

# Studi Litofasies Desa Harapan Baru, Kecamatan Loa Janan Iilir, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur

## *Lithofacies Studies of Harapan Baru Village, Loa Janan Iilir Districts, Samarinda City, East Kalimantan Province*

Resty Intan Putri<sup>1</sup> and Kharis Fadillah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman

Email : resty.intan@ft.unmul.ac.id

### Abstrak

Lokasi penelitian terletak di Desa Harapan Baru, Kecamatan Loa Janan Iilir, Kota Samarinda. Pada geologi regional Cekungan Kutai, lokasi penelitian termasuk kedalam Formasi Pulaubalang dan Formasi Balikpapan. Tujuan dari penelitian yaitu mengidentifikasi variasi litofasies serta lingkungan pengendapan dari batuan di daerah telitian. Metode yang digunakan yaitu dengan melakukan *measuring section* (MS) pada singkapan batuan dan menganalisis tekstur serta struktur batuan sedimen yang dijumpai pada 4 stasiun pengamatan (ST). Dari hasil analisis diperoleh 17 unit litofasies yaitu pada ST 1 ditemukan litofasies batupasir bergradasi terbalik, litofasies konglomeratan, litofasies batupasir *graded bedding*, litofasies *cross bedding*, litofasies batulempung *channel* dan litofasies batupasir masif. Pada ST 2 didapatkan litofasies batupasir *ripple mark*, litofasies batulempung laminasi, litofasies *coaly shale*, litofasies batubara menyerpih dan litofasies batupasir laminasi. Pada ST 3 didapatkan litofasies batupasir laminasi karbonatan, litofasies batulempung masif, litofasies batulempung *lentikuler*, litofasies batupasir *flaser*, serta pada ST 4 didapatkan litofasies batulempung masif, litofasies Batubara *blocky*, litofasies *coaly shale*, Litofasies batupasir laminasi dan litofasies batupasir masif berbioturbasi serta pada analisis lingkungan pengendapan ditemukan *levee*, *channel*, *intertidal*, *crevasse splay*, *swamp* dan *interdistributary bay*.

**Kata Kunci** : Litofasies, Cekungan Kutai, Harapan Baru, Batubara, Batupasir

### Abstract

The research location is in Harapan Baru Village, Loa Janan Iilir District, Samarinda City. In the regional geology of the Kutai Basin, the research location includes the Pulaubalang Fm. and the Balikpapan Fm. The aim of the research is to identify lithofacies variations and depositional environments of rocks in the study area. The method used is by carrying out measuring sections (MS) on rock outcrops and analyzing the texture and structure of sedimentary rocks found at 4 observation stations (ST). From the analysis results obtained 17 units of lithofacies, namely at ST 1 found reverse graded sandstone lithofacies, conglomerate lithofacies, graded bedding sandstone lithofacies, cross bedding lithofacies, channel claystone lithofacies and massive sandstone lithofacies. At ST 2, ripple mark sandstone lithofacies, laminated claystone lithofacies, coaly shale lithofacies, flake coal lithofacies and laminated sandstone lithofacies. At ST 3, carbonate laminated sandstone lithofacies, massive claystone lithofacies, lenticular claystone lithofacies, flaser sandstone lithofacies, and at ST 4, massive claystone lithofacies, blocky coal lithofacies, coaly shale lithofacies, laminated sandstone lithofacies and bioturbated massive sandstone lithofacies as well as on environmental analysis deposition found in levee, channel, intertidal, crevasse splay, swamp and interdistributary bay.

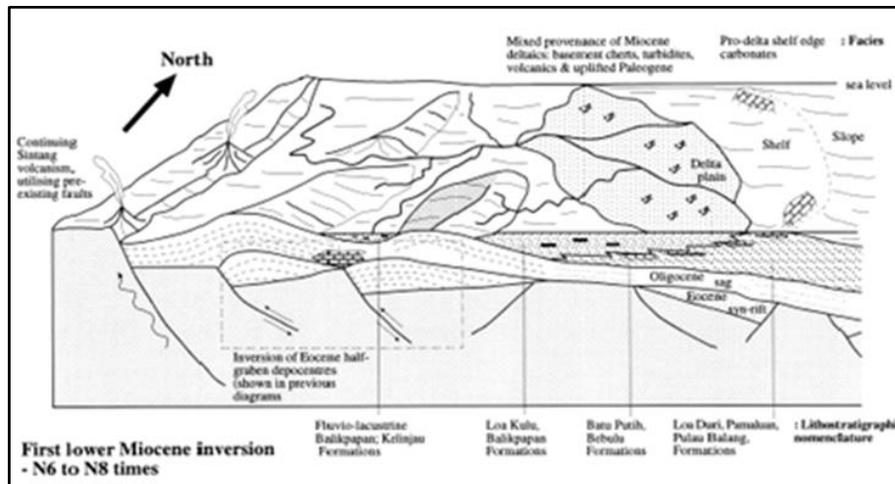
**Keywords** : Lithofacies, Kutai Basin, Harapan Baru, Coal, Sandstone

## PENDAHULUAN

Cekungan Kutai merupakan salah satu cekungan terbesar di Indonesia dan memiliki proses sedimentasi yang kuat, cekungan ini juga memiliki kekayaan sumberdaya yang melimpah baik batubara maupun migas. Cekungan kutai memiliki beberapa formasi yang terbentuk pada kala Eosen sampai Miosen serta faktor-faktor struktur geologi yang mempengaruhinya.

Menurut Moss and Chambers (1999), fase Eosen *Syn rift* fasies, Pada Eosen, pemekaran mulai terjadi yang sejalan dengan pemekaran selat Makassar. Proses pemekaran ini membentuk sistem *half graben* yang akan terisi oleh berbagai sedimen seperti dari proksimal *alluvial fan* sampai distal *deep marine* ke dalam cekungan yang terbentuk. Fase *Sagging* Eosen Akhir sampai Oligosen Awal, Pada masa ini proses tektonik ekstensi masih terus berlanjut. Hal ini menyebabkan cekungan terus mengalami pendalaman muka air laut. Akibatnya, terjadi perubahan lingkungan pengendapan. Di bagian area yang terisolasi dan batas dari cekungan, pertumbuhan karbonat masih berlanjut. Sedangkan di bagian cekungan, terdapat endapan *shale marine*. Fase Ekstensional Oligosen Akhir, Pada masa ini, terdapat ketidakselarasan pada batuan

sedimen di Oligosen Akhir. Hal ini dikarenakan adanya proses ekstensi kembali yang membentuk suatu tinggian disebabkan oleh proses *uplifting* di Kalimantan Tengah. Fase *Uplift* Miosen Akhir, Pada masa ini, mulai terjadi pengangkatan yang membuat terbentuknya tinggian sebagai sumber sedimen. Pada masa ini terjadi proses regresi (penurunan muka laut) yang menyebabkan adanya pengisian cekungan dengan pola sedimentasi berupa progradasi yang membentuk delta mahakam seperti sekarang (**Gambar 1**). Sumber sediemen berupa *chert* turbidit yang terangkat selama proses tektonisme di Oligosen (Moss & Chambers, 1999).



**Gambar 1.** Model Skematik Miosen Akhir Cekungan Kutai (Moss & Chambers, 1999).

Litofasies merupakan studi untuk mengidentifikasi ketampakan fisik tubuh batuan sedimen untuk menentukan lingkungan pengendapan. Dalam melakukan studi litofasies variasi batuan yang tersingkap perlu diurutkan, dikelompokkan, dan diklasifikasikan antara satu litologi terhadap litologi lainnya (Surjono dan Amijaya 2017).

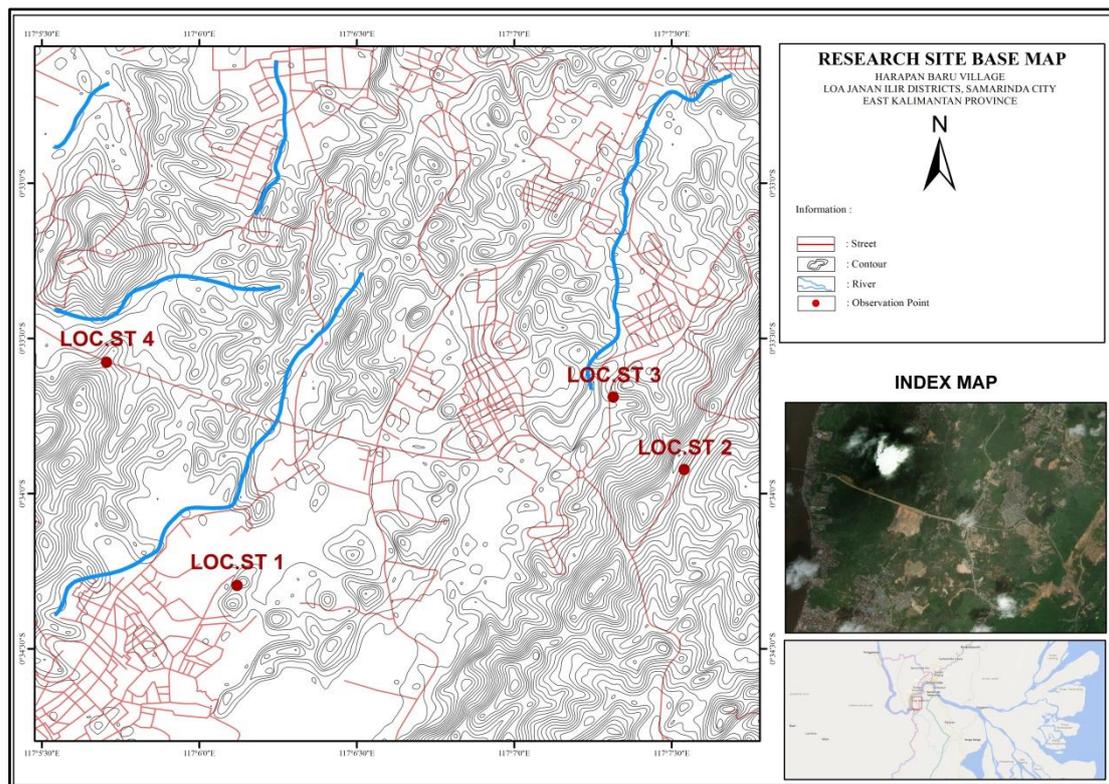
Penelitian ini difokuskan di Desa Harapan Baru, Kecamatan Loa Janan Ilir, Kota Samarinda secara geologi regional termasuk kedalam Formasi Pulaubalang dan Formasi Balikpapan. Berbagai variasi batuan dengan tekstur dan struktur terbentuk pada formasi ini sehingga dapat dianalisis lingkungan pengendapan dan mekanisme pembentukan batuan. Analisis lingkungan pengendapan dapat dilakukan dengan menggunakan studi litofasies yang dianalisis dari ketampakan fisik batuan. Ketampakan fisik bisa dilihat dari tekstur, struktur serta keterdapatan fosil jejaknya.

## METODOLOGI

Metode penelitian menggunakan metode kualitatif yang mana interpretasi analisis dihasilkan dari pengintegrasian data primer dan sekunder, serta dengan melakukan pendekatan tekstur dan struktur batuan secara fisik dari pengukuran stratigrafi MS (*measure section*) beberapa singkapan batuan. Adapun data primer dan sekunder yang digunakan pada penelitian ini, yaitu : data *measuring section* (MS), deskripsi litologi, arah kedudukan lapisan batuan dan foto singkapan. Kemudian data sekunder berupa referensi penelitian terdahulu, Peta Geologi Regional Lembar Samarinda, DEM, dan Peta RBI pada lokasi penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam menentukan Analisis Litofasies diperlukan pengamatan fisik batuan yang tersingkap serta perlu diurutkan, dikelompokkan dan diklasifikasikan. Urutan litologi akan mencirikan lingkungan pengendapan. Pada pengambilan data MS di lapangan dilakukan pada 4 stasiun pengamatan (ST) (**Gambar 2**), adapun hasil dari pengambilan data antara lain :



Gambar 2. Peta pengambilan data *Measure Section* (MS). Terdapat 4 ST  
(Sumber peta : Google maps dan Peta RBI Samarinda)

### Pengamatan Litofasies ST 1

Pada pengamatan ST 1 didapatkan beberapa litofasies antara lain litofasies batupasir bergradasi terbalik, litofasies konglomeratan, litofasies *graded bedding*, Litofasies batupasir *cross bedding*, litofasies batulempung *channel* dan litofasies batupasir masif dengan karakteristik sebagai berikut :

Pada litofasies batupasir bergradasi terbalik memiliki ukuran butir pasir sedang, kemudian derajat kebundaran membundar, Derajat pemilahan sedang, kemas terbuka, struktur sedimen gradasi terbalik. Litofasies ini terbentuk disebabkan tumbukan antar butir kemudian menekan butiran yang lebih kasar keatas, sehingga mendorong material sedimen kasar ke zona dengan sedikit tekanan, ukuran butir yang halus akan terendapkan lebih dahulu. Litofasies ini juga dipengaruhi adanya *channel* pada proses lingkungan pengendapannya. Selain itu juga ditemukannya fragmen oksida besi serta komposisi mineral kuarsa.

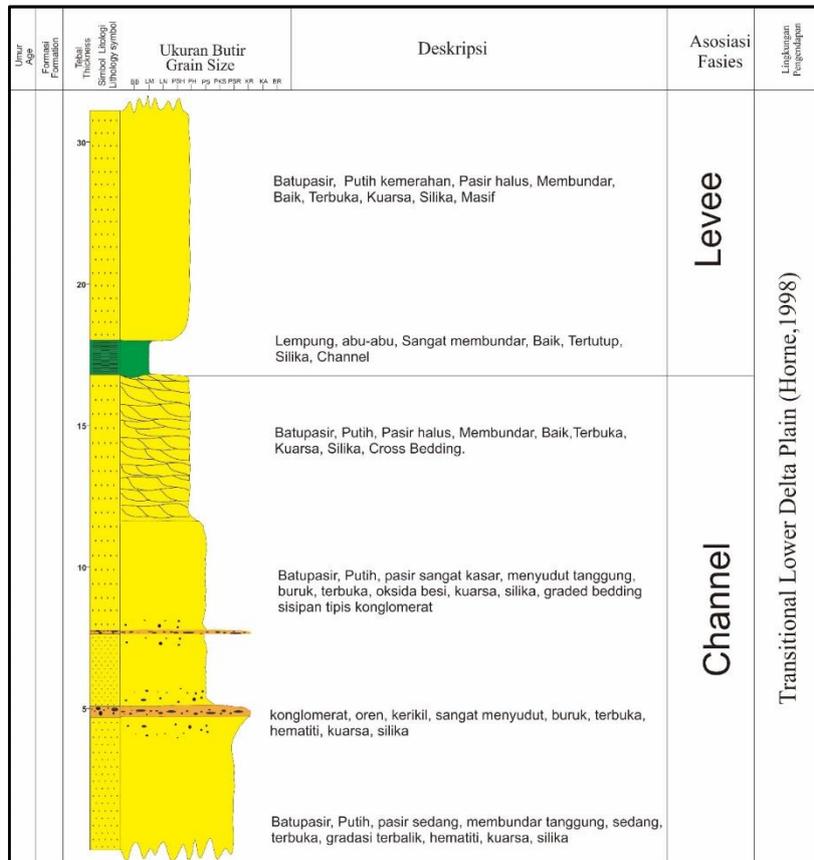
Litofasies konglomeratan, pada litofasies ini menandakan adanya perubahan arus yang relatif lebih kuat serta dipengaruhi oleh transport *Bedload*. litofasies konglomeratan ditemukan juga fragmen Hematit, serta komposisi mineral kuarsa.

Litofasies batupasir *graded bedding*, ukuran butir kasar, Drajad kebundaran membundar tanggung, Derajat pemilahan sedang, kemas terbuka, Struktur sedimen *graded Bedding*, Litofasies ini mencirikan ukuran butir yang menghalus ke atas, *graded bedding* terbentuk karena adanya pengaruh arus *bedload* yang membawa material lebih kasar kemudian terendapkan di tempat lain, pada litofasies ini juga ditemukan fragmen oksida besi serta mineral kuarsa. Ukuran butir yang menghalus keatas menunjukkan adanya penurunan energi.

Litofasies batupasir *cross bedding*, litofasies ini terbentuk karena adanya migrasi *ripples* yang disebabkan karena adanya penambahan sedimentasi pada proses pengendapan. Litofasies ini didominasi oleh matriks kuarsa serta ukuran butir pasir halus. Litofasies ini juga membuktikan bahwa proses arus mendominasi pada ST 1.

Pada singkapan ST 1 terdapat pengamatan litofasies batulempung *channel* membuktikan adanya penurunan energi sehingga material yang lebih halus mulai terbentuk, pada litofasies ini juga ditemukan struktur sedimen erosional berupa *channel* pada kontak antara batulempung dengan batupasir *cross bedding* sehingga bagian yang tererosi diisi dengan material lempung.

Litofasies batupasir masif memiliki ciri-ciri ukuran butir pasir halus, derajat kebundaran membundar kemas terbuka, dengan tidak adanya pengaruh struktur sedimen pada tubuh batuan, litofasies ini juga didominasi matriks kuarsa. Litofasies Batupasir Masif dan Batulempung *Channel* yang mengindikasikan adanya penurunan energi selama pengendapan berlangsung. Dilihat dari perubahan energi pada ST 1 dari energi yang lebih kuat dan dibuktikan struktur sedimen yang dipengaruhi oleh arus sehingga menghasilkan material kasar serta terjadi penurunan energi selama pengendapan sehingga mengindikasikan bahwa lokasi pengendapan merupakan daerah lingkungan pengendapan *transitional lower delta plain* dengan sublingkungan pengendapan *channel dan levee* (Gambar 3).



Gambar 3. Hasil Pengukuran MS di ST 1

### Pengamatan Litofasies ST 2

Pada pengamatan ST 2 didapatkan beberapa litofasies antara lain litofasies batupasir *Ripple mark*, litofasies Batulempung Laminasi, litofasies *coaly shale*, litofasies batubara menyerpih dan litofasies batupasir laminasi dengan karakteristik sebagai berikut :

Pada singkapan ST 2 ditemukan litofasies batupasir *ripple mark* dengan ukuran butir pasir sangat halus, semen silika. Litofasies ini terbentuk karena adanya pengaruh arus sungai pada saat proses sedimentasi. Pengaruh arus yang kuat mengerosi dasar sungai sehingga membentuk seperti *Swales* (bentukan cembung kebawah) sehingga memperlihatkan karakteristik dari *channel*

Litofasies batulempung laminasi memiliki ciri-ciri derajat kebundaran sangat membundar, derajat Pemilahan baik, struktur sedimen laminasi, serta ditemukannya juga komposisi matriks carbon. Struktur laminasi pada litofasies ini membuktikan bahwa terjadi proses sedimentasi yang berulang ulang pada lingkungan pengendapan yang lebih tenang. Litofasies ini juga berasosiasi juga dengan Litofasies *coaly shale* dan litofasies batubara menyerpih bahwa susunan litofasies terbentuk pada lingkungan pengendapan *swamp*.

Litofasies Batupasir Laminasi memiliki ciri-ciri ukuran butir pasir halus, derajat kebundaran membundar, derajat Pemilahan baik, kemas terbuka, semen Silika, struktur sedimen laminasi, Semen Silika. Adanya struktur laminasi membuktikan terjadi proses pengendapan sedimen secara berulang dan

pada daerah yang arusnya lebih tenang, ini membuktikan bahwa litofasies terbentuk daerah dataran banjir pada kawasan *crevasse splay* (**Gambar 4**).

Umur Age	Formasi Formation	Tebal Thickness	Simbol Lithology Symbol	Ukuran Butir Grain Size	Deskripsi	Asosiasi Fasies	Lingkungan Pengendapan
16.3				BB LM LN FSH FH PS PKS PRR RR KA BR	Batupasir, putih abu-abu, pasir sangat halus, membundar, baik, terbuka, Laminasi, silika	Crevasse Splay	Delta Plain (Allen dan Chamber, 1998)
10					Coaly shale, abu-abu gelap, lempung, carbon, silika Batubara, hitam, coklat, tanah, tidak berpasangan, menyerpih, carbon Batulempung, abu abu, sangat membundar, baik, tertutup, carbon, silika, laminasi	Swamp	
5					Batupasir, abu-abu cerah, pasir sangat halus, membundar, baik, terbuka, ripple, silika	Channel	

**Gambar 4.** Hasil Pengukuran MS di ST 2

### Pengamatan Litofasies ST 3

Pada pengamatan ST 3 didapatkan beberapa litofasies antara lain litofasies batupasir laminasi, litofasies batulempung masif, litofasies batulempung *lentikuler* dan litofasies batupasir *flaser* dengan karakteristik sebagai berikut :

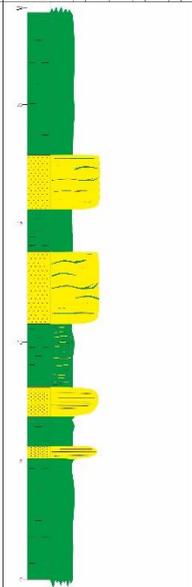
Pada Litofasies Batupasir Laminasi Karbonatan memiliki ciri-ciri ukuran butir pasir halus, derajat kebundaran membundar, struktur yang di jumpai berupa laminasi, dengan semen karbonat. Dengan adanya struktur sedimen laminasi pada batupasir dan didukung oleh keterdapatn karbonat maka litofasies ini terbentuk pada daerah *tidal flat*.

pada litofasies Batulempung Masif menandakan terjadinya penurunan energi pasang surut dan meningkatnya kedalaman air serta pengaruh arus suspensi. litofasies Batulempung Masif memiliki ciri-ciri ukuran butir Lempung, derajat kebundaran sangat membundar, derajat pemilahan baik, kemas tertutup, semen Silika. Litofasies Batupasir Lamninsi Karbonatan berada di atas Litofasies Batulempung Masif menandakan adanya proses pengendapan yang berulang-ulang akibat pengaruh pasang surut pada zona intertidal bagian bawah.

Litofasies Batulempung *Lentikuler* dengan ciri-ciri ukuran butir lempung, memiliki derajat kebundaran sangat membundar derajat pemilahan baik, kemas tertutup, semen Silika. Struktur sedimen lentikuler. Pada litofasies batulempung *lentikuler* memperlihatkan lensa-lensa batupasir yang terbentuk akibat arus pasang surut, lensa-lensa pasir berada dalam suatu lapisan yang didominasi oleh matriks berukuran lempung.

Litofasies Batupasir *Flaser* dengan ukuran butir Pasir halus, derajat kebundaran membundar, struktur sedimen *Flaser* kemas terbuka, serta memiliki semen carbonat. Struktur *Flaser* merupakan tipe perlapisan bergelombang terbentuk akibat adanya pengaruh hibrida (campuran alami) yang terendapkan oleh pengaruh arus pasang surut. Perlapisan *flaser* merupakan hasil pengendapan dibawah kondisi fluktuasi hidraulik.

Pada analisis litofasies ST 3 ini lebih banyak dijumpai litologi yang dibentuk oleh pasang surut serta didukung dengan terdapatnya semen karbonat semakin mengindikasikan bahwa proses sedimentasi cenderung dipengaruhi oleh lingkungan pengendapan *tidal flat* dengan sub-lingkungan intertidal (**Gambar 5**).

Derajat Pemilahan	Ukuran Butir Grain Size	Deskripsi	Asosiasi Fasies	Lingkungan Pengendapan
	<p>Batulempung, abu-abu gelap, sangat membundar, baik, tertutup, silika, masif</p> <p>Batupasir, Putih, membundar, pasir halus, baik, terbuka, karbonat, <i>flaser</i></p> <p>Batulempung, abu-abu gelap, sangat membundar, baik, tertutup, silika, <i>lenticuler</i></p> <p>Batupasir, putih, pasir halus, membundar, baik, terbuka, karbonat, laminasi</p> <p>Batulempung, abu-abu gelap, sangat membundar, baik, tertutup, silika, masif</p>	<p><b>Intertidal</b></p> <p><i>Tidal Flat (Walker dan James, 1992)</i></p>		

Gambar 5. Hasil Pengukuran MS di ST 3

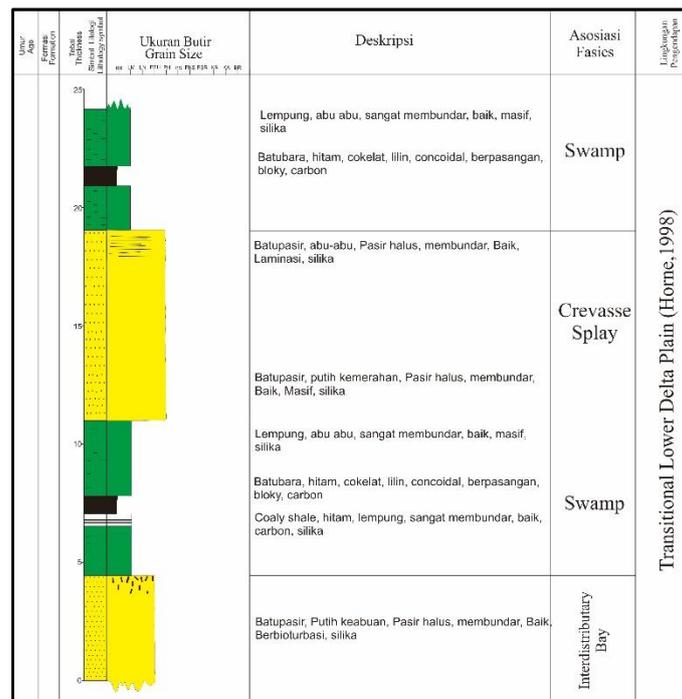
#### Pengamatan Litofasies ST 4

Pada pengamatan ST 4 didapatkan beberapa litofasies antara lain litofasies batupasir batulempung masif, litofasies batubara *bloky*, litofasies *coaly shale*, litofasies batupasir laminasi dan litofasies batubara menyerpih, litofasies batupasir masif berbioturbasi dengan karakteristik sebagai berikut :

Litofasies batulempung masif memiliki ciri litologi ukuran butir lempung, derajat kebulungan sangat membundar derajat pemilahan baik, kemas tertutup serta semen silika. Pada litofasies ini mengindikasikan adanya perubahan energi relatif lebih tenang serta berasosiasi dengan litofasies batubara *bloky* ciri-ciri warna hitam, cerat cokelat, kilap lilin pecahan concoidal, cleat berpasangan, struktur *blocky* dan litofasies *coaly shale* ciri-ciri berwarna hitam, ukuran butir lempung, derajat kebulungan sangat membundar, derajat Pemilahan baik, Semen silika, berkominasi karbon yang menunjukkan bahwa susunan litofasies terbentuk pada lingkungan *Swamp*.

Litofasies batupasir laminasi memiliki ciri ciri ukuran butir pasir halus, derajat kebulungan membundar, Derajat Pemilahan baik, kemas terbuka, Struktur sedimen laminasi. Litofasies ini juga berasosiasi juga litofasies batupasir masif dengan ciri-ciri ukuran butir pasir halus, derajat kebulungan membundar, derajat pemilahan baik, kemas terbuka, struktur sedimen masif, matriks kuarsa, semen silika, dilihat dari susunan litofasiesnya telah terjadi perubahan energi yang lebih tenang kemudian terbentuk proses yang berulang ulang dibuktikan dengan adanya struktur sedimen laminasi, yang juga mengindikasikan bahwa litofasies terbentuk pada daerah dataran banjir.

Litofasies batupasir masif berbioturbasi memiliki ciri ciri dengan ukuran butir pasir halus, derajat kebulungan membundar, derajat pemilahan baik, kemas terbuka, serta ditemukannya struktur bioturbasi, semen silika. Pada litofasies ini ditemui adanya fosil jejak berupa *skolithos* berbentuk silindris, dengan intensitas yang tinggi pada litofasies Batupasir Masif Berbioturbasi. Akan tetapi tidak ditemukan pada litofasies lainnya. Karakteristik litofasies ini menunjukkan sublingkungan pengendapan *interdistributary bay* pada delta (**Gambar 6**).



Gambar 6. Hasil Pengukuran MS di ST 4

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data didapatkan 17 litofasies yang terdiri dari 4 stasiun pengamatan singkapan, pada ST 1 didapatkan litofasies batupasir bergradasi terbalik, litofasies konglomeratan, litofasies batupasir *graded bedding*, litofasies *cross bedding*, litofasies batulempung *channel* dan litofasies batupasir masif. Pada ST 2 didapatkan litofasies batupasir *ripple mark*, litofasies batulempung laminasi, litofasies *coaly shale*, litofasies Batubara Menyempih kemudian litofasies batupasir laminasi. Pada ST 3 didapatkan litofasies batupasir laminasi karbonatan, litofasies batulempung masif, litofasies batulempung *lentikuler*, litofasies batupasir *flaser*, serta pada ST 4 didapatkan litofasies batulempung masif, litofasies Batubara *blokly*, litofasies *coaly shale*, Litofasies batupasir laminasi dan litofasies batupasir masif berbioturbasi. Berdasarkan data yang didapat serta analisis litofasies menggunakan pendekatan klasifikasi lingkungan pendekatan dengan karakteristik litofasies didapatkan beberapa sublingkungan pengendapan antara lain *levee*, *channel*, *intertidal*, *crevasse splay*, *swamp* dan *interdistributary bay* yang mengindikasikan bahwa lokasi penelitian masuk pada lingkungan pengendapan delta.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Laboratorium Geologi dan Survei, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman yang telah memberikan *support* finansial terhadap penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G.P., Chambers J.L.C., 1998 *Sedimentation In The Modern And Miocene Mahakam Delta: Indonesian Petroleum Association.*
- Horne, J.C., Ferm, J.C., Carrucio., Bagonz, B.P., *Depositional Models In Coal Exploration and Mine Planning In Appalachilan Region. The amarican assosiation of petroleum geologists bullrtin : volume 62, number 12.*
- Moss, S. J., & Chambers, J. L. C. (1999). *Tertiary facies architecture in the Kutai Basin, Kalimantan, Indonesia. Journal of Asian Earth Sciences.*
- Surjono,S.S.,Amijaya,D.H.,2017,*Sedimentology* Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.