

## Pemetaan Distribusi Fasies Batupasir “Ar9”, Formasi Duri, Lapangan “Capcin”, Cekungan Sumatera Tengah Berdasarkan Data Log Dan Data Inti Batuan

Aga Rizky<sup>\*)</sup>, Sugeng Widada<sup>\*)</sup>, Salatun Said<sup>\*)</sup>

<sup>\*)</sup> Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta  
Jl. SWK 104, Condong Catur 55283, Yogyakarta, Indonesia  
Fax/Phone : 0274-487816; 0274-486403

**ABSTRACT** - Object of study is “Capcin” Field, Central Sumatera Basin, which one of PT. Chevron Pasific Indonesia’s field. “Capcin” Field is located approximately 50 km northwest of Duri Field in CPI Rokan Block. “AR9” sandstone is contained in Duri Formation which including of Sihapas Group at “Capcin” Field. Core data analysis resulted eight lithofacies which associated with tidal channel, tidal bar, tidal sand flat, and transgressive lag. Associated facies interpretation data is calibration with well log before doing facies correlation. Based on lithofacies and associated facies interpretation getting depositional environment “AR9” sandstone is tide dominated estuary.

**Keyword** : tidal channel, tidal bar, tidal sand flat, dan transgressive lag, tide dominated estuary.

### PENDAHULUAN

Objek penelitian adalah Lapangan “Capcin”, Cekungan Sumatera Tengah, yang merupakan salah satu lapangan milik PT. Chevron Pasific Indonesia. Lapangan “Capcin” terletak 50 km dari timur laut Lapangan Duri di Blok Rokan CPI. Batupasir “AR9” terletak pada Formasi Duri yang termasuk pada Kelompok Sihapas pada Lapangan “Capcin”, yang mempunyai tiga reservoir utama penghasil minyak bumi. Salah satu reservoir tersebut merupakan lapisan batupasir “AR9”, tersusun atas batupasir halus yang dijadikan sebagai objek penelitian untuk mengetahui penyebaran reservoir pada Formasi Duri (Pujiarko, 1998).

Berbagai bentuk aktivitas eksplorasi telah dilakukan untuk meningkatkan produksi, antara lain survei seismik, pengeboran, *logging* dan *core sampling*. Untuk mengetahui seberapa besar potensi dari reservoir suatu lapangan, perlu dilakukan berbagai macam studi yang melibatkan banyak disiplin ilmu, salah satunya yang berperan penting adalah ahli geologi. Salah satu metode yang digunakan oleh ahli geologi untuk mengetahui distribusi fasies suatu reservoir adalah dengan interpretasi data sumur (*logging* dan *coring*).

Studi fasies merupakan suatu teknik yang berorientasi proses yang menggunakan proses-proses pengendapan yang dapat digunakan untuk memprediksi dan menjelaskan bagaimana kejadian terbentuknya proses pengendapan tersebut, penyebaran dan geometri lapisan maupun faktor-faktor yang mempengaruhi fasies dalam cekungan sedimen seperti perubahan muka laut, kecepatan penurunan, jumlah pasokan sedimen, iklim dan geometri cekungan.

### METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metodologi deskriptif analitis, yaitu dengan cara melakukan pemetaan geologi bawah permukaan berdasarkan data log sumur dan data inti batuan.

### HASIL PENELITIAN

#### 1. DATA INTI BATUAN

Inti batuan merupakan data bawah permukaan yang paling akurat untuk mengetahui urutan suatu fasies dan lingkungan pengendapannya, karena merupakan satu satunya data yang menunjukkan kondisi batuan yang berada di bawah permukaan secara nyata.

### LITOFASIES

#### a) *Planar Lamination non-Calcareous Siltstone*

Merupakan batulanau dengan warna abu-abu, mempunyai ukuran butir lanau (0.04mm-0.062mm), dengan sortasi yang baik, dan bentuk butir membundar, disusun oleh semen silika, serta mempunyai struktur sedimen berupa *planar lamination* dan sedikit bioturbasi. Litofasies ini terdapat pada Sumur #4 dengan interval kedalaman 903ft-904.8ft, 920ft-923ft, 936ft-940ft. Sumur #320 dengan interval kedalaman 1006ft-1009ft.

#### b) *Medium to Coarse Grain Size Pebbles Quartz Burrow non-Calcareous Sandstone*

Merupakan batupasir dengan warna cokelat, mempunyai ukuran butir pasir sedang hingga kasar (0.25mm-1mm), dengan sortasi yang buruk dan bentuk butir yang agak menyudut hingga agak membundar, disusun oleh mineral kuarsa serta sedikit mineral siderite dengan

komposisi semen silika, mempunyai struktur sedimen berupa bioturbasi pada bagian bawahnya. Litofasies ini terdapat pada Sumur #59 dengan interval kedalaman 1207.5ft-1208.5ft.

c) ***Medium to Coarse Grain Size with Pebbles Quartz Burrow Calcareous Sandstone***

Merupakan batupasir dengan warna abu-abu, mempunyai ukuran butir pasir sedang hingga kasar (0.25mm–1mm), dengan sortasi yang buruk dan bentuk butir yang agak menyudut hingga agak membundar, disusun oleh mineral kuarsa serta mineral siderite dengan komposisi semen karbonat, mempunyai struktur sedimen berupa bioturbasi pada bagian bawahnya. Litofasies ini terdapat pada Sumur #170 dengan interval kedalaman 1192ft-1195ft.

d) ***Very Fine to Medium Grain Size Planar Lamination non-Calcareous Sandstone***

Merupakan batupasir dengan warna cokelat, mempunyai ukuran butir pasir sangat halus hingga pasir sedang (0.062mm-0.5mm), dengan sortasi yang sedang dan bentuk butir yang agak membundar, disusun oleh mineral kuarsa serta sedikit karbon dengan komposisi semen silika, mempunyai struktur sedimen berupa planar laminasi dan terdapat sisipan batulanau pada bagian bawah. Litofasies ini terdapat pada Sumur #59 dengan interval kedalaman 1208.5ft-1217ft.

e) ***Fine Grain Size Planar Lamination non-Calcareous Sandstone with Thin Laminas-set***

Merupakan batupasir dengan warna cokelat, mempunyai ukuran butir pasir halus (0.125mm-0.25mm), dengan sortasi yang baik dan bentuk butir yang agak membundar, disusun oleh mineral kuarsa serta sedikit karbon dengan komposisi semen silika, mempunyai struktur sedimen berupa planar laminasi dan terdapat sisipan batulanau. Litofasies ini terdapat pada sumur #59 dengan interval kedalaman 1217ft-1228.5ft.

f) ***Silt to Fine Grain Size Ripple Lamination non-Calcareous Sandstone***

Merupakan batupasir dengan warna abu-abu gelap, mempunyai ukuran butir lanau hingga pasir halus (0.004mm-0.25mm), dengan sortasi yang baik dan bentuk butir yang agak membundar, disusun oleh mineral kuarsa serta sedikit siderite dengan komposisi semen silika, mempunyai struktur sedimen berupa ripple laminasi. Litofasies ini terdapat pada Sumur #170 dengan interval kedalaman 1195ft-1208ft.

g) ***Very Fine Grain Size Bioturbated non - Calcareous Sandstone with Mud drapes***

Merupakan batupasir dengan warna abu-abu gelap, mempunyai ukuran butir pasir sangat halus hingga halus (0.062m-0.25mm), dengan sortasi yang baik dan bentuk butir yang agak membundar, disusun oleh mineral kuarsa dengan komposisi semen silika, mempunyai struktur sedimen berupa planar laminasi yang diselengi oleh *mud drapes*, serta sedikit bioturbasi yang menyebar. Litofasies ini terdapat pada Sumur #320 dengan interval kedalaman 1009ft-1013.1ft, sumur #4 904.8ft-910ft, 923ft-936ft.

h) ***Very Fine Grain Size Planar Lamination non-Calcareous Sandstone***

Merupakan batupasir dengan warna cokelat, mempunyai ukuran butir pasir sangat halus (0.062m-0.125mm), dengan sortasi yang baik dan bentuk butir yang agak membundar, disusun oleh mineral kuarsa dengan komposisi semen silika, mempunyai struktur sedimen berupa planar laminasi. Litofasies ini terdapat pada Sumur #320 dengan interval kedalaman 1206ft-1207ft.

## ASOSIASI FASIES

a) ***Asosiasi Fasies Tidal Bar***

Asosiasi fasies ini terdiri atas litofasies *very fine to medium grain size planar lamination non-calcareous sandstone*, litofasies *fine grain size planar lamination non-calcareous sandstone with thin lamina-set*, litofasies *silt to fine grain size ripple lamination non-calcareous sandstone* (**Gambar 1.**).

b) ***Asosiasi Fasies Transgressive Lag***

Asosiasi fasies ini terdiri atas litofasies *medium to coarse grain size with pebbles quartz burrow calcareous sandstone*, litofasies *medium to coarse grain size with pebbles quartz burrow calcareous sandstone* (**Gambar 2.**).

c) ***Asosiasi Fasies Tidal Sand Flat***

Asosiasi Fasies terdiri atas litofasies *planar lamination non-calcareous siltstone*, litofasies *very fine grain size planar lamination non-calcareous sandstone*, litofasies *planar lamination non-calcareous siltstone* (**Gambar 3.**).

d) ***Asosiasi fasies Tidal Channel***

Karena keterbatasan waktu dan data, peneliti tidak melakukan deskripsi secara langsung terhadap inti batuan, peneliti hanya menggunakan data deskripsi dari peneliti terdahulu dalam menentukan asosiasi fasies.

## INTERPRETASI LINGKUNGAN PENGENDAPAN

Setelah melakukan deskripsi inti batuan untuk menentukan pembagian litofasies dan interpretasi asosiasi fasies, maka didapatkanlah petunjuk penting dalam melakukan interpretasi lingkungan pengendapan. Dari segi litologi, perubahan ukuran butir batuan dari yang berukuran lanau hingga pasir kasar, maka dapat diinterpretasikan bahwa batuan ini terendapkan jauh dari sumbernya dan tidak dipengaruhi oleh arus yang kuat. Data struktur sedimen berupa *planar lamination*, *ripple lamination* dan *mud drape*, dapat di tarik kesimpulan bahwa pengendapan sedimen ini lebih dipengaruhi oleh proses arus pasang surut. Ditemukannya bioturbasi dan *burrow*, menunjukkan bahwa pengendapan terjadi pada energi yang rendah.

Dari penjelasan diatas, dan dicocokkan dengan hasil interpretasi asosiasi fasies, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa lapisan batupasir “AR9”, Formasi Duri, Lapangan “Capcin” terendapkan pada lingkungan *tide dominated estuary*. (**Gambar 4**)

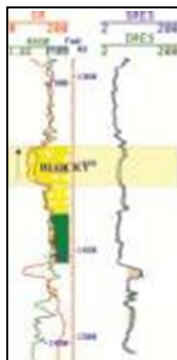
## 2. ANALISA DATA LOG SUMUR

### INTERPRETASI ELEKTROFASIES

Sumur-sumur yang terdapat pada Lapangan “Capcin” memiliki pola elektrofasis berupa *blocky*, *bell shape*, *funnel shape* dan *serrated*. Masing-masing pola elektrofasis tersebut mencerminkan lingkungan pengendapan yang berbeda-beda.

#### a) *Blocky*

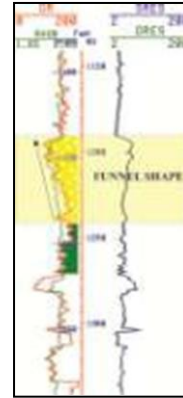
Pola elektrofasis *blocky* mencerminkan energi pengendapan yang relatif tinggi dan konstan selama proses pengendapan. Pola log ini mempunyai ukuran butir pasir sedang hingga pasir kasar pada daerah telitian. Pola log seperti ini tersebar pada bagian timur laut lapangan hingga bagian tengah lapangan (**Gambar 5**).



**Gambar 5.** Kenampakan pola elektrofasis *blocky* pada data log sumur

#### b) *Funnel Shape*

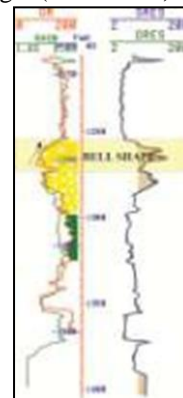
Pola elektrofasis *funnel shape* mencerminkan energi pengendapan semakin bertambah kearah atas. Pola log ini mempunyai ukuran butir pasir sangat halus hingga pasir sedang dengan pola mengkasar keatas. Pola log ini tersebar hampir diseluruh lapangan (**Gambar 6**).



**Gambar 6.** Kenampakan pola elektrofasis *funnel shape* pada data log sumur

#### c) *Bell Shape*

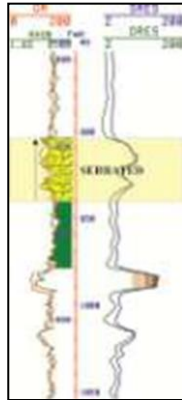
Pola elektrofasis *bell shape* mencerminkan energi pengendapan semakin berkurang kearah atas. Pola log ini mempunyai ukuran butir pasir sedang hingga pasir kasar dengan pola menghalus keatas. Pola log ini merupakan penciri endapan endapan pada pinggir sungai (**Gambar 7**).



**Gambar 7.** Kenampakan pola elektrofasis *bell shape* pada data log sumur

#### d) *Serrated*

Pola elektrofasis *serrated* mencerminkan energi pengendapan yang tidak stabil. Pola log ini mempunyai ciri perselingan antara batupasir dengan serpih. Pola log ini terdapat hamper diseluruh lapangan, namun menghilang pada bagian tengah lapangan (**Gambar 8**).



**Gambar 8.** Kenampakan pola elektrofases *serrated* pada data log sumur

### INTERPRETASI KANDUNGAN FLUIDA

Pada Lapangan “Capcin”, hampir pada semua log menunjukkan mempunyai kandungan fluida berupa minyak bumi, yaitu dengan dicirikan dengan nilai resistivitas (DRES) yang tinggi sebagai *track* yang menunjukkan kandungan fluida dan nilai densitas (RHOB) yang agak tinggi serta dicirikan dengan nilai kurva GR yang rendah, serta adanya kenampakan *oil show* pada data inti batuan.

### KALIBRASI DATA LOG DENGAN DATA INTI BATUAN

Kalibrasi data inti batuan dan data log adalah menghubungkan respon dari kurva log dengan hasil deskripsi data inti batuan pada kedalaman yang sama. Kalibrasi data diperlukan dalam melakukan korelasi fasies, karena tidak semua sumur yang mempunyai data inti batuan.

Fasies *tidal channel* pada kurva log ditunjukkan dengan bentuk elektrofases *blocky* hingga ke bentuk *bell shape*. Fasies *tidal bar* pada kurva log ditunjukkan dengan bentuk elektrofases *funnel shape*. Fasies *tidal sand flat* pada kurva log ditunjukkan dengan bentuk elektrofases *seratted/irregular*. Fasies *transgressive lag* dicirikan dengan nilai *gamma ray* yang kecil berbentuk *bell shape* dan nilai densitas yang sangat besar. Kalibrasi data inti batuan dan data log dilakukan pada 4 sumur yang mempunyai data inti batuan, yaitu pada sumur #4, #59, #170 dan #320 (**Gambar 9, Gambar 10, Gambar 11, dan Gambar 12**).

### KORELASI

Jalur korelasi dapat memberikan gambaran terhadap pelampiran dari endapan sedimen. Endapan sedimen akan terlihat menebal atau menipis pada jalur korelasi. Dalam melakukan korelasi, penampang korelasi ditarik dengan arah

timur laut-barat daya (**Gambar 14.**) dan barat laut-tenggara (**Gambar 13.**) yang merupakan searah dan tegak lurus dari arah pengendapan secara regional.

### PETA DISTRIBUSI KETEBALAN FASIES

#### Peta Distribusi Ketebalan Fasies *Tidal Channel*

Peta distribusi ketebalan fasies *tidal channel* menunjukkan bahwa fasies ini menebal pada bagian timur laut lapangan, semakin ke arah barat daya lapangan fasies ini semakin menipis dan menghilang. Ketebalan fasies ini berkisar antara 3 – 30 feet (**Gambar 15**).

#### Peta Distribusi Ketebalan Fasies *Tidal Bar*

Peta distribusi ketebalan fasies *tidal bar* menunjukkan bahwa fasies ini menebal pada bagian tengah lapangan dengan dengan arah relatif timur laut-barat daya, semakin ke arah barat daya dan tenggara lapangan fasies ini semakin menipis dan menghilang. Ketebalan fasies ini berkisar antara 12– 59 feet (**Gambar 16**).

#### Peta Distribusi Ketebalan Fasies *Tidal Sand Flat*

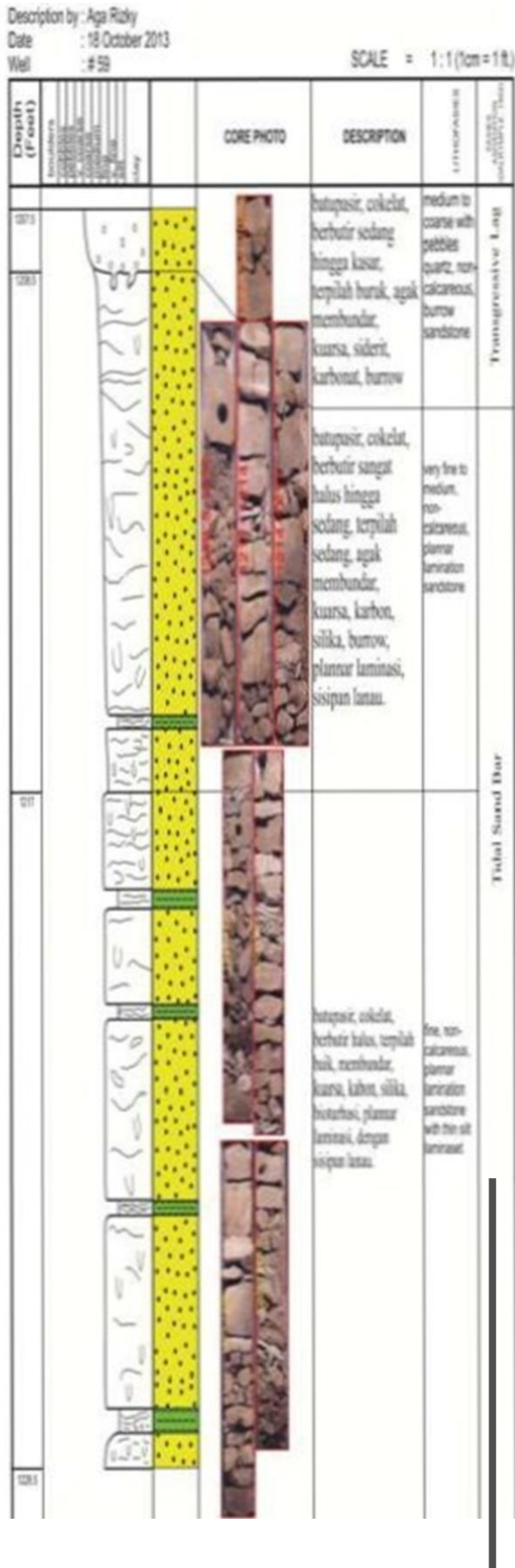
Peta distribusi ketebalan fasies *tidal sand flat* menunjukkan bahwa fasies ini terendapkan hanya pada bagian tepi dari lapangan, yaitu pada bagian barat laut dan tenggara, pada bagian tengah lapangan fasies ini menghilang dan terisi oleh endapan fasies yang lain. Ketebalan fasies ini berkisar antara 7 – 52 feet.

### KESIMPULAN

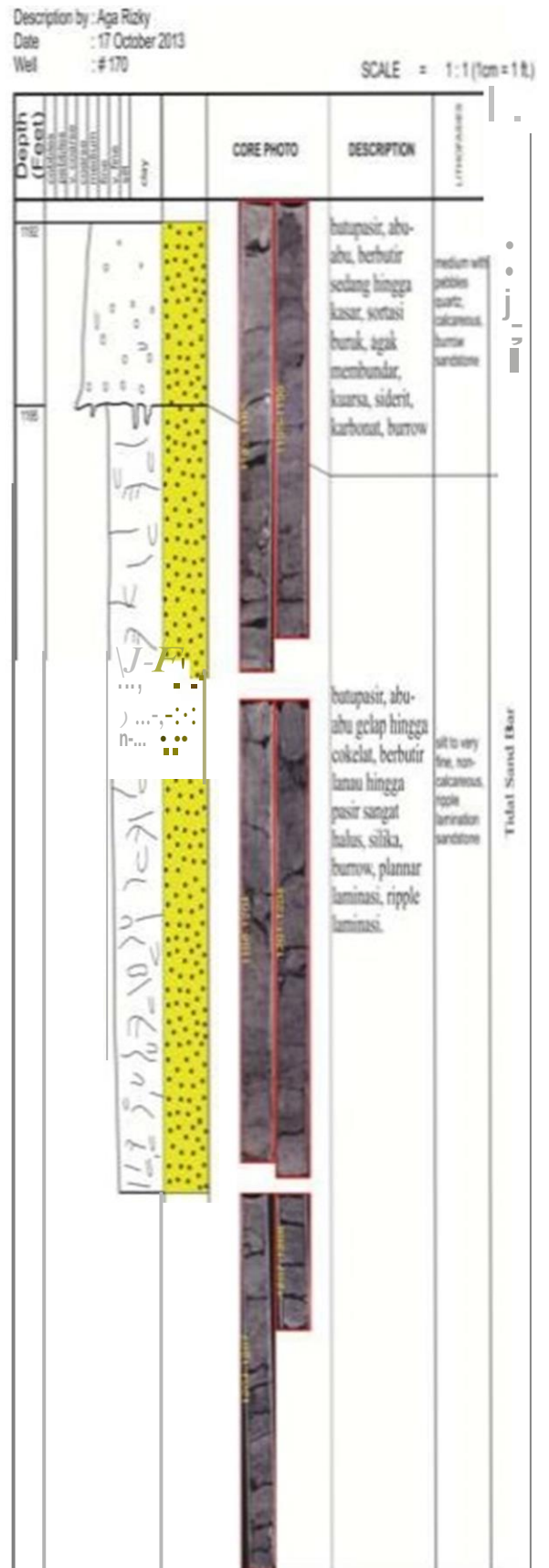
Berdasarkan analisis dan pengolahan data pada lapisan batupasir “AR9”, Lapangan “Capcin”, diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Dari deskripsi batuan inti pada sumur #4, #59, #170 dan #320, didapatkan delapan litofasies pada lapisan “AR9”, yaitu litofasies *plannar lamination non-calcareous siltstone*, litofasies *medium to coarse grain size with pebbles quartz burrow non-calcareous sandstone*, litofasies *medium to coarse grain size with pebbles quartz burrow calcareous sandstone*, litofasies *very fine to medium grain size plannar lamination non-calcareous sandstone*, litofasies *fine grain size plannar lamination non-calcareous sandstone with thin lamina-set*, litofasies *silt to fine grain size ripple lamination non-calcareous sandstone*, litofasies *very fine grain size bioturbated non-calcareous sandstone with mud drapes*, litofasies *very fine grain size plannar lamination non-calcareous sandstone*.
2. Dari analisis litofasies yang kemudian dicocokkan dengan model Dalrymple, (1992) didapatkan litofasies tersebut berasosiasi dengan *tidal bar, tidal sand flat, transgressive*

- lag*, dan *tidal channel*, yang merupakan tipe dari lingkungan pengendapan *tide dominated estuary*. Data asosiasi fasies kemudian dilakukan kalibrasi terhadap data log, menunjukkan bahwa asosiasi fasies *tidal cahannel* mempunyai bentuk elektrofasis berupa *blocky*, dan *bell shape*. Asosiasi fasies *tidal bar* mempunyai bentuk elektrofasis berupa *funnel shape*. Asosiasi fasies *tidal sand flat* mempunyai bentuk elektrofasis berupa *seratted/irregular*. *Trangressive lag* mempunyai nilai pada log *gamma ray* yang rendah dan berbentuk *bell shape*, namun mempunyai nilai pada log densitas yang tinggi.
3. Dari analisis data batuan inti dan korelasi log, didapatkan peta persebaran ketebalan dan proporsi dari masing masing fasies. Fasies *tidal channel* mempunyai arah relatif persebaran timur laut-barat daya dengan penebalan pada bagian timur laut dari lapangan. Fasies *tidal bar* tersebar dengan arah relatif timur laut-barat daya dengan penebalan pada bagian tengah lapangan yang memanjang searah dengan penyebarannya. Fasies *tidal sand flat* tersebar hanya pada bagian tepi barat laut dan tenggara lapangan saja.
  4. Dari peta distribusi ketebalan dan proporsi fasies, diketahui bahwa mekanisme sedimentasi pada lapisan batupasir "AR9", Lapangan "Capcin" berasal dari utara timur laut lapangan, yang searah dengan mekanisme sedimentasi dari regional Cekungan Sumatera Tengah.
- DAFTAR PUSTAKA**
- Boggs, S. 2006. *Principles of Sedimentology and Stratigraphy (Fourth Edition)*. University of Oregon, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Dalrymple, R. W., and Choi, K. 2007. *Morphologic and facies trends through the fluvial – marine transition in the tide – dominated depositiona system : Aschematic framework for environmental and sequence – stratigraphic interpretation*. Department of Geological science and Geological Engineering, Quin's University, Kingston, Ontario, Canada.
- Dalrymple, R. W., Zaitlin, B. A., Boyd, R. 1992. *Estuarine facies model : Conceptual basis and stratigraphic implication* Department of Geological science and Geological Engineering, Quin's University, Kingston, Ontario, Canada.
- Dawson, W. C., Yarmanto., Sukanta, U., Kadar, D., Sangree, S. B. 1997. *Regional Sequence Stratigraphic Correlation Central Sumatra*. P.T Caltex Pacific Indonesia, Rumbai.
- Emery, D. and Myers, K. J. 1996. *Sequence Stratigraphy*. BP Exploration, Stockley Park, Uxbridge, London.
- Harsono, A. 1997. *Evaluasi Formasi dan Aplikasi Log*. Schlumberger Oilfield Service.
- Heidrick, T.L., and Aulia, K. 1993, *A structural and tectonic model of the coastal plains block, Central Sumatra basin*, Indonesia, Proceedings of the Indonesian Petroleum Association, 22/1, 285-3 17.
- Heidrick, T. L., and Aulia, K. 1996, *Regional structural geology of the central Sumatra basin, Petroleum geology of Indonesian basins*, Pertamina BPPKA Indonesia. 13-156.
- Koesoemadinata, R. P. 1980. *Geologi Minyak dan Gas Bumi*. ITB, Bandung.
- Mertosono, S. and Nayoan, G. A. S. 1974, *The Tertiary basinal area of central Sumatra*. Proceedings *Indonesian Petroleum Association*, Third Annual Convention, p. 63-76.
- Posamentier, H. W., and Allen, G. P. 1999. *Siliciclastic Sequence Stratigraphy : Concepts and Appllications*, Indonesian Sedimentologists Forum.
- Pujiarko, and Denison, C. N. 1998. *Internal Report CPI*.
- Rider, M. 1996. *The Geological Interpretation of Well Logs*, Whittles Publishing, Scotland.
- Schlumberger. 1986, *Log Interpretation Charts*, Schlumberger Well Service, Jakarta.
- Simandjuntak, T. O. 2004. *Tektonika*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Walker, R. G., and James, N. P. 1992. *Facies Models – Response To Sea Level Change*, Love Printing Service Ltd. Stittsville, Ontario.
- Yarmanto, Sitohang, E., Sukanta, U. June 1996. *Sequence Stratigraphy of Central Sumatra Basin*. PT. CPI.

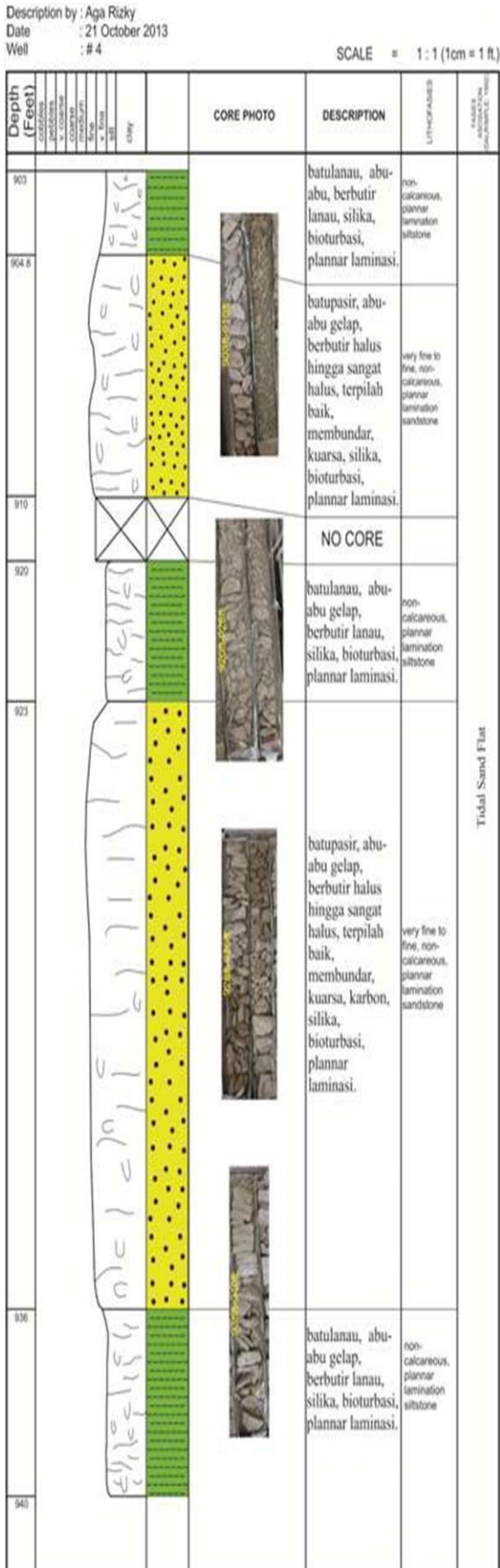


Gambar 1. Asosiasi fasies inti baluan sumur #59

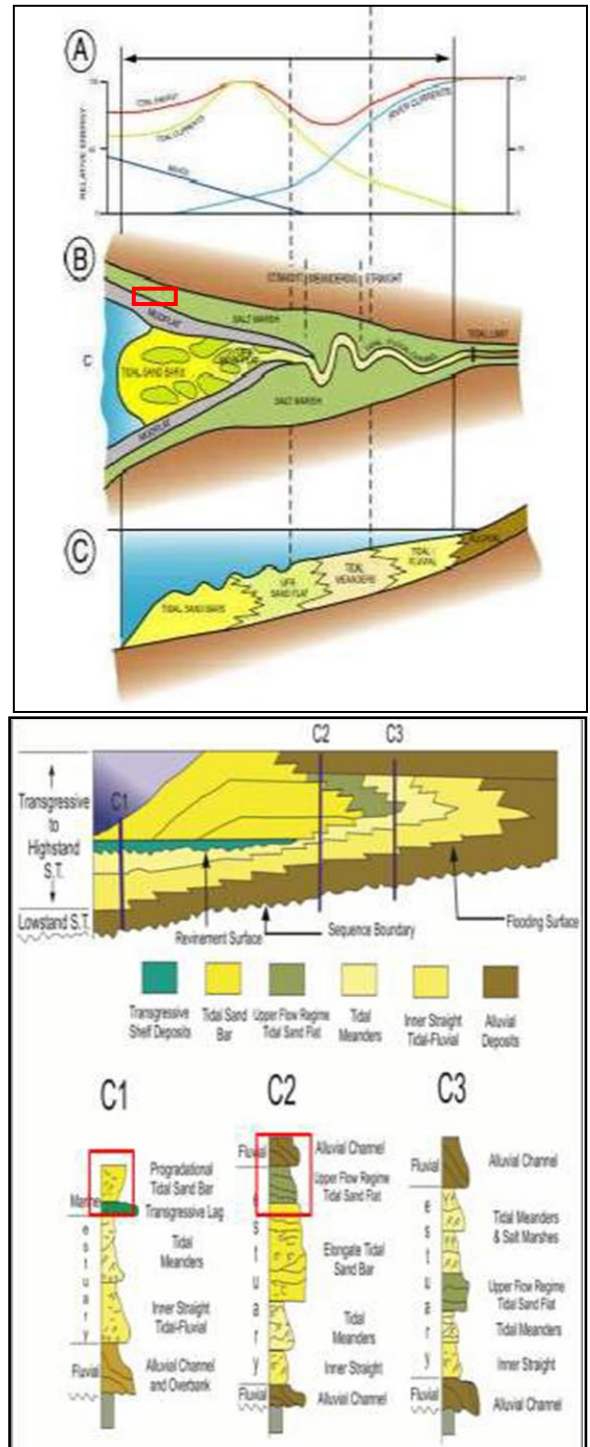


Gambar 2. Asosiasi fasies inti baluan suan ur #170

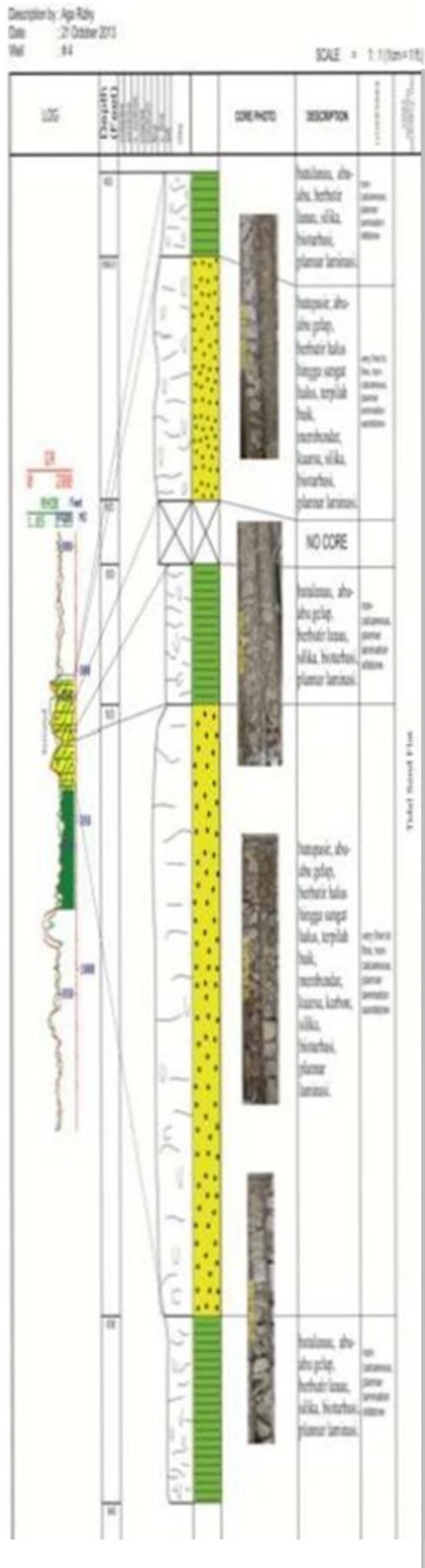




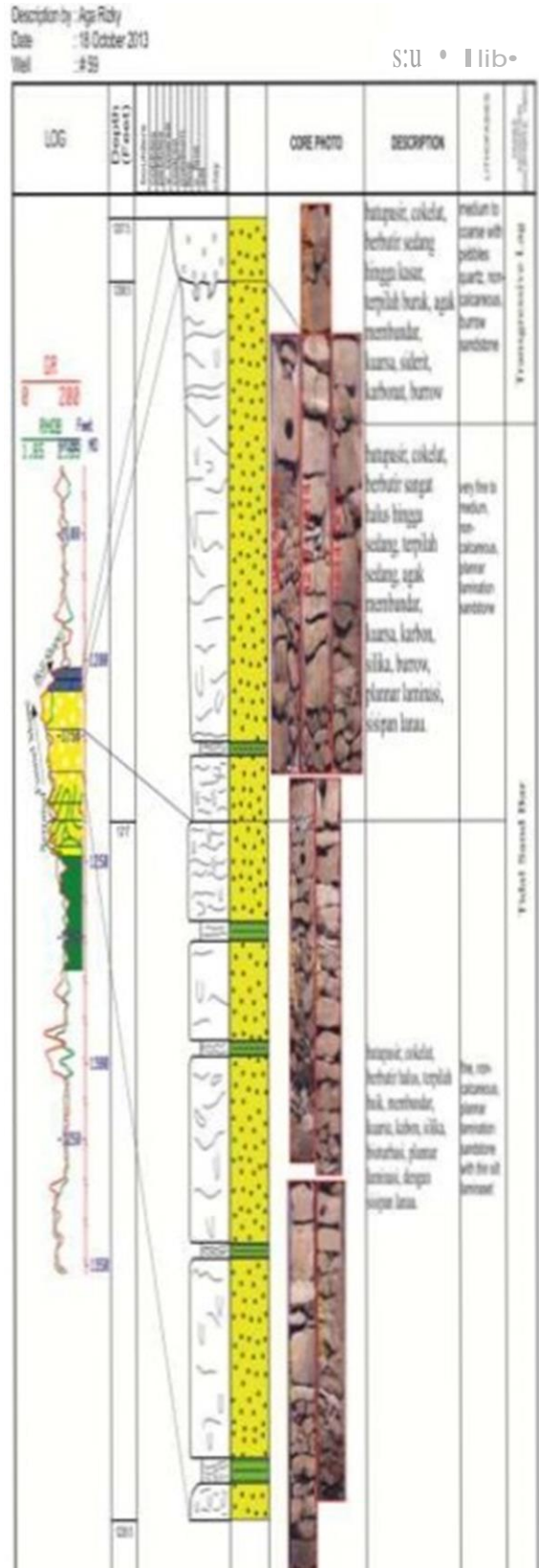
Gambar 3. Asosiasi fasies inti batuan sumur #4



Gambar 4. Model Pengendapan tide dominated estuary (Dalrymple, 1992)

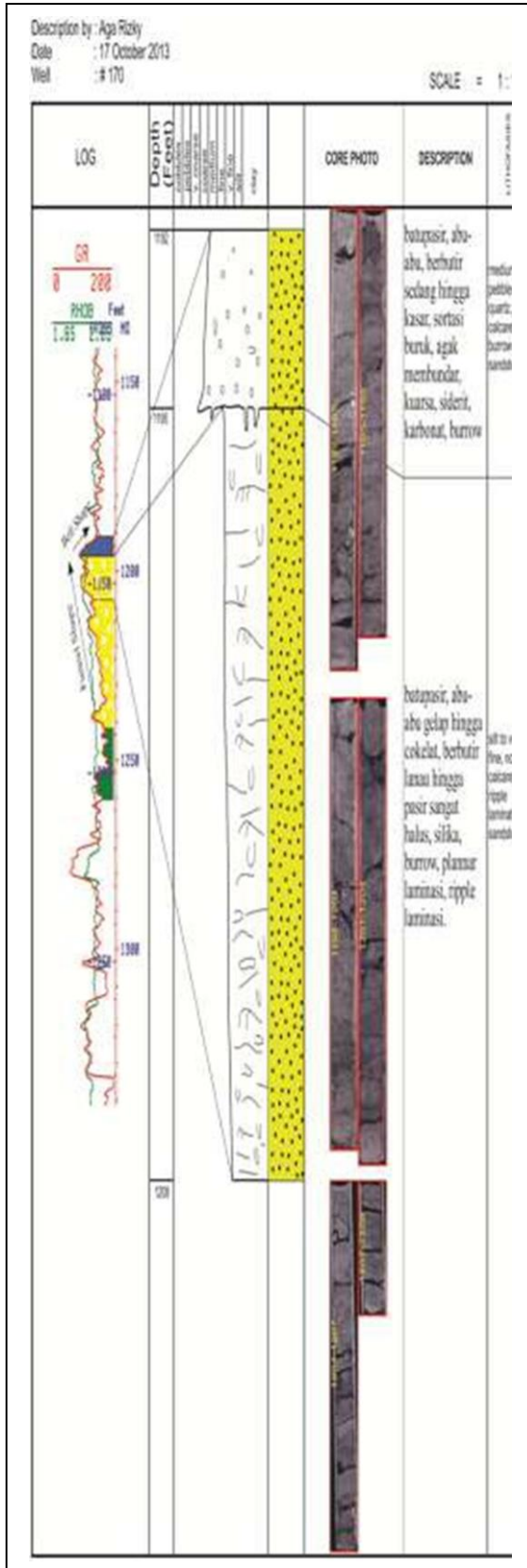


Gambar 9. Kalibraoi data inti batuan dengan data log sumur pada sumur #4 (penulis, 2013)

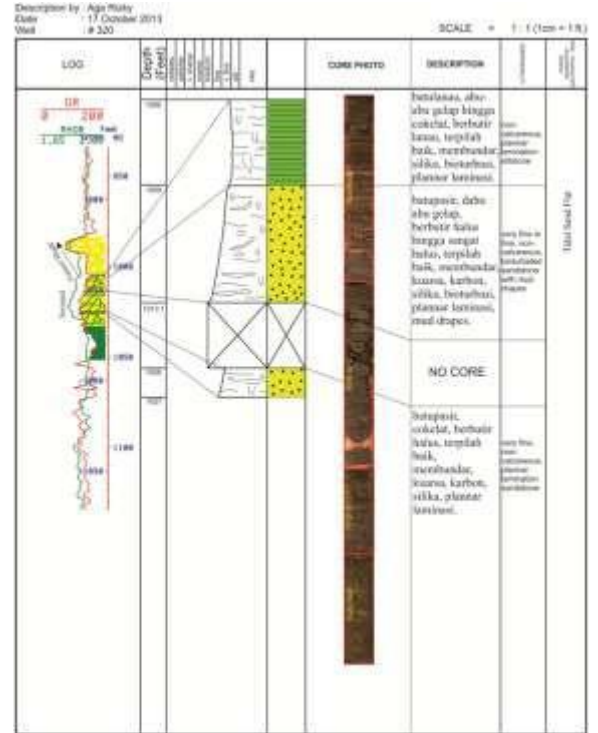


Gambar 10. Kalibraoi data inti baluan dengan data log sumur pada sumur #59 (perrulis, 2013)

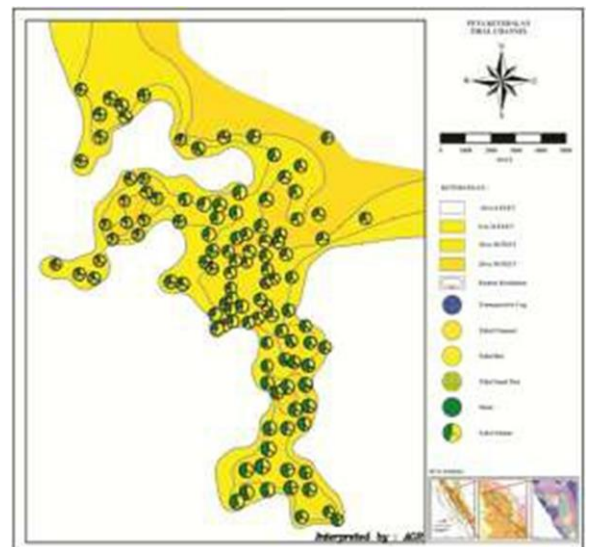




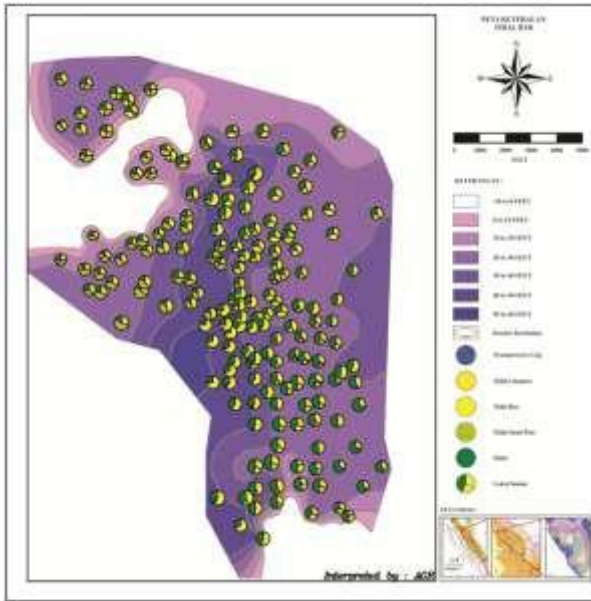
Gambar 11. Kalibrasi data inti batuan dengan data log sumur pada sumur #170 (penulis, 2013)



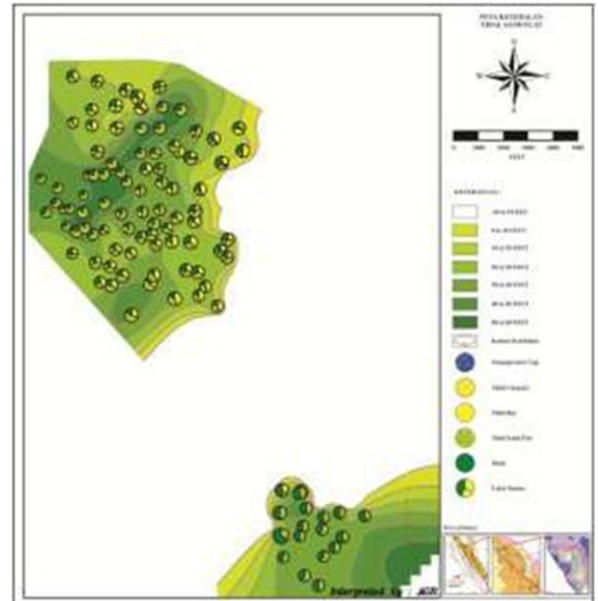
Gambar 12. Kalibrasi data inti batuan dengan data log sumur pada sumur #320 (penulis, 2013)



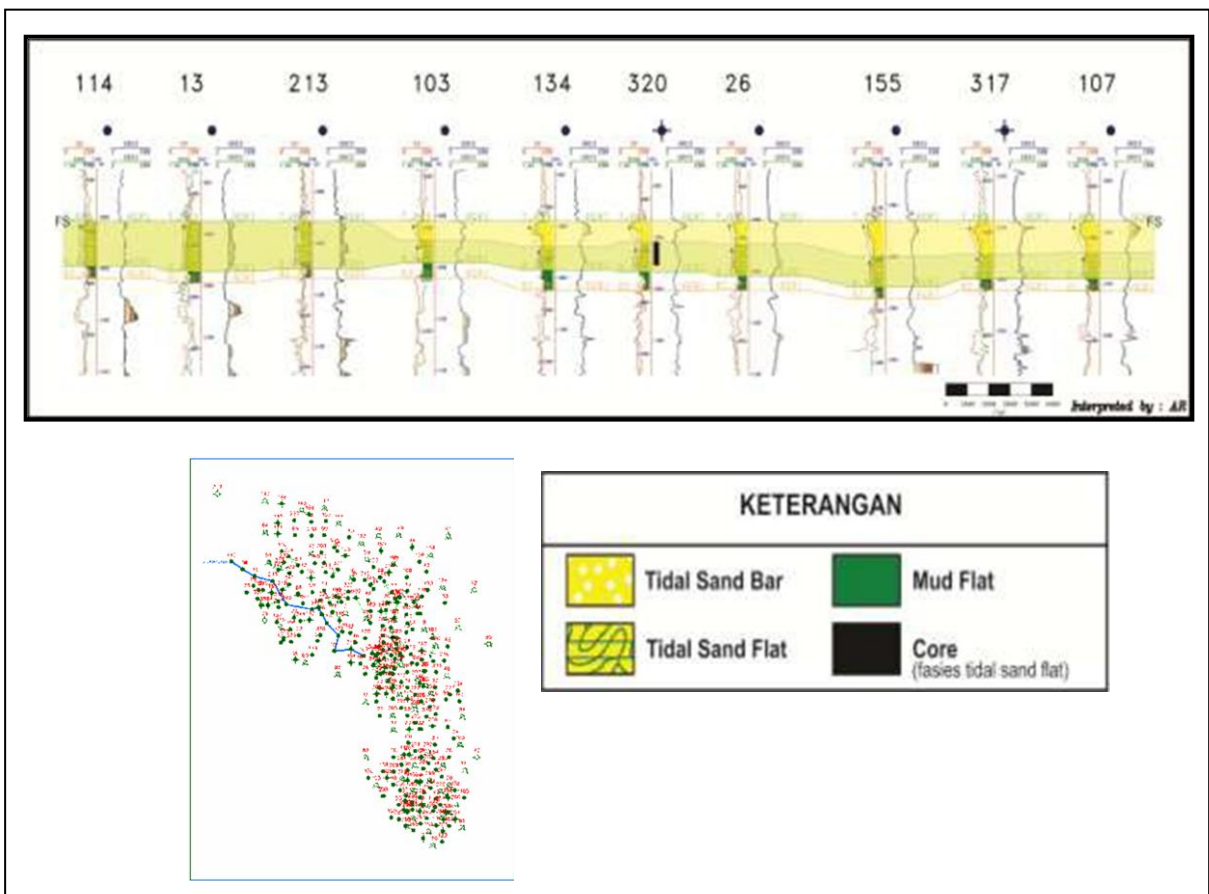
Gambar 15. Peta distribusi ketebalan fasies tidal channel



Gambar 16. Peta distribusi ketebalan fasies *tidal bar*

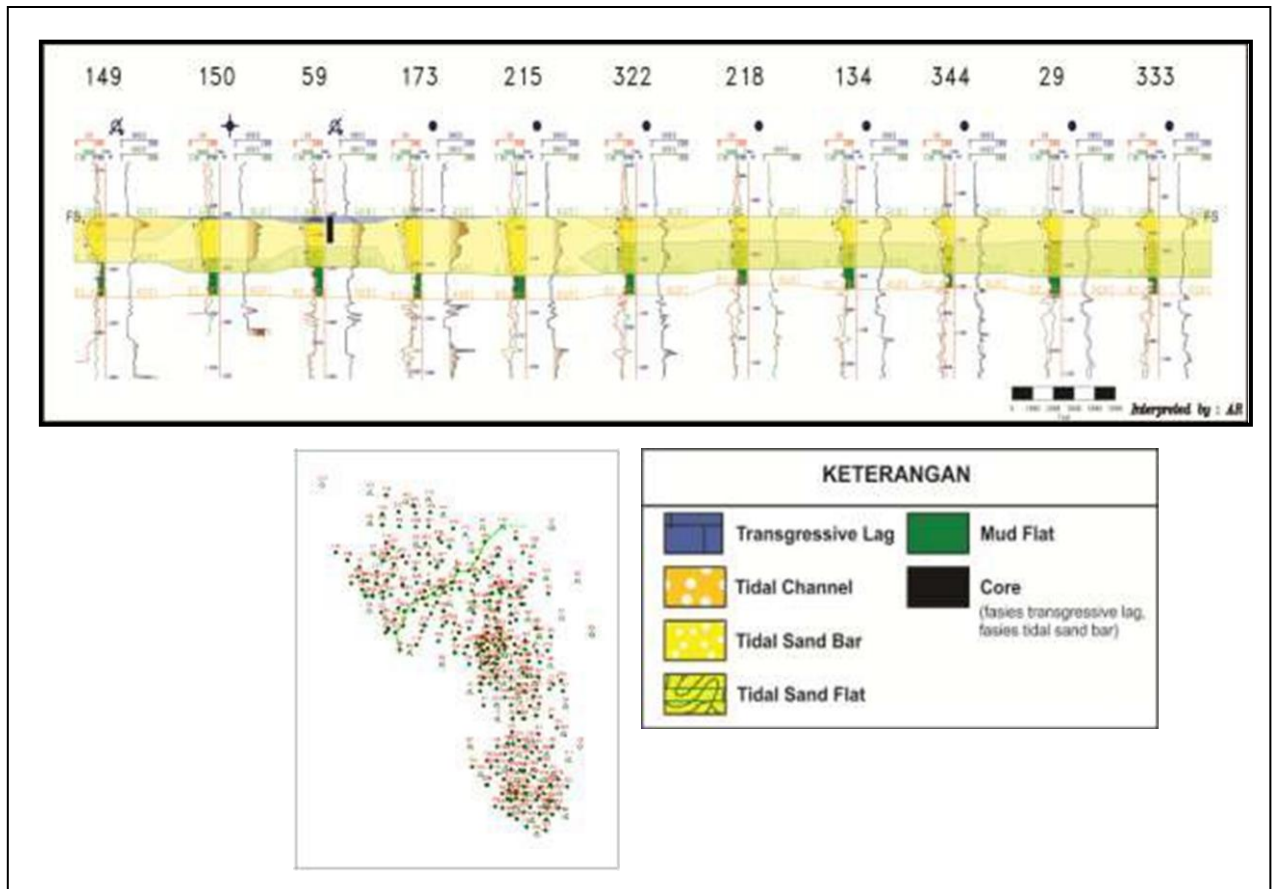


Gambar 17. Peta distribusi ketebalan fasies *tidal flat*



Gambar 13. Lintasan korelasi berarah barat laut-tenggara

Penampang korelasi XSEC3 berarah barat laut-tenggara menunjukkan bahwa fasies *tidal bar* semakin kearah tenggara lapangan semakin menebal, dan fasies *tidal sand flat* semakin menebal kearah barat laut, pada bagian atas terdapat sedikit endapan *tidal channel*.



Gambar 14. Lintasan korelasi berarah timur laut – barat daya

Penampang korelasi XS3 berarah timur laut-barat daya menunjukkan bahwa fasies *tidal bar* semakin kearah timur laut semakin menebal, dan fasies *tidal sand flat* semakin menebal kearah barat daya, pada bagian atas terdapat sedikit endapan *tidal channel* dan *transgressive lag*.