

**Analisis Perbandingan *Survey Calculation Methods*  
Pada Lintasan Pemboran Berarah Sumur Y  
Lapangan EZ-17**

**JURNAL ILMIAH**

**M IBRAS MAHESA  
12418001**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKANFAKULTAS TEKNIK  
DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNGKOTA  
DELTAMAS  
JULI 2023**

**Analisis Perbandingan *Survey Calculation Methods*  
Pada Lintasan Pemboran Berarah Sumur Y  
Lapangan EZ-17**

**JURNAL ILMIAH**

**M IBRAS MAHESA  
12418001**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Perminyakan



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNGKOTA DELTAMAS  
JULI 2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Analisis Perbandingan *Survey Calculation Methods*  
Pada Lintasan Pemboran Berarah Sumur Y  
Lapangan EZ-17**

**JURNAL ILMIAH**

**M IBRAS MAHESA  
12418001**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Perminyakan

Menyetujui,  
Kota Deltamas, 23 Juli 2023

Pembimbing I,



Ganesha Rinku Darmawan, S.T., M.T.

Pembimbing II,



Muhammad Taufiqurrahman, S.T., M.Eng.

Mengetahui,

Kota Deltamas, 26 Juli 2023

Kepala Program Studi Teknik Perminyakan

Institut Teknologi Sains Bandung



Ir. Aries Prasetyo, M.T

NIDN: 04140468

## **Analisis Perbandingan *Survey Calculation Methods* Pada Lintasan Pemboran Berarah Sumur Y Lapangan EZ-17**

M. Ibras Mahesa<sup>(1)</sup>, Ganesha Rinku Darmawan<sup>(2)</sup>, Muhammad Taufiqurrahman<sup>(3)</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik dan Desain, Institut Teknologi Sains Bandung.

### **ABSTRAK**

Mendesain lintasan pemboran berarah merupakan hal yang sangat penting dalam perencanaan pemboran untuk mencapai target pemboran, dalam pengukuran lintasan pemboran berarah dibutuhkan metode yang akurat sehingga tepat dalam penggambaran lintasan pemboran, oleh karena itu dilakukan perbandingan berbagai metode hasil survey untuk menentukan metode mana yang paling akurat dengan lintasan actual, berbagai metode yang akan digunakan pada penelitian sumur Y lapangan EZ-17 antara lain metode *Tangential*, *Balanced Tangential*, *Averaging Angel*, *radius of Curvature* dan *Minimum of Curvature*, dalam penggambaran lintasan pemboran berarah digunakan dua grafik yaitu penggambaran secara *vertical view* dan *horizontal view*, dilakukan perbandingan antara lintasan *aktual dengan lintasan pemboran berbagai metode berdasarkan vertical view dan horizontal view* dan dapat terlihat seberapa besar deviasi dari masing-masing metode terhadap lintasan actual. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode yang paling mendekati dengan data actual adalah *Minimum of curvature* dan metode yang paling tidak akurat adalah *Tangential*.

**Kata-kunci:** *Lintasan berarah, Metode Tangential, Metode Balanced Tangential, Metode Averaging Angel, Metode radius of Curvature dan Metode Minimum of Curvature.*

### **PENDAHULUAN**

Pemboran merupakan suatu kegiatan penting dalam industri perminyakan yang harus dilakukan untuk mendapatkan hidrokarbon dibawah permukaan. Pemboran dilakukan dengan membuat lubang dari permukaan menuju target (reservoir) yang telah ditentukan. Pada umumnya pemboran yang diharapkan ialah pemboran secara vertikal, karena pada pemboran vertikal biasanya lebih mudah dan minim biaya, akan tetapi ada beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam kegiatan pemboran, seperti topografis, geologis dan ekonomi dan lain-lain. Oleh karena itu untuk menjangkau letak reservoir yang mengalami kesulitan dilakukannya pemboran secara vertikal, Maka dari itu dilakukanlah pemboran secara berarah.

Pemboran berarah adalah alternatif bagi pengembangan lapangan hidrokarbon. Pemboran berarah dilakukan karena metode pemboran ini dapat membelokkan lubang sumur untuk mencapai target sasaran yang tidak terletak vertikal dibawah sumur. Dilakukannya pemboran berarah terbukti berhasil dengan berbagai manfaat mengatasi masalah yang diakibatkan oleh faktor topografi, geologi, ekonomi dan lain-lain. Agar pemboran dapat dilaksanakan dengan aman, efisien dan ekonomis. Perlu dilakukan perencanaan pemboran, salah satunya ialah perencanaan lintasan pemboran. Pada perencanaan lintasan pemboran terdapat lima metode, yaitu *Tangential*, *Balanced Tangential*, *Averaging Angle*, *Radius of Curvature* dan *Minimum of Curvature*. Penentuan

metode ini penting untuk keberhasilan lintasan pemboran agar pemboran mencapai target yang dituju.

**METODE PENELITIAN**

Dalam penelitian tugas akhir ini, penulis menggunakan metode sebagai berikut:

a. Studi Literatur

Studi literatur ini dilakukan dengan cara mengumpulkan sumber informasi dari buku maupun data perusahaan yang berkaitan dengan tujuan penelitian yang dilakukan. Studi literatur ini dilakukan sebelum dan selama penelitian.

b. Diskusi

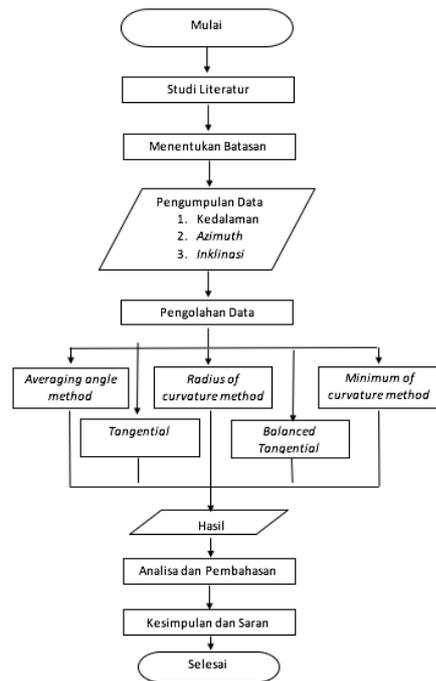
Melakukan diskusi atau pendalaman materi secara langsung maupun secara tidak langsung melalui *online meet* maupun secara tatap muka dengan pembimbing.

c. Perhitungan

Setelah data yang diinginkan sudah diperoleh dari pihak perusahaan, maka dapat dilakukan analisis perhitungan, dimana dalam penelitian ini dilakukan lima metode perhitungan yaitu *Tangential*, *Balanced Tangential*, *Averaging Angle*, *Radius of Curvature* dan *Minimum of Curvature*.

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk menentukan lintasan berarah pada pengeboran berarah dan menganalisis *trajectory design* pada sumur Y lapangan EZ-17, membandingkan berbagai metode dalam pengeboran berarah. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan pada pengeboran berarah adalah *Measure Depth*, *True Vertical Depth*, *Horizontal Departure*, arah dari Lintasan *North* dan *East*. Dengan mempertimbangkan hal-hal yang telah disebutkan diatas, maka akan diperoleh lintasan yang baik. Skripsi ini diawali dengan studi literatur mengenai teori-teori dasar yang berhubungan dengan pengeboran berarah. Kemudian dilakukan perencanaan pengerjaan tugas

akhir. Dilanjutkan dengan pendalaman materi melalui diskusi dengan pembimbing dan pembelajaran secara daring via *online meet* untuk lebih memahami penelitian yang dilakukan. Pengumpulan data yang diperlukan dilakukan dengan memahami terlebih dahulu proses dalam pengeboran berarah, kemudian pengolahan data menggunakan kelima *surveying calculation method* meliputi; *Tangential*, *Balanced Tangential*, *Averaging Angle*, *Radius Of Curvature* dan *Minimum Of Curvature*.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

**Hasil dan Pembahasan**

**Data Sumur**

Pada penelitian tugas akhir ini penulis mengolah data yang bersumber dari sumur Y pada Lapangan EZ-17, dimana data yang digunakan merupakan hasil *survey* yang telah ada, diantaranya ada data lokasi surface dan target, yang dimana berisikan data UTM (Universal Transverse Marcator) dari surface dan target.

Tabel 1. Data Sumur

Well Name	Y
Coord Reference System	UTM Zone 47N (96 E to 102 E)
TVD Reference Datum	Rotary Table (RT)
Vertical Section Azimuth	18,74°

Tabel 2. Data Surface Location

Latitude	1° 28' 26.750 N
Longitude	100° 56' 35.205 E
UTM easting	163027,26 m
UTM Northing	716191,14 m
Elevation	50,6 ft MSL
Rig	Rig Y
Height Rotary Table	21,03 ft above GL

Dari data diatas ditunjukkan dimana pada sumur Y lapangan EZ-17 terletak pada UTM *Northing* 716191,14 m dan UTM *Easting* 163027,26 m dengan *Ground level* terletak pada kedalaman 50,6 ft dari *Mean Sea Level (MSL)*. Rig yang digunakan pada pemboran dalam studi kasus ini yaitu Rig Y, dimana dengan keteggian 21,03 ft dari *Groun level*.

Tabel 3. data Target Location

Latitude	1° 28' 43.00 N
Longitude	100° 56' 40.70 E
UTM easting	163526,56 m
UTM Northing	716360,53 m
Prognosed Depth	4402,2 ft
Departure	1729,691 ft

Data diatas menunjukkan bahwa letak target pada penelitian ini terletak pada UTM *Northing* 716360,53 m dan UTM *Easting* 163526,56 m dengan *Prognosed Depth* 4402,2 ft *TVDSS* serta *departure* sepanjang 1729,691 ft.

**1. Tangential**

Pada perhitungan ini dilakukan secara kontinu, dimana metode perhitungan diatas digunakan pada setiap 2 titik survey dengan tujuan untuk membuat desain lintasan hingga mencapai sudut optimum yang diinginkan, dari hasil perhitungan metode *Tangential* didapatkan hasil lintasan dengan *total depth* TVD sebesar 4451,3 ft , *Departure* sejauh 1735,5 ft, jarak koordinat *North/South* sebesar 1643,5 ft dan jarak koordinat *East/West* sebesar 557,6 ft, terdapat perbedaan pada hasil perhitungan manual metode *Tangential* dengan

*actual design*. Dimana deviasi pada *total depth* antara metode *Tangential* dan data aktual hasil survey adalah TVD sebesar 1,51 ft, *Departure* sejauh 5,81 ft, jarak koordinat *North/South* 5,5 ft dan jarak koordinat *East/West* 1,87 ft.

**2. Balanced Tangential**

Pada perhitungan ini dilakukan secara kontinu, dimana metode perhitungan diatas digunakan pada setiap 2 titik survey dengan tujuan untuk membuat desain lintasan hingga mencapai sudut optimum yang diinginkan, dari hasil perhitungan metode *Balanced Tangential* didapatkan hasil lintasan dengan *total depth* TVD sebesar 4452,49 ft , *vertical section* sejauh 1729,63 ft, jarak koordinat *North/South* sebesar 1637,93 ft dan jarak koordinat *East/West* sebesar 555,69 ft, terdapat perbedaan pada hasil perhitungan manual metode *Balanced Tangential* dengan *actual design*. Dimana deviasi pada *total depth* antara metode *Balanced Tangential* dan data aktual hasil survey adalah TVD sebesar 0,31 ft, *Departure* sejauh 0,06 ft, jarak koordinat *North/South* 0,06 ft dan jarak koordinat *East/West* 0,02 ft.

**3. Averaging Angle**

Pada perhitungan ini dilakukan secara kontinu, dimana metode perhitungan diatas digunakan pada setiap 2 titik survey dengan tujuan untuk membuat desain lintasan hingga mencapai sudut optimum yang diinginkan, dari hasil perhitungan metode *Averaging* *averaging angle* didapatkan hasil lintasan dengan *total depth* TVD sebesar 4452,52 ft, *vertical section* sejauh 1729,63 ft, jarak koordinat *North/South* sebesar 1637,94 ft dan jarak koordinat *East/West* sebesar 555,69 ft, terdapat perbedaan pada

hasil perhitungan *manual metode Averaging Angle* dengan actual design. Dimana deviasi pada *total depth* antara metode *Averaging Angle* dan data aktual hasil survey adalah TVD sebesar 0,28 ft, *vertical section* sejauh 0,06 ft, jarak koordinat *North/South* 0,05 ft dan jarak koordinat *East/West* 0,02 ft.

**4. Radius of Curvature**

Pada perhitungan ini dilakukan secara kontinu, dimana metode perhitungan diatas digunakan pada setiap 2 titik survey dengan tujuan untuk membuat desain lintasan hingga mencapai sudut optimum yang diinginkan, dari hasil perhitungan metode *Radius of Curvature* didapatkan hasil lintasan, dengan *total depth* TVD sebesar 4452,87 ft, *Departure* sejauh 1729,33 ft, jarak koordinat *North/South* sebesar 1637,73 ft dan jarak koordinat *East/West* sebesar 555,44 ft, terdapat perbedaan pada hasil perhitungan *manual metode Radius of Curvature* dengan actual design. Dimana deviasi pada *total depth* antara metode *Radius of Curvature* dan data aktual hasil

survey dengan TVD hampir sama dengan data actual dengan deviasi 0,07 ft, *Departure* sejauh 0,34 ft, jarak koordinat *North/South* 0,26 ft dan jarak koordinat *East/West* 0,27 ft.

**5. Minimum of Curvature**

Pada perhitungan ini dilakukan secara kontinu, dimana metode perhitungan diatas digunakan pada setiap 2 titik survey dengan tujuan untuk membuat desain lintasan hingga mencapai sudut optimum yang diinginkan, dari hasil perhitungan metode *Minimum of Curvature* didapatkan hasil lintasan, dengan *total depth* TVD sebesar 4452,8 ft, *Departure* sejauh 1729,7 ft, jarak koordinat *North/South* sebesar 1637,99 ft dan jarak koordinat *East/West* sebesar 555,7 ft, tidak terdapat perbedaan pada hasil perhitungan *manual metode Minimum of Curvature* dengan actual design. Dimana *total depth*, *Departure* serta kordinat antara metode *Minimum of curvature* dan *actual design* terlihat sesuai dengan target yang ingin dicapai.

METODE	TVD end	North end	East end	Prognosed Depth	Horizontal Departure
Tangential	4451,295 ft	1643,495 ft	557,571 ft	4400,695 ft	1735,500 ft
Balanced Tangential	4452,493 ft	1637,933 ft	555,685 ft	4401,893 ft	1729,627 ft
Averaging angle	4452,524 ft	1637,939 ft	555,687 ft	4401,924 ft	1729,633 ft
Radius of Curvature	4452,869 ft	1637,190 ft	555,437 ft	4402,269 ft	1728,844 ft
Minimum of Curvature	4452,801 ft	1637,993 ft	555,705 ft	4402,201 ft	1729,691 ft

tabel 4. Hasil perhitungan kelima metode

**Penutup**

**Kesimpulan**

1. Dari perhitungan yang dilakukan didapatkan hasil dari masing-masing metode sebagai berikut:

- *Tangential*, dengan TVD *end* 4451,295 ft dan *departure* sejauh 1735,5 ft.
- *Balanced tangential*, dengan TVD *end* 4452,493 ft dan *departure* sejauh 1729,627 ft.

- *Averaging angle*, dengan TVD *end* 4452,524 ft dan *departure* sejauh 1729,633 ft.
  - *Radius of curvature*, dengan TVD *end* 4452,869 ft dan *departure* sejauh 1728,355 ft.
  - Minimum of curvature, dengan TVD *end* 4452,801 ft dan *departure* sejauh 1729,691 ft.
2. Sumur Y lapangan EZ-17 merupakan sumur yang bertipe J type dengan *Low Deviation* dengan titik *KOP* pada kedalaman 150 ft, *End of Build* di kedalaman 733,3 ft dengan mempertahankan sudut  $23,35^\circ$ .
3. Didapatkan deviasi pada setiap metode terhadap data aktual sebesar:
- Deviasi pada *total depth* antara metode *Tangential* dan data aktual hasil survey adalah TVD sebesar 1,51 ft, *departure* sejauh 5,81 ft.
  - Deviasi pada *total depth* antara metode *Balanced Tangential* dan data aktual hasil survey adalah TVD sebesar 0,31 ft, *departure* sejauh 0,06 ft.
  - Deviasi pada *total depth* antara metode *Averaging Angle* dan data aktual hasil survey adalah TVD sebesar 0,28 ft, *departure* sejauh 0,06 ft.
  - Deviasi pada *total depth* antara metode *Radius of Curvature* dan data aktual hasil survey dengan TVD yang hampir sama dengan data actual yaitu 0,07 ft, *departure* sejauh 0,34 ft.
  - Pada hasil perhitungan menggunakan metode *Minimum of Curvature* tidak terdapat deviasi terhadap data aktual mulai dari TVD, koordinat dan *departure*.

#### Saran

1. Saran untuk menggunakan metode *Minimum of Curvature*

pada perencanaan lintasan pemboran berarah, karena pada perhitungannya menggunakan parameter yang lebih kompleks dari metode lainnya.

2. Saran dalam penelitian ini masih dapat dikembangkan tidak hanya menentukan trajektori saja akan tetapi dapat juga menambahkan untuk mendesain Bottom Hole Assembly (BHA).

#### Daftar Pustaka

- [1]. Adam T. Bourgoyne Jr., M. E. (1986). *Applied Drilling Engineering*. Richardson, Texas: Society of Petroleum Engineers.
- [2]. Farah. Omar Farah, 2013. *"Directional Well Design, Trajectory, and Survey Calculations, With Case Study In Fiale, Asal Rift, Djibouti"*. *Geothermal Training Programme*, Vol. 1, No.27.
- [3]. Nguyen, J.-P. (1996). *Oil and Gas Field Development Techniques Drilling*. Institut Francais du Petrole.
- [4]. Pangestu, H. (2019). *Basis of Well Design (BOD)*. Jakarta: Premier Oil.
- [5]. PK. Teknik Produksi Migas. 2013. "Dasar-dasar Teknik Pengeboran. Jakarta: Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional". (e-Book).
- [6]. R. Amarin., E. Broni-Bediako., 2010. *"Application of Minimum Curvature Method to Wellpath Calculations"*. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, Vol. 2, No.7, 679-686.
- [7]. Rudi Rubiandini R.S. 2011. "Teknik Pemboran Horizontal & Multilateral". Bandung; Penerbit ITB.
- [8]. Rudi Rubiandini R.S. 2011. "Teknik Pemboran Lanjut". Bandung; Penerbit ITB.
- [9]. Rudi Rubiandini R.S. 2012. "Teknik Operasi Pemboran 2". Bandung; Penerbit ITB.

[10]. Smith, M. (1996). Anadrill - Directional Drilling Training Manual. Anadrill Technique.