

Identifikasi *Clay Bands* Pada Endapan Batubara Berdasarkan Data Interpretasi *Well Logging* di Daerah Nunukan Provinsi Kalimantan Utara

Muhammad Idris Juradi^{1*}, Sri Widodo², Anshariah¹, Alfian Nawir¹, Emi Prasetyawati Umar¹, Andi Fahdli Heriansyah¹, Agus Ardianto Budiman¹, Firdaus F¹, Alam Budiman Thamsi¹

1. Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia
 2. Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Indonesia
- *Email: muhidris.juradi@umi.ac.id

SARI

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas batubara adalah adanya keberadaan *clay bands* pada lapisan endapan batubara. Tujuannya penelitian ini adalah untuk mengetahui kedalaman dan ketebalan *clay bands* pada lapisan batubara sesuai dengan data log secara vertikal. Metode penelitian yang dilakukan adalah metode induktif yang menggunakan pendekatan kombinasi antara penelitian kualitatif dan kuantitatif, dengan memadukan hasil-hasil kajian pustaka, data lapangan yang keseluruhannya dikaji, dianalisis, dan disintesis secara komprehensif untuk menyimpulkan rangkaian penelitian yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan kedalaman (posisi) *clay bands* pada sumur *logging* PDH41 *seam* 1 dijumpai pada kedalaman 30,40 - 31,40 meter dengan ketebalan 1 meter, *clay bands* pada *seam* 2 dijumpai pada kedalaman 34,80 - 35,80 meter dengan ketebalan 1 meter, sumur *logging* PDH34 dijumpai *clay bands* pada kedalaman 71,20 - 71,80 meter dengan ketebalan 0,60 meter, sumur *logging* PDH37 dijumpai *clay bands* pada kedalaman 12,20 - 13,50 meter dengan ketebalan 1,3 meter. Dari 9 sumur *logging* 3 sumur diantaranya terdeteksi adanya *clay bands* sedangkan 6 sumur *logging* tidak terdeteksi adanya *clay bands*.

Kata kunci: Batubara, *clay bands*, *well logging*, kedalaman, ketebalan

ABSTRACT

One of the factors that influence coal quality is the presence of clay bands in the coal sediment layer. The purpose of this study was to determine the depth and thickness of the clay bands in the coal seam according to the vertical log data.

How to Cite: Juradi, M.I., Widodo, S., Anshariah, Nawir, A., Umar, E.P., Heriansyah, A.F., Budiman, A.A., Firdaus, F., Thamsi, A.B., 2021. Identifikasi Clay Bands Pada Endapan Batubara Berdasarkan Data Interpretasi Well Logging di Daerah Nunukan Provinsi Kalimantan Utara. Jurnal Geomine, 9(1): 17-24.

Published By:

Fakultas Teknologi Industri
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 05
Makassar, Sulawesi Selatan

Email:

geomine@umi.ac.id

Article History:

Submite 09 Maret 2021

Received in from 10 Maret 2021

Accepted 28 April 2021

Lisensec By:

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



The research method used is an inductive method that uses a combination approach between qualitative and quantitative research, by combining the results of literature studies, field data which are all studied, analyzed, and synthesized comprehensively to conclude the series of studies that have been carried out. Based on the results of the research conducted, it was found that the depth (position) of the clay bands in the PDH41 seam 1 logging well was found at a depth of 30.40 - 31.40 meters with a thickness of 1 meter, clay bands at seam 2 were found at a depth of 34.80 - 35.80 meters with a thickness of 1 meter, PDH34 logging wells found clay bands at a depth of 71.20 - 71.80 meters with a thickness of 0.60 meters, PDH37 logging wells were covered with clay bands at a depth of 12.20 - 13.50 meters with a thickness of 1.3 meter. Of the 9 logging wells, 3 of them were detected with clay bands while 6 logging wells were not detected by clay bands.

Keyword: Coal, clay bands, well logging, depth, thickness

PENDAHULUAN

Salah satu hal yang mempengaruhi kualitas batubara adalah adanya sisipan lempung (*clay bands*) pada lapisan endapan batubara (Anggayana, 1999). *Well Logging* pertama kali digunakan dalam eksplorasi minyak bumi untuk keperluan analisis porositas, saturasi *reservoir* dan korelasi kedalaman antara sumur (Anggayana, 1999). Seiring berjalannya waktu, perkembangan *well logging* mulai digunakan dalam pencarian batubara, tujuannya tidak hanya mendapatkan informasi geologi, tetapi juga untuk mendapatkan informasi kedalaman, ketebalan serta kualitas endapan batubara (Harsono, 1994).

Well logging adalah salah satu metode geofisika yang relatif akurat dalam penentuan kedalaman dan ketebalan suatu lapisan litologi dibandingkan dengan metode lainnya (Djunaedi, 2001). Peneliti sebelumnya pernah dilakukan dengan mengidentifikasi sebaran batubara berdasarkan data *well logging* di daerah X Ampah Barito Timur. Dari hasil identifikasi sebaran yang dilakukan ditemukan jumlah *seam* serta dimensi cadangan batubara baik luas daerah, *volume* serta ketebalan endapan batubara (Faisal, dkk., 2012).

Selain itu juga pernah dilakukan penelitian terkait interpretasi sebaran batubara menggunakan data *well logging* di daerah Blok X Pulau Laut Tengah Kotabaru. Hasil interpretasi yang dilakukan, ditemukan kedalaman dan ketebalan *seam* batubara serta arah sebaran endapan batubara (Julkipli, dkk., 2015).

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui kedalaman dan ketebalan *clay bands* pada lapisan endapan batubara berdasarkan data log secara vertikal.

METODE PENELITIAN

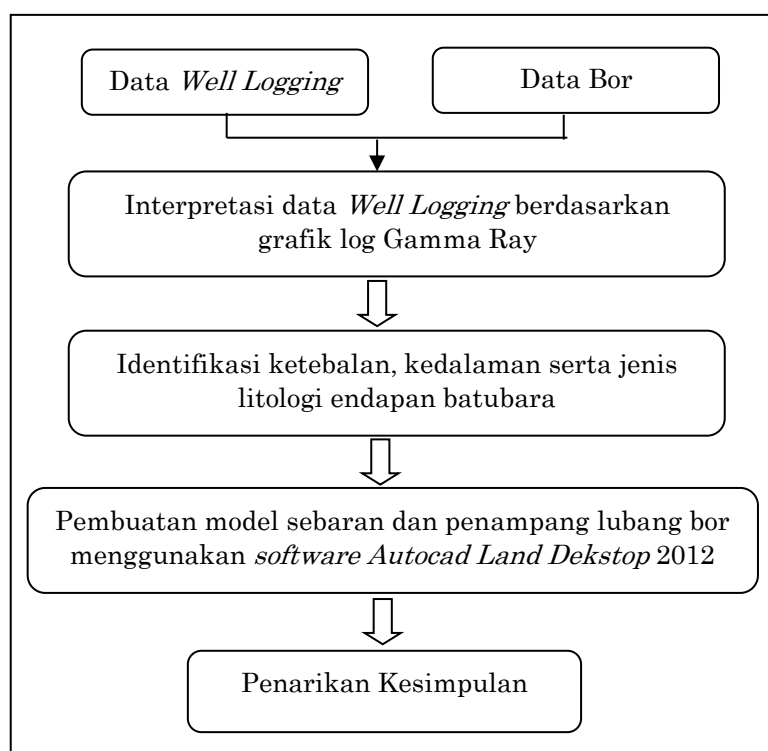
Penelitian ini menggunakan data *well logging* sebanyak 9 titik sumur untuk mengidentifikasi keberadaan *clay bands*. Data tersebut disesuaikan dengan data *coring* hasil pengeboran yang dapat dilihat pada Gambar 1 berupa penyesuaian litologi dari masing-masing titik pengamatan. Identifikasi litologi berdasarkan informasi yang didapatkan melalui grafik log sinar gamma menggunakan data hasil perekaman *well logging* (*LAS File*). Data kemudian diolah menggunakan *software wellCad v.4.0* untuk menghasilkan grafik log sinar gamma (*Gamma Ray*).

Hasil identifikasi grafik *Gamma Ray* memperlihatkan susunan litologi dari endapan batubara. Defleksi pada grafik *Gamma Ray* keberadaan batubara ditandai dengan defleksi menuju minimum atau tepatnya pada rentang 0-30 CPS sedangkan keberadaan *Clay Bands* ditandai dengan defleksi menuju maksimum atau tepatnya pada rentang nilai 35 – 100 CPS. Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil *logging* dan hasil pengeboran dianalisis kemudian dilakukan interpretasi, untuk menentukan kedalaman (posisi) dan ketebalan *Clay bands* tiap-tiap sumur *logging*.



Gambar 1. *Coring* hasil pengeboran

Selain itu membuat penampang horizontal *well logging* menggunakan *software Auto Cad Land Dekstop* 2012 dan mengkorelasikan endapan batubara dimasing-masing titik pengeboran.



Gambar 2 Diagram tahapan penelitian

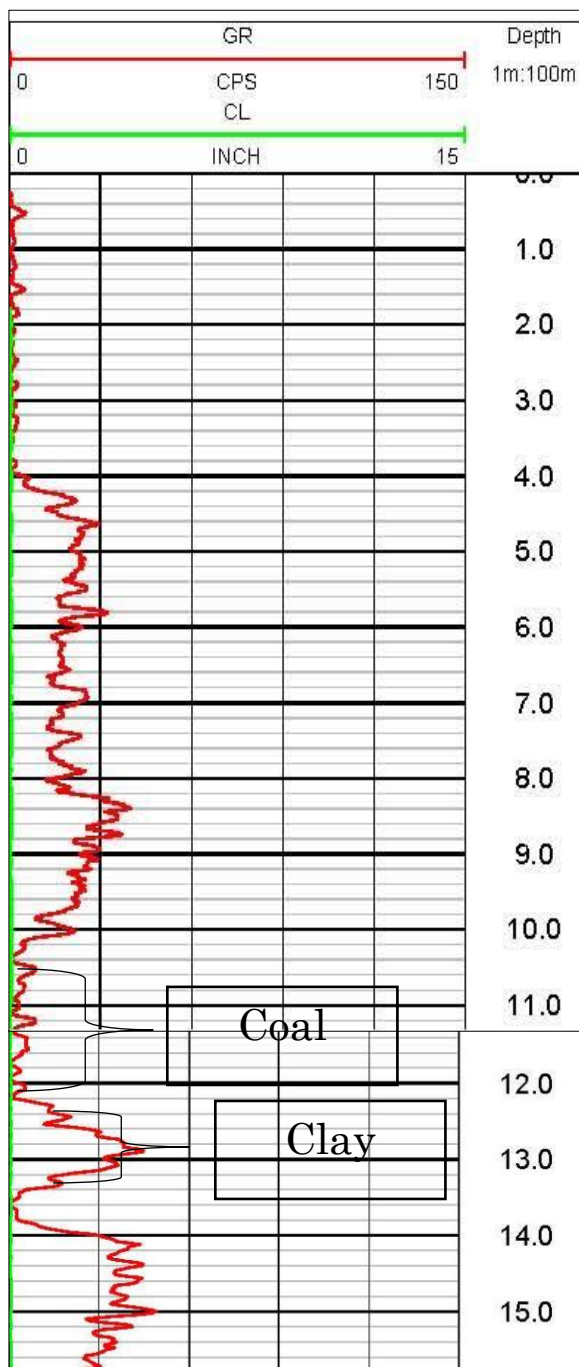
HASIL PENELITIAN

Hasil interpretasi yang diperoleh berdasarkan kurva Gamma Ray seperti yang terlihat pada Gambar 3 merujuk kepada nilai Gamma Ray yang terlihat pada Tabel 1. Hasil identifikasi grafik Gamma Ray memperlihatkan susunan litologi dari endapan batubara. Defleksi pada grafik Gamma Ray keberadaan Batubara ditandai dengan defleksi menuju minimum atau tepatnya pada rentang 0-30 CPS sedangkan keberadaan *Clay Bands* ditandai dengan defleksi menuju maksimum atau tepatnya pada rentang nilai 35 – 100 CPS (Asquith & C, 1982).



Tabel 1. Nilai Gamma Ray litologi daerah penelitian (Asquith & C, 1982)

NO.	LITOLOGI	GAMMA RAY (CPS)
1	Clay	35-100
2	Coal	0-30
3	Sand	0-40
4	Top Soil	40-80



Gambar 3. Grafik log Gamma Ray PDH 37

Sebanyak 9 titik sumur *logging* dilakukan pengamatan dengan data koordinat, elevasi dan data kedalaman pengeboran yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data koordinat, elevasi dan kedalaman pengeboran

BORE ID	EASTING	NORTING	ELEVASI (Mdpl)	TOTAL DEPTH (Meter)
PDH34	522307	409813	40	132,26
PDH35	522685	409521	31	129,87
PDH37	522697	409842	18	124,32
PDH38	523063	409533	21	62,50
PDH39	522636	410184	35	123,02
PDH41	522977	410217	22	88,47
PDH44	523338	410235	29	66,13
PDH45	522947	410569	15	103,43
PDH46	523300	410614	18	79,42

Hasil interpretasi dari masing-masing sumur logging disajikan pada Tabel 3. yang memperlihatkan informasi kedalaman, ketebalan serta litologi dari endapan batubara. Berdasarkan hasil pengukuran *well logging* pada titik PDH34 ditemukan lapisan batubara pada kedalaman 69,20 meter sampai kedalaman 71,20 meter, 71,80 meter sampai kedalaman 73 meter dan 120,20 meter sampai kedalaman 123,25 meter dengan ketebalan masing-masing 2 meter, 1,2 meter dan 3,05 meter. Pada sumur logging tersebut ditemukan lapisan *clay bands* pada kedalaman 71,20 meter sampai kedalaman 71,80 meter dengan ketebalan 0,60 meter.

Pada pengukuran *well logging* PDH35, ditemukan lapisan batubara pada kedalaman 39,20 meter sampai kedalaman 39,80 meter, 83 meter sampai kedalaman 84,40 meter, dengan ketebalan masing-masing 0,60 meter dan 1,40 meter. Pada sumur logging tersebut tidak dijumpai lapisan *clay bands*. Hasil pengukuran *well logging* pada titik PDH37 ditemukan lapisan batubara pada kedalaman 10,5 meter sampai kedalaman 12,30 meter, 13,50 meter sampai kedalaman 13,65 meter dengan ketebalan masing-masing 2,05 meter dan 0,15 meter.

Pada sumur logging tersebut dijumpai lapisan *clay bands* pada kedalaman 12,30 meter sampai pada kedalaman 13,50 meter dengan ketebalan 1,3 meter. Berdasarkan hasil pengukuran *well logging* pada titik PDH38, tidak ditemukan lapisan batubara ataupun lapisan *clay* pada sumur logging tersebut. Hasil pengukuran *well logging* pada titik PDH39 ditemukan lapisan batubara pada kedalaman 109 meter sampai kedalaman 110,70 meter dengan ketebalan 1,70 meter. Pada sumur logging tersebut tidak ditemukan lapisan *clay bands*.

Hasil pengukuran *well logging* PDH41 ditemukan lapisan batubara pada kedalaman 29,50 meter sampai kedalaman 30,40 meter, 31,40 meter sampai kedalaman 34,80 meter dan 35,80 meter sampai kedalaman 36 meter dengan ketebalan masing-masing 0,9 meter, 3,4 meter dan 0,20 meter. Pada sumur logging tersebut dijumpai *clay bands* pada kedalaman 30,40 meter sampai kedalaman 31,40 meter dan 34,80 meter sampai kedalaman 35,80 meter dengan ketebalan 1 meter.

Berdasarkan hasil pengukuran *well logging* pada PDH44, tidak ditemukan lapisan batubara ataupun lapisan *clay* pada sumur logging tersebut tersebut. Hasil pengukuran *well logging* pada PDH45 ditemukan lapisan batubara pada kedalaman 61,50 meter sampai kedalaman 61,90 meter, 67,40 meter sampai kedalaman 67,60 meter dengan masing-masing ketebalan 0,40 meter dan 0,20 meter. Pada Sumur logging tersebut tidak ditemukan lapisan *Clay Bands*. Pada pengukuran *well logging* PDH46, tidak ditemukan lapisan batubara ataupun *clay bands* pada sumur logging tersebut.

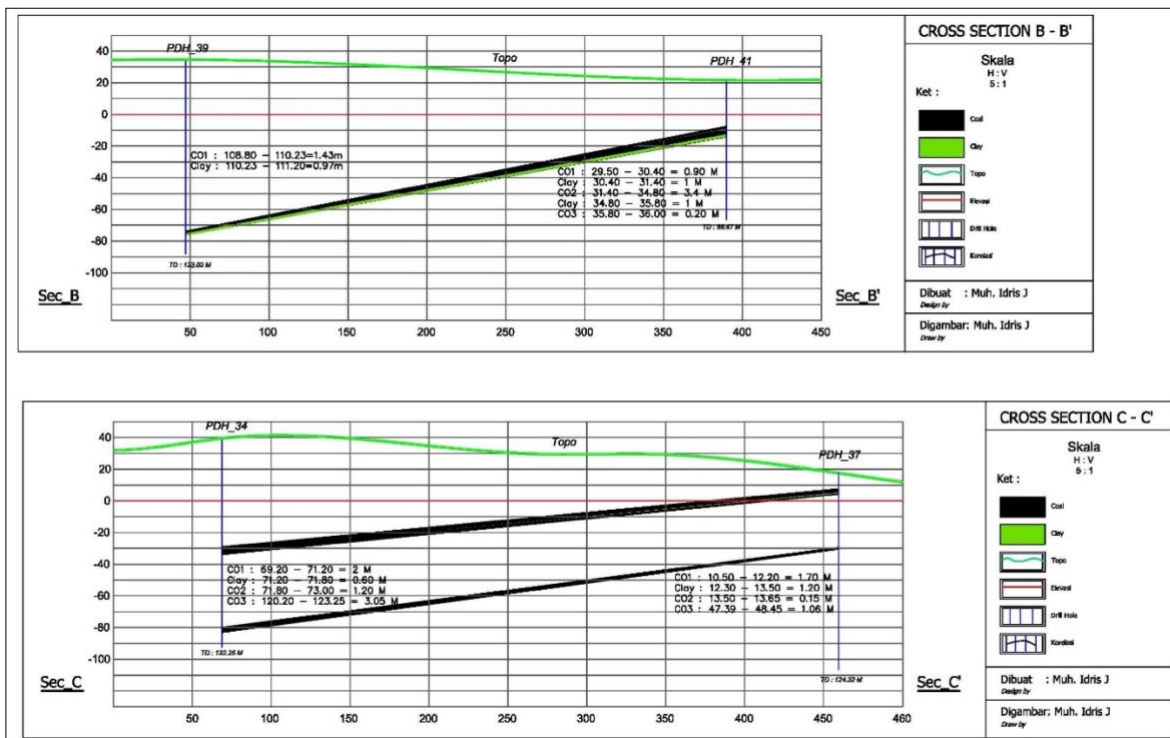


Tabel 3. Hasil pengukuran *well logging*

<i>BORE ID</i>	<i>FROM (Meter)</i>	<i>TO (Meter)</i>	<i>THICKNESS (Meter)</i>	<i>ROCKTYPE</i>
PDH34	69,20	71,20	2,00	Coal
	71,20	71,80	0,60	Clay
	71,80	73,00	1,20	Coal
	120,20	123,25	3,05	Coal
PDH35	39,20	39,80	0,60	Coal
	83,00	84,40	1,40	Coal
	10,50	12,30	1,70	Coal
PDH37	12,30	13,50	1,20	Clay
	13,50	13,65	0,15	Coal
	47,34	48,52	1,18	Coal
PDH38	-	-	-	Non Coal
PDH39	109,00	110,70	1,70	Coal
PDH41	29,50	30,40	0,90	Coal
	30,40	31,40	1,00	Clay
	31,40	34,80	3,40	Coal
	34,80	35,80	1,00	Clay
	35,80	36,00	0,20	Coal
PDH44	-	-	-	Non Coal
PDH45	61,50	61,90	0,40	Coal
	67,40	67,60	0,20	Coal
PDH46	-	-	-	Non Coal

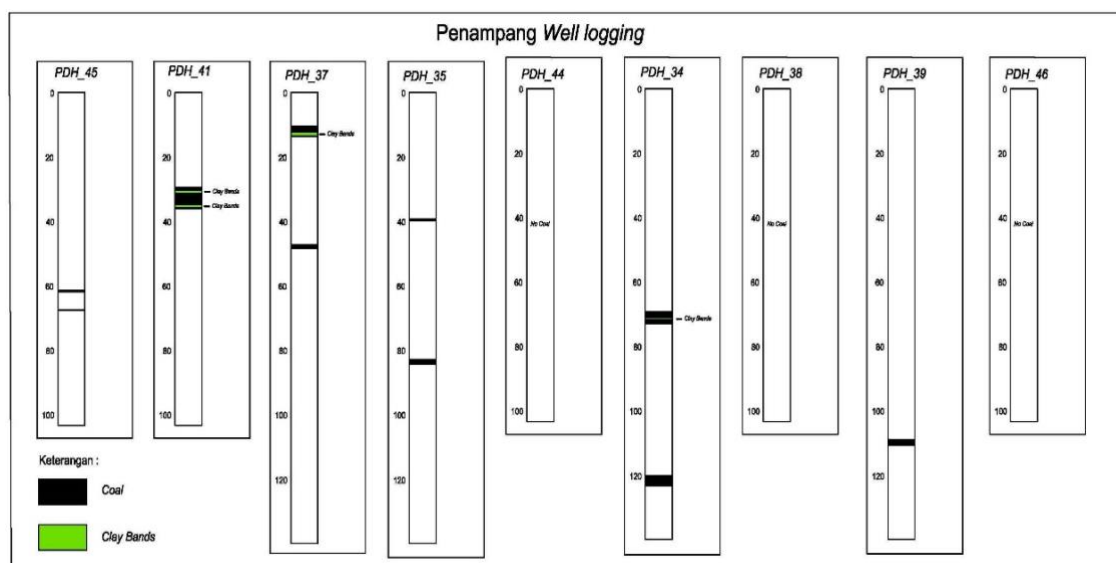
Dari hasil identifikasi menggunakan metode *well logging*, sisipan Lempung (*Clay bands*) ditemukan pada 3 (tiga) titik sumur logging diantaranya sumur logging PDH41, PDH34 dan PDH37. Dimana pada sumur logging PDH41 berdasarkan hasil metode *well logging* diidentifikasi adanya 2 sisipan lempung, sedangkan pada sumur logging PDH34 dan PDH37 masing – masing ditemukan 1 sisipan lempung. Berdasarkan hasil korelasi yang dapat dilihat pada Gambar 4. *cross section* B – B' dimana sisipan lempung pada sumur logging PDH41 menebal ke arah selatan tepatnya sisipan lempung tersebut menebal pada sumur bor PDH37 berdasarkan arah line section.

Hasil korelasi pada *cross section* B – B' sisipan lempung (*clay bands*) menebal ke arah timur atau tepatnya menebal pada sumur bor PDH41 (berdasarkan arah line section), Sedangkan hasil korelasi pada *cross section* C – C' berdasarkan hasil pengamatan, sisipan lempung menebal ke arah timur atau tepatnya *clay bands* tersebut menebal pada sumur bor PDH37. Ketebalan *clay bands* di atas 30 cm dianggap mampu mengurangi kualitas batubara apabila sisipan lempung dan batubara dilakukan pencampuran (Sukandarumidi, 1995) dan sebaiknya hal tersebut dihindari dengan melakukan pengerukan pada lapisan *clay* yang berkontak langsung dengan lapisan batubara. Apabila ketebalan *clay bands* di bawah 30 cm maka hal tersebut tidak signifikan akan mempengaruhi kualitas batubara, sehingga cukup dilakukan proses pencampuran antara material lempung dan batubara apabila dilakukan kegiatan penambangan (Faisal, dkk., 2012).



Gambar 4. Cross section seam batubara

Berdasarkan data penampang *well logging* yang dapat dilihat pada Gambar 5, rata-rata ketebalan *clay bands* yang ditemukan tiap sumur logging yaitu mencapai ketebalan 1 meter, sehingga rekomendasi selanjutnya sebelum melakukan kegiatan penambangan sebaiknya material lempung dan batubara agar kiranya dipisahkan, hal tersebut untuk menghindari turunnya kualitas batubara akibat dari pengaruh kandungan air pada material lempung yang cukup tinggi.



Gambar 5. Penampang *well logging*

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan kedalaman *clay bands* pada sumur *logging* PDH41 *seam* 1 dijumpai pada kedalaman 30,40 - 31,40 meter dengan ketebalan 1 meter, *clay bands* pada *seam* 2 dijumpai pada kedalaman 34,80 - 35,80 meter dengan ketebalan 1 meter, sumur *logging* PDH34 dijumpai *clay bands* pada kedalaman 71,20 - 71,80 meter dengan ketebalan 0,60 meter, sumur *logging* PDH37 dijumpai *clay bands* pada kedalaman 12,20 - 13,50 meter dengan ketebalan 1,3 meter. Dari 9 sumur *logging* 3 sumur diantaranya terdeteksi adanya *clay bands* sedangkan 6 sumur *logging* tidak terdeteksi adanya *clay bands*.

REFERENCE

- Adrian, D. dan Mulyatno, B. S., 2020. Identifikasi Dan Estimasi Sumber Daya Batubara Menggunakan Metode Poligon Berdasarkan Interpretasi Data Logging Pada Lapangan "X" Sumatera Selatan. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, 4(1), hal. 94–111.
- Anggayana, K., 1999. *Genesa Batubara*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Anggayana, K., 1999. *Pemboran Eksplorasi dan Penampang Lubang Bor*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Asquith, G. & C, G., 1982. *Basic well logging analysis for geologist*. USA: The American Association of Petroleum Geologist.
- Chopra, P., E, P. & D, G., 2000. *Geophysical Well Logging*. Australian: Department of Geologi
- Darling, T., 2005. *Well Logging and Formation Evaluation*. UK: Elsevier Science.
- Djunaedi, E., 2001. *Penyelidikan Geofisika Batubara dengan Metode Well Logging di Daerah Musi Banyuasin Sumatera Selatan*. Bandung, Sub Direktorat Geofisika dan Pemboran Eksplorasi, Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral.
- Faisal, A., Siregar, S. S. & Wahyono, S. C., 2012. *Identifikasi Sebaran Batubara dari Data Well Logging Di daerah X Ampah Barito Timur*. *Fisika FLUX*, 9(2), pp. 97-100.
- Ginting, P. Y., Husain, J. R. & HS, A. J., 2015. *Pola Sebaran Batubara Berdasarkan Korelasi Stratigrafi dengan Metode Wireline Logging Blok Sepintun Jambi*. *Geosains*, 11(2), pp.50-55.
- Harsono, A., 1994. *Pengantar Evaluasi Log*. Jakarta: Schlumberger data service
- Julkipli, Simon, S. S. & Ibrahim, S., 2015. Interpretasi Sebaran Batubara Berdasarkan Data Well Logging di Daerah Blok X Pulau LAut Tengah Kabupaten Kotabaru. *Fisika FLUX*, 12(1), pp. 42-52.
- Liu, H. 2020., *Well logging based lithology identification model establishment under data drift: A transfer learning method*. *Sensors (Switzerland)*, 20(13), pp. 1–17.
- Mao, Z.Q., Zhao, Yi, Zhao, Y.C., 2011. Identification on the type of coal rank by using geophysical well logging data. *Meitan Xuebao/Journal of the China Coal Society* 36, 766–771.
- Philip, K., M, B. & I, H., 2002. *An Introduction to Geophysical Exploration*. 3 Edition penyunt. Oxford: Blackwell Science Ltd
- Rider, M., 1996. *The Geological Interpretation of Well logs*. New York: John Wiley & Sons
- Serra, O., 1988. *Fundamentals of Well Logging Interpretation*. 3 Edition penyunt. New York: Elsevier Science.
- Stadtmüller, M., 2019. *Well logging interpretation methodology for carbonate formation fracture system properties determination*. *Acta Geophysica*, 67(6), pp. 1933–1943.
- Sukandarumidi, 1995. *Batubara dan Gambut*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Telford, W., L.P, G. & R.E, S., 1990. *Applied Geophysics*. Second Edition penyunt. USA: Cambridge University.