

**PENGAMBILAN DATA INKLINASI DAN AZIMUTH  
DALAM PROSES *MEASUREMENT WHILE DRILLING*  
(MWD) MENGGUNAKAN METODE *MUD-PULSE*  
*TELEMETRY* PADA SUMUR X LAPANGAN Y**

**SKRIPSI**

Oleh:

**GEUSAN BUANA FAUZAN**

**201910255018**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**

**2023**

**PENGAMBILAN DATA INKLINASI DAN AZIMUTH  
DALAM PROSES *MEASUREMENT WHILE DRILLING*  
(MWD) MENGGUNAKAN METODE *MUD-PULSE*  
*TELEMETRY* PADA SUMUR X LAPANGAN Y**

**SKRIPSI**

Oleh:

**GEUSAN BUANA FAUZAN**

**201910255018**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**

**2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Pengambilan Data Inklinasi Dan Azimuth  
Dalam Proses *Measurement While Drilling*  
(MWD) Menggunakan Metode *Mud-pulse*  
*Telemetry* Pada Sumur X Lapangan Y

Nama Mahasiswa : Geusan Buana Fauzan

Nomor Pokok Mahasiswa : 201910255018

Program Studi/Teknik : Teknik Perminyakan/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25 Juli 2023

Bekasi, 28 Juli 2023

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II



M. Mahlil Nasution, S.T., M.T.  
NIDN 031117504

Citra Wahyuningrum, S.T., M.T  
NIDN 0311089701

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengambilan Data Inklinasi Dan Azimuth Dalam Proses *Measurement While Drilling* (MWD) Menggunakan Metode *Mud-pulse Telemetry* Pada Sumur X Lapangan Y

Nama Mahasiswa : Geusan Buana Fauzan

Nomor Pokok Mahasiswa : 201910255018

Program Studi/Teknik : Teknik Perminyakan/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25 Juli 2023

Bekasi, 28 Juli 2023  
MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Abdullah Rizky Agusman, S.T., M.T.  
NIDN 0324047407



Penguji I : Edy Soesanto, S.T., M.M., CHSNC., CAT - A  
NIDN 0311089701



Penguji II : M. Mahlil Nasution, S.T., M.T.  
NIDN 031117504



Ketua Program Studi  
Teknik Perminyakan

Dekan  
Fakultas Teknik



Eko Prastio, S.T., M.T.  
NIDN 0301058406



Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T.  
NIDN 0324047505



## LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Skripsi yang berjudul

**PENGAMBILAN DATA INKLINASI DAN AZIMUTH DALAM PROSES  
MEASUREMENT WHILE DRILLING (MWD) MENGGUNAKAN  
METODE MUD-PULSE TELEMETRY PADA SUMUR X LAPANGAN Y**

ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui Internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 25 Juli 2023

Yang membuat pernyataan,



Geusan Buana Fauzan  
201910255018

## ABSTRAK

**Geusan Buana Fauzan. 201910255018.** Pengambilan Data Inklinasi Dan Azimuth Dalam Proses *Measurement While Drilling* (MWD) Menggunakan Metode *Mud-pulse Telemetry* Pada Sumur X Lapangan Y.

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.

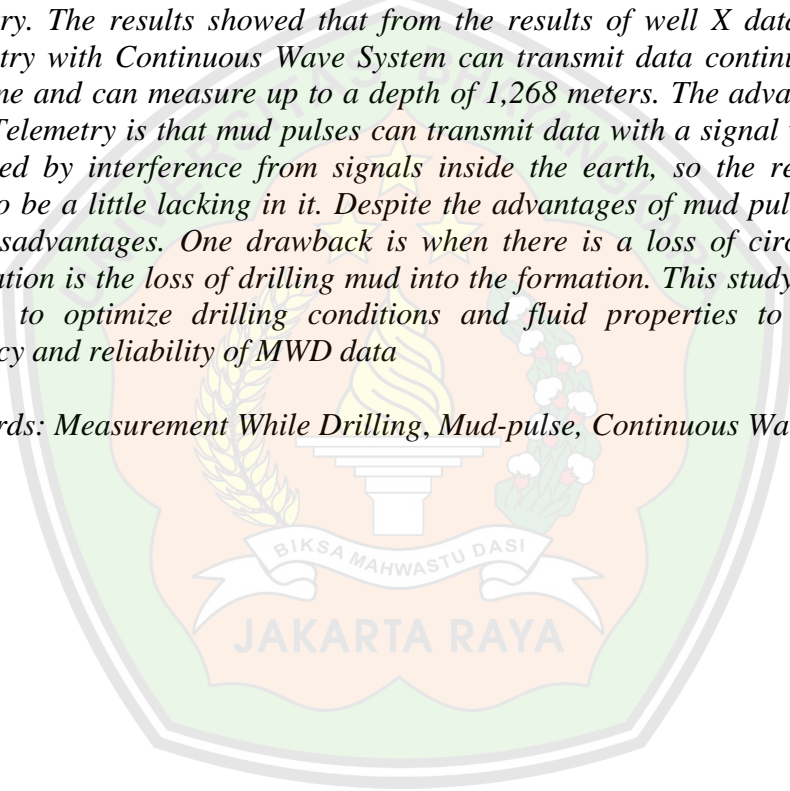
Kata kunci: *Measurement While Drilling, Mud-pulse Telemetry, Continuous Wave System*

## **ABSTRACT**

**Geusan Buana Fauzan. 201910255018.** *Inclination and Azimuth Data Retrieval in the Measurement While Drilling (MWD) Process Using the Mud-pulse Telemetry Method at X Well Field Y.*

*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*





## **LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Geusan Buana Fauzan  
Nomor Pokok Mahasiswa : 201910255018  
Program Studi : Teknik Perminyakan  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak bebas Non-Eksklusif (*Non Exclusive Royalty-Free Right*), atas skripsi yang berjudul:

### **PENGAMBILAN DATA INKLINASI DAN AZIMUTH DALAM PROSES MEASUREMENT WHILE DRILLING (MWD) MENGGUNAKAN METODE MUD-PULSE TELEMETRY PADA SUMUR X LAPANGAN Y**

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak yang bebas royalti non-eksklusif ini. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan publikasinya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu permintaan izin dari saya sebagai pemilik hak cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam skripsi ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi  
Pada Tanggal : 25 Juli 2023  
Yang menyatakan,



Geusan Buana Fauzan



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya ucapkan kepada Allah Swt. Atas ridhanya saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Adapun judul skripsi yang saya ajukan adalah **“Pengambilan Data Inklinasi Dan Azimuth Dalam Proses *Measurement While Drilling* (MWD) Menggunakan Metode *Mud-pulse Telemetry* Pada Sumur X Lapangan Y”**. Tidak dapat disangkal bahwa butuh usaha yang keras dalam menyelesaikan pengerjaan skripsi ini. Namun skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya orang-orang di sekeliling saya yang mendukung dan membantu. Terima kasih saya sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua, teman saya, pacar saya, sahabat saya, yang tidak pernah lelah memberikan dukungan dan motivasi, serta tidak pernah berhenti mendo'akan dan selalu memenuhi kebutuhan dan memberikan fasilitas terbaik untuk saya agar terus berkembang sesuai harapan dan cita-cita saya;
2. Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya;
3. Eko Prastio, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Perminyakan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya;
4. Edy Soesanto, S.T., M.M., CHSNC., CAT-A., selaku Dosen Pembimbing Akademik Teknik Perminyakan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya;
5. M. Mahlil Nasution, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dalam menyusun skripsi ini;
6. Citra Wahyuningrum, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II dalam menyusun skripsi ini;
7. Keluarga besar Teknik Perminyakan 2019 yang selalu memberikan doa dan dukungan selama perkuliahan di Bekasi;
8. Untuk abang-abang yang bekerja di qui handika yang sudah mau membantu saya untuk mengerjakan skripsi saya, sehingga saya dapat menyelesaikan perkuliahan dan selalu menyemangati dan memberikan motivasi agar menyelesaikan skripsi ini dengan cepat;

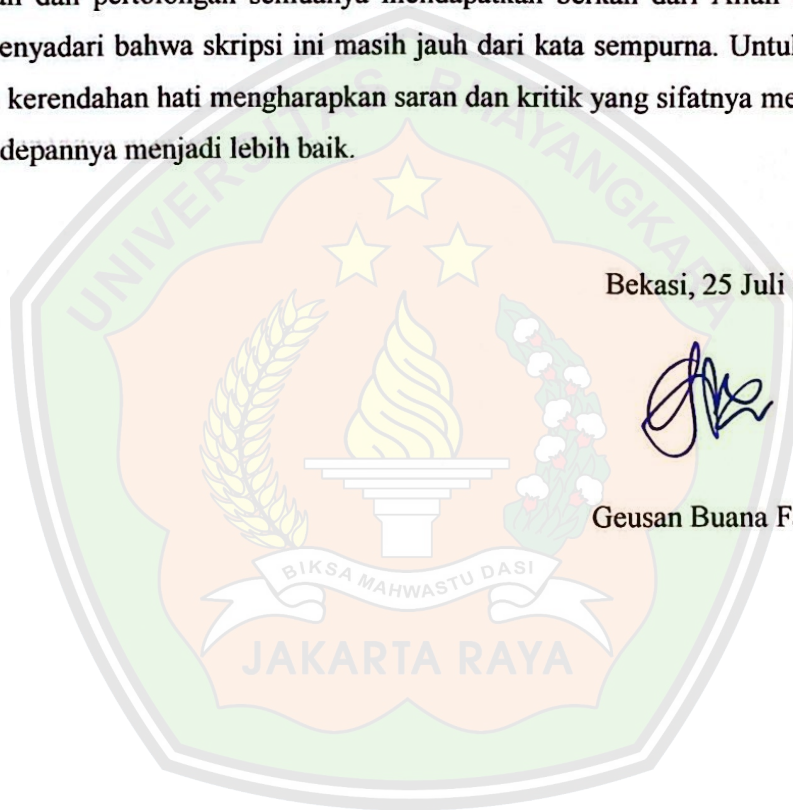
9. Orang-orang yang selalu baik dan menemani mulai dari awal perkuliahan hingga sekarang (Siti, Argi, Ncang, Alfi, Fabile, Ajeng, Anto, Phillip, Agoy);
10. *Last but not least. I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all these hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for just being me at all times.*

Semua pihak yang sudah memberikan kontribusi bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam kelancaran pengerjaan skripsi ini. Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapatkan berkah dari Allah Swt. Dan saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu saya dengan kerendahan hati mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun agar kedepannya menjadi lebih baik.

Bekasi, 25 Juli 2023



Geusan Buana Fauzan



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	2
1.3. Rumusan Masalah.....	2
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Maksud dan Tujuan.....	3
1.6. Manfaat Penelitian .....	3
1.7. Pelaksanaan .....	4
1.8. Waktu Penelitian .....	4
1.9. Metodologi Penelitian .....	5
1.10. Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
2.1. <i>Measurement While Drilling</i> .....	7

2.1.1.	Sistem <i>Measurement While Drilling</i> (MWD).....	7
2.1.2.	Konsep <i>Measurement While Drilling</i> (MWD).....	11
2.2.	Alat <i>Measurement While Drilling</i> (MWD).....	12
2.3.	Kelebihan dan Kekurangan <i>Measurement While Drilling</i> (MWD) .....	15
2.3.1.	Kelebihan <i>Measurement While Drilling</i> (MWD) .....	15
2.3.2.	Kekurangan <i>Measurement While Drilling</i> (MWD) .....	16
2.4.	<i>Telemetri MWD</i> .....	16
2.4.1.	<i>Mud Pulse Telemetry</i> .....	17
2.4.2.	Sistem Pengiriman Data Dengan <i>Mud Pulse Telemetry</i> .....	21
2.4.3.	<i>Data Encoding Mud Pulse</i> .....	23
2.4.4.	<i>Pressure Transducer</i> .....	25
2.4.5.	Penerimaan Data .....	26
2.4.6.	<i>Frame Data Continuous Wave</i> .....	27
2.4.7.	Software qMWDPC .....	27
2.4.8.	Kontrol Pengaturan Sistem .....	28
2.4.9.	Tampilan <i>Telemetry Data Window</i> .....	30
2.4.10.	<i>Pulse Waveform Data Window</i> .....	31
2.4.11.	<i>Telemetry Data Words Window</i> .....	31
2.4.12.	<i>Survey Data Words Window</i> .....	32
2.5.	Penelitian Terkait .....	33
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>64</b>
3.1.	Jenis Penelitian.....	64
3.2.	Teknik Pengumpulan Data.....	64
3.2.1.	Studi Lapangan.....	64
3.2.2.	Metode Kualitatif .....	64
3.2.3.	Studi Pusaka.....	64



3.3. Analisa Data.....	65
3.4. Pengolahan Data .....	65
3.5. Tahap Penelitian.....	66
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>67</b>
4.1. Hasil Data.....	67
4.2. Analisa Hasil Data Sumur X.....	69
4.3. Kelebihan dan Kekurangan <i>Mud Pulse Telemetry</i> .....	70
4.4. Perbandingan <i>Mud Pulse</i> dengan <i>Electromagnetic Telemetry</i> .....	71
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>74</b>
5.1. Kesimpulan .....	74
5.2. Saran.....	75
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>76</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. 1 Waktu Pembuatan Skripsi .....	4
Tabel 2. 1 Penelitian Terkait .....	33
Tabel 4. 1 Hasil Data.....	67
Tabel 4. 2 Tabel Perbandingan MPT dan EM.....	71



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 <i>Konsep Measurement While Drilling (MWD)</i> .....	11
Gambar 2. 2 <i>Measurement While Drilling (MWD) Tools</i> .....	12
Gambar 2. 3 <i>Spear Point Fishneck</i> .....	12
Gambar 2. 4 <i>Centralizer</i> .....	13
Gambar 2. 5 <i>Battery 2</i> .....	13
Gambar 2. 6 <i>Directional Module</i> .....	14
Gambar 2. 7 <i>Pulser</i> .....	14
Gambar 2. 8 <i>Mule Shoe Sleeve/Landing Sleeve</i> .....	15
Gambar 2. 9 <i>Helix End</i> .....	15
Gambar 2. 10 <i>MWD Telemetry Wireless Transmission</i> .....	16
Gambar 2. 11 <i>Skema Mud Pulse Telemetry</i> .....	17
Gambar 2. 12 <i>Diagram dan Bentuk Gelombang NP</i> .....	18
Gambar 2. 13 <i>Diagram dan Bentuk Gelombang PP</i> .....	19
Gambar 2. 14 <i>Diagram dan Bentuk Gelombang CW</i> .....	20
Gambar 2. 15 <i>Diagram Proses Pengiriman Data Mud Pulse</i> .....	21
Gambar 2. 16 <i>Diagram Pengiriman Data Mud Pulse</i> .....	22
Gambar 2. 17 <i>Diagram Data Encoding</i> .....	23
Gambar 2. 18 <i>Pengkodean Manchester</i> .....	24
Gambar 2. 19 <i>Letak Pressure Transducer di permukaan</i> .....	25
Gambar 2. 20 <i>Receiving Sinyal MWD</i> .....	26
Gambar 2. 21 <i>Data Decoding</i> .....	26
Gambar 2. 22 <i>Frame Data Continuous Wave</i> .....	27
Gambar 2. 23 <i>Tampilan qMWDPC</i> .....	28

Gambar 2. 24 <i>System Set Up</i> .....	29
Gambar 2. 25 Tampilan <i>Telemetry Data</i> .....	30
Gambar 2. 26 Tampilan <i>Pulse Waveform Data</i> .....	31
Gambar 2. 27 Tampilan <i>Telemetry Data Words</i> .....	32
Gambar 2. 28 Tampilan <i>Survei Data Words</i> .....	32
Gambar 3. 1 Tahap-tahap Penelitian .....	66





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Survey

Lampiran 2. Plagiarisme

Lampiran 3. Biodata Mahasiswa

