : Tertutup Lumut, Sebagian terendam air, Segar
 Kordinat : X : 375902
 Y : 9617208
 Kedudukan Lapisan : N 110°E/ 22°
 Pengukuran kedudukan : Top batubara
 Slope : 14°
 Tebal : Tebal Semu 5,3 m (A)

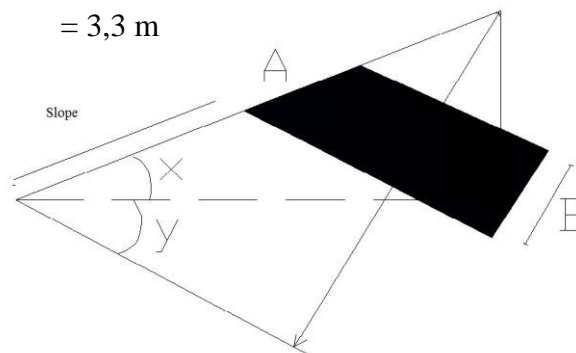
Tebal terukur (B)

Jika slope dan dip pada arah yang berlawanan dan sudut slope (y) ditambahkan sudut dip (x) adalah $< 90^\circ$ maka digunakan Rumus :

$$B = A \sin (x + y)$$

$$B = 5,3 \sin (22^\circ + 13^\circ)$$

$$= 3,3 \text{ m}$$



Warna : Hitam
 Gores : Hitam kecoklatan
 Kilap : Kusam (Dull)
 Pecahan : Uneven (Tidak Beraturan)
 Kekerasan : Keras
 Pengotor : Damar

Cleat :
Top Batubara : Batulempung karbonan
Kondisi di atas singkapan : Hutan



Gambar V.1.7 Singkapan batubara LP 10, kondisi singkapan segar tertutup air sebagian



Gambar V.1.8 Close Up batubara LP 10 kondisi fresh, tertutupi lumut dan soil

- **Seam LP 23**

Lintasan : Sungai Peninjauan
 Kondisi Singakapan : Tertutup Lumut, Sebagian besar terendam air,
 Segar
 Kordinat : X : 375902
 Y : 9617208
 Kedudukan Lapisan : N 111°E/ 23°
 Pengukuran kedudukan : Top batubara
 Slope : 12°
 Tebal : Tebal Semu 5,2 m (A)

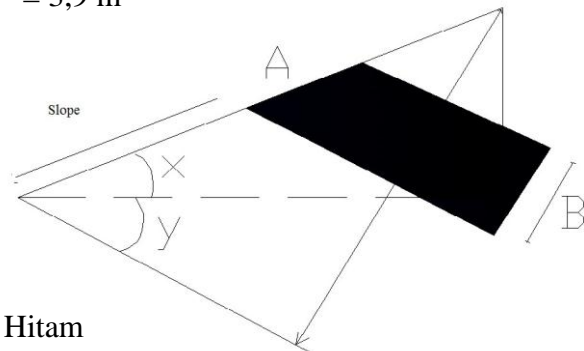
Tebal terukur (B)

Jika slope dan dip pada arah yang berlawanan dan sudut slope (y) ditambahkan sudut dip (x) adalah $< 90^\circ$ maka digunakan Rumus :

$$B = A \sin (x + y)$$

$$B = 5,2 \sin (23^\circ + 12^\circ)$$

$$= 3,9 \text{ m}$$



Warna : Hitam
 Gores : Hitam kecoklatan
 Kilap : Kusam (Dull)
 Pecahan : Uneven (Tidak Beraturan)
 Kekerasan : Keras
 Pengotor : Damar
 Cleat : N 44°E / 84°, spasi cleat 0,4 cm, lempung

Top Batubara : Batulempung karbonan

Kondisi di atas singkapan : Hutan



Gambar V.1.9 Singkapan batubara LP 23, tertutupi aliran air, hanya sedikit yang tersingkap



Gambar V.1.10 Close Up singkapan batubara LP 23

- **Seam LP 11**

Lintasan	: Area Sisa Penambangan
Kondisi Singkapan	: kering,tidak tertutup lumut
Kordinat	: X : 375693 Y : 9615853
Kedudukan Lapisan	: N 115°E/ 20°
Pengukuran kedudukan	: Top batubara
Slope	: -
Tebal	: 5,1
Warna	: Hitam
Gores	: Hitam kecoklatan
Kilap	: Kusam (Dull)
Pecahan	: Uneven (Tidak Beraturan)
Kekerasan	: Keras
Pengotor	: Batulempung karbonan
Cleat	: -
Top Batubara	: Batulempung karbonan
Kondisi di atas singkapan	: sisa-sisa Pertambangan



Gambar V.1.11 Singkapan Batubara LP 11, lokasi di daerah bekas pertambangan



Gambar V.1.12 Close Up Singkapan Batubara LP 11

- **Seam LP 12**

Lintasan	: Area Sisa Penambangan
Kondisi Singkapan	: kering,tidak tertutup lumut
Kordinat	: X : 375592 Y : 9617451
Kedudukan Lapisan	: N 115°E/ 23°
Pengukuran kedudukan	: Top batubara
Slope	: -
Tebal	: 5
Warna	: Hitam
Gores	: Hitam kecoklatan
Kilap	: Kusam (Dull)
Pecahan	: Uneven (Tidak Beraturan)
Kekerasan	: Keras
Pengotor	: Batulempung karbonan
Cleat	: -
Top Batubara	: Batulempung karbonan
Kondisi di atas singkapan	: sisa-sisa Pertambangan

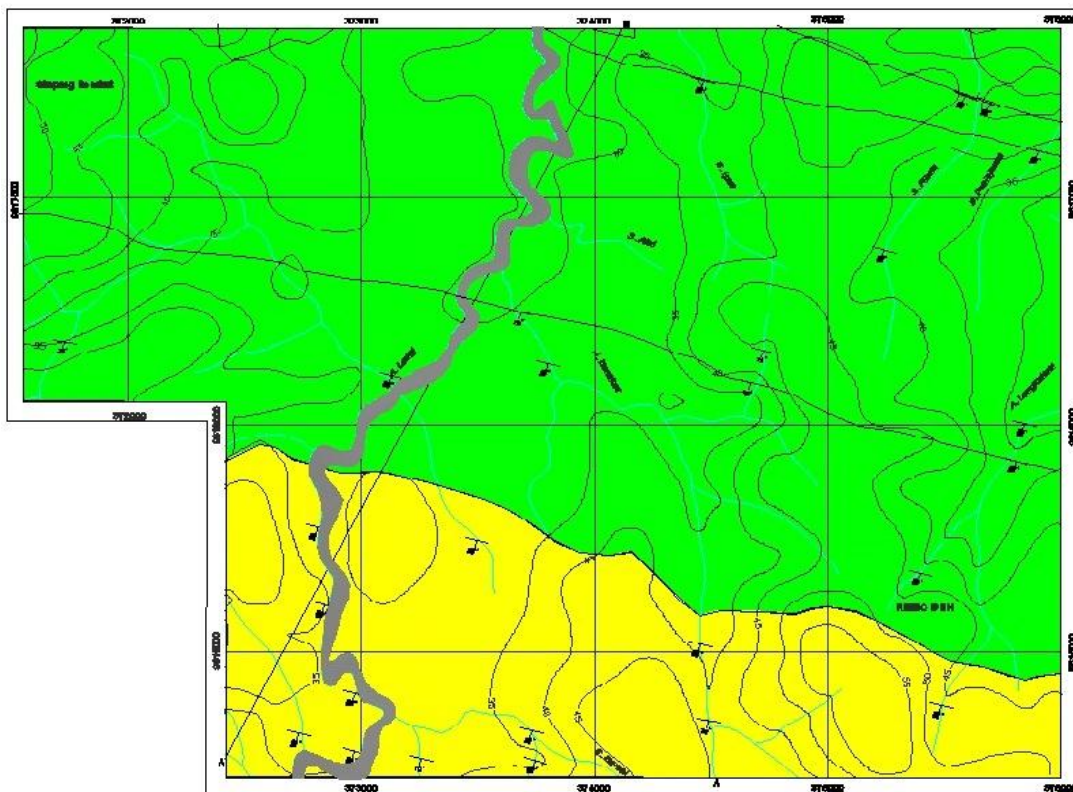


Gambar V.1.13 Singkapan Batubara LP 12, daerah bekas pertambangan

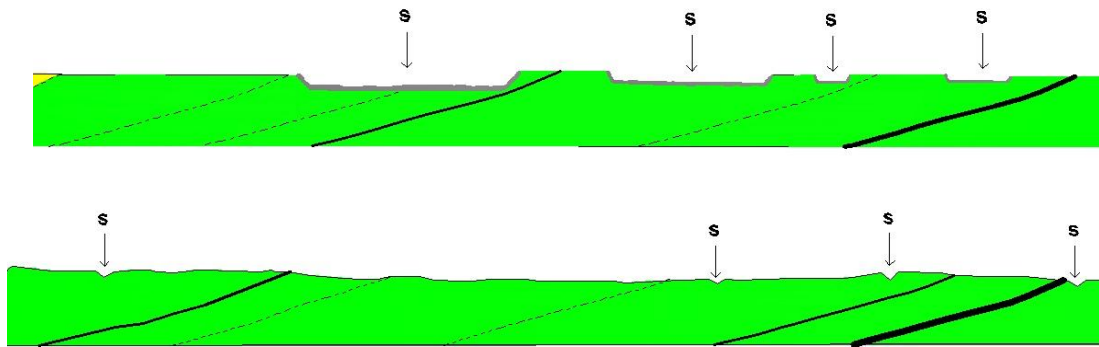


Gambar V.1.14 Close Up Singkapan Batubara LP 12

Berdasarkan pengamatan di lapangan, dari batubara yang tersingkap ke permukaan, cenderung memiliki ciri-ciri fisik yang sama, sehingga peneliti menyimpulkan bahwa hanya ada tiga seam pada daerah telitian, dimana lokasi pengamatan 11 dan 12 merupakan satu seam yang sama, dan lokasi pengamatan 10 dan 23 merupakan satu seam yang sama, serta lokasi pengamatan 6, 28 dan 48 merupakan satu seam yang sama, kemudian peneliti melakukan penarikan pola sebaran lapisan batubara di lokasi penelitian berdasarkan data *cropline* dengan memperhatikan bentukan morfologi (hukum V). Pola sebaran di lokasi penelitian berhubungan dengan proses-proses geologi yang ada di daerah telitian, namun karena tidak adanya pengaruh struktur pada daerah penelitian, sehingga dapat diinterpretasikan arah kemenerusan batubara mengikuti pola sebaran batuan sekitar yaitu ke arah baratlaut - tenggara, seperti yang terlihat pada gambar V.1



Gambar V.1.15 Peta pola sebaran lapisan batubara di lokasi penelitian



Gambar V.1.16 Gambar sayatan pada Peta Geologi yang memotong lapisan Batubara

V.2 Kemenerusan Lapisan Batubara

Berdasarkan kondisi saat di lapangan bahwa kemenerusan lapisan batubara di lokasi penelitian terpotong oleh topografi, dan tertutup endapan aluvial. Kejadian yang mempengaruhi kemenerusan lapisan batubara yang ada di lokasi penelitian ini juga dipengaruhi oleh proses-proses geologi. Sehingga selain jarak kemenerusan, maka faktor pengendali kemenerusan lapisan batubara juga perlu diketahui.

Faktor-faktor pengendali kemenerusan lapisan batubara tersebut adalah sedimentasi dan tektonik, pembahasan mengenai faktor pengendali kemenerusan lapisan batubara tersebut adalah sebagai berikut:

1. Sedimentasi

Pada daerah penelitian, kemenerusan lapisan batubara relatif normal dengan pola sebaran mengikuti pola penerusan batuan sekitarnya yaitu ke arah barat laut-tenggara.

2. Tektonik

Proses tektonik pada daerah telitian dapat terlihat dari tersingkapnya batubara di permukaan pada daerah telitian yang menunjukkan adanya proses tektonik berupa pengangkatan. Pada daerah telitian proses struktur geologi tidak terlalu berkembang dikarenakan tidak ditemukannya struktur geologi pada daerah telitian, dan dapat dilihat dari pola sebaran batubara relatif sama yaitu menerus ke arah barat laut – Tenggara.

Dari penjelasan faktor-faktor pengendali kemenerusan lapisan batubara di atas maka, dapat disimpulkan bahwa pengendali utama kemenerusan lapisan batubara di lokasi penelitian adalah sedimentasi dan tektonik.

Berdasarkan penjelasan – penjelasan sebelumnya, maka dapat menjawab sintesa dari penelitian ini, yaitu bahwa lapisan batubara yang ada saat ini pola sebarannya dikendalikan oleh proses sedimentasi dan proses tektonik, sehingga ditemukan beberapa singakapan batubara yang tersingkap di permukaan.

V.3 Kegunaan Geometri Batubara Terhadap Industri Penambangan

Geometri lapisan batubara berbasis pola sebaran dan kemenerusan terhadap industri pertambangan membantu perhitungan cadangan, sehingga dapat dijadikan model untuk menentukan:

1. Perencanaan pengembangan dan perluasan daerah eksplorasi.
2. Keputusan mendirikan usaha pertambangan dan rencana pengembangan.
3. Sebaran kualitas dan kuantitas lapisan batubara.
4. Menentukan produksi dan umur tambang.
5. Menentukan metode pengolahan dan perancangan pabrik.
6. Peralatan tambang yang diperlukan.
7. Kebutuhan permodalan, pemasaran, dan pajak.
8. Kontrol kualitas.

BAB VI

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian lapangan serta pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka pada daerah penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada analisa interpretasi peta topografi dan pengamatan di lapangan dalam pembagian bentuk lahan berdasarkan aspek-aspek geomorfologi, ternyata dapat mendukung aspek stratigrafi dan struktur geologi berdasarkan pola aliran sungai utama yang mengalami pembelokan secara tiba-tiba (sungai berada di luar lokasi penelitian) dan berdasarkan topografi. Berdasarkan interpretasi, hubungan stratigrafi meliputi material lepas yang terendapkan secara tidak selaras diatas semua satuan batuan di bawahnya yaitu satuan batu lempung Muaraenim dan satuan batupasir tufan kasai, batas satuan batuan ini dengan satuan batuan yang lain berupa bidang erosi, dan pengaruh iklim serta kondisi di daerah tropis daerah telitian memiliki tingkat pelapukan batuan yang tinggi dan akumulasi soil yang tebal,hal ini menyebabkan kontrol struktur daerah telitian tidak mudah diperoleh,Struktur geologi yang diperoleh hanya berupa cleat dari batubara.
2. Secara morfostruktur pasif bentuk lahan yang ada di daerah penelitian tersusun oleh batuan sedimen klastik berukuran halus hingga sedang yang menunjukkan stratigrafi di daerah penelitian terdiri dari batupasir, dan batulempung, serta ditemui juga sisipan tuff, batulempung tufan, dan batupasir tufan.
3. Berdasarkan Pada daerah telitian terdapat pola pengaliran *subdendritik* merupakan pola ubahan dari pola pengaliran dasar *dendritik* yang menyerupai cabang-cabang pohon. Terjadi karena pengaruh dari lereng, dengan resistensi pada lapisan batuan yang seragam. Pada pola pengaliran ini struktur geologi sudah berpengaruh, walaupun sangat sedikit pada suatu daerah telitian.

4. Pola sebaran dan kemenerusan lapisan batubara di lokasi penelitian, dan di sekitar lokasi penelitian di pengaruhi oleh Proses sedimentasi, dan Dan Proses Tektonik, namun proses struktur tidak berkembang dapat dilihat kemenerusan lapisan batubara di lokasi penelitian, di sekitar lokasi penelitian dan regional menerus kearah Baratlaut - Tenggara.

LAMPIRAN



Kode Sampel : E-P.06

Perbesaran : 40X

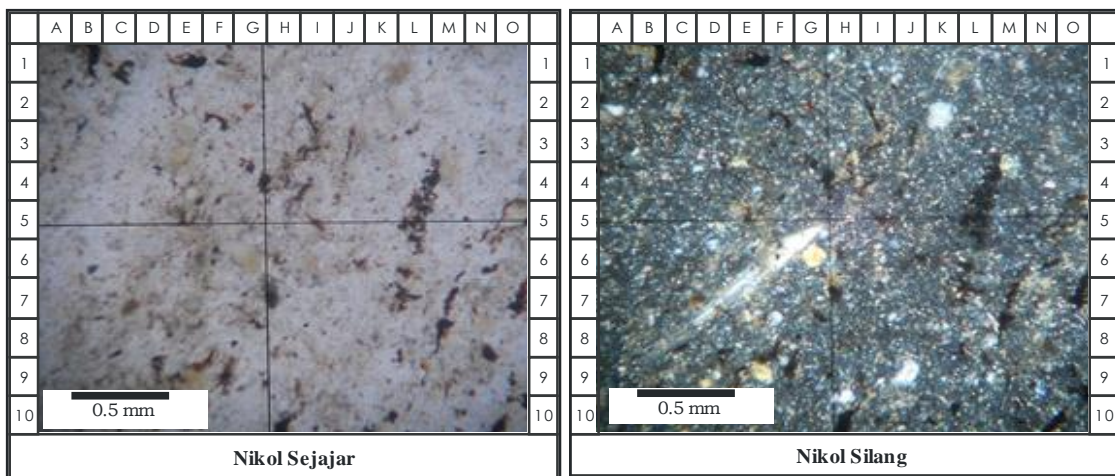
Lokasi : LP 27

Satuan batuan : Batulempung Muaraenim

Umur : Miosen Akhir-Pliosen

Deskripsi Megaskopis : Batupasir

FOTO SAYATAN TIPIS



Deskripsi Mikroskopis :

Sayatan tipis batuan sedimen silisik klastik, warna abu-abu kecoklatan, didukung oleh butiran (*grain supported*), ukuran butir antara 0,01-0,15 mm, bentuk butiran menyudut tanggung-membundar tanggung, terpilah baik, kemas tertutup .

Komposisi Mineral :

- Kuarsa (30%), warna coklat terang, ukuran butir 0,02–0,15 mm, bentuk butir membundar, hadir merata dalam sayatan.
- Feldspar (15%), warna coklat terang, ukuran butir 0,02–0,15 mm, bentuk butir menyudut tanggung, hadir setempat dalam sayatan sebagai fragmen.
- Mineral opak (10%), warna hitam, ukuran mineral 0,02-0,05 mm, bentuk menyudut tanggung, hadir setempat dalam sayatan sebagai fragmen.
- *Mud* (45%), warna coklat, ukuran butir < 0,004 mm, hadir merata didalam sayatan sebagai matrik.

Nama Batuan : Arkose Wacke (Gilbert, 1954).



Kode Sampel : E-P.05

Perbesaran : 40X

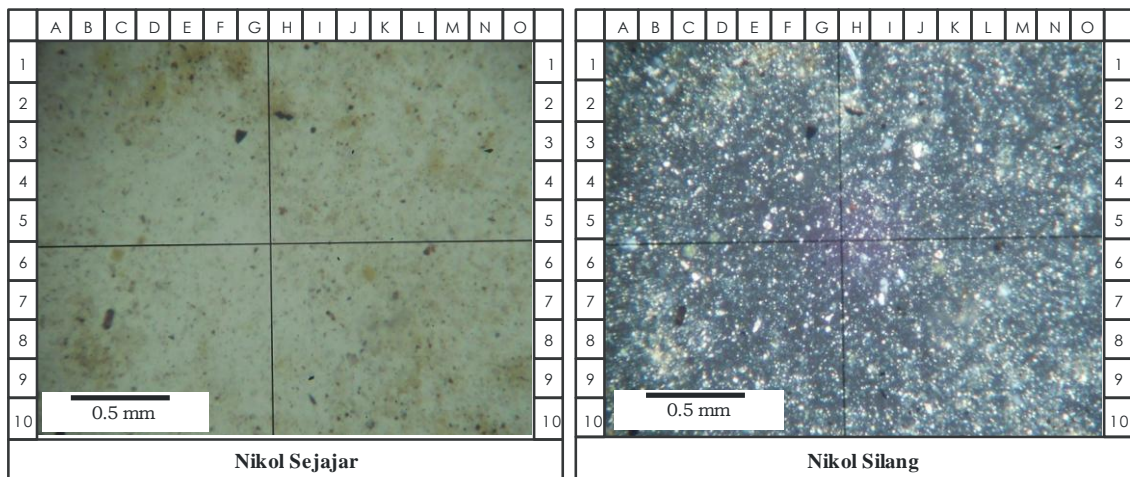
Lokasi : LP 28

Satuan batuan : Batulempung Muaraenim

Umur : Miosen Akhir-Pliosen

Deskripsi Megaskopis : Batulempung

FOTO SAYATAN TIPIS



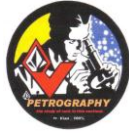
Deskripsi Mikroskopis :

Sayatan tipis batuan sedimen silisik klastik, warna coklat, didukung oleh lumpur (*mud supported*), ukuran butir antara $<0,004-0,15$ mm, bentuk butiran menyudut tanggung-membundar, terpilah baik, kemas tertutup .

Komposisi Mineral :

- Kuarsa (6%), warna coklat terang, ukuran butir 0,05–0,15 mm, bentuk butir membundar, hadir mmenyebar dalam sayatan sebagai fragmen.
- Feldspar (3%), warna putih abu-abu, ukuran butir 0,05–0,15 mm, bentuk butir menyudut tanggung-membundar, hadir setempat dalam sayatan sebagai fragmen.
- Mineral opak (8%), warna hitam, ukuran mineral 0,01-0,15 mm, bentuk butir membundar, hadir menyebar dalam sayatan sebagai fragmen,
- *Mud* (83%), warna coklat, ukuran butir $<0,004$ mm, hadir merata didalam sayatan sebagai matriks.

Nama Batuan : *Mudstones* (Pettijohn, 1957).



Kode Sampel : E-P.05

Perbesaran : 40X

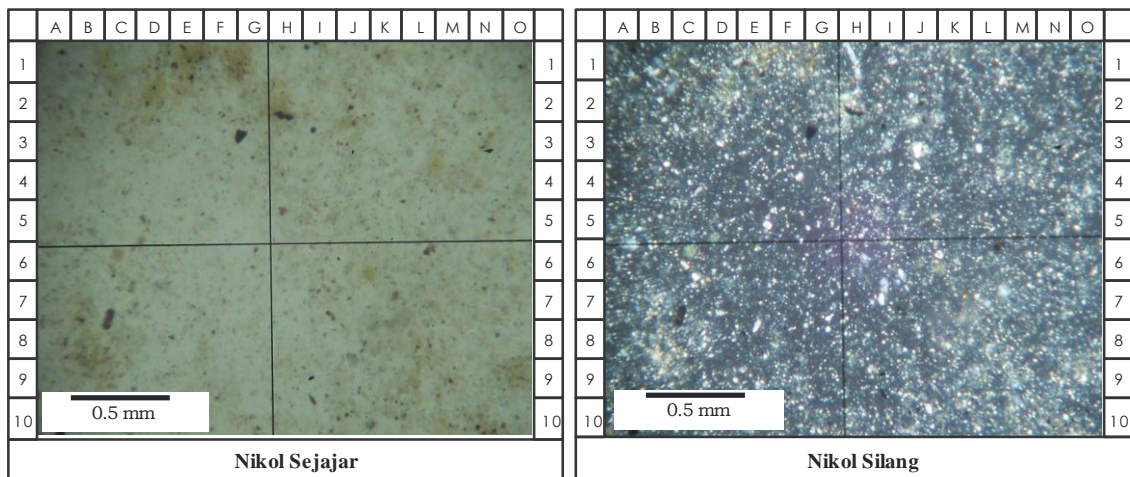
Lokasi : LP 85

Satuan batuan : Batupasir Kasai

Umur : Pliosen – Plistosen

Deskripsi Megaskopis : Batupasir Tufan

FOTO SAYATAN TIPIS



Deskripsi Mikroskopis :

Sayatan tipis batuan sedimen silisik klastik, warna coklat, didukung oleh lumpur (*mud supported*), ukuran butir antara <0,004–0,15 mm, bentuk butiran menyudut tanggung-membundar, terpilah baik, kemas tertutup .

Komposisi Mineral :

- Kuarsa (6%), warna coklat terang, ukuran butir 0,05–0,15 mm, bentuk butir membundar, hadir mmenyebar dalam sayatan sebagai fragmen.
- Feldspar (3%), warna putih abu-abu, ukuran butir 0,05–0,15 mm, bentuk butir menyudut tanggung-membundar, hadir setempat dalam sayatan sebagai fragmen.
- Mineral opak (8%), warna hitam, ukuran mineral 0,01-0,15 mm, bentuk butir membundar, hadir menyebar dalam sayatan sebagai fragmen.
- *Mud* (83%), warna coklat, ukuran butir <0,004 mm, hadir merata didalam sayatan sebagai matriks.

Nama Batuan : Mudstones (Pettijohn, 1957).



**PETA GEOLOGI
 DAERAH GUNUNG MEGANG DAN SEKITARNYA,
 KABUPATEN MUARA ENIM, SUMATERA SELATAN**



LEGENDA

Zona	Eks	Waktu Satuan Batuan	Simbol Karakteristik
			Zoogeom Aneksal
			Struktur - Tektonis
			Struktur tektonis Ekstrel
			Struktur Alibi
			Struktur yang Keras

Eks: simpanan pada Gidder, dkk, 1985

REKONSTRUKSI

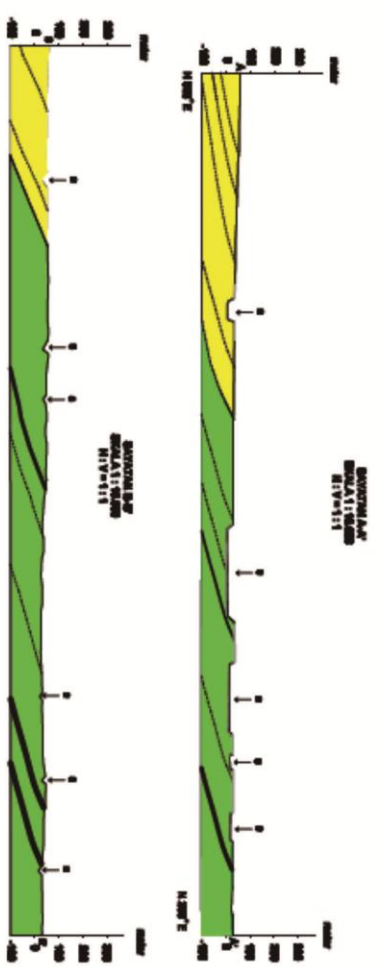
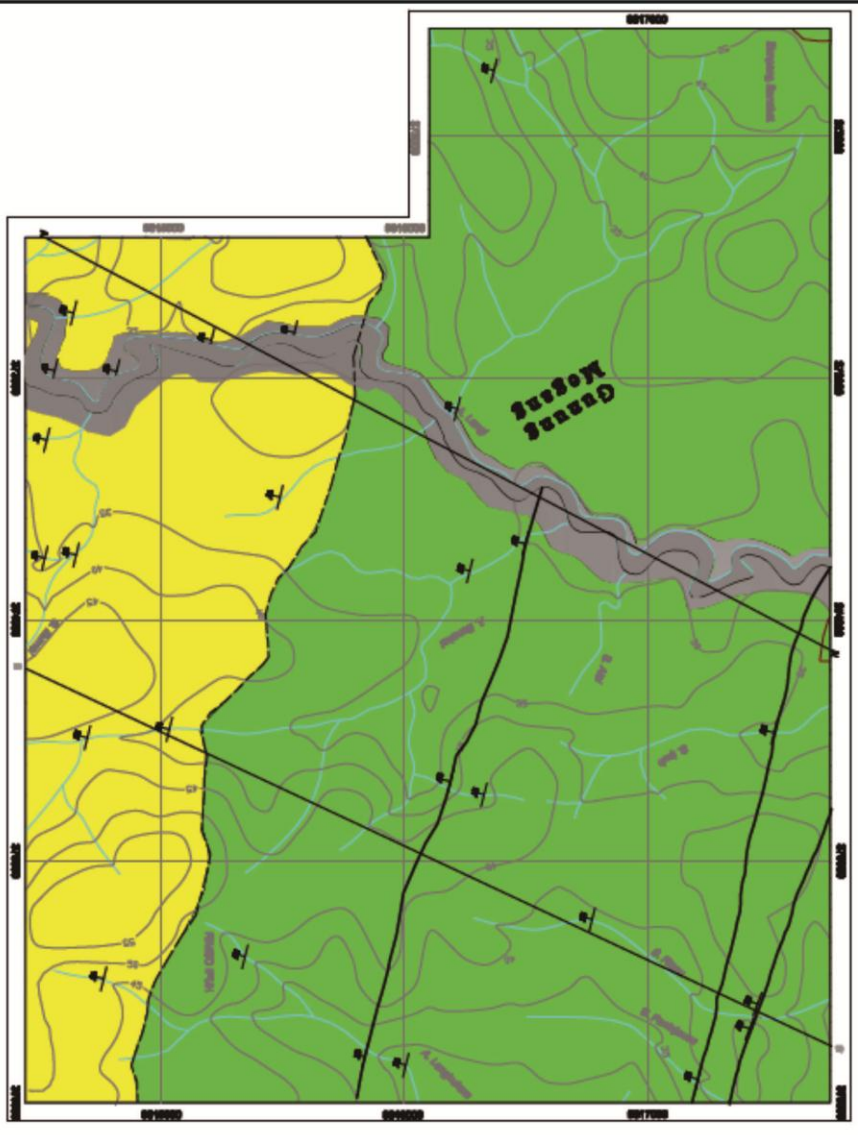
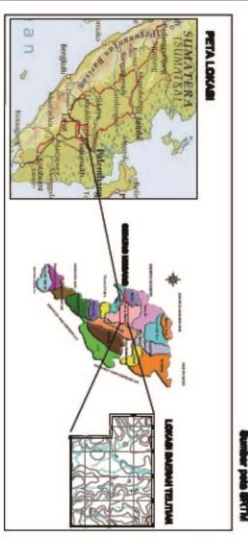
Struktur Alibi adalah struktur yang dibentuk oleh tenaga tektonik yang menghasilkan lipatan, patahan, dan zona zona yang aktif.

Struktur yang Keras adalah struktur yang dibentuk oleh tenaga tektonik yang menghasilkan lipatan, patahan, dan zona zona yang aktif.

Struktur tektonis Ekstrel adalah struktur yang dibentuk oleh tenaga tektonik yang menghasilkan lipatan, patahan, dan zona zona yang aktif.

Struktur tektonis adalah struktur yang dibentuk oleh tenaga tektonik yang menghasilkan lipatan, patahan, dan zona zona yang aktif.

- KETERANGAN**
- Jalan
 - Kereta Api
 - Sungai
 - Bendungan
 - Garis Kontur
 - Patahan
 - Lipatan
 - Antiklin
 - Sinklin
 - Patahan Geser
 - Patahan Normal
 - Patahan Terbalik





PELA GEOMORFOLOGI
DAERAH GUNUNG MEGANG DAN SEKITARNYA,
KABUPATEN MURAH ENIM, SUMATERA SELATAN



SKALA 1 : 10.000



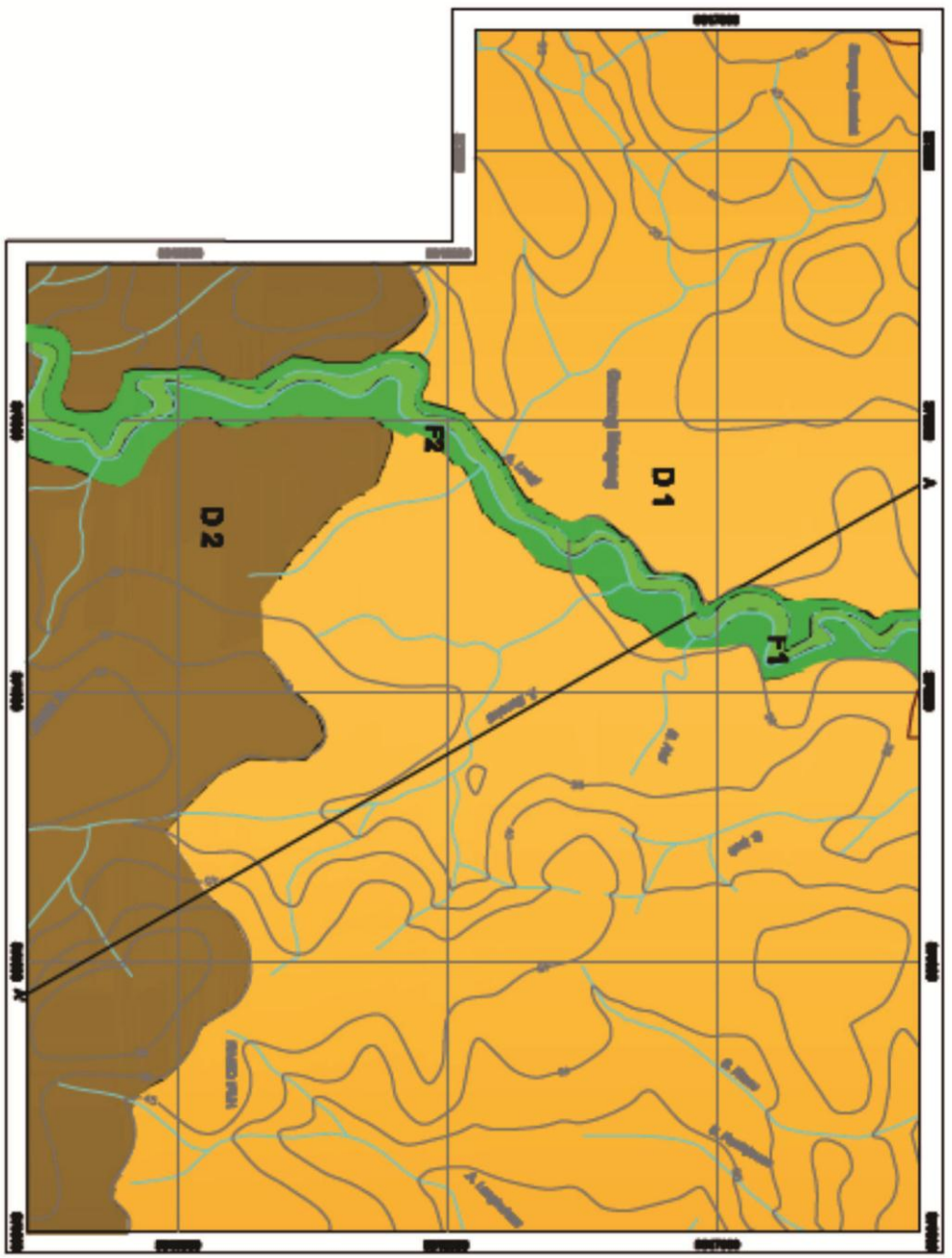
OLEH:
Fitri Nur Hafidza
111 009 187

KLASSIFIKASI BENTUK LAMPAH

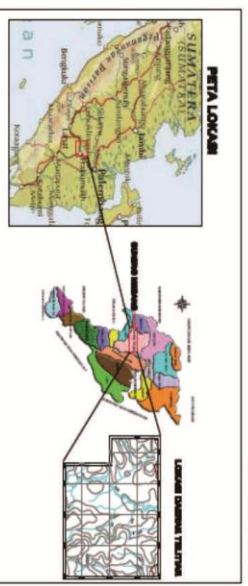
Bentuk Geomorfik (Garis Garis)	Morfologi			
	Morfologi	Morfologi	Morfologi	Morfologi
Talud terjal F 1	Landak	Dataran	Perbukitan	Perbukitan
Dataran rendah F 2	Landak	Dataran	Perbukitan	Perbukitan
Dataran tinggi D 1	Landak	Dataran	Perbukitan	Perbukitan
Dataran tinggi D 2	Landak	Dataran	Perbukitan	Perbukitan

KETERANGAN :

- Garis Garis Garis Garis
- Kontur dan ketinggian
- Arah
- Garis garis garis
- Batas



PROFIL GEOMORFOLOGI MEGANG DAN SEKITARNYA
DARI F 1 KE F 2
M 178-181



Sumber peta BRTM



ANALISA PROFIL

OLEH : Fajrul Islamy
111090157

Satuan : Batulempung Muaraenim
Skala : 1:30
Lokasi : LP 11

Skala Profil 1 : 30

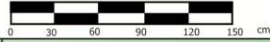


FOTO LAPISAN	TEBAL (M)	PEMERIAN	KANDUNGAN FOSIL	MODEL PENDEKATAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN	ASOSIASI FASIES	
					Sub-Lingkungan Pengendapan	Lingkungan Pengendapan
	1.	Soil, coklat keputihan.		<p>Model Lingkungan Pengendapan Batubara Pada Lingkungan Delta (J.C Horne et al., 1978)</p> <p>Model Lingkungan Pengendapan Batubara Pada Lingkungan Transitional Lower Delta Plain (J.C Horne et al., 1978)</p> <p>SWAMP</p> <p>TRANSITIONAL LOWER DELTA PLAIN</p>		
	2.75	Batulempung karbonan, abu - abu kehitaman, lempung, masif.				
	1.80	Batubara, hitam, gores hitam kecoklatan, keras, kilap kusam, pengotor damar.				
	0.30	Batulempung karbonan, abu - abu kehitaman, lempung, masif.				
	3.20	Batubara, hitam, gores hitam kecoklatan, keras, kilap kusam, pengotor damar.				
<p>KETERANGAN</p> <p>SIMBOL LITOLOGI</p> <p>WARNA LITOLOGI</p>						

Berdasarkan data profil singkapan dijumpai litologi secara urutan vertikal berupa batulempung karbonan dengan struktur masif, batubara. Dari analisa litofasies maka didapatkan asosiasi fasies berada pada *Transitional Lower Delta Plain* dengan sub lingkungan pengendapan berada pada *swamp*. (Horne, 1978)



**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNOLOGI MEINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
YOGYAKARTA
2016**

KOLOM PENAMPANG PROFIL

Lampiran 7

Satuan : Batupasir-tufan Kasai
Lokasi : LP 83

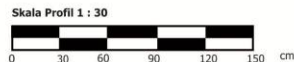
OLEH :
FAJRUL ISLAMY
111090157



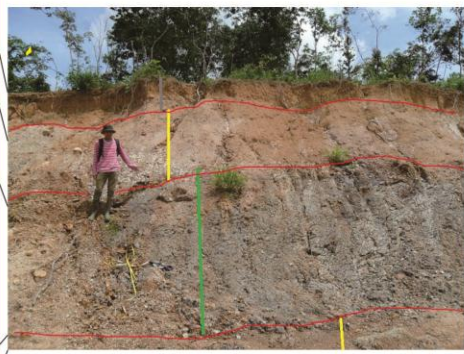
Satuan	Tebal (M)	Lokasi	Lempung Lantau Pasir sangat halus Pasir halus Pasir sedang Pasir kasar Pasir sng kasar Kerikil Kerakal Bongkah	Deskripsi	KANDUNGAN FOSIL	MODEL PENDEKATAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN	ASOSIASI FASIES	
							Sub.Lingkungan Pengendapan	Lingkungan Pengendapan
Satuan batupasir-tufan Kasai	1,95	LP 83		Batupasir tufan, putih kecoklatan, pasir halus - lempung, f: kuarsa, gelas vulkanik, matrik : mineral berukuran lempung, masif.		<p align="center">FLUVIAL</p> <p align="center">Allen & Chambers, 1998</p>	FLOOD DEPOSITS	FLUVIAL DELTA PLAIN
				Batupasir tufan, putih kecoklatan, pasir halus - pasir sangat halus, f: kuarsa, gelas vulkanik, matrik : mineral berukuran lempung, perlapisan.				
				Batupasir tufan, putih kecoklatan, pasir halus, f: kuarsa, gelas vulkanik, matrik : mineral berukuran lempung, perlapisan.				
				Batupasir tufan, putih kecoklatan, pasir halus - pasir sedang, f: kuarsa, gelas vulkanik, matrik : mineral berukuran lempung, perlapisan.				
				Batupasir tufan, putih kecoklatan, pasir sedang, f: kuarsa, gelas vulkanik, matrik : mineral berukuran lempung, perlapisan.				
				Batupasir tufan, putih kecoklatan, pasir sedang - pasir kasar, f: kuarsa, gelas vulkanik, matrik : mineral berukuran lempung, perlapisan.				
Batupasir tufan, putih kecoklatan, pasir halus, f: kuarsa, gelas vulkanik, matrik : mineral berukuran lempung, perlapisan.								
<p>Berdasarkan data profil singkapan dari LP 83 dijumpai litologi secara vertikal berupa, batupasir tufan dengan ukuran butir pasir halus sampai pasir kasar, dengan struktur perlapisan dan masif. Dari analisa litofasies maka didapatkan asosiasi fasies berada pada <i>Fluvial Delta Plain</i> dengan sub lingkungan pengendapan berada pada <i>Flood Deposits</i>. (Allen & Chambers, 1998).</p>								
<p>KETERANGAN</p> <p>SIMBOLLITOLOGI</p> <p>WARNALITOLOGI</p>								



OLEH :
 FAJRUL ISLAMY
 111090157



Satuan	Tebal (M)	Lokasi	Lempung Lantai Pasir sangat halus Pasir halus Pasir sedang Pasir kasar Pasir sngt ksr Kerikal Bongkah	Deskripsi	KANDUNGAN FOSIL	MODEL PENDEKATAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN	ASOSIASI FASIES	
							Sub.Lingkungan Pengendapan	Lingkungan Pengendapan
Satuan batupasir-tufan Kasai	1,95	LP 85		Soil, warna coklat kekuningan		<p>Allen & Chambers, 1998</p>	FLOOD DEPOSITS	FLUVIAL DELTA PLAIN
				Batupasir tufan, putih kecoklatan, pasir halus - lempung, f: kuarsa, gelas vulkanik, matrik : mineral berukuran lempung-pasir halus, masif.				
				Batulempung, warna abu-abu, ukuran butir lempung, struktur masif				
				Batupasir tufan, putih kecoklatan, pasir halus-sedang, f: kuarsa, gelas vulkanik, matrik : mineral berukuran lempung, perlapisan.				



Berdasarkan data profil singkapan dari LP 85 dijumpai litologi secara vertikal berupa, batupasir tufan dengan ukuran butir pasir halus sampai pasir kasar, dengan struktur perlapisan dan masif. Dari analisa litofasies maka didapatkan asosiasi fasies berada pada *Fluvial Delta Plain* dengan sub lingkungan pengendapan berada pada *Flood Deposits*. (Allen & Chambers, 1998).

KETERANGAN SIMBOL LITOLOGI		WARNALITOLOGI	
	Batupasir tufan		Batupasir tufan
	Batulempung		Batulempung