

**EVALUASI LINTASAN PEMBORAN BERARAH PADA SUMUR "X"
LAPANGAN "Y" DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANGLE
AVERAGING, MINIMUM OF CURVATURE DAN
TANGENTIAL**

TUGAS AKHIR



Oleh

MUHAMMAD INDRAWAN ANTRASENA

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KEBUMIHAN DAN ENERGI
UNIVERSITAS TRISAKTI**

JAKARTA

2016

**EVALUATION OF DIRECTIONAL DRILLING TRAJECTORY IN WELL
“X” FIELD “Y” USING ANGLE AVERAGING, MINIMUM OF
CURVATURE AND TANGENTIAL
METHODS**

FINAL ASSIGNMENT



Submitted By

MUHAMMAD INDRAWAN ANTRASENA

**PETROLEUM ENGINEERING DEPARTMENT
FACULTY OF EARTH TECHNOLOGY AND ENERGY
TRISAKTI UNIVERSITY
JAKARTA**

2016

**EVALUASI LINTASAN PEMBORAN BERARAH PADA SUMUR "X"
LAPANGAN "Y" DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANGLE
AVERAGING, MINIMUM OF CURVATURE DAN
TANGENTIAL**

TUGAS AKHIR



**Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Perminyakan
Fakultas Teknologi Kebumihan Dan Energi
Universitas Trisakti**

Oleh

MUHAMMAD INDRAWAN ANTRASENA

071. 10. 164

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KEBUMIHAN DAN ENERGI
UNIVERSITAS TRISAKTI
JAKARTA**

2016

**EVALUATION OF DIRECTIONAL DRILLING TRAJECTORY IN WELL
“X” FIELD “Y” USING ANGLE AVERAGING, MINIMUM OF
CURVATURE AND TANGENTIAL
METHODS**

FINAL ASSIGNMENT



**To Fulfill The Requirement To Achieve S-1
At Petroleum Engineering Department
Faculty Of Earth Technology And Energy
Trisakti University**

**Submitted by
MUHAMMAD INDRAWAN ANTRASENA
071. 10. 164**

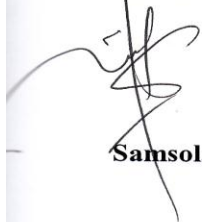
**PETROLEUM ENGINEERING DEPARTMENT
FACULTY OF EARTH TECHNOLOGY AND ENERGY
TRISAKTI UNIVERSITY
JAKARTA
2016**

**EVALUASI LINTASAN PEMBORAN BERARAH PADA SUMUR "X"
LAPANGAN "Y" DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANGLE
AVERAGING, MINIMUM OF CURVATURE DAN
TANGENTIAL**

TUGAS AKHIR

DISETUJUI UNTUK PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN

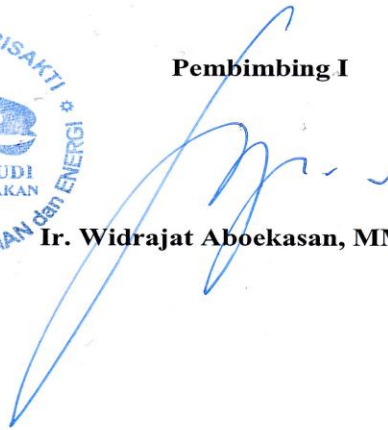
Pembimbing II



Samsol, ST, MT



Pembimbing I

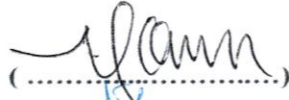

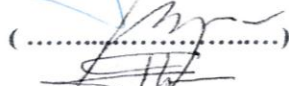




Ir. Widrajat Aboekasan, MM.MBA

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul "EVALUASI LINTASAN PEMBORAN BERARAH PADA SUMUR "X" LAPANGAN "Y" DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANGLE AVERAGING, MINIMUM OF CURVATURE DAN TANGENTIAL " oleh M Indrawan Antrasena (071.10.164), PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN, FAKULTAS TEKNOLOGI KEBUMIHAN DAN ENERGI, telah dipertahankan di depan komisi penguji pada hari, Jumat tanggal 18 Maret 2016

KOMISI PENGUJI

- | | | |
|-----------------------------------|------------|---|
| 1. Ir. Mu'min Priyono Tamsil, MS | Ketua | () |
| 2. Samsol, ST, MT | Sekretaris | () |
| 3. Ir. Widrajat Aboekasan, MM.MBA | Anggota | () |
| 4. Ir. M.G Sri Wahyuni, MT | Anggota | () |
| 5. Ir. Djoko Sulistyanto, MT | Anggota | () |

**Mengetahui,
Program Studi Teknik Perminyakan
Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi
Universitas Trisakti**



Ir. H. Abdul Hamid, MT

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : MUHAMMAD INDRAWAN ANTRASENA

Nim : 071.10.164

Konsentrasi : Teknik Pemboran

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa

Karangan Ilmiah dengan judul:

**“EVALUASI LINTASAN PEMBORAN BERARAH PADA SUMUR "X"
LAPANGAN "Y" DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANGLE
AVERAGING, MINIMUM OF CURVATURE DAN
TANGENTIAL”**

yang saya buat ini adalah hasil karya saya sendiri, dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya dan sesuai dengan batasan serta tata cara pengutipan. Apabila didapati pelanggaran atas pernyataan saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Jakarta, 30 Januari 2016



(M. Indrawan Antrasena)

RINGKASAN

Pemboran berarah adalah suatu seni membelokkan lubang sumur untuk kemudian diarahkan ke suatu sasaran tertentu di dalam formasi yang tidak terletak vertikal dibawah mulut sumur. Di dalam membor suatu formasi, sebenarnya selalu diinginkan lubang yang vertikal, karena dengan lubang yang vertikal, kecuali operasinya lebih mudah, juga umumnya biayanya lebih murah dari pada pemboran berarah. Jadi pemboran berarah hanya dilakukan karena alasan-alasan dan keadaan yang khusus saja.

Setelah perencanaan dibuat dan praktek pemboran berarah dilaksanakan, tentu dilakukan pengukuran sudut kemiringan dan arah lubang bor (dilakukan survei). Apabila pada titik-titik survei tersebut terjadi penyimpangan, maka lubang bor diarahkan kembali ke arah yang telah ditetapkan.

Dalam pelaksanaan pemboran berarah masalah yang terjadi jauh lebih kompleks dibandingkan dengan pemboran konvensional (secara vertikal), salah satu diantaranya sering terjadinya penyimpangan pada titik-titik survei lintasan sumur tersebut.

Oleh sebab itu, diperlukan metoda perhitungan hasil survey lintasan sumur yang tepat dan akurat, dan akan dilakukan perhitungan hasil survei dengan 3 metode yaitu Metode Minimum Of Curvature, Tangential dan Angle Averaging, dimana dari ketiga metode tersebut manakah yang mendekati dengan hasil perencanaan lintasan pemboran.

ABSTRACT

Directional Drilling is a method to make an inclination to a trajectory so that it can be directed onto target inside the formation which did not located vertically under the surface coordinate. Usually drilling the vertical wells much more favorable because the operation is easier and the less cost spent. So the directional drilling only applied to certain condition and special reasons.

After the planning is made and directional drilling practices implemented, measured the angle and direction of boreholes. If at the points of the survey there are deviations, then directed back towards the borehole has been determined.

In the implementation of directional drilling problems are more complex than conventional drilling (vertically), one of them frequent occurrence of irregularities in the surveys trajectory.

Therefore, the required method of calculation of the survey result track well and accurately, one of which is the method of Minimum Of Curvature, Tangential and Angle Averaging. of the third method, which is close to the result of drilling trajectory planning.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan anugrah yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan judul **“EVALUASI LINTASAN PEMBORAN BERARAH PADA SUMUR “X” LAPANGAN “Y” DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANGLE AVERAGING, MINIMUM OF CURVATURE DAN TANGENTIAL”** sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Perminyakan Universitas Trisakti.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua Orang tua tercinta dan keluarga tersayang, Suwarno Damut dan Bernita Sukmayani serta adik – adik tersayang, Dwi Meutia Julyta, Faiha Jinan Sahirah dan Khaylla Nazneen Fathia atas doa dan dukungannya selama ini.
2. Bapak Dr. Ir. Sugiarmo Kasmungin. MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi.
3. Bapak Ir. Abdul Hamid MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Perminyakan.
4. Ibu M.G Sri Wahyuni selaku Kordinator Tugas Akhir.
5. Bapak Lilik Zabidi selaku Penasihat Akademik, terima kasih atas segala nasihat dan bimbingannya.

6. Ir. Widradjat Aboekasan, MM,MBA., selaku dosen pembimbing 1 Tugas Akhir dan Bapak Samsol, ST, MT., selaku dosen pembimbing 2 Tugas Akhir, terima kasih banyak atas ilmu, waktu dan arahan yang telah diberikan.
7. PT. Pertamina EP yang telah memberikan kesempatan, bahan tulisan, dan sarana kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Bapak Ali Sundja selaku Pembimbing di PT. Pertamina EP, terima kasih sebesar-besarnya atas saran, nasihat dan bimbingan kepada penulis.
9. Sahabat terbaik Nuki, Izzu, Deva, Sur, Marinna, Manda, Haryestha, Ade Ilham, Lukman, Luhur, Ivan terima kasih atas segala hiburan, canda, tawa, tempat membagi cerita, dan ilmu selama kuliah.
10. Teman – teman Al Khor International School yang ikut menyemangati, Oza, Wira, Hari, Apat, Rahmad, Lazuardi, Erik, Eky, Bagus, Reza, Rayyan, Priscilla, Popi, Valeri, Faqi, Ozi, Nisa, Sarah, Intan terima kasih atas segala dukungan, saran, doa, canda dan tawa.
11. Prasetyo, Ekwil, dan Hadid, rekan seperjuangan dalam melaksanakan tugas akhir di PT. Pertamina EP.
12. Teman – teman bimbingan Anggoro, Gedrun dan Neysa terima kasih atas semangat perjuangan pada Tugas Akhir ini
13. Teman – teman seperjuangan skripsi Arief, Aldo, Bima, Bayu, Dita, Husain, Prisma, Tsys, dan Wisnu terima kasih atas semangat perjuangan pada Tugas Akhir ini.

14. Semua teman – teman jurusan Teknik Perminyakan Universitas Trisakti angkatan 2010 yang tidak bisa disebutkan satu persatu terima kasih atas semangat, doa dan masukannya terhadap Tugas Akhir ini.
15. Semua pihak yang telah turut membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan karunianya kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama ini. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Jakarta, 30 Januari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN UMUM LAPANGAN	3
2.1 Tujuan Pemboran.....	4
2.2 Statigrafi Lapangan.....	4
BAB III TEORI DASAR	8
3.1 Definisi dan Tujuan Pemboran Berarah.....	9
3.2 Alasan Dilakukan Pemboran Berarah.....	10
3.3 Tipe- Tipe Pemboran Berarah.....	17
3.4 Peralatan Pemboran Berarah.....	19
3.5 Peralatan Survey Pemboran Berarah.....	28

3.6 Metode Perhitungan Hasil Survey Pemboran Berarah.....	32
---	----

DAFTAR ISI

(Lanjutan)

	Halaman
BAB IV EVALUASI LINTASAN PEMBORAN BERARAH PADA SUMUR “X” LAPANGAN “Y”	
.....	36
4.1 Perencanaan Lintasan Sumur “X”.....	37
4.2 Pelaksanaan Lintasan Pemboran Sumur “X”.....	45
4.3 Perbandingan Perencanaan dan Pelaksanaan Lintasan Pemboran Sumur “X”.....	51
4.4 Evaluasi Metode Hasil Survei Sumur “X”.....	54
BAB V PEMBAHASAN.....	59
BAB VI KESIMPULAN	
.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64
DAFTAR SIMBOL	65

LAMPIRAN	66
-----------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Peta Lapangan Pertamina EP.....	3
2.2 Struktur Geologi dan Stratigrafi Lapangan.....	7
3.1 Pemboran Berarah di Bawah Perkotaan.....	11
3.2 Pemboran Berarah Karena Patahan	12
3.3 Pemboran Berarah Karena Saltdome.....	13
3.4 Pemboran Sistem Cluste.....	15
3.5 Pemboran Sidetrack.....	16
3.6 Tipe Pemboran Berarah.....	17
3.7 Whipstock.....	20
3.8 Mekanisme Kerja PDM.....	24
3.9 Alat MWD.....	30
3.10 Alat MWD.....	31
4.1 Proyeksi Vertikal Perencanaan Lintasan Pemboran Sumur “X”.....	43

DAFTAR GAMBAR

(Lanjutan)

Gambar	Halaman
4.2 Proyeksi Horizontal Perencanaan Lintasan Pemboran Sumur “X”	44
4.3 Proyeksi Proyeksi Vertikal Pelaksanaan Lintasan Pemboran Sumur “X”	50
4.4 Proyeksi Horizontal Pelaksanaan Lintasan Pemboran Sumur “X”	51
4.5 Perbandingan Proyeksi Vertikal Perencanaan vs Pelaksanaan Sumur “X”	52
4.6 Perbandingan Proyeksi Horizontal Perencanaan vs Pelaksanaan Sumur “X”	53
4.7 Proyeksi Vertikal Pola Lintasan Plan dan 3 metode Perhitungan.....	55
4.8 Proyeksi Horizontal Pola Lintasan Plan dan 3 Metode Perhitungan.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Profile Sumur.....	36
4.2 Perencanaan Lintasan Pemboran Berarah Sumur “X”.....	39
4.3 Perbandingan Plan dan Aktual Lintasan Pemboran Sumur “X”.....	45
4.4 Pelaksanaan Lintasan Pemboran Berarah Sumur “X”.....	46
4.5 Deviasi Lintasan Plan Dengan Minimum Of Curvature.....	57
4.6 Deviasi Lintasan Planl Dengan Angle Averaging.....	57
4.7 Deviasi Lintasan Plan Dengan Tangential.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. DATA PERENCANAAN SUMUR “X” PADA DRILLING PROGRAM.....	66
B. PERHITUNGAN POLA LINTASAN AKTUAL PEMBORAN BERARAH SUMUR “X” DENGAN METODE MINIMUM OF CURVATURE	71
C. PERHITUNGAN POLA LINTASAN AKTUAL PEMBORAN BERARAH SUMUR “X” DENGAN METODE TANGENTIAL	81
D. PERHITUNGAN POLA LINTASAN AKTUAL PEMBORAN BERARAH SUMUR “X” DENGAN METODE ANGLE AVERAGING	91