

BAB V

IDENTIFIKASI LINGKUNGAN PENGENDAPAN SERTA MODEL BAWAH PERMUKAAN LAPISAN BATUBARA

Lingkungan pengendapan batubara merupakan tempat dimana batubara tersebut terbentuk, pengaruh dari lingkungan pengendapan terhadap batubara adalah cukup besar, seperti berpengaruh terhadap ketebalan dari tebal *seam* batubara, dan juga kualitas batubaranya. Adapun metode yang dipakai penulis untuk mengetahui lingkungan pengendapan dan juga ketebalan lapisan batubaranya adalah dengan cara studi literatur tentang lingkungan pengendapan dan tebal lapisan batubara, kemudian dengan membuat stratigrafi terukur dengan data lapangan yang didapatkan agar bisa menginterpretasi bahwa daerah penelitian termasuk di lingkungan pengendapan yang mana, dan melakukan model tebal lapisan batubara dengan menggunakan minescape sehingga menimbulkan *section* lapisan batubara dari data bor sehingga mencocokkan hasil data yang stratigrafi di lapangan tersebut.

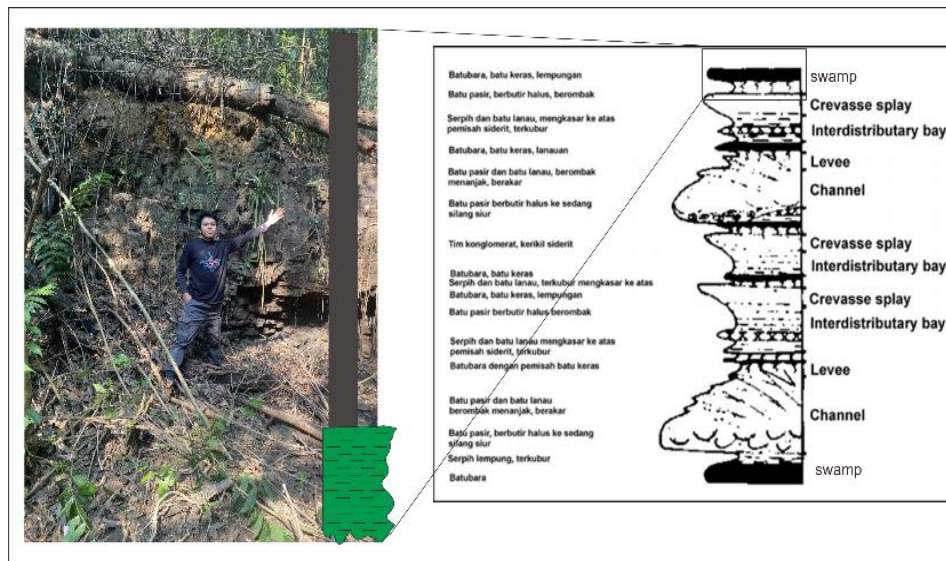
5.1 Identifikasi Lingkungan Pengendapan

Pengaruh lingkungan pengendapan terhadap ketebalan lapisan batubara di daerah penelitian berbasis pada fakta lapangan di Formasi Muara Enim. Pada lingkungan pengendapan batubara ini, penulis melakukan interpretasi data lapangan dengan mengacu pada Horne dkk (1978) agar didapatkan hasil penentuan daerah lingkungan pengendapannya dan juga penulis menginterpretasi sub lingkungan pengendapan dari daerah penelitian penulis dengan menggunakan data stratigrafi terukur. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai hubungan pengaruh lingkungan pengendapan batubara terhadap kualitas batubara dan fakta yang terdapat di lapangan.

5.1.1 penampang stratigrafi terukur Lokasi Pengamatan 1

Berdasarkan **Gambar 34** di bawah, terdapat singkapan pada Lokasi pengamatan 1 dengan litologi batubara dan juga lempung. Pada lapisan batubara, warna *fresh* nya hitam, dengan struktur masif, dan dengan gores kaca. Pada lapisan batubara tersebut hasil menginterpretasikannya ke dalam sub-lingkungan pengendapannya yaitu *swamp*, karena penciri dari sub-lingkungan *swamp* ini adalah terdapatnya lapisan batubara dan juga berasosiasi dengan batulempung. Kemudian lapisan berikutnya yaitu batulempung, memiliki warna *fresh* hitam abu-

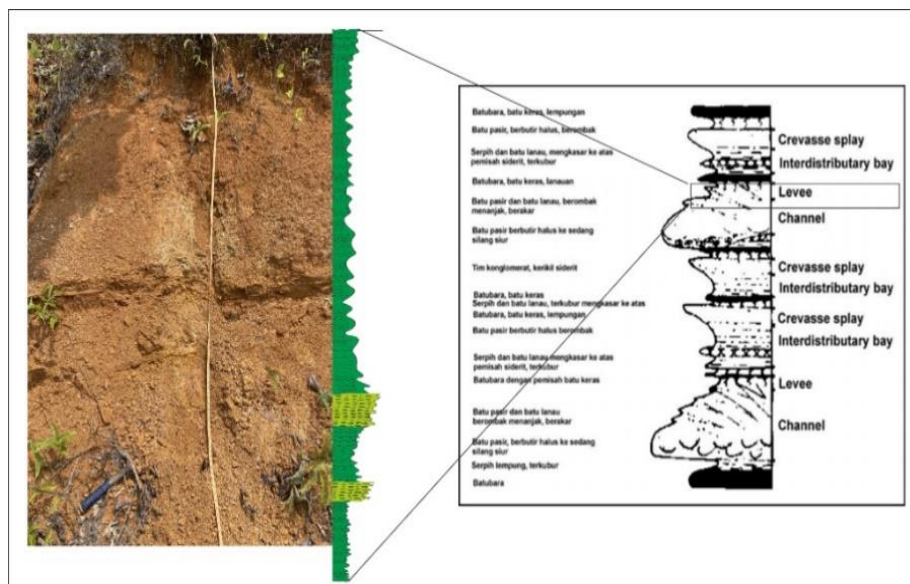
abu, dengan ukuran butir lempung, struktur sedimennya masif yang mencirikan sub lingkungan pengendapannya yaitu *swamp*.



Gambar 34. penampang stratigrafi terukur Lokasi Pengamatan 1

5.1.2 Penampang Statigrafi Terukur Lokasi Pengamatan 6

Terdapat singkapan pada lokasi pengamatan 6 berupa batulempung dan batulanau, dimana batulempung ini memiliki ketebalan yang lebih tebal dari batulanau. Penampang statigrafi berikutnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



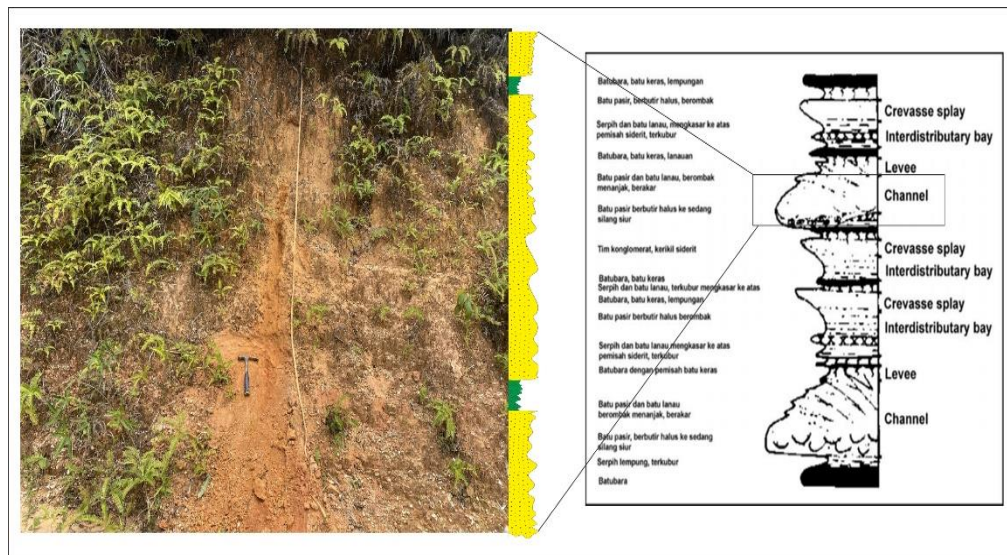
Gambar 35. Penampang statigrafi terukur Lokasi Pengamatan 6

Berdasarkan **Gambar 35** di atas pada stopsite ini didapatkan singkapan batuan dengan litologinya yaitu batulempung dan juga batulanau dengan ketebalan yang berbeda-beda pada satuan batuan keduanya. Pada litologi satuan berikut

berupa batulempung yaitu berwarna putih keabuan dengan ukuran butir lempung dan juga struktur sedimennya *masif* dengan ketebalan lapisan tersebut 2,5 meter yang mencirikan sub lingkungan pengendapan crevasse splay, kemudian pada satuan batulanau berwarna fresh coklat dengan ukuran butir lanau, dengan struktur sedimen *masif* dengan ketebalan lapisannya 1 m dan juga pelapisan yang mencirikan pengendapannya *levee*.

5.1.3 Penampang Statigrafi Terukur Lokasi Pengamatan 22

Terdapat suatu singkapan pada Lokasi Pengamatan 22 yang berupa batupasir dan batulempung, yang dimana batupasir ini memiliki ketebalan yang lebih tebal dari batulempung. Penampang statigrafi berikut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

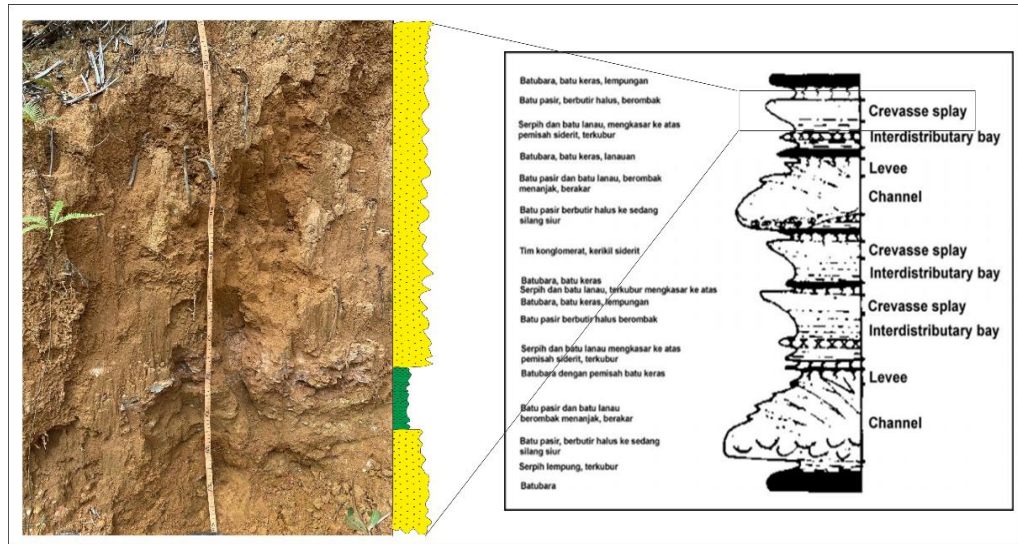


Gambar 36. Penampang statigrafi terukur Lokasi Pengamatan 22

Berdasarkan **gambar 36** statigrafi terukur diatas, didapatkan singkapan dengan litologi batupasir dan batulempung dengan total kedalamannya sedalam 3,3 m. pada lapisan batupasir dengan warna *fresh* coklat kekuningan, dengan ketebalan 3 m dan memiliki ukuran butir berupa pasir, memiliki strukturnya berupa perlapisan sehingga dapat disimpulkan bahwasanya sub-lingungan pengendapannya yaitu *channel*. Kemudian pada lapisan berikutnya berupa lapisan batulempung yang dengan total kedalamannya lapisan tersebut sekitar 0,3 m. batulempung memiliki warna *fresh* putih keabuan dengan strukturnya berupa *masif* dan juga perlapisan, memiliki ukuran butir lempung sehingga dapat disimpulkan sub lingkungan pengendapannya *channel*.

5.1.4 Penampang Statigrafi Terukur Lokasi Pengamatan 8

Terdapat suatu singkapan pada lokasi pengamatan 8 yang berupa batupasir dan batulempung, yang dimana batupasir ini memiliki ketebalan yang lebih tebal dari batulempung. Penampang statigrafi berikut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



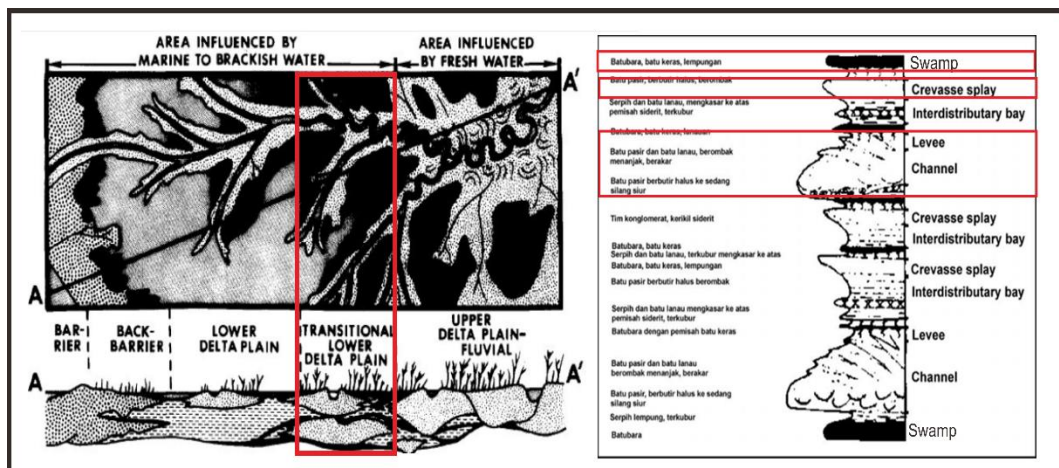
Gambar 37. Penampang statigrafi terukur Lokasi Pengamatan 8

Berdasarkan gambar statigrafi terukur diatas, didapatkan singkapan dengan litologi batupasir dan batulempung dengan total kedalamannya sedalam 1,6 m. pada lapisan batupasir dengan warna *fresh* coklat kekuningan, dengan ketebalan 1 m dan memiliki ukuran butir berupa pasir, memiliki strukturnya berupa perlapisan sehingga dapat disimpulkan bahwasanya sub-lingkungan pengendapannya yaitu *crevasse splay*. Kemudian pada lapisan berikutnya berupa lapisan batulempung yang dengan total kedalamannya lapisan tersebut sekitar 0,6 m. batulempung memiliki warna *fresh* putih keabuan dengan strukturnya berupa masif dan juga perlapisan, memiliki ukuran butir lempung sehingga dapat disimpulkan sub-lingkungan pengendapannya *crevasse splay*.

5.1.5 Analisis Lingkungan Pengendapan

Daerah penelitian yang dilakukan penulis dari analisis statigrafi terukur serta pemodelan *section* yang memiliki penampakan bahwasanya daerah penelitian memiliki lingkungan *pengendapan transitional lower delta plan*. Transisi antara *upper delta plain* dan lingkungan *lower delta plain* yang ditandai oleh perkembangan rawa yang ekstensif pada pengisian yang hampir lengkap dari teluk

yang interdistribusi. Lapisan batubara pada umumnya tersebar meluas dengan kecenderungan agak memanjang sejajar dengan jurus pengendapan. Seperti pada batubara *upper delta plain*, batubara di transisi ini berkembang *split* di daerah dekat *channel kontemporer* dan oleh *washout* yang disebabkan oleh aktivitas *channel* subsekuen. Sungai konsekuen adalah sungai yang arah aliran airnya searah dengan kemiringan lerengnya. Dan Sungai subsekuen adalah sungai yang arah aliran airnya tegak lurus dengan sungai konsekuen.



Gambar 38. Lingkungan Pengendapan Dan Sub-Lingkungan Pengendapan Batubara Pada Daerah Penelitian

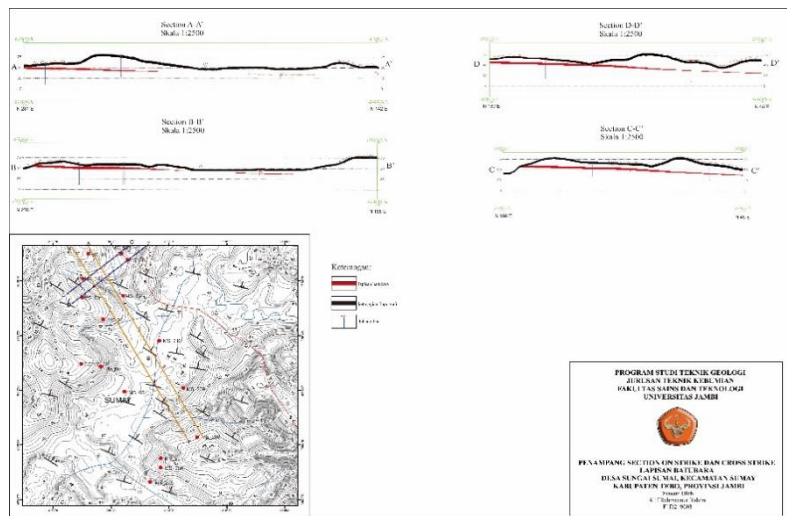
Pada daerah penelitian terdapat adanya kondisi penciri dari lingkungan pengendapan, yaitu pengaruh proses internal rawa seperti perkembangan tanaman, proses pembusukan tanaman, pembakaran dan aliran air dapat mempengaruhi kemenerusan lapisan batubara. variasi ketebalan batubara juga dipengaruhi oleh proses-proses yang bekerja selama pengendapan dan sesudah pengendapan. Proses yang bekerja selama pengendapan meliputi perbedaan kecepatan penimbunan batubara, bentuk morfologi cekungan pengendapan batubara, Adapun proses yang bekerja sesudah pengendapan, yaitu adanya channeling seperti washout, akan berpengaruh terhadap ketebalan dan kemenerusan lapisan batubara. Tektonik yang berkembang di cekungan sedimentasi juga mempengaruhi variasi ketebalan.

5.2 Model Bawah Permukaan Lapisan Batubara

5.2.1 Model Section On Strike dan Cross Strike Lapisan batubara

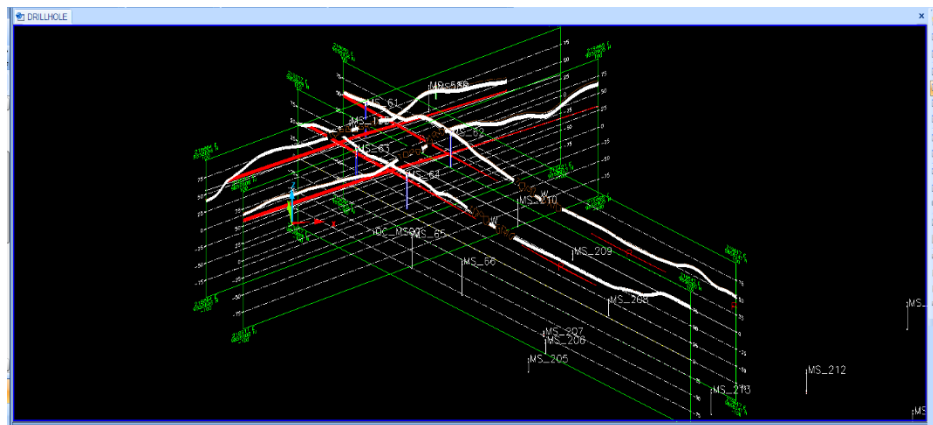
Pemodelan endapan *seam* Batubara merupakan suatu cara untuk mengetahui kondisi endapan serta geometri dari lapisan batubara itu sendiri. Pada daerah penelitian terdapat 4 korelasi *section* yang terdiri dari 2 *on strike* dan 2 *cross strike*

pada *seam* batubara di bawah permukaan dapat dilihat pada **gambar 5.10** di bawah ini.



Gambar 39. Peta lokasi titik bor dan korelasi on dan cross strike pada section lapisan Batubara

Pada gambar di atas dengan menggunakan 16 titik bor yang ditarik lurus berdasarkan arah kedudukan atas permukaan dan dibuat dalam sebuah peta. Hasil dari korelasi titik bor terdapat 4 buah *section* yang memiliki kedudukan serta geometri nya itu sendiri yang dapat berupa model section dalam bentuk 2D, begitu pula section dalam bentuk 3D untuk melihat arah sebaran dan kemenerusan pada daerah penelitian yang dapat dilihat pada **gambar 40** dibawah ini.



Gambar 40. Korelasi Titik Bor on Strike dan cross strike pada section lapisan Batubara dalam bentuk 3D

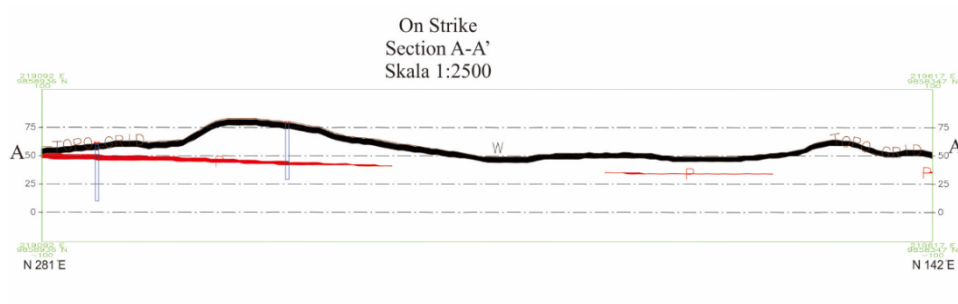
Adapun 4 hasil dari *section* yang terdiri dari 2 on Strike dan 2 Cross Strike yang akan di analisis melalui tabel dari geometri pada lapisan Batubara Menurut Jeremic (1985) dalam Kuncoro (2000) dengan menggunakan parameter geometri

lapisan batubara berdasarkan hubungan dengan dapatnya suatu lapisan batubara ditambang dan kestabilannya.

1. On strike

On stike merupakan *section* yang searah *strike* dalam kedudukannya yang berupa sebaran dari batubara tersebut. Ada 2 *on strike* dalam model *section* pada daerah penelitian tersebut, yaitu:

Section 1.



Gambar 41 section Onstrike pada titik bor MS_61 dan MS_62

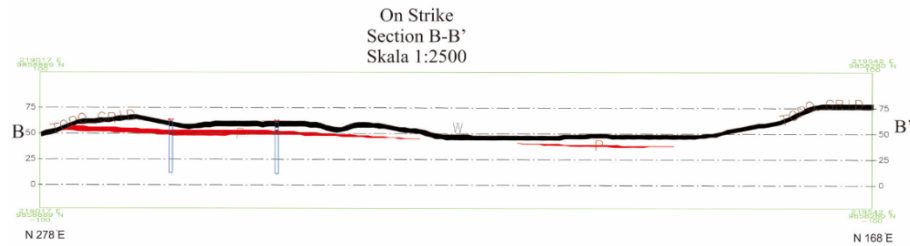
Pada gambar *section* diatas ini terdapat 2 titik bir dengan nama titik bornya ms61 dan ms62. Dari *section* tersebut dapat didapatkan geometri pada titik bor berupa:

Tabel 7. Tabel Geometri On strike titik bor MS_61 dan MS_62

No.	MS 61	MS 62
koordinat	X: 219121 Y : 9858896	X: 219235 Y: 9858771
Panjang lintasan	300m	300m
Kedalaman Batubara	9.25 m – 13.50m	34.1 – 36.44
Ketebalan Batubara	4.25m	2.34m
kemiringan	45 ⁰	40 ⁰

Dari data geometri dapat disimpulkan bahwasanya *section* dari lapisan Batubara tersebut memiliki kemiringan lapisan nya antara 45⁰ - 50⁰ shingga lapisan tersebut ditandai miring, ketebalan dari kedua titik tersebut berupa sedang yaitu pada titik bor ms_61 sekitar 4.25m dan ms_62 sekitar 3.41m. pola kedudukan lapisan Batubara bisa dikatakan teratur dan untuk kemenerusan batubara bisa disimpulkan ratusan meter.

Section 2



Gambar 42. section Onstrike pada titik bor MS_63 dan MS_64

Pada gambar *section* diatas ini terdapat 2 titik bir dengan nama titik bornya ms_63 dan ms_64. Dari section tersebut dapat didapatkan geometri pada titik bor berupa:

Tabel 8. Tabel Geometri On strike titik bor MS_63 dan MS_64

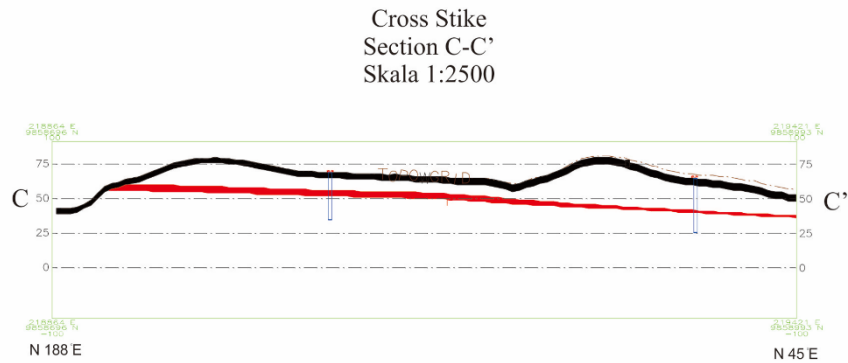
No.	MS_63	MS_64
koordinat	X: 219094 Y : 9858773	X: 219162 Y: 9858699
Panjang lintasan	300m	300m
Kedalaman Batubara	8.95 m – 13.60m	8.30m – 11.71m
Ketebalan Batubara	4.65m	3.41m
kemiringan	45 ⁰	40 ⁰

Dari data geometri pada Tabel 5.2 dapat disimpulkan bahwasanya *section* dari lapisan Batubara tersebut memiliki kemiringan lapisan nya antara 45⁰ - 40⁰ sehingga lapisan tersebut ditandai miring, ketebalan dari kedua titik tersebut berupa sedang yaitu pada titik bor ms_63 sekitar 4.65m dan ms_64 sekitar 3.41m. pola kedudukan lapisan Batubara bisa dikatakan teratur dan untuk kemenerusan Batubara bisa disimpulkan ratusan meter.

2. Cross Strike

Cross stike merupakan *section* yang searah dip dalam kedudukannya yang berupa kemiringan dari batubara tersebut. Ada 2 *Cross strike* dalam model *section* pada daerah penelitian tersebut, yaitu:

Section 1



Gambar 43. section Cross strike pada titik bor MS_133 dan MS_58R

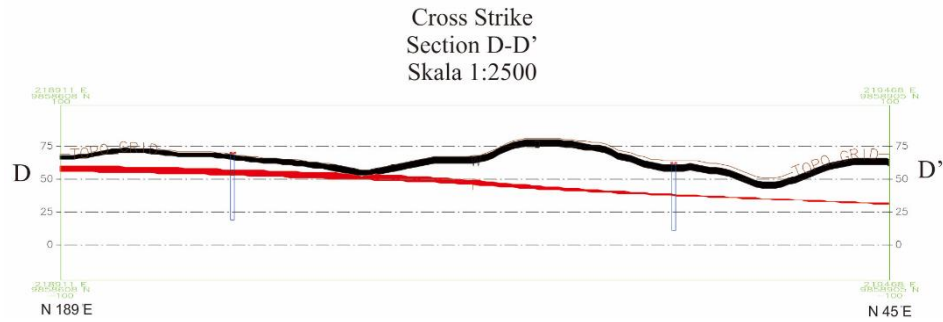
Pada gambar *section* diatas ini terdapat 2 titik bir dengan nama titik bornya ms_133 dan ms_58R. Dari section tersebut dapat didapatkan geometri pada titik bor berupa:

Tabel 9. Tabel Geometri Cross Strike titik bor MS_133 dan MS_58R

No.	MS_133	MS_58R
koordinat	X: 219092 Y : 9858845	X: 219214 Y: 9858896
Panjang lintasan	300m	300m
Kedalaman Batubara	8.07 m – 12.18m	34.75m – 36.80m
Ketebalan Batubara	4.11m	2.05m
kemiringan	25 ⁰	28 ⁰

Dari data geometri dapat disimpulkan bahwasanya *section* dari lapisan Batubara tersebut memiliki kemiringan lapisan nya antara 25⁰ - 28⁰ sehingga lapisan tersebut ditandai miring, ketebalan dari kedua titik tersebut berupa sedang yaitu pada titik bor ms_133 sekitar 4.11m dan ms_58R sekitar 2.05m. pola kedudukan lapisan Batubara bisa dikatakan teratur dan untuk kemenerusan batubara bisa disimpulkan ratusan meter.

Section 2



Gambar 44. section Cross strike pada titik bor MS_63 dan MS_209

Pada gambar *section* diatas ini terdapat 2 titik bir dengan nama titik bornya ms_63 dan ms_209. Dari section tersebut dapat didapatkan geometri pada titik bor berupa:

Tabel 10. Tabel Geometri Cross Strike titik bor MS_63 dan MS_209

No.	MS 63	MS 209
koordinat	X: 219094 Y : 9858773	X: 219388 Y: 9857847
Panjang lintasan	300m	300m
Kedalaman Batubara	8.95 m – 13.60m	12.00m – 13.02m
Ketebalan Batubara	4.65m	1.02m
kemiringan	30 ⁰	28 ⁰

Dari data geometri dapat disimpulkan bahwasanya *section* dari lapisan batubara tersebut memiliki kemiringan lapisan nya antara 30⁰ - 28⁰ sehingga lapisan tersebut ditandai miring, ketebalan dari kedua titik tersebut berupa sedang yaitu pada titik bor ms_63 sekitar 4.65m dan ms_209 sekitar 1.02m. pola kedudukan lapisan batubara bisa dikatakan teratur dan untuk kemenerusan Batubara bisa disimpulkan ratusan meter.

5.2.2 Analisis Bawah Permukaan Lapisan Batubara

Hasil dari penjelasan dari model semua *section* dapat kita kaitkan dalam bentuk tipe endapan dan kondisi geologi dilapangan di daerah penelitian. Hasil tersebut dapat kita simpulkan bahwasanya pada daerah penelitian tersebut termasuk ke dalam kelompok geologi sederhana hingga moderat yang dapat dilihat pada **gambar 45** dibawah ini.

Kondisi Geologi	Sederhana	Moderat	Kompleks
Parameter			
I.A. Aspek Sedimentasi			
1. Variasi Ketebalan	Sedikit Bervariasi	Bervariasi	Sangat Bervariasi
2. Kesenambungan	Ribuan Meter	Ratusan Meter	Puluhan Meter
3. Percabangan	Hampir Tidak Ada	Beberapa	Banyak
I.B. Aspek Tektonik			
1. Sesar	Hampir Tidak Ada	Jarang	Rapat
2. Lipatan	Hampir Tidak Terlipat	Terlipat Sedang	Terlipat Kuat
3. Intrusi	Tidak Berpengaruh	Berpengaruh	Sangat Berpengaruh
4. Kemiringan	Landai	Sedang	Terjal
II. Variasi Kualitas	Sedikit Bervariasi	Bervariasi	Sangat Bervariasi

Gambar 45. aspek tektonik dan sedimentologi sebagai parameter dalam pengelompokan kompleksitas geologi hasil modifikasi dari (SNI, 2011)

pada gambar di atas menunjukkan bahwasanya daerah penelitian di desa suo-suo kecamatan Tebo Tengah, Kabupaten Tebo, Provinsi Jambi kondisi geologi termasuk dalam kelompok sederhana hingga moderat yang dilihat dari data *section* yang terdiri dari ketebalan batubara, kesinambungan, percabangan dari batubara serta dari geologi diatas permukaan nya. Dari aspek sedimentasi tersebut dari hasil Analisa dari geometri dari lapisan Batubara dapat disimpulkan bahwasanya dari segi ketebalan nya sedikit bervariasi. Ketebalan batubara dominan memiliki ketebalan yang serupa. Kesenambungan dapat disimpulkan ribuan meter karena kemenerusan tersebut sedikit sekali mengalami suatu faktor dari tektonik itu sendiri dan juga dari pengaruh lingkungan pengendapan nya. Dan yang terakhir lapisan tersebut tidak memiliki percabangan yang Dimana tidak punya pengaruh dari suatu lingkungan pengendapannya seperti split coal.

Aspek tektonik pada daerah penelitian tersebut dari geologi daerah peneliian, penulis tidak menemukan adanya pengaruh dari stuktur geologi di daerah penelitian seperti sesar, lipatan ataupun intrusi, begitu juga dari hasil geometri ataupun section on dan cross strike yang didapatkan tidak ada pengaruh dari adanya struktur geologinya dan untuk kemiringan tersebut memiliki kemiringan yang sedang yaitu tidak terlalu landai. Pada kualitas Batubara di daerah penlitian masih tergolong sub tubinus dengan nilai 4000 kcal/kg. kualitas yang di dapat kan ada 2 pada titik bor yaitu MS_207 dan MS_63, dari hasil 2 data yang bernilai pada titik MS_63 bernilai 4690kcal/kg dan MS_207 bernilai 4031kcal/kg yang dapat diliabt pada lampiran 1 dan 2. dari nilai tersebut bisa di simpulkan nilai dari kualitas daerah penelitian

sedikit bervariasi. Sehingga dari analisis dari geometri serta dari hasil lapangan untuk daerah penelitian termasuk dalam kelompok geologi sederhana yang diukur dari standar nasional geologi pada pedoman pelapasan, sumberdaya, dan Cadangan pada batubara.