

Pengambilan Data Inklinasi Dan Azimuth Dalam Proses Measurement While Drilling (MWD) Menggunakan Metode Mud-Pulse Telemetry Pada Sumur X Lapangan Y

Geusan Buana Fauzan ^{1,*} M.Mahlil Nasution ² , Citra Wahyuningrum ³

¹ Fakultas Teknik ; Universitas Bhayangkara Jakarta Raya; Jl Perjuangan Kota Bekasi, telp/fax 021-88955882; e-mail: geusanbuanafauzan@gmail.com

² Fakultas Teknik ; Universitas Bhayangkara Jakarta Raya; Jl Perjuangan Kota Bekasi, telp/fax 021-88955882; e-mail: mahlil.nasution@dsn.ubharajaya.ac.id

³ Fakultas Teknik ; Universitas Bhayangkara Jakarta Raya; Jl Perjuangan Kota Bekasi, telp/fax 021-88955882; e-mail: citra.wahyuningrum@dsn.ubharajaya.ac.id

* Korespondensi: e-mail: geusanbuanafauzan@gmail.com

Submitted: 28/03/2024; Revised: 15/04/2024; Accepted: 12/05/2024; Published: 31/05/2024

Abstract

The Measurement While Drilling (MWD) process is essential in the oil and gas industry to obtain real-time data during drilling operations. One of the MWD methods commonly used is mud-pulse telemetry, which transmits data through mud pulses generated by the drilling fluid. This study focuses on the data acquisition process on MWD using Mud-pulse telemetry at Well X, which is located in Field Y. The purpose of this research is to analyze the performance of the MWD system, evaluate the quality of the data obtained through mud-pulse telemetry. The results showed that from the results of well X data, Mud Pulse Telemetry with Continuous Wave System can transmit data continuously and in real time and can measure up to a depth of 1,268 meters. The advantage of Mud Pulse Telemetry is that mud pulses can transmit data with a signal without being disturbed by interference from signals inside the earth, so the resulting noise tends to be a little lacking in it. Despite the advantages of mud pulses, there are also disadvantages. One drawback is when there is a loss of circulation. Lost Circulation is the loss of drilling mud into the formation. This study recommends actions to optimize drilling conditions and fluid properties to improve the accuracy and reliability of MWD data

Keywords: Measurement While Drilling, Mud-pulse, Continuous Wave System

Abstrak

Proses pengukuran saat pengeboran (Measurement While Drilling/MWD) sangat penting dalam industri minyak dan gas untuk mendapatkan data secara real-time selama operasi pengeboran. Salah satu metode MWD yang umum digunakan adalah mud-pulse telemetry, yang mentransmisikan data melalui sinyal lumpur yang dihasilkan oleh cairan pengeboran. Penelitian ini berfokus pada proses akuisisi data inklinasi dan azimuth pada MWD yang menggunakan Mud-pulse telemetry di Sumur X, yang terletak di Lapangan Y. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja sistem MWD, mengevaluasi kualitas data yang diperoleh melalui mud-pulse telemetry. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari hasil data sumur X, Mud Pulse Telemetry dengan Continuous Wave System dapat mengirimkan data secara kontinu dan realtime serta dapat mengukur hingga kedalaman 1,268 meter. Kelebihan dari Mud Pulse Telemetry adalah mud pulse dapat mengirimkan data dengan sinyal tanpa terganggu oleh gangguan sinyal-sinyal yang berada di dalam bumi, sehingga noise yang dihasilkan cenderung sedikit kekurangan didalamnya. Disamping kelebihan dari mud pulse tersebut, terdapat kekurangan didalamnya. Salah satu kekurangannya yaitu, ketika terjadinya lost circulation. Lost Circulation merupakan peristiwa hilangnya lumpur pemboran masuk ke

dalam formasi. Studi ini merekomendasikan tindakan untuk mengoptimalkan kondisi pengeboran dan sifat fluida untuk meningkatkan kualitas akurasi dan keandalan data MWD.

Kata kunci: Measurement While Drilling, Mud-pulse Telemetry, Continuous Wave System

1. Pendahuluan

Pemboran sumur minyak dan gas bumi membutuhkan teknologi yang dapat memonitor dan mengumpulkan data secara real-time pada saat pemboran berlangsung. Salah satu teknologi yang digunakan untuk tujuan tersebut adalah Measurement While Drilling (MWD). MWD merupakan suatu teknologi yang memungkinkan pengambilan data selama pemboran berlangsung dengan menggunakan peralatan sensor yang terpasang pada alat bor. Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah :

- Menganalisa pengambilan data inklinasi dan azimuth menggunakan sistem Mud Pulse Telemetry dalam proses MWD.
- Menganalisa hasil data realtime yang ditampilkan dipermukaan pada sumur X Lapangan Y.
- Mengkaji ulang apakah metode Mud Pulse Telemetry merupakan metode yang paling tepat digunakan pada pemboran.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian dengan studi literatur dan observasi data lapangan Y, sehingga bisa dilakukan analisis dan perhitungan untuk mendapatkan hasil dan tujuan penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

Data hasil pengukuran yang diperoleh dari MWD dapat dilihat pada Tabel.1. yang terdiri dari data kedalaman, inklinasi, azimuth, G, H, Dip dan keterangan.

Tabel 1. Data MWD Sumur X Lapangan Y

No	Depth (m)	Inclination (°)	Azimuth (°)	G mg	H nT	Dip	Comments
1	33.80	0,20	203,90	996,00	43.137,00	-22,20	12,25 "HS
2	62.30	0,10	109,00	996,00	43.137,00	-22,20	12,25 "HS
3	90.80	0,40	138,20	996,00	43.137,00	-21,50	12,25 "HS
4	118.80	0,20	121,50	996,00	43.137,00	-21,50	12,25 "HS
5	143.70	0,30	122,20	996,00	43.137,00	-21,50	12,25 "HS
6	171,80	0,30	157,10	996,00	43.137,00	-21,50	12,25 "HS
7	199,90	0,10	356,90	996,00	43.137,00	-21,50	12,25 "HS
8	227,80	0,40	14,10	996,00	43.137,00	-21,50	12,25 "HS
9	255,01	0,40	14,40	996,00	43.137,00	-21,50	Projection
10	267,30	0,60	356,70	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
11	296,30	1,60	8,90	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
12	325,20	3,00	13,10	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
13	354,10	3,90	2,20	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
14	383,20	5,50	1,40	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
15	412,20	5,90	5,60	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
16	412,20	5,70	351,50	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
17	470,30	5,80	344,10	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
No	Depth (m)	Inclination (°)	Azimuth (°)	G mg	H nT	Dip	Comments
18	499,20	4,70	347,30	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
19	528,20	4,60	354,70	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS

20	557,20	4,20	358,20	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
21	586,20	2,90	348,40	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
22	615,30	2,00	332,00	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
23	644,30	1,20	276,10	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
24	673,40	0,70	212,60	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
25	702,40	1,30	145,90	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
26	731,40	0,70	100,50	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
27	760,40	0,60	101,50	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
28	789,30	0,70	117,30	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
29	818,30	0,90	124,00	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
30	847,30	0,70	67,20	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
31	876,20	0,70	66,40	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
32	905,20	1,00	138,10	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
33	934,20	0,60	198,40	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
34	963,10	0,70	227,50	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
35	992,00	0,60	220,70	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
36	1.021,00	0,40	212,30	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
37	1.050,00	0,40	236,20	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
38	1.078,90	0,40	294,90	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
39	1.107,90	0,60	232,20	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
40	1.136,90	0,50	339,20	996,00	43.137,00	-22,20	8,5" HS
41	1.165,80	0,60	355,60	996,00	43.529,00	-22,20	8,5" HS
42	1.194,70	0,60	3,00	996,00	43.529,00	-22,20	8,5" HS
43	1.223,60	0,80	11,90	996,00	43.529,00	-22,20	8,5" HS
44	1.268,00	0,90	9,80	996,00	43.529,00	-22,20	Projection

Dapat dilihat secara keseluruhan bahwa hasil dari pembacaan parameter sumur secara continuous atau secara terus menerus sehingga teknisi dapat melihat parameter sumur secara realtime. Dari data diatas menunjukkan pula bahwa pengukuran MWD dengan metode Mud Pulse Telemetry dengan pulser Continuous ini dapat berjalan secara realtime dan dapat mengirimkan data secara terus menerus. Dapat dilihat pada Tabel 4. 1 bahwa kedalaman dapat mencapai 1.268 meter di bawah permukaan bumi. Dapat disimpulkan bahwa Mud Pulse Telemetry ini dapat mengirimkan data secara realtime dan terus menerus hingga mencapai kedalaman 1.268 meter pun. Dari data diatas, dapat dilihat bahwa measured depth atau kedalaman sumur yang ditempuh adalah 1,268 meter di bawah permukaan.

Pada Tabel 1. nomor 20 bahwa azimuth tertinggi yang di hasilkan adalah pada kedalaman 557,20 meter, yaitu dengan nilai azimuth 358,20 derajat. Sedangkan pada Tabel 1. yang ditunjukkan pada nomor 15 untuk tingkat kemiringan tertinggi yang ditempuh adalah

Pada kedalaman 412,20 meter, yaitu dengan inklinasi sebesar 5,90 derajat. Dapat disimpulkan bahwa pada kedalaman tersebut terjadi pembelokan sumur 5,90 derajat yang hal tersebut merupakan inklinasi yang paling tinggi. Dari hal tersebut dapat dikatakan bahwa sensor MWD dapat mengukur hingga azimuth 358,20 derajat dan inklinasi sebesar 5,90 derajat.

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang dilakukan pada penelitian kali ini, dapat diambil kesimpulan Mud Pulse Telemetry adalah suatu metode yang menggunakan lumpur sebagai media pengiriman data. Sistem pengiriman data dengan Mud Pulse Telemetry dilakukan dengan cara kerja pertama menyalakan pompa, kemudian lumpur dialirkan sebagai salah satu media penting dalam proses pemboran, lalu pulser akan mendeteksi adanya aliran/flow dan pressure

kemudian mengirimkan sinyal ke Directional Module dan memerintahkan battery untuk bekerja. Adanya differensial pressure antara popet end dan main orifice mengasilkan pulse pada MWD. Survey diambil secara real time pada kondisi pompa mati yang dikirimkan ke surface system/software. Software yang digunakan untuk menampilkan data di permukaan salah satunya bernama software qMWDPC. Surface system akan membaca posisi toolface, inklinasi dan azimuth dari peralatan pengeboran. Menurut hasil data sumur X, Mud Pulse Telemetry dengan Continuous Wave System dapat mengirimkan data secara kontinu dan realtime juga dapat mengukur hingga kedalaman 1,268 meter. Hasil pengambilan data inklinasi dan azimuth secara realtime memberikan informasi bagi operator dalam mengoptimalkan perencanaan dan pengawasan operasi pengeboran. Metode mud-pulse telemetry digunakan sebagai cara efektif untuk pengambilan data inklinasi dan azimuth secara realtime selama proses drilling. Metode ini memungkinkan operator untuk mendapatkan informasi penting tentang kemiringan dan arah sumur dengan cepat dan akurat.

Daftar Pustaka

- Bing Tu, De Sheng Li, En Huai Lin, Miao Miao Ji1. 2012. *Research on mud pulse signal data processing in MWD on EURASIP Journal on Advances in Signal Processing*.
- GE Energy, GE Oil & Gas. 2010. *Drilling Measurements : Tensor MWD Operations Manual*. REV. 1.1. PART NR. 981021-100-11.
- LAZ Zhang Heng, CW Li, JH Qu, QM Liao. 2007. *Comparative study on mud- pulse signal processing methods*. *Oil Drilling & Production Technology*29(2), 84–90
- Mohammed A.Namuqa, MatthiasReich, Swanhild Bernstein. 2013. *Continuous wavelet transformation: A novel approach for better detection of mud pulses*.
- Mohammed Ali Namuq. 2013. *Simulation and modeling of pressure pulse propagation in fluids inside drill strings*.
- Namuq, M. A., Reich, M., & Bernstein, S. (2013). *Continuous wavelet transformation: A novel approach for better detection of mud pulses*. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 110. <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2013.08.052>
- Saat, L. B., Drilling, L. W., Drilling, M. W., Drilling, L. W., Drilling, M. W., Adapun, T. P., Drilling, L. W., Menjelaskan, L. W. D., Menjelaskan, L. W. D., & Drilling, M. W. (n.d.). *BAB I*. 1–12.
- Schlumberger. *Power Pulse MWD Telemetry System*[EBOL]. [2015-03-01]. <http://www.slb.com>
- Tu, B., Li, D. S., Lin, E. H., & Ji, M. M. (2012). *Research on mud pulse signal data processing in MWD*. *Eurasip Journal on Advances in Signal Processing*, 2012(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/1687-6180-2012-182>
- Unadkat, K., Sali, V., Coordinator, B., Thakur, U., Jawanjal, S., & Chatterjee, N. (2011). *DIRECTIONAL DRILLING INDUCTION MANUAL DIRECTIONAL DRILLING INDUCTION MANUAL-01 GM (Directional Drilling) Approved By. August*, 1–151.
- William C. Lyons, Gary J. Plisga. 2005. *Standard Handbook of Petroleum and Natural Gas Engineering (2nd Ed.)*
- Yang Q, Wang Z M. 2010. *Introduction the mud pulse transmission methods of MWD system*.