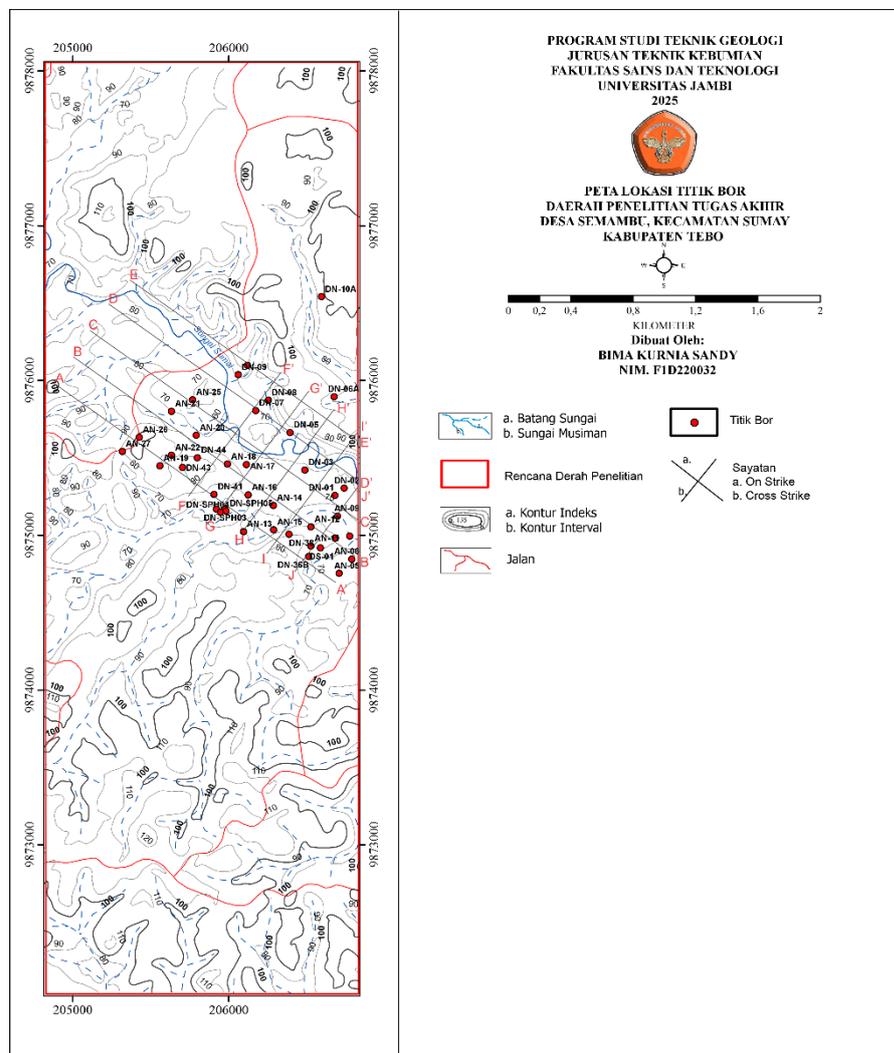


BAB V

GEOMETRI POLA PERSEBARAN LAPISAN BATUBARA

5. 1. Pola Persebaran

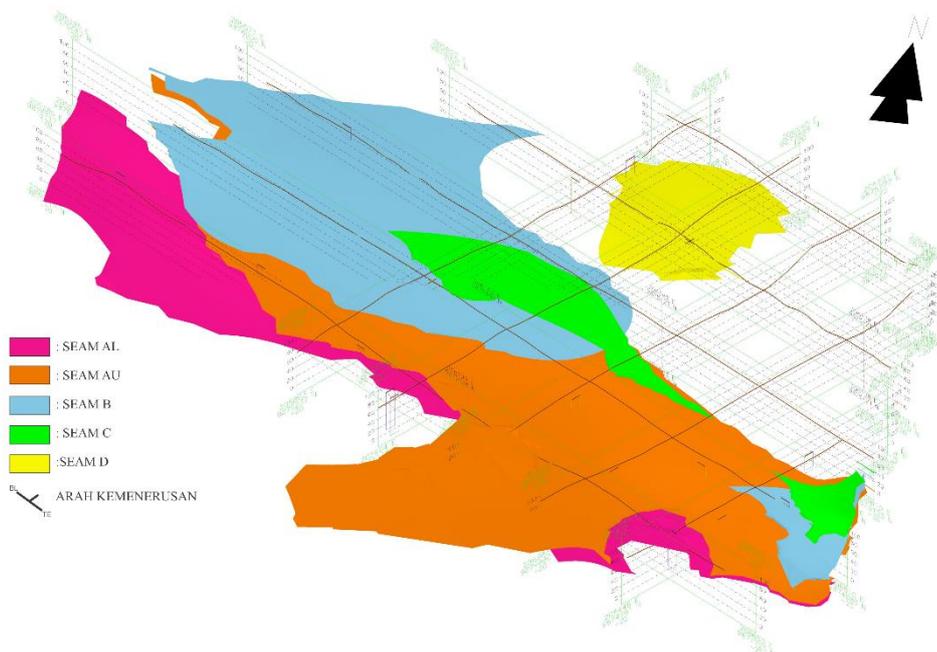
Data permukaan yang diadapat dari metode eksplorasi langsung dan data yang diperoleh dari pengeboran, mengacu dari penelitian terdahulu akan dilakukannya pengolahan data baik data permukaan maupun data bawah permukaan. Dari data permukaan dilakukan dengan mengukur kedudukan dari singkapan batubara yang didapati saat dilapangan. Data kedudukan ini akan didapatkan hasil berupa *Cropline* dengan menggunakan metode kontur struktur.



Gambar 31. Sebaran titik bor pada daerah penelitian

Pola persebaran lapisan batubara memiliki pengaruh signifikan terhadap penentuan batas perhitungan cadangan batubara, maka perlu diketahui faktor yang

mempengaruhi pola persebaran dari tiap lapisan. Data yang digunakan dalam mengetahui faktor pengontrol pola persebaran lapisan batubara ini adalah data bor yang didapati dari hasil pengeboran. Pada **Gambar 31** memperlihatkan sebaran data bor yang digunakan dalam penelitian. Ada Sebanyak 43 data bor yang digunakan dalam penelitian ini, yang kemudian akan dilakukan analisis untuk mengetahui Pola Persebaran lapisan batubara pada daerah penelitian.



Gambar 32. Pola Persebaran Batubara pada Daerah Penelitian

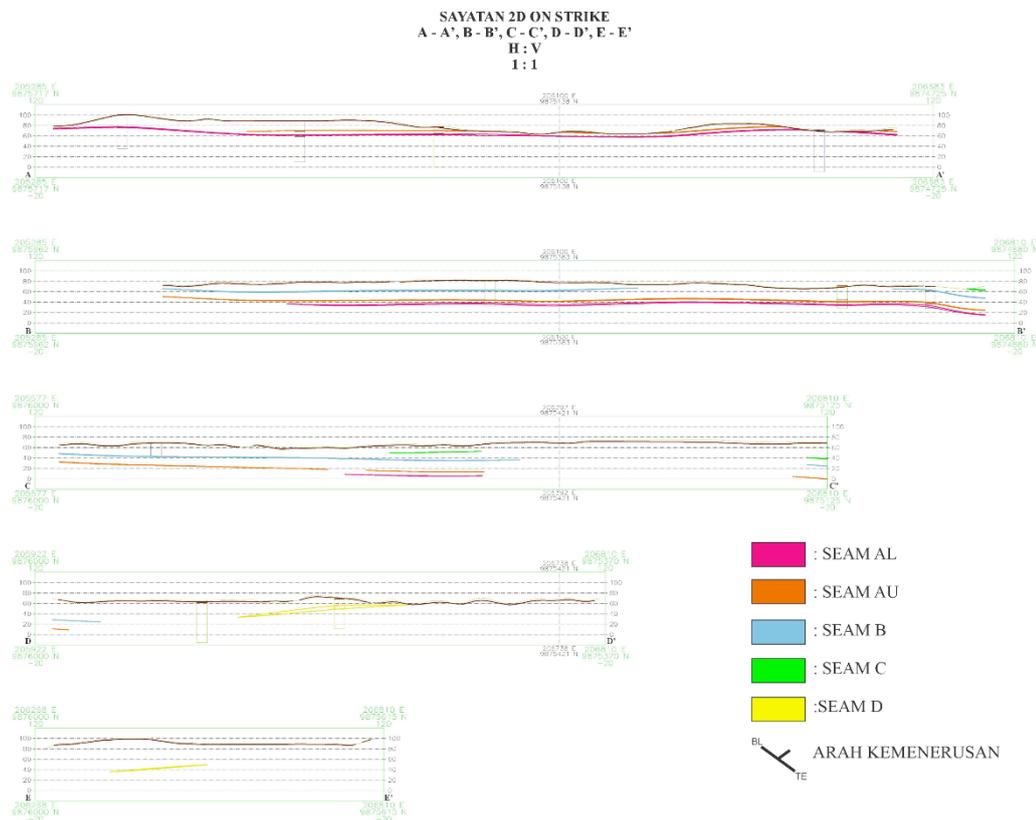
Pola persebaran lapisan batubara merupakan garis yang menggambarkan arah sebaran yang mengikuti bentuk geomorfologi seperti kontrol relief, kelerengan, dan kedudukan lapisan batubara. Maka dalam hal ini berdasarkan data yang sudah didapati pada **Gambar 32** diketahui melalui analisis kontur struktur menggunakan *software* Minescape 5.7 arah persebaran lapisan batubara pada daerah penelitian berarah Barat Laut – Tenggara, dan berdasarkan data *Outcrop* kedudukan tiap singkapan batubara yang ada juga memiliki arah Barat Laut – Tenggara.

5. 2. Kemenerusan Lapisan Batubara

Pola Persebaran dari lapisan batubara memiliki hubungan dengan Kemenerusan lapisan batubara, kemenerusan batubara yang didapati memiliki arah

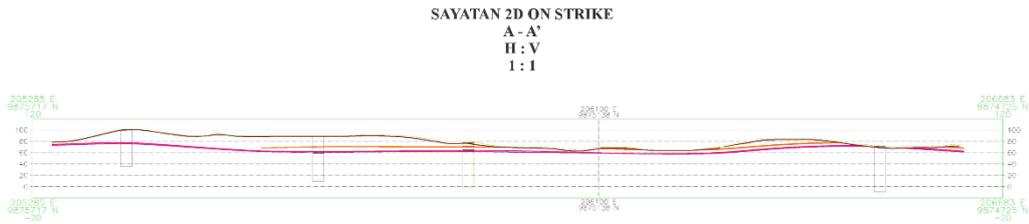
sesuai dengan kedudukan lapisan batubara pada daerah penelitian yaitu berarah Barat Laut – Tenggara. Kemenerusan pada beberapa lokasi di daerah penelitian mengalami penipisan dan *wash out*, hal ini dapat terjadi akibat selama proses sedimentasi pembentukan batubara. Untuk mengetahui fenomena yang terjadi pada tiap Lapisan batubara (Seam) perlu dibuat korelasi titik bor. Korelasi yang dibuat menggunakan metode *On Strike* atau penarikan garis penampang searah dengan arah kemenerusan lapisan batubara.

Menurut Cecil dan Medlin (1987) faktor yang mempengaruhi variasi ketebalan lapisan batubara berdasarkan proses geologi terbagi menjadi 2 yaitu, *Depositional* atau variasi ketebalan lapisan batubara terjadi saat proses pengendapan berlangsung, dan *Postdepositional* dimana variasi ketebalan lapisan batubara terjadi setelah batubara terbentuk.



Gambar 33. Sayatan persebaran lapisan batubara 2D *On Strike*

Hasil dari sayatan dengan metode penarikan *On Strike* pada **Gambar 35** diatas menunjukkan adanya fenomena geologi yang mempengaruhi dari geometri batubara yang ada pada tiap lapisan batubara pada lokasi penelitian.



Gambar 34 Sayatan 2 Dimensi On Strike A - A'

5.2.1 Seam AL

Berdasarkan data kedudukan singkapan *Seam AL* Memiliki arah kemenerusan Barat Laut – Tenggara dengan strike N 300° E – N 320° E dan besar sudut penujaman 10° -15°. Pada titik lokasi Penelitian BK 45 didapati singkapan batubara *Seam AL*. Terdapat struktur perlapisan antara batubara dengan batupasir pada singkapan ini, sehingga dilakukan penarikan penampang stratigrafi terukur. Kenampakan lapisan ini berwarna Hitam pekat, dengan kilap tanah, lapisan pengotor berupa lempung dan damar, dengan tingkat kekerasan sedang sampai rapuh dan belahan yang tidak merata, sedikit memperlihatkan struktur kayu dengan tebal lapisan ini berkisar 1,7 m – 3 m.

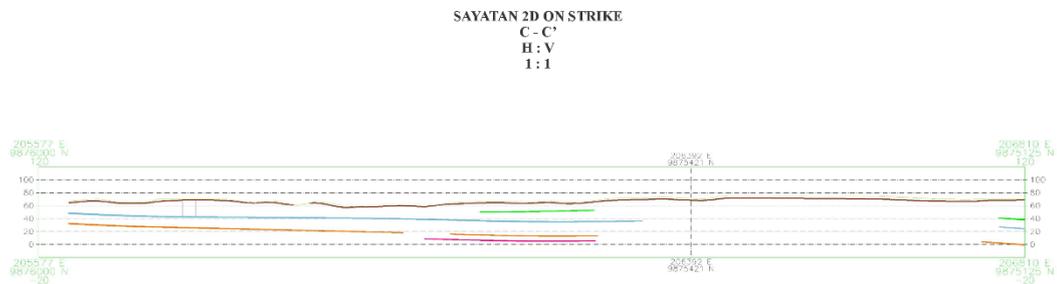
Berdasarkan analisis data bawah permukaan yang didapati fenomena penipisan lapisan dan *washout*. Fenomena Penipisan pada lapisan ini terjadi setelah batubara terbentuk sehingga faktor erosi yang mempengaruhi tergerusnya lapisan ini. Pada sayatan sebaran *On strike A-A'* pada **Gambar 34** menggambarkan adanya perubahan lingkungan pengendapan menjadi *channel*, sehingga arus sungai *meandering* pada daerah tersebut menggerus lapisan lapisan batubara dan membuat *seam AL* ini menipis hingga mengalami fenomena *washout* atau terputus dan tergantikan oleh litologi lain.

5.2.2 Seam AU

Berdasarkan data kedudukan singkapan *Seam AU* Memiliki arah kemenerusan Barat Laut – Tenggara dengan strike N 300° E – N 325° E dan besar sudut penujaman 11° – 15°. Pada titik lokasi Penelitian BK 44, BK 46, BK 47, BK 48 didapati singkapan batubara *Seam AU*. Terdapat struktur perlapisan antara batulempung, batubara, dan batupasir pada lokasi pengamatan BK 48, sehingga dilakukan penarikan penampang stratigrafi terukur. Kenampakan lapisan ini berwarna Hitam pekat, dengan kilap tanah, lapisan pengotor berupa lempung dan damar, dengan tingkat kekerasan sedang

sampai rapuh dan belahan yang tidak merata, sedikit memperlihatkan struktur kayu dengan tebal lapisan ini berkisar 0,9 m – 1,2 m.

Berdasarkan analisis data bawah permukaan yang didapati fenomena penipisan lapisan dan *washout*. Fenomena Penipisan pada lapisan ini terjadi setelah batubara terbentuk sehingga faktor erosi yang mempengaruhi tergerusnya lapisan ini. Pada sayatan sebaran *On strike* A-A' pada **Gambar 34** menggambarkan adanya perubahan lingkungan pengendapan menjadi *channel*, sehingga arus sungai *meandering* pada daerah tersebut menggerus lapisan lapisan batubara dan membuat *seam* AU ini menipis hingga mengalami fenomena *washout* atau terputus dan tergantikan oleh litologi lain.



Gambar 35. Sayatan 2 Dimensi On Strike C - C'

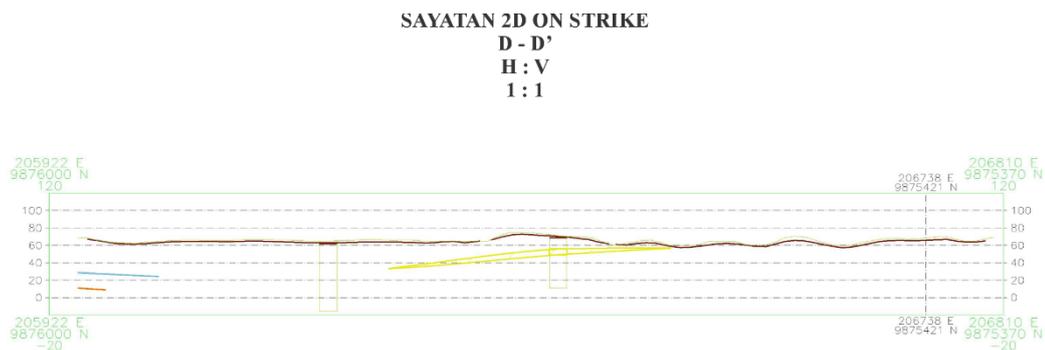
5.2.3 Seam B

Seam B Memiliki arah kemenerusan Barat Laut – Tenggara dengan strike N 295° E dan besar sudut penujaman 9°. Pada titik lokasi Penelitian BK 49 didapati singkapan batubara *Seam* B. Kenampakan lapisan ini berwarna coklat kehitaman, dengan kilap tanah, dengan tingkat kekerasan yang rapuh dan belahan yang tidak merata, masih sangat memperlihatkan struktur kayu dengan tebal berkisar 0,75 m - 1,2m.

Berdasarkan analisis data bawah permukaan yang didapati fenomena penipisan lapisan dan *washout*. Fenomena Penipisan pada lapisan ini terjadi setelah batubara terbentuk sehingga faktor erosi yang mempengaruhi tergerusnya lapisan ini. Pada sayatan sebaran *On strike* C – C' pada **Gambar 35** menggambarkan adanya perubahan lingkungan pengendapan menjadi *channel*, sehingga arus sungai *meandering* pada daerah tersebut menggerus lapisan lapisan batubara dan membuat *seam* B ini menipis hingga mengalami fenomena *washout* atau terputus dan tergantikan oleh litologi lain.

5.2.4 Seam C

Pada daerah penelitian tidak dijumpai *Outcrop* dari *Seam C*, maka data bawah permukaan dapat mewalikinya. Berdasarkan data bawah permukaan yang sudah dilakukan analisis diketahui sebaran dari lapisan ini berarah Barat Laut – Tenggara dan ketebalan dari *Seam C* berkisar 1,4 - 1,7m. Berdasarkan analisis data bawah permukaan yang didapatkan fenomena penipisan lapisan dan *washout* Fenomena Penipisan pada lapisan ini terjadi setelah batubara terbentuk sehingga faktor erosi yang mempengaruhi tergerusnya lapisan ini. Pada sayatan sebaran *On strike C – C'* pada **Gambar 35** menggambarkan adanya perubahan lingkungan pengendapan menjadi *channel*, sehingga arus sungai *meandering* pada daerah tersebut menggerus lapisan lapisan batubara dan membuat *seam B* ini menipis hingga mengalami fenomena *washout* atau terputus dan tergantikan oleh litologi lain.



Gambar 36. Sayatan 2 Dimensi On Strike D - D'

5.2.5 Seam D

Seam B Memiliki arah kemenerusan Barat Laut – Tenggara dengan strike N 285° E dan besar sudut penujaman 20-25°. Pada titik lokasi Penelitian BK 37 dan BK 38 didapatkan singkapan batubara *Seam B*. Kenampakan lapisan ini berwarna coklat kehitaman, dengan kilap tanah, dengan tingkat kekerasan yang sedang hingga rapuh dan belahan yang tidak merata, masih memperlihatkan struktur kayu dengan tebal berkisar 3 - 7m.

Berdasarkan data bawah permukaan yang sudah dilakukan analisis korelasi didapatkan fenomena penipisan lapisan dan *washout*. Fenomena Penipisan pada lapisan ini terjadi setelah batubara terbentuk sehingga faktor erosi yang mempengaruhi tergerusnya lapisan ini. Pada sayatan sebaran *On strike D – D'* dan *E – E'* pada **Gambar 38** menggambarkan adanya perubahan

lingkungan pengendapan menjadi *channel*, sehingga arus sungai *meandering* pada daerah tersebut menggerus lapisan lapisan batubara dan membuat *seam* B ini menipis mengalami fenomena *washout* atau terputus dan tergantikan oleh litologi lain.

Menurut Kuncoro (1996) Variasi ketebalan yang ada dipengaruhi oleh aktivitas erosi akibat sungai meandering atau berkelok yang terus menggerus dan mengubah arah aliran dan berlangsung selama bertahun tahun sehingga menggerus lapisan batubara yang sudah terbentuk. Namun selain aktivitas *postdepositional* tersebut aktivitas yang terjadi selama *depositional* atau saat proses pengendapan batubara mungkin juga dapat mempengaruhi variasi ketebalan dari lapisan batubara. Hal ini dapat terjadi karena tingkat akumulasi batubara yang berlangsung selama proses pengendapan yang berbeda – beda sehingga tebal lapisan batubara yang hadir pada daerah penelitian juga bervariasi.

5. 3. Identifikasi Lingkungan Pengendapan

Lingkungan pengendapan berpengaruh terhadap ketebalan dari lapisan batubara yang ada di daerah penelitian. 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.

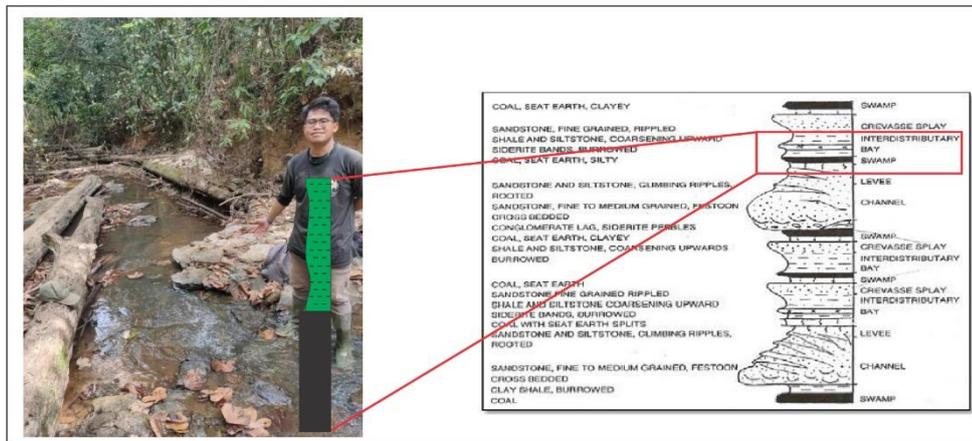
Dalam menentukan lingkungan pengendapan peneliti menggunakan data bor dan penampang stratigrafi terukur yang datanya didapati saat melakukan eksplorasi langsung. Pengambilan data menggunakan meteran dan juga kompas geologi untuk mengukur kedudukan perlasipisan batuan yang dijumpai pada daerah penelitian. Pada daerah penelitian didapati 4 penampang stratigrafi terukur yang berada pada Lokasi Pengamatan BK 10, BK 38, BK 45, dan BK 48. Masing masing singkapan kemudian akan diinterpretasi Sub lingkungan pengendapannya agar dapat ditentukan lingkungan pengendapan pada daerah penelitian.

Korelasi Log Bor On Strike
H : V
1 : 1



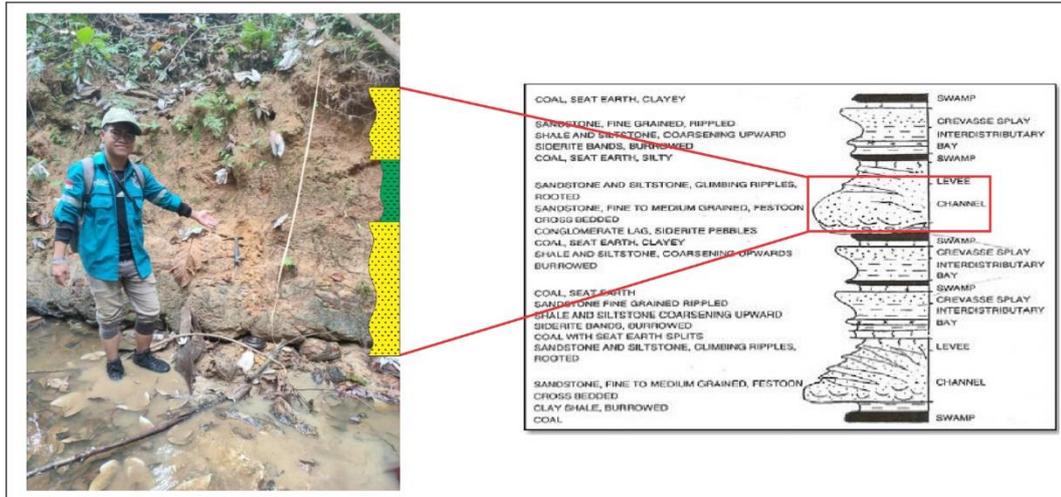
Gambar 37 Korelasi titik bor metode *On Strike*

Hasil dari korelasi data bor pada **Gambar 37** menggunakan 5 titik lubang pengeboran AN-21, AN-20, AN-18, AN-14, dan AN-06 dengan berdasarkan Horne (1978) dalam mengetahui lingkungan pengendapan didapati lingkungan pengendapan daerah penelitian adalah *Transitional Lower Delta Plain* dengan struktur sedimen yang berkembang berupa perlapisan. Dapat disimpulkan demikian karena penulis mengambil sampel titik lokasi pengamatan AN-14, dengan setiap litologi batu lempung termasuk kedalam *interdistributary bay*, batupasir termasuk dalam *Crevasse Splay*, dan batubara termasuk dalam *Swamp*. Selain itu terdapat aktivitas *channel* yang mengerus litologi yang sudah terendapkan termasuk batubara, dan tergantikan oleh litologi lain berupa batupasir, dan batulempung.



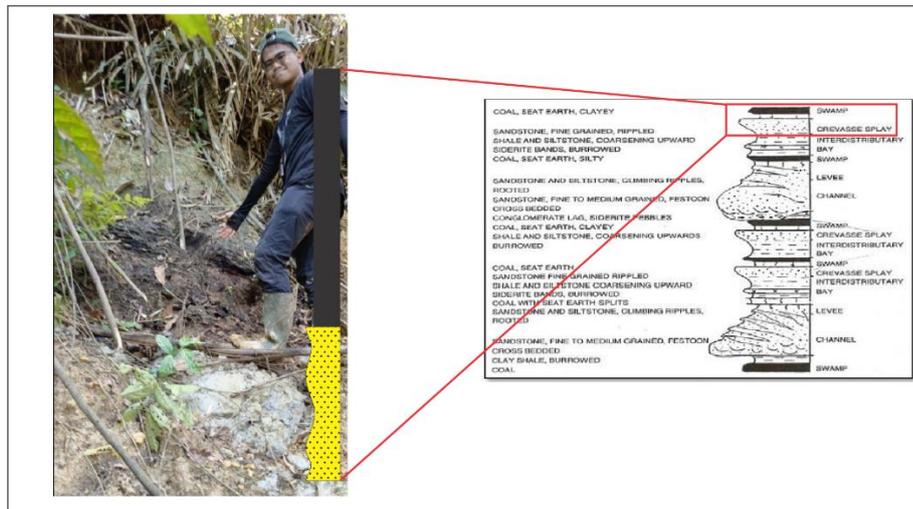
Gambar 38. Penampang stratigrafi terukur Lokasi Pengamatan BK 10

Berdasarkan **Gambar 38** pada lokasi pengamatan BK 10 didapati singkapan perlapisan antara Batulempung dengan Batubara. Berdasarkan korelasi log bor untuk menentukan sub-lingkungan pengendapan *swamp*. Litologi batulempung mencirikan sub-lingkungan pengendapan *interdistributary bay*, sedangkan batubara yang memiliki unsur organik yang kaya mencirikan sub-lingkungan pengendapan *swamp* melalui pendekatan Horne (1978).



Gambar 39. Penampang stratigrafi terukur Lokasi Pengamatan BK 18

Berdasarkan Gambar 39 pada lokasi pengamatan BK 18 didapati singkapan perlapisan antara Batupasir, batulempung, dan batupasir pada lapisan batupasir dan batulempung mencirikan sub-lingkungan pengendapan *levee* dengan pola sedimentasi yang mengkasar keatas. Sedangkan pada lapisan batupasir dengan struktur *ripple* bawah mencirikan sub-lingkungan pengendapan *channel*.



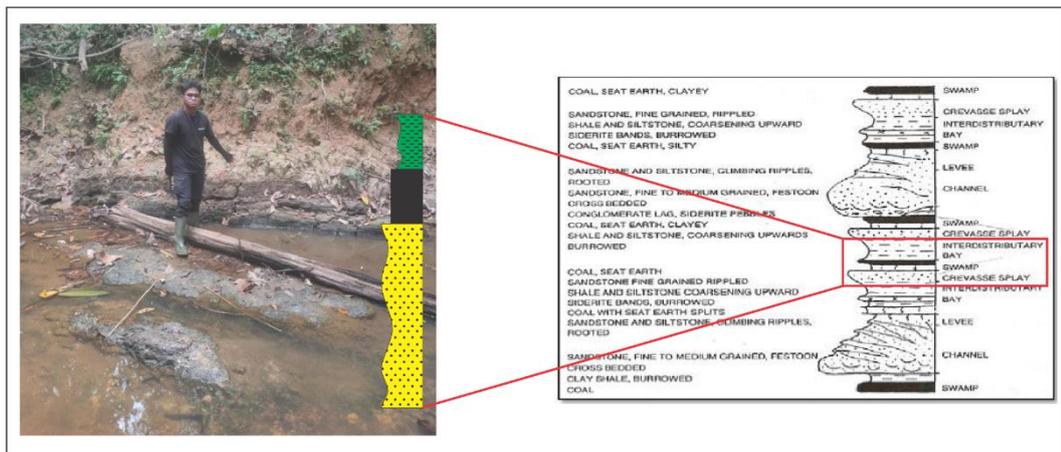
Gambar 40. Penampang stratigrafi terukur Lokasi Pengamatan BK 38

Berdasarkan Gambar 40 yang merupakan lokasi pengamatan BK 38 dengan bentuk singkapan perlapisan antara batubara yang kaya akan unsur organik yang mencirikan sub-lingkungan pengendapan *swamp* dan batupasir pada lapisan bawah yang mencirikan sub-lingkungan pengendapan *crevasse splay* melalui pendekatan Horne (1978).



Gambar 41. Penampang stratigrafi terukur Lokasi Pengamatan BK 45

Berdasarkan **Gambar 41** yang merupakan lokasi pengamatan BK 45 dengan bentuk singkapan perlapisan antara batubara yang kaya akan unsur organik yang mencirikan sub-lingkungan pengendapan *swamp* dan batupasir pada lapisan bawah yang mencirikan sub-lingkungan pengendapan *crevasse splay* melalui pendekatan Horne (1978).

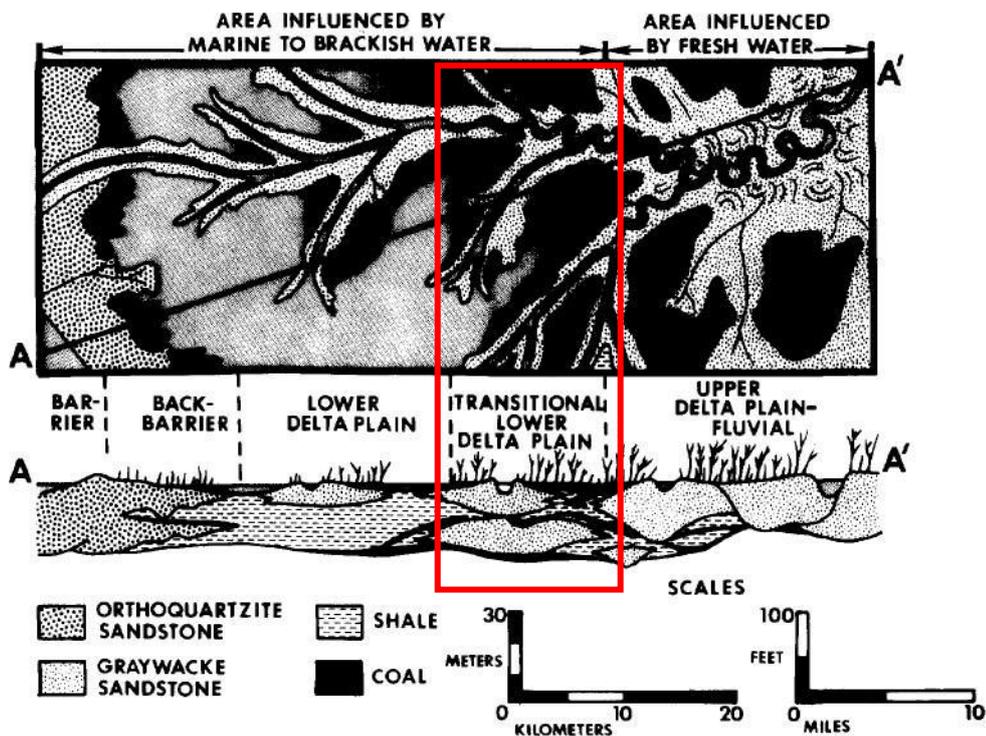


Gambar 42. Penampang stratigrafi terukur Lokasi Pengamatan BK 48

Berdasarkan **Gambar 42** yang merupakan lokasi pengamatan BK 48 dengan bentuk singkapan perlapisan antara batulempung yang mencirikan sub-lingkungan pengendapan *interdistributary bay*, batubara yang kaya akan unsur organik dan mencirikan sub-lingkungan pengendapan *swamp*, dan lapisan bawah berupa batupasir yang mencirikan sub-lingkungan pengendapan *crevasse splay* melalui pendekatan Horne (1978).

5.3.1 Analisis Lingkungan Pengendapan

Dari beberapa singkapan penampang stratigrafi terukur yang dijumpai pada daerah penelitian yang sudah ditentukan sub lingkungan pengendapannya maka perlu dilakukan penentuan Lingkungan Pengendapan. Berdasarkan pendekatan yang sudah dilakukan menggunakan model yang dikemukakan oleh Horne (1978) daerah penelitian memiliki lingkungan pengendapan *Transitional Lower Delta Plain* dengan sub lingkungan pengendapan *Swamp*, *Interdistributary bay*, *Crevasse splay*, dan *channel*. Lapisan batubara pada umumnya tersebar meluas dengan kecenderungan agak memanjang sejajar dengan jurus pengendapan. Batubara di transisi ini berkembang *split* di daerah dekat *channel kontemporer* dan *washout* yang disebabkan oleh aktivitas *channeling* dari lingkungan pengendapan subsekuan.



Gambar 43. Lingkungan Pengendapan Daerah Penelitian