



FASIES DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN FORMASI TALANG AKAR, CEKUNGAN JAWA BARAT UTARA

Mochammad Fahmi Ghifarry^{1*}, Ildrem Syafri¹, Febriwan Mohamad¹, Mualimin²

¹Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

²PT Pertamina EP

*Korespondensi: fahmghifarry@yahoo.com

ABSTRAK

Lapangan 'MFG' adalah salah satu lapangan penghasil hidrokarbon yang terletak pada Cekungan Jawa Barat Utara. Cekungan Jawa Barat Utara merupakan cekungan belakang busur yang berada di bagian barat laut Pulau Jawa. Objek penelitian berada Formasi Talang Akar, Lapangan 'MFG', Cekungan Jawa Barat Utara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui fasies dan lingkungan pengendapan. Data – data yang digunakan adalah data *wireline log* pada 2 sumur dan data serbuk bor. Penelitian ini diawali dengan penentuan litofasies didasarkan pada deskripsi data serbuk bor. Batuan inti yang telah dideskripsi divalidasi terhadap log gamma ray. Pola dari log gamma ray dianalisis untuk mengetahui elektrofases sehingga lingkungan pengendapan dari objek penelitian dapat diinterpretasikan. Fasies yang terbentuk pada daerah penelitian adalah Fasies *Interbedded Shale – Coal*, Fasies *Estuary Shale*, Fasies *Estuary Sandstone*, Fasies *Channel Sandstone*, Fasies *Estuary Mouth Sandstone*, dan Fasies *Lagoonal Limestone*. *Paleoenvironment* objek penelitian merupakan *estuary*.

Kata Kunci: Fasies, Lingkungan Pengendapan, Formasi Talang Akar, Cekungan Jawa Barat Utara

ABSTRACT

'MFG' Field is one of the producing field which is located on the North West Java Basin. North West Java Basin is back arc basin on the north west of Java Island. Research area is located at Talang Akar Formation, 'MFG' field, North West Java Basin. This research propose to know how facies and depositional environment. The data which used are wireline logs data on 2 wells and cuttings data. The first step is lithofacies analysis based on cutting data. Next step is electrofacies analysis from gamma ray log. Electrofacies needed to interpreted depositional environment from wireline log. Facies that occur on research area are *Interbedded Shale – Coal Facies*, *Estuary Shale Facies*, *Estuary Sandstone Facies*, *Channel Sandstone Facies*, *Estuary Mouth Sandstone Facies*, and *Lagoonal Limestone Facies*. *Paleoenvironment* on research area is *estuary*.

Keywords: *Facies, Depositional Environment, Talang Akar Formation, North West Java Basin*

1. PENDAHULUAN

Minyak dan gas bumi menjadi sumber energi yang paling dibutuhkan di dunia dikarenakan nilai kalornya yang tinggi, sifat fluidanya yang mudah disimpan dan didistribusikan, serta menjadi bahan baku keperluan lain (Koesomadinata, 1980). Kebutuhan akan minyak dan gas bumi yang terus meningkat perlu diimbangi dengan produksi yang terus meningkat pula. Formasi Talang Akar pada Cekungan Jawa

Barat Utara merupakan formasi yang berperan penting dalam *play petroleum system* yang ada. Formasi ini berperan sebagai *source rock* yang baik karena mengandung material organik yang cukup untuk menghasilkan hidrokarbon. Selain itu, Formasi Talang Akar juga berperan sebagai *reservoir rock* karena formasi ini tersusun atas batuan sedimen silisiklastik yang memiliki porositas yang baik. Analisis fasies dan lingkungan pengendapan merupakan salah satu upaya

posisi cekungan berada pada jalur gunung api (*intra arc basin*).

3. Formasi Talang Akar

Formasi Talang Akar bagian bawah terdiri dari perselingan batulempung serpih karbonan serta batupasir dengan sisipan batulanau dan batubara. Sedimen-sedimen tersebut diendapkan secara tidak selaras di atas Formasi Jatibarang. Formasi Talang Akar bagian bawah terbentuk pada fase tektonik *syn-rift*. Formasi ini diendapkan pada Oligosen Akhir di lingkungan pengendapan lacustrine hingga fluvial-deltaic (Noble dkk, 1997). Formasi Talang Akar Atas terdiri dari perselingan batugamping, serpih dan batupasir, diendapkan dengan siklus transgresif Oligosen Akhir - Miosen Awal pada lingkungan deltaic - laut dangkal (Noble dkk, 1997). Formasi Talang Akar Atas merupakan sedimen awal post-rift pada Cekungan Jawa Barat Utara.

4. Formasi Baturaja

Formasi Baturaja diendapkan secara selaras di atas Formasi Talang Akar. Formasi ini terdiri dari litologi batugamping dengan perselingan tipis dolomite, batulempung serpih, napal, dan batugamping terumbu pada daerah tinggian. Formasi ini berumur Miosen Awal dan diendapkan pada lingkungan pengendapan laut dangkal. Pengendapan Formasi Baturaja yang berkembang luas pada Cekungan Jawa Barat Utara menandai kondisi tektonik yang relatif stabil.

5. Formasi Cibulakan Atas

Formasi Cibulakan Atas diendapkan pada Miosen Tengah terdiri dari serpih yang dominan dengan perselingan batupasir dan batugamping klastik serta batugamping terumbu yang berkembang secara lokal Ponto dkk. (1987) menginterpretasikan dua sistem pengendapan utama yang mengontrol sedimentasi di Formasi Cibulakan Atas, yaitu sistem pengendapan delta dan laut dangkal. Formasi Cibulakan Atas secara selaras diendapkan di atas Formasi Baturaja dan di atas Formasi Cibulakan Atas diendapkan secara selaras pula Formasi Parigi. Berdasarkan studi, Formasi Cibulakan Atas dibagi menjadi

tiga anggota, yaitu : Anggota Massive, Main dan Pre-Parigi.

6. Formasi Parigi

Formasi Parigi dicirikan oleh dominasi batugamping dengan sisipan dolomit, batugamping pasir dan batulempung gampingan. Sejak Miosen Tengah hingga Miosen Akhir terjadi siklus transgresi kedua pada siklus sedimentasi Neogen yang mengendapkan batugamping Formasi Parigi yang melampar hampir ke seluruh wilayah cekungan. Berdasarkan studi foraminifera planktonik dan bentonik, umur Formasi Parigi adalah Miosen Akhir dan diendapkan pada lingkungan pengendapan laut dangkal yang relatif stabil (Wahab dan Martono, 1985).

7. Formasi Cisubuh

Formasi Cisubuh diendapkan pada Miosen Akhir hingga Plio - Pleistosen. Formasi ini dicirikan oleh batulempung pada bagian bawah dan secara berangsur diendapkan batupasir serta konglomerat pada bagian atas. Formasi Cisubuh bagian bawah diendapkan pada lingkungan *inner-neritic* dan bergradasi ke atas menjadi *litoral-paralik*. Hal ini mengindikasikan adanya perubahan lingkungan ke arah yang lebih dangkal akibat pengangkatan selama Plio - Pleistosen. Di atas Formasi Cisubuh secara tidak selaras diendapkan endapan Kuartar.

3. METODE

Pada penelitian ini, dilakukan beberapa analisis dan interpretasi data agar fasies dan lingkungan pengendapan Formasi Talang Akar Cekungan Jawa Barat Utara dapat diketahui. Analisis dan interpretasi data yang dilakukan diantaranya penentuan litologi dan deskripsi data serbuk bor, analisis litofasies, analisis elektrofases dan analisis lingkungan pengendapan. Penentuan litofasies didasarkan pada data serbuk bor. Analisis litofasies dilakukan untuk menunjang dalam mengetahui lingkungan pengendapan pada daerah penelitian. Analisis elektrofases dilakukan melalui pengamatan pola *gamma ray log* untuk menginterpretasikan lingkungan pengendapan pada suatu interval penelitian yang tidak terdapat data serbuk bor

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Litofasies

Penentuan litofasies didasarkan pada data serbuk bor (*cutting*) yang telah dideskripsi oleh *wellsite geologist*. Walaupun data serbuk bor memiliki ketidakakuratan dalam hal kedalaman karena adanya *lack time*, data ini merupakan yang dapat membantu peneliti dalam menentukan litofasies pada interval penelitian Sumur MFG 1 karena data batuan inti tidak tersedia. Data serbuk bor tersebut perlu ditunjang oleh *data wireline log* dalam menentukan jenis litologi dari interval penelitian. Log yang digunakan dalam menentukan litologi diantaranya log gamma ray, log densitas, log neutron, dan log *photo electric factor* (PEF).

Batubara (*coal*) memiliki karakter yang khas dalam data *wireline log*. Nilai log gamma ray pada batubara umumnya sangat rendah. Hal ini disebabkan kandungan radioaktifnya tidak ada atau sangat sedikit. Selain itu, densitas dari batubara pun sangat rendah sehingga pada log densitas batubara akan menunjukkan nilai yang rendah. Lalu, batulempung akan cenderung memiliki nilai gamma ray yang tinggi. Hal ini disebabkan kandungan radioaktif di dalam batulempung tersebut. Batulempung merupakan batuan yang mudah menyerap suatu fluida. Apabila suatu fluida mengandung kandungan radioaktif, maka radioaktif tersebut akan terserap pula oleh batulempung. Selain itu, batulempung akan menunjukkan nilai log neutron densitas yang besar karena batulempung mudah menyerap fluida. Densitas dari batuan ini pun cukup besar sehingga dapat teramati dengan mudah pada log. Nilai log *Photo Electric Factor* (PEF) pada batulempung umumnya bernilai 2 – 4 sehingga log PEF dapat membantu mengidentifikasi batulempung.

Batugamping akan memiliki nilai gamma ray yang rendah jika dibandingkan dengan *shale base line*. Hal ini disebabkan karena batugamping tidak mengandung unsur radioaktif atau mengandung sedikit unsur radioaktif. Pada log densitas, nilai yang ditunjukkan akan sangat besar, lebih besar

dibandingkan dengan batubara, batulempung, dan batupasir. Akan tetapi, nilai densitas pada batugamping dapat saja bernilai kecil karena batuan ini sangat mudah larut jika terkena fluida. Nilai log neutron pada batugamping dapat bernilai besar dan dapat pula bernilai kecil. Hal ini diasumsikan perbedaan nilai neutron dipengaruhi oleh kandungan fluida dalam batuan. Jika batuan terisi oleh air, maka nilai pada log neutron akan bernilai besar. Namun, jika batuan terisi oleh fluida berupa hidrokarbon, maka nilai pada log neutron akan bernilai kecil karena jumlah atom hidrogen pada hidrokarbon lebih sedikit dibandingkan atom hidrogen pada air. Pada data log, batupasir akan memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan *shale base line*. Hal ini diasumsikan bahwa batupasir tidak mengandung atau mengandung sedikit kandungan radioaktif. Selain itu, nilai pada log *photo electric factor* (PEF) menunjukkan nilai 1,5 – 2,5 dengan asumsi batupasir tersebut tersusun atas mineral kuarsa dan feldspar.

Fasies pertama yang diidentifikasi adalah Fasies *Estuary Sandstone*. Pada fasies ini, penentuan fasies adanya kandungan karbonat yang mengindikasikan fasies ini terbentuk pada lingkungan pengendapan transisi ataupun laut dangkal. Berdasarkan pola log gamma ray, fasies ini memiliki bentuk *bell shaped*, dalam hal ini pola *bell shaped* dapat diasumsikan adanya perubahan ukuran butir yang menghalus ke atas *fining upward*.

Selain Fasies *Estuary Sandstone*, fasies selanjutnya adalah Fasies *Estuary Shale* yang terbentuk pada sub lingkungan pengendapan *tidal flat*. Fasies ini dicirikan dengan batulempung sisipan batugamping. Pada beberapa titik, terdapat sisipan batubara. *Tidal flat* merupakan suatu wilayah pada lingkungan pengendapan *estuary* yang terbentuk ketika air laut cenderung (transgresi). Salah satu ciri dari adanya kenaikan muka air tersebut adalah adanya batulempung. Batulempung merupakan batuan sedimen klastik yang terendapkan saat energi suatu media (dalam hal ini air) sedang rendah. Data serbuk bor

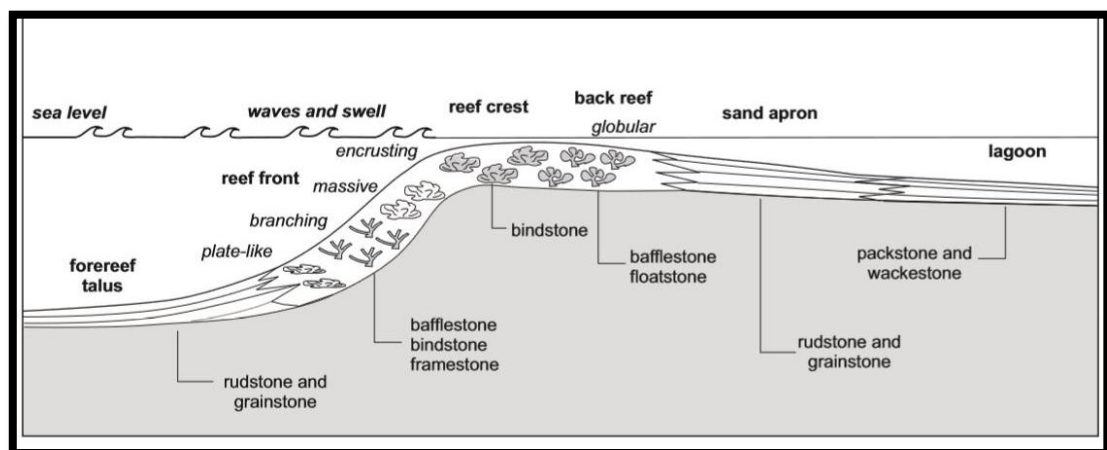
yang terdapat pada fasies ini hanyalah batulempung.

Fasies yang teridentifikasi selanjutnya adalah Fasies *Estuary Mouth*. Fasies ini merupakan fasies yang berada pada mulut sungai sebelum air sungai menuju ke lingkungan pengendapan transisi. litologi dari penyusun dari fasies ini adalah batupasir. Pola yang terbentuk pada fasies ini adalah *coarsening upward* karena adanya progradasi pada mulut sungai. Selain progradasi, penciri lain dari fasies ini adalah ditemukannya kuarsa. Kuarsa merupakan mineral yang umum dijumpai dalam endapan yang masih dekat dengan lingkungan darat. Selain itu, adanya pirit pun dapat menjadi petunjuk dalam membantu menentukan fasies pada interval ini. Pirit merupakan mineral yang terbentuk pada zona reduksi. Zona ini umumnya berada pada lingkungan yang resistif terhadap pengaruh dari air laut seperti estuary yang dibatasi oleh *barrier island*. Oleh karena itu, peneliti menginterpretasikan bahwa fasies ini terbentuk pada fasies *estuary mouth* yang merupakan bagian dari lagoon.

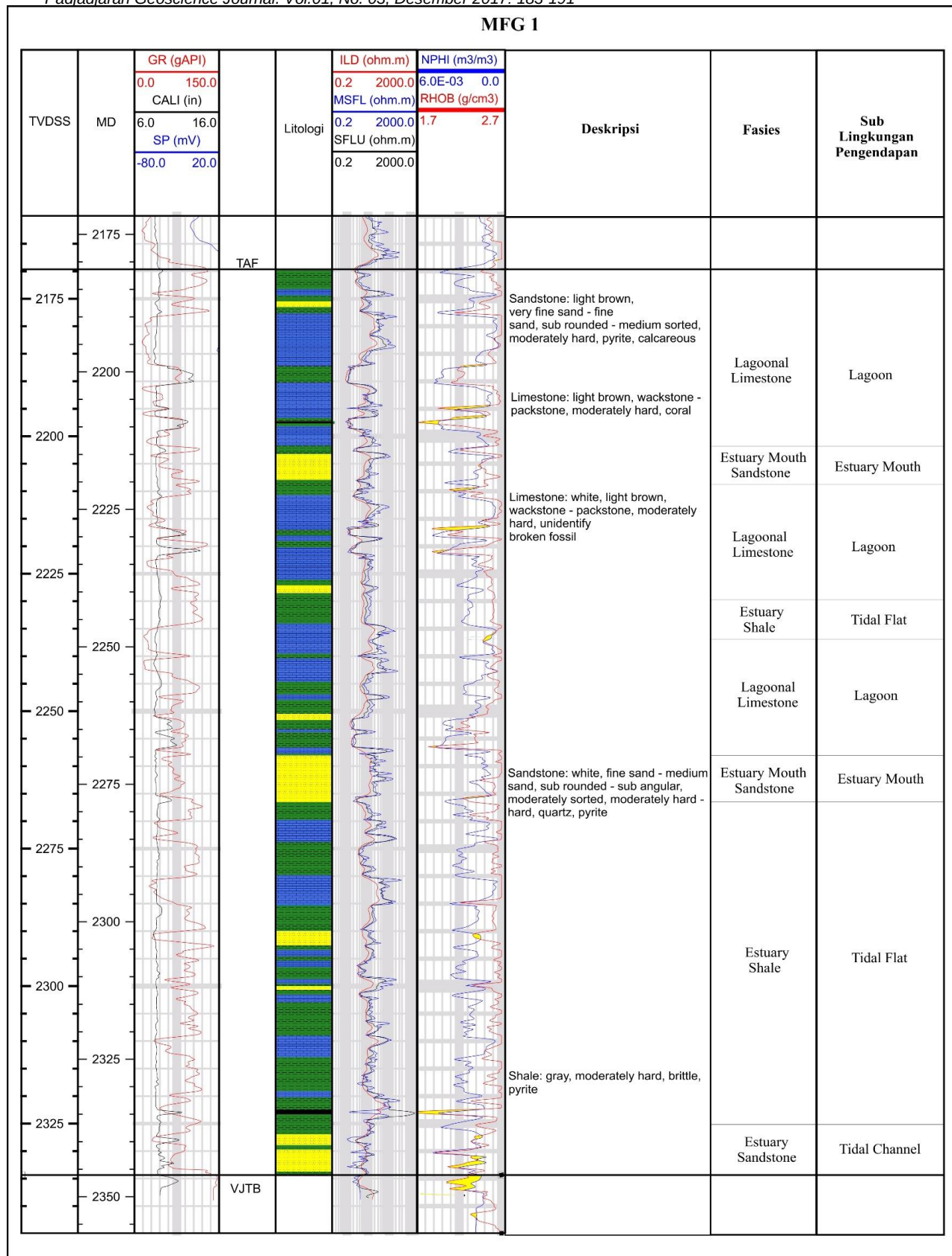
Fasies selanjutnya yang ditemukan pada interval penelitian adalah Fasies *Channel Sandstone* yang termasuk ke dalam

lingkungan pengendapan darat atau kontinental. Fasies ini tersusun atas dominasi batupasir dengan pola *fining upward*. Pola *fining upward* tersebut merupakan penciri endapan *channel* karena adanya penurunan energi. Peneliti menginterpretasikan fasies ini termasuk ke dalam lingkungan pengendapan darat karena tidak ditemukan mineral atau fosil penciri lingkungan pengendapan transisi atau lingkungan pengendapan laut.

Setelah itu, fasies selanjutnya yang ditemukan adalah Fasies *Lagoonal Limestone*. Fasies ini didominasi oleh batugamping *wackstone – packstone* sisipan batulempung dan batupasir. Gary Nichols (2009) mengklasifikasikan bahwa batugamping *wackstone – packstone* termasuk ke dalam lingkungan pengendapan lagoon (Gambar 2). Peneliti menyimpulkan interval ini terendapkan pada lingkungan pengendapan lagoon karena batugamping ini termasuk ke dalam batugamping *wackstone – packstone* (Dunham, 1961). Selain itu, adanya kandungan pirit menandakan bahwa fasies ini terbentuk pada zona reduksi. Umumnya zona reduksi terdapat pada wilayah yang resistif terhadap gangguan dari lingkungan luar misalnya lagoon.

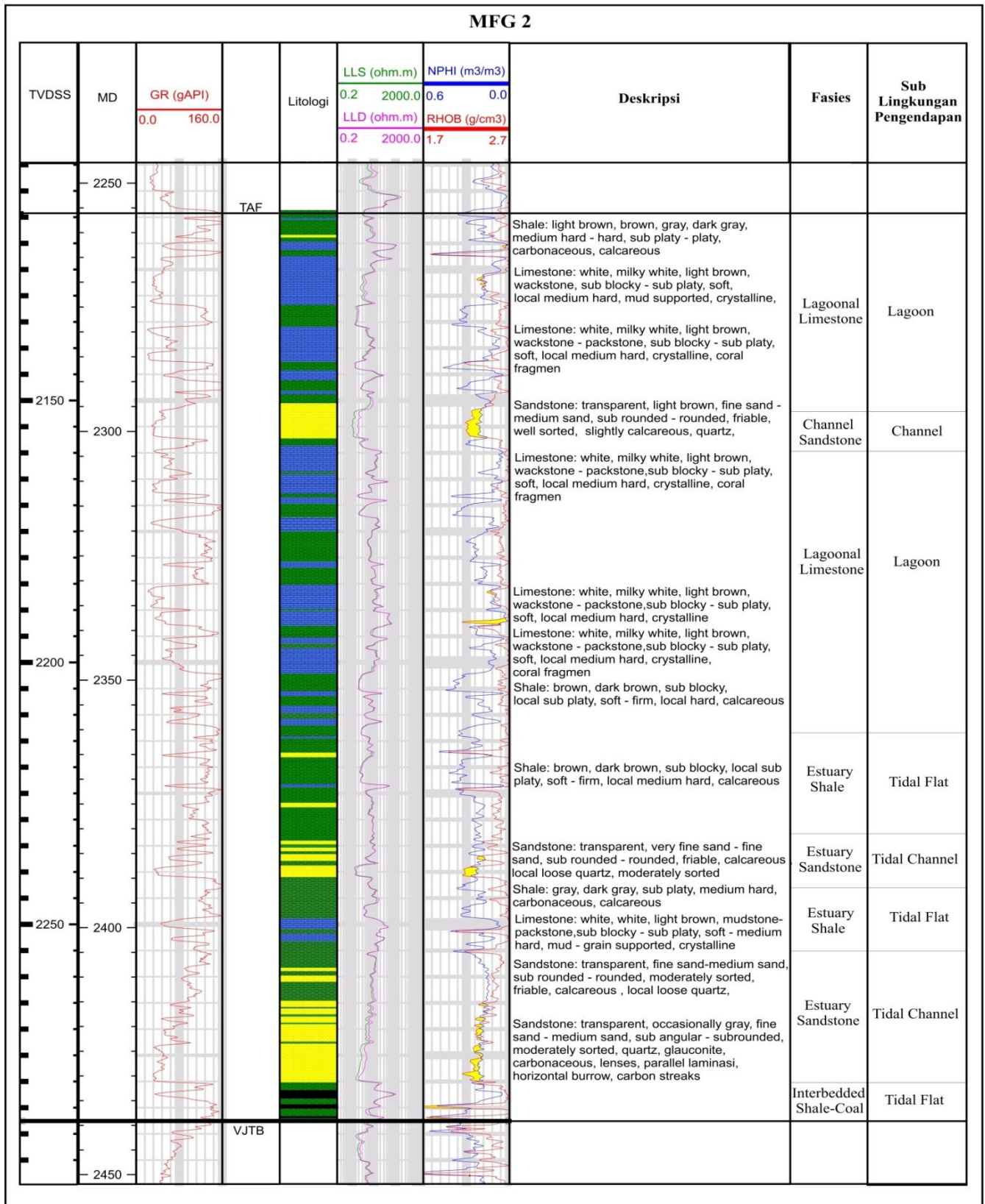


Gambar 2 Distribusi Fasies Batuan Karbonat (Nichols, 2009)



Gambar 3. Penampang Stratigrafi pada Sumur MFG 1

Fasies Dan Lingkungan Pengendapan Formasi Talang Akar, Cekungan Jawa Barat Utara
(M. Fahmi Ghifary)



Gambar 4. Penampang Stratigrafi pada Sumur MFG 2

Adanya kandungan karbonat dan koral pun merupakan penciri bahwa fasies ini terbentuk pada lingkungan laut. Koral tersebut dapat berasal dari lingkungan transisi atau lingkungan laut dangkal. Petunjuk lain yang menandakan bahwa interval ini merupakan bagian dari fasies lagoon adalah adanya pecahan (*broken*) fosil. Pecahan fosil tersebut merepresentasikan dua kemungkinan pada keterbentukannya dan atau dapat menjadi petunjuk bahwa batugamping pada fasies ini terendapkan secara *ex-situ*. Artinya, batugamping yang dimaksud telah mengalami transportasi dari batu gamping yang terbentuk secara *in-situ*. Kemungkinan kedua adalah batugamping tersebut berasal dari lingkungan pengendapan lagoon itu sendiri. Karena adanya pengaruh arus ombak pada air laut tersebut menyebabkan batugamping yang tumbuh pada daerah lagoon tererosi dan terendapkan kembali di daerah lagoon.

Setelah Fasies *Lagoonal Limestone* terbentuk, fasies yang terbentuk selanjutnya adalah Fasies *Estuary Mouth Sandstone* yang memiliki ciri yang sama dengan Fasies *Estuary Mouth Sandstone* sebelumnya. Lalu, fasies terakhir yang berada pada interval penelitian adalah Fasies *Lagoonal Limestone* yang memiliki karakteristik yang sama dengan Fasies *Lagoonal Limestone* sebelumnya.

4.2 Analisis Elektrofases

Litofasies	Elektrofases
<i>Estuary Sandstone</i>	<i>Bell Shaped</i>
<i>Estuary Shale</i>	<i>Funnel Shaped</i>
<i>Estuary Mouth Sandstone</i>	<i>Funnel Shaped</i>
<i>Channel Sandstone</i>	<i>Bell Shaped</i>
<i>Lagoonal Limestone</i>	<i>Blocky</i>

Tabel 1 Elektrofases pada Daerah Penelitian

Setelah litofasies ditentukan, selanjutnya dilakukan analisis elektrofases guna membantu mengetahui lingkungan

pengendapan yang tidak memiliki data batuan inti atau data serbuk bor. Jenis log yang digunakan dalam analisis elektrofases adalah log gamma ray. Log gamma ray merupakan log yang dapat mengidentifikasi litologi. Pada Fasies *Estuary Sandstone*, elektrofases yang dibentuk adalah *bell shaped*. Pola ini diinterpretasikan adanya perubahan ukuran butir menghalus ke atas. Lalu, pada Fasies *Estuary Shale*, elektrofases yang dibentuk adalah *funnel shaped*. Elektrofases berupa *funnel shaped* diasumsikan adanya perubahan ukuran butir yang mengkasar ke atas (*coarsening upward*). Kemudian pada Fasies *Estuary Mouth Sandstone*, elektrofases yang dibentuk adalah *funnel shaped*. Elektrofases berupa *funnel shaped* merepresentasikan adanya perubahan litologi yang mengkasar ke atas pula (*coarsening upward*). Pada Fasies *Channel Sandstone*, elektrofases yang dibentuk adalah *bell shaped*. Pola ini diinterpretasikan adanya perubahan ukuran butir menghalus ke atas. Pada Fasies *Lagoonal Limestone*, elektrofases yang dibentuk merupakan *blocky* (Gambar 4.22). Fasies ini merupakan fasies yang didominasi oleh batugamping. Berdasarkan analisis elektrofases, elektrofases pada Sumur MFG 1 terdiri atas *bell shaped*, *funnel shaped*, dan *blocky* (Tabel 1).

5. KESIMPULAN

Fasies yang terdapat pada daerah penelitian adalah Fasies *Interbedded Shale* – Coal, Fasies *Estuary Shale*, Fasies *Estuary Sandstone*, Fasies *Channel Sandstone*, Fasies *Estuary Mouth Sandstone*, dan Fasies *Lagoonal Limestone*. *Paleoenvironment* pada daerah penelitian adalah estuary.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima banyak kasih kepada Pembimbing Penulis yang telah membimbing penelitian ini. Selain itu, penulis ucapkan terima kasih pula kepada Fakultas Teknik Geologi Universitas

Padjajaran dan PT Pertamina EP yang telah membantu dan mengizinkan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bishop, Michele. 2000. Petroleum Systems of The Northwest Java Provincence, Java and Offshore Southeast Sumatra, Indonesia. Colorado: USGS.
- Boggs, S. 2006. *Principle of Sedimentology and Stratigraphy 4th ed.* New Jersey: Upper Saddle River.
- Harsono, A. 1997. *Evaluasi Formasi dan Aplikasi Log Edisi 8.* Jakarta: Schlumberger Oilfields Services.
- IBS. 2006. *Indonesia Basin Summaries (IBS).* Jakarta: PT. Patra Nusa Data – Indonesia Metadata Base (Inameta) Series.
- Koesomadinata, R.P. 1980. *Geologi Minyak dan Gas Bumi.* Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Nichols, Gary. 2009. *Sedimentology and Stratigraphy.* Wiley-Blackwell.
- Rider, M. 1996. *The Geological Interpretation of Well Logs.* Sutherland, Scotlandia: Rider-French Consulting Ltd.,.
- Sulistiyono. 2012. *Aplikasi Multiatribut Seismik Untuk Mengidentifikasi Fasies PaleochannelFormasi Talang Akar Bagian Atas.* Jakarta: Universitas Indonesia.
- Selley, Richard C. 1985. *Ancient Sedimentary Environments And Their Sub-Surface Diagnosis Third Edition.* London: Chapman and Hall Ltd.
- Van Wagoner, J. C., Mitchum, R. M., Campion, K. M., & Rahmadian, V. D. 1990. *Siliciclastics Sequence Stratigraphy in Well Logs, Cores & Outcrops : Concepts for High Resolution Correlation of Time & Facies.* Tulsa: American Association of Petroleum Geologists.
- Walker, R. G., dan James, N. P. 1992. *Facies Models : Response to Sea Level Change.* Geological Association of Canada, Canada.