



Volume 12 Nomo

PETRO 



0.348485
Impact



945
Google Citations



Sinta 4
Current Accreditation

[Google Scholar](#) [Garuda](#) [Website](#) [Editor URL](#)

History Accreditation

2017 2018 2019 2021 2022 2023 2024 2025 2026

[Garuda](#) [Google Scholar](#)

Publication Not Found



Editorial Team

Editor in Chief

- Dr. Cahaya Rosyidan, S.Si, M.Sc Mail (mailto:%63%61%68%61%79%61%72%6f%73%79%69%64%61%6e%67%6d%61%69%6c.%63%6f%6d) Google Scholar (https://scholar.google.co.id/citations?hl=en&user=LS4grvsAAAAJ) | Sinta (Science and Technology Index) (http://sinta2.ristekdikti.go.id/author/?mod=profile&p=stat) | Universitas Trisakti, Indonesia

EDITORIAL BOARD

- Aqlyna Fattahanisa Mail (mailto:%66%61%74%74%61%68%61%6e%69%73%61.%61%71%6c%79%6e%61%67%6d%61%69%6c.%63%6f%6d) Scopus ID [57211560350], Sinta ID [6704898], Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia, Indonesia
- Pauhesti Mail (mailto:%7a%61%6b%69%61%68%64%61%72%61%6a%61%74.%7a%64%32%33%67%6d%61%69%6c.%63%6f%6d) Google Scholar (https://scholar.google.com/citations?user=7_Df1CgAAAAJ&hl=id&oi=ao) Scopus ID [57213518259], Sinta ID [5986495] (https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5986495/?view=googlescholar#!), Teknik Perminyakan Universitas Trisakti, Indonesia
- Ira Herawati Mail (mailto:%69%72%61%68%65%72%61%77%61%74%69%65%6e%67.%75%69%72.%61%63.%69%64) https://uir.ac.id/ (https://uir.ac.id/) | Google Scholar (https://scholar.google.co.id/citations?user=rz4aYxIAAAAJ&hl=en) | Sinta (Science and Technology Index) (https://sinta.ristekbrin.go.id/authors/detail?id=6020520&view=overview)
- Mr. Raka Sudira Wardana Mail (mailto:%72%61%6b%61%75%6e%69%76%65%72%73%69%74%61%73%70%65%72%74%61%6d%69%6e%61%67%6d%61%69%6c.%63%6f%6d) Universitas Pertamina, Indonesia Petroleum Engineering Universitas Pertamina
- Fidya Varayesi Mail (mailto:%66%69%64%79%61.%76%61%72%61%79%65%73%69%74%61%75.%61%63.%69%64) Sinta (Science and Technology Index) (http://sinta2.ristekdikti.go.id/authors/detail?id=6146573&view=overview) Scopus ID [57208717936] | Google Scholar (https://scholar.google.co.id/citations?user=9iikB0wAAAAJ&hl=en) | Teknik Perminyakan, Universitas Tanri Abeng, Indonesia
- Wiwiek Jumati Mail (mailto:%77%69%77%69%65%6b.%6a%75%6d%69%61%74%69%67%6d%61%69%6c.%63%6f%6d) Sinta (Science and Technology Index) (http://sinta2.ristekdikti.go.id/author/?mod=profile&p=stat) | Google Scholar (https://scholar.google.com/citations?user=JGLAMOUAAAAJ&hl=en) | Teknik Perminyakan, Institut Teknologi Sains Bandung (ITSB), Cikarang, Indonesia, Indonesia
- Ghanima Yasmaniar Mail (mailto:%67%68%61%6e%69%6d%61%79%61%73%6d%61%6e%69%61%72%67%6d%61%69%6c.%63%6f%6d) Google Scholar (http://scholar.google.co.id/citations?user=9GnE_MMAAAAJ&hl=id) Teknik Perminyakan Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia, Indonesia
- Havid Pramadika Mail (mailto:%68%61%76%69%64%74%72%69%73%61%6b%74%69.%61%63.%69%64) Google Scholar (http://scholar.google.co.id/citations?user=VEY8w2oAAAAJ&hl=en) Scopus ID [57214139896] Teknik Perminyakan Universitas Trisakti, Indonesia
- Widia Yanti Mail (mailto:%77%69%64%69%61%79%61%6e%74%69%67%6d%61%69%6c.%63%6f%6d) Scopus ID [57193695523] Teknik Perminyakan Universitas Trisakti

ACCREDITATION



(https://sinta.kemdikbud.go.id/journals/profile/4318)

POLICIES

1. Author Guideline (/index.php/petro/about/submissions#authorGuidelines)
2. Focus and Scope (https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/FocusAndScope)
3. Publication Ethics (https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/ethics)



Listiana satiawati <listianasatiawati@trisakti.ac.id>

[PETRO] Submission Acknowledgement

Cahaya Rosyidan <jurnal.lemlit@trisakti.ac.id>

Thu, Aug 24, 2023 at 10:58 PM

To: Listiana Satiawati <listianasatiawati@trisakti.ac.id>

Listiana Satiawati:

Thank you for submitting the manuscript, "- Perhitungan Tekanan dari Aliran Radial Fluida Inkompressible pada Reservoir: -" to PETRO: Jurnal Ilmiah Teknik Perminyakan. With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Submission URL: <https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/authorDashboard/submission/17949>

Username: listiana

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Cahaya Rosyidan

The following message is being delivered on behalf of PETRO Universitas Trisakti.



UNIVERSITAS TRISAKTI

"Is a one stop learning for sustainable development"

Kampus A, Jl. Kyai Tapa No.1, Grogol

Jakarta Barat 11440 - INDONESIA

www.trisakti.ac.id

(t) +62-21.566 3232, (f) +62-21.567 3001



Home (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/index>)

/ Archives (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/issue/archive>) / Vol. 12 No. 4 (2023): DESEMBER



(<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/issue/view/1169>)

Published: 2024-02-20

Full Issue

Table of Content (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/issue/view/1169/136>)

Cover (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/issue/view/1169/137>)

Articles

ANALISIS PERKIRAAN LIQUID LOADING PADA SUMUR GAS DI LAPANGAN MLT (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/17479>)

Irvan Saputra, Eriska Eklezia Dwi Saputri, Riska Laksmi Sari
211-220

pdf (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/17479/10861>)



Abstract: 94 | PDF downloads:158

PERHITUNGAN TEKANAN DARI ALIRAN RADIAL FLUIDA INKOMPRESSIBLE PADA RESERVOIR (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/17949>)

Listiana Satiawati, Harin Widiyatni, Yusraida Khairani Dalimunthe
221-232

pdf (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/17949/10864>)



Abstract: 110 | PDF downloads:132

STUDI POTENSI PLTS ATAP DI MAKASSAR UNTUK MENINGKATKAN PENGGUNAAN ENERGI TERBARUKAN DAN

MENGURANGI EMISI KARBON (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/18281>)

Dea Octavia, Arvandhi Hutama, Divtara Tampoy, Rian Cahya Rohmana
233-246

pdf (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/18281/10866>)



Abstract: 275 |



PDF downloads:344

DESIGN OF HYDRAULIC FRACTURING CARBONATE RESERVOIR USING A SIMULATOR IN THE IQ FIELD X WELL (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/18288>)

Aisyah Irmaya, Muh Iqbal Hidayat Hidayat; Lia Yunita Yunita
247-261

pdf (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/18288/10862>)



Abstract: 166 |



PDF downloads:363

EVALUASI DAN OPTIMASI SUMUR ELECTRICAL SUBMERSIBLE PUMP (ESP) DENGAN NODAL ANALYSIS (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/18760>)

Ghanima Yasmaniar, Anggraita Nur Chasanah, Sigit Rahmawan, Marmora Titi Malinda, Apriandi Rizkina Rangga Wastu, Ridha Husla
262-270

pdf (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/18760/10865>)



Abstract: 170 |



PDF downloads:159

POLA SEBARAN AKUIFER DENGAN METODE RESISTIVITAS ADMT DI DAERAH DESA BENDELAN, BINAKAL, BONDOWOSO (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/18759>)

Mohammad Apriniyadi, Suherman Dwi Nuryana, Dyah Ayu Setyorini, Dwi Fitri Yudiantoro, Himes Fitra Yuda; Aldis Ladesta
271-279

pdf (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/18759/10868>)



Abstract: 332 |



PDF downloads:150

INVESTIGASI EKSPERIMENTAL PENGARUH KANDUNGAN KIMIA AIR PADA PENURUNAN VISKOSITAS MINYAK MENTAH BERAT DENGAN EMULSIFIKASI (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/18178>)

Lindia Heviyanti, Andrea Hasbullah, Dinar Hananto Kurniawan
280-292

pdf (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/18178/10869>)



Abstract: 474 |



PDF downloads:909

LABORATORY INVESTIGATION OF OIL STRIPPING FROM CORE PORE SPACES BY SURFACTANT SPONTANEOUS IMBIBITION PROCESSES AT HIGH TEMPERATURE (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/17985>)

David Maurich
293-307

pdf (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/17985/10867>)



Abstract: 62 |



PDF downloads:48

ANALISIS EKSPERIMENTAL PENGARUH SERBUK KOPI TERHADAP RHEOLOGI LUMPUR PEMBORAN (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/18419>)

Irvan Saputra, Eriska Eklezia Dwi Saputri, Agus Triono, Hadziqul Abror, Riska Laksmi Sari, Welayaturromadhona
308-314

pdf (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/18419/10863>)



Abstract: 356 |



PDF downloads:290

FRACTURING LIQUID DESIGN AND ECONOMIC ANALYSIS FOR LOW PERMEABILITY AND HIGH TEMPERATURE (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/18416>)

Novan Ade Saputra
315-324

pdf (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/article/view/18416/10860>)



Abstract: 142 |



PDF downloads:86

ACCREDITATION



(<https://sinta.kemdikbud.go.id/journals/profile/4318>)

POLICIES

1. Author Guideline (</index.php/petro/about/submissions#authorGuidelines>)
2. Focus and Scope (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/FocusAndScope>)
3. Publication Ethics (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/ethics>)
4. Editorial Team (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/EditorialTeam>)
5. Reviewer (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/rwr>)
6. Plagiarism Check (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/PlagiarsmCheck>)
7. Copyright Notice (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/petro/copyright>)
8. Unique Visits (https://statcounter.com/p11967297/summary/?account_id=6956411&login_id=3&code=38243f7c2b1620368901e5106a4b9763&guest_login=1)
9. Mailing Address (</index.php/petro/about/contact>)
10. Reference Management (</index.php/petro/about#custom-5>)

Perhitungan Tekanan dari Aliran Radial Fluida Inkompresible pada Reservoir

Listiana Satiawati^{1*}, Harin Widiyatni¹, dan Yusraida Khairani Dalimunthe¹

¹Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

*Penulis Korespondensi: listianasatiawati@trisakti.ac.id



Abstrak

Latar belakang: Penelitian ini adalah kelanjutan dari beberapa penelitian yang sebelumnya yang sudah diterbitkan, secara umum mempelajari tentang aliran fluida pada Aliran fluida pada reservoir ada 2 yaitu linier dan radial, sedangkan macam fluida ada 3 yaitu *incompressible*, *slightly compressible* dan *compressible*. **Tujuan:** Pada penelitian ini dihitung tekanan dan perbedaan tekanan (*pressure drop*) fluida *incompressible* pada suatu jarak tertentu dari sumur pada reservoir. **Metode:** Persamaan yang dipakai untuk menghitung tekanan fluida diturunkan dari Persamaan Darcy. Untuk memperoleh data yang akurat perhitungan dilakukan adalah secara berulang dengan selang 1 ft yaitu untuk mendapatkan gambaran perubahan tekanan. **Hasil:** Awal perhitungan dilakukan secara manual tetapi karena perhitungan cukup sulit dan berulang maka digunakan *softprogram* Fortran untuk menghitungnya. Perhitungan numerik dilakukan dengan beberapa data permeabilitas batuan. **kesimpulan:** perhitungan didapatkan karakteristik tekanan dari suatu radius tertentu menuju ke sumur dengan beberapa harga permeabilitas batuan dan hasil tersebut dinyatakan dengan grafik antara tekanan dan radius.

Abstract

Background: This research is a continuation of several previous studies that have been published, in general studying fluid flow in reservoirs. There are 2 fluid flows in reservoirs, namely linear and radial, while there are 3 types of fluids, namely *incompressible*, *slightly compressible* and *compressible*. **Aim:** In this study, the pressure and pressure drop of *incompressible* fluids at a certain distance from the well to the reservoir are calculated. **Methodology:** The equation used to calculate fluid pressure is derived from the Darcy Equation. To obtain accurate data, the calculations are carried out repeatedly with 1 ft intervals, namely to get an overview of changes in pressure. **Result:** The initial calculations were done manually but because the calculations were quite difficult and repetitive, the Fortran software was used to calculate them. **Conclusion:** Numerical calculations were carried out with some rock permeability data. The calculated results obtained pressure characteristics from a certain radius to the well with several values of rock permeability and these results are expressed by a graph between pressure and radius.

Sejarah Artikel

- Diterima
Oktober
2023
- Revisi
November
2023
- Disetujui
Desember
2023
- Terbit Online
Desember 2023

Kata Kunci:

- Reservoir
- Aliran radial
- Fluida inkompresibel
- Tekanan
- Kecepatan aliran fluida

Keywords:

- Reservoir
- Radial flow
- Incompressible fluid
- pressure
- fluid flow velocity

Sitasi artikel ini:

Satiawati, L., Widiyatni, H., Dalimunthe, Y.K., 2023. Perhitungan Tekanan dari Aliran Radial Fluida Inkompresible pada Reservoir.

PETRO: Jurnal Ilmiah Teknik Perminyakan. Volum 12 (4) : 221-232. Doi : <https://doi.org/10.25105/petro.v12i4.17949>



I. PENDAHULUAN

Penelitian ini adalah kelanjutan dari penelitian yang sebelumnya yaitu Penurunan Persamaan Darcy dari Persamaan Navier Stokes untuk Reservoir dengan Aliran Linier dan Radial di jurnal Petro tahun 2019 [Satiawati, L. & Yulia, P.S., 2019], perhitungan numerik dari debit pada tiga reservoir diseminarkan pada ICEMINE 2019 [Satiawati, L., 2020], perhitungan numerik tekanan dari aliran radial pada fluida sedikit kompresibilitasnya dan dipublikasikan pada jurnal Metrik Serial Teknologi dan Sains [Satiawati, L. dkk, 2022] dan Perhitungan laju aliran linier fluida kompresibel (gas) pada reservoir diajukan ke seminar ICEMINE 2022 [Satiawati, L. dkk, 2022]. Penelitian yang secara umum mempelajari tentang aliran fluida pada reservoir. Macam aliran ada 2 yaitu linier dan radial, sedangkan macam-macam fluidanya ada tiga yaitu *incompressible*, *slightly compressible* dan *compressible*. Persamaan untuk menghitung tekanan fluida diturunkan model matematikanya dari persamaan Darcy. Perhitungan yang dilakukan adalah cukup rumit berulang-ulang untuk mendapatkan gambaran perubahan tekanan. Karena perhitungan cukup sulit dan berulang maka digunakan program komputer fortran untuk menghitungnya [Mourik, T.V., 2005]. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat metode untuk menghitung tekanan dan perbedaan tekanan untuk fluida inkompresibel pada reservoir dengan menggunakan perhitungan numerik. Perhitungan dilakukan pada beberapa batuan yang biasa ditemukan pada reservoir minyak atau gas. Penelitian ini dibatasi untuk aliran radial, dan fluidanya adalah *incompressible* serta 4 data permeabilitas batuan.

II. METODOLOGI

Pada tinjauan Pustaka penelitian ini, untuk penurunan rumus dasar diambil dari penurunan rumus pada paper Petro [Listiana, L. & Yulia, P.S., 2019], buku fisika dan matematika [Ayes, F. J., 1967], [Boas, L.M, 1983], [Young, H.D., & R.A.F., 2012], dan [Satiawati, L & Dalimunthe, Y.K., 2022] penurunan rumus lanjutan dan data-data diambil dari beberapa buku karya Tarek Ahmed [Ahmed, T., 2011], [Ahmed, T. & Meehan, D.N., 2012],

Fluida *Incompressible*

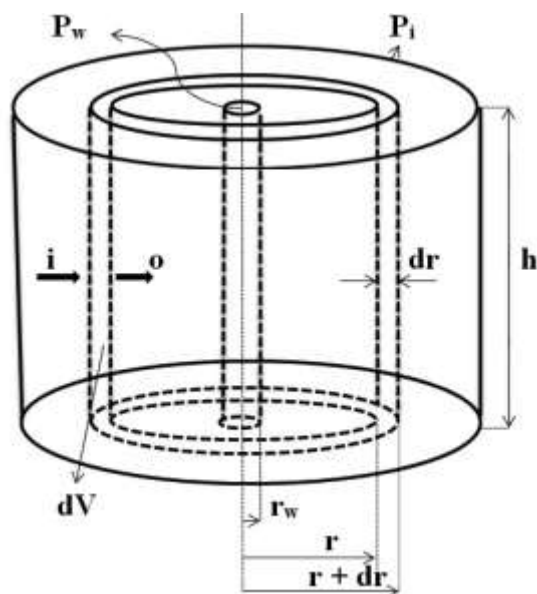
$$\frac{\partial V}{\partial P} = 0 \quad \text{dan} \quad \frac{\partial \rho}{\partial P} = 0 \quad [1]$$

V adalah volume, P adalah tekanan, dan ρ adalah densitas

Sifat aliran secara umum

1. Aliran linier
2. Aliran radial
3. Aliran bola (*spherical*) atau setengah bola (*hemispherical*)

Pembahasan di khususkan untuk aliran radial yaitu dari sekeliling lingkaran/silinder dari reservoir, menuju ke sumur di tengah



Gambar 1. Aliran radial

Hukum Darcy

$$v = \frac{q}{A} = -\frac{k}{\mu} \frac{dP}{dx} \quad [2]$$

untuk aliran radial, dan A adalah luas selimut silinder

A = keliling lingkaran dikali dengan tinggi silinder = $2\pi r \cdot h$

Persamaan darcy menjadi:

$$\begin{aligned} \frac{q}{2\pi r h} &= -\frac{k}{\mu} \frac{dP}{dr} \\ \frac{q}{2\pi h} \int_{r_w}^{r_e} \frac{dr}{r} &= \frac{k}{\mu} \int_{P_w}^{P_e} dP \\ \frac{q}{2\pi h} (\ln r_e - \ln r_w) &= \frac{k}{\mu} (P_e - P_w) \\ \frac{q}{2\pi h} \ln \frac{r_e}{r_w} &= \frac{k}{\mu} (P_e - P_w) \end{aligned}$$

$$q = \frac{2\pi k h (P_e - P_w)}{\mu \ln \frac{r_e}{r_w}} \quad [3]$$

Dengan



q adalah laju aliran fluida (bbl/day), k adalah permeabilitas (mD), h adalah tinggi reservoir (ft), P_e adalah tekanan pada titik luar yang dibahas (psi), P_w adalah tekanan pada sumur (psi), μ adalah viskositas (cp), r_e adalah jari-jari luar yang dibahas (ft), dan r_w adalah jari-jari sumur (ft).

Aliran radial pada fluida *incompressible*

Pada sistem aliran radial, fluida bergerak menuju sumur produksi (*production well*) dari semua arah. Supaya fluida bisa mengalir dari formasi ke *wellbore*, maka tekanan pada *wellbore* harus lebih kecil dari pada tekanan pada jarak r dari formasi terhadap *wellbore*. Untuk *reservoir unit*, persamaan menjadi:

$$q = \frac{(0.001127)2\pi kh(P_e - P_{wf})}{\mu \left(\ln \frac{r_e}{r_w} \right)} = \frac{(0.00708)kh(P_e - P_{wf})}{\mu \left(\ln \frac{r_e}{r_w} \right)} \quad [4]$$

Untuk *surface unit*

$$q = B_0 Q_0$$

B_0 : oil formation volume factor [bbl/STB]

Q_0 : oil flow rate [STB/day]

STB : Stock-tank barrel

Sehingga,

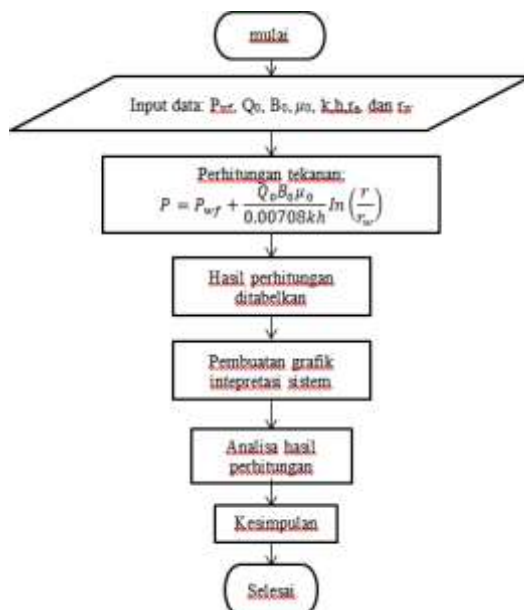
$$Q_0 = \frac{(0.00708)kh(P_e - P_{wf})}{\mu_0 B_0 \left(\ln \frac{r_e}{r_w} \right)} \quad [5]$$

Maka tekanan pada radius r didapatkan:

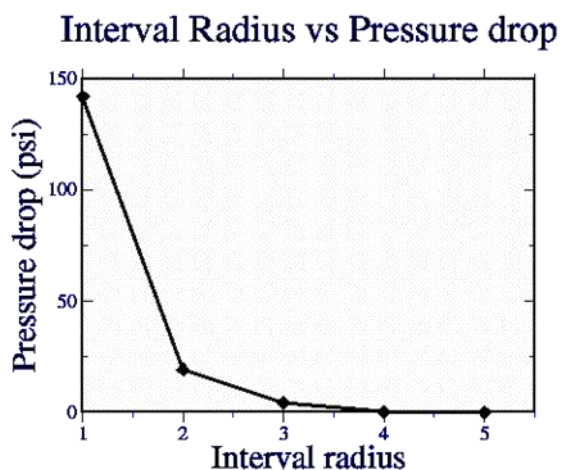
$$P = P_{wf} + \frac{Q_0 B_0 \mu_0}{0.00708 kh} \ln \left(\frac{r}{r_w} \right) \quad [6]$$



Metode penelitian dengan menggunakan diagram alir dibawah ini:



Gambar 2. Diagram alir (flow chart)



Gambar 3. Grafik fungsi interval radius dengan *pressure drop* pada perhitungan manual

III. HASIL DAN DISKUSI

Pada bab ini akan dibahas tentang hasil yang didapatkan untuk perhitungan tekanan pada suatu sumur dengan arah aliran radial menuju ke sumur dari titik terluar yang diamati. Untuk perhitungan manual dipergunakan beberapa titik yang diamati dengan interval radius 1 ft. Untuk laporan selanjutnya akan dipergunakan perhitungan secara numerik sehingga titik yang di amati menjadi lebih banyak dan kemungkinan hasil perhitungan diharapkan akan lebih teliti. Apabila perhitungan sudah selesai maka akan dibuat grafik sehingga bisa dianalisa dan disimpulkan.

Berikut adalah data-data lapangan dari suatu sumur minyak,

- laju aliran (Q_0) 600 STB/day



- tekanan (*bottom-hole pressure* = P) 1800 psi
- permeabilitas (k) 120 md
- ketebalan (h) 25 ft
- jari-jari sumur (r_w) 0,25 ft
- *oil formation volume factor* (B_0) 1,25 bbl/STB
- viskositas (μ_0) 2,5 cp

Berikut akan disajikan hasil perhitungan dalam bentuk tabel untuk beberapa titik yang di amati dengan interval 1 ft

Tabel 1. Hasil perhitungan tekanan secara manual

No.	Jari-jari (ft)	Tekanan (psi)	Interval jari-jari (ft)	Pressure drop (psi)
1	0,25	1800		
	1,25	1942	0,25 – 1,25	142
2	4	2044,76		
	5	2064,46	4 - 5	19,7
3	19	2182,32		
	20	2186,85	19 - 20	4,53
4	99	2328,04		
	100	2328,93	99 - 100	0,89
5	744	2506,09		
	745	2506,21	744 - 745	0,122

Hasil perhitungan secara manual dilakukan 10 kali sehingga mendapatkan 5 titik interval radius. Titik (1;142) adalah interval radius 0,25 ft – 1,25 ft, sedangkan titik (2;19,7) adalah interval radius 4 ft – 5 ft, titik (3;4,53) adalah interval radius 19ft – 20 ft, titik (4; 0,89) adalah interval radius 99 ft – 100 ft, titik (5;0,122) adalah interval radius 744 ft – 45 ft. Dari hasil perhitungan manual dan penggambaran grafik dapat diketahui penurunan tekanan dari sumur ke titik luar yang diamati atau adanya kenaikan tekanan dari titik luar sampai ke sumur.

Perhitungan selanjutnya agar dihasilkan grafik yang lebih teliti maka dibuat suatu program komputer seperti pada Gambar 4. Program di jalankan dengan data-data lapangan sumur minyak dan 4 harga permeabilitas yaitu 5, 10, 25 dan 50 mD, dan dijalankan mulai radius 0,25 ft sampai 100 ft dengan penambahan 1ft. Hasil progam terdapat pada Tabel 2 yang terdapat pada lampiran.

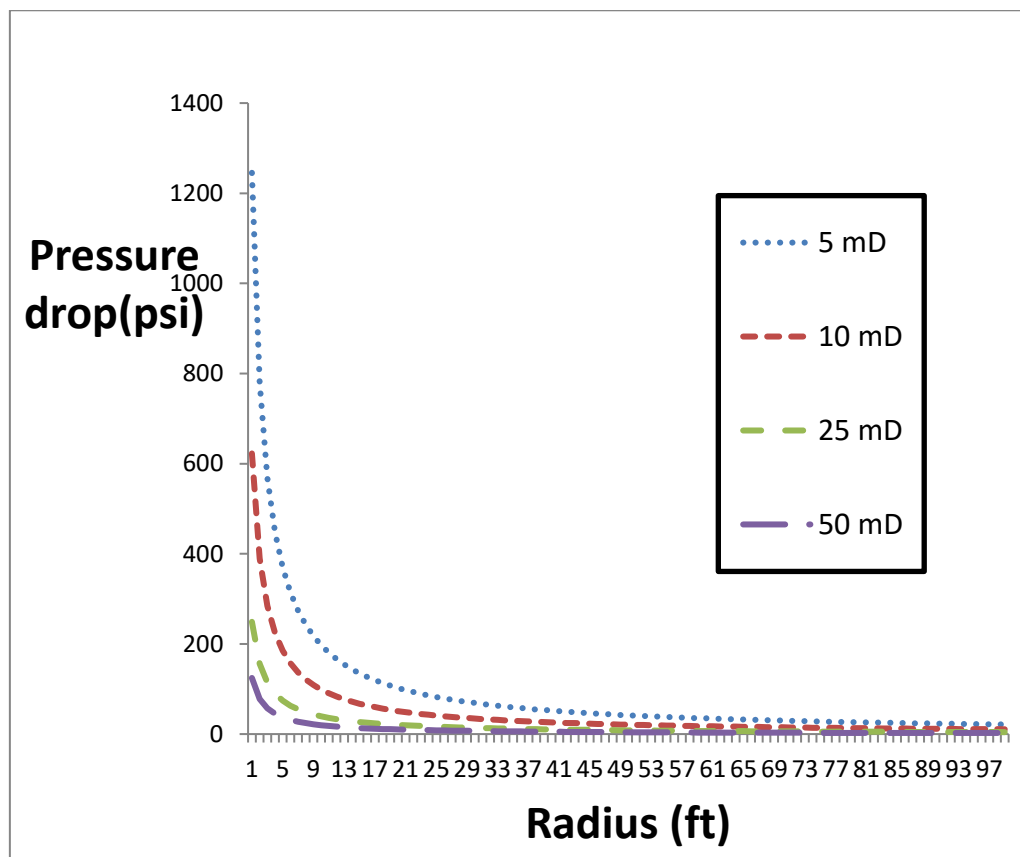


```

1 Program Tekanan
2 implicit none
3 real Q0, Pwf, k, h, rw, B0, mu0, P, r, rr, rrr, PP, PPP
4 integer i
5
6 Q0=400.d0
7 Pwf=1800.d0
8 k=25.d0
9 h=25.d0
10 k=25.d0
11 k=25.d0
12 B0=0.5d0
13 h=25
14 rw=0.25
15 B0=1.25
16 mu0=2.5
17 P=Pwf
18
19 do i=1,100,1
20   r=rw+0.25d0
21   rr=log(r/rw)
22   PP=P
23   P=Pwf+(Q0*B0*mu0*rr)/(0.00708*k*h)
24   rrr=r-1.0d0
25
26   PPP=P-PP
27   write(*,*)r,PP,rrr,"-",r,PPP
28   write(*,*)PPP
29   continue
30 end do
31 pause
32 end
  
```

Gambar 4. Program perhitungan perubahan tekanan terhadap interval radius

Maka grafik yang dihasilkan adalah





Gambar 5. Hubungan antara perubahan tekanan (*pressure drop*) dan radius

Dari grafik yang dihasilkan dapat disimpulkan bahwa perubahan tekanan (*pressure drop*) akan semakin membesar nilainya dengan mengecilnya radius. Atau dengan kata lain perubahan tekanan semakin besar ketika mendekati sumur pemboran. Hal ini sesuai dengan kenyataan ketika awal pengeboran minyak akan naik dengan sendirinya karena adanya perbedaan tekanan yang besar. Sedangkan pengaruh sifat batuan permeabilitas maka semakin besar harganya maka perbedaan tekanan akan semakin kecil, karena batuan yang bersifat pasir (*sand*) berlawanan sifat dengan batuan yang bersifat lempung (*shale*).

Lithology	K (m/s)	Darcys
Gravel	$10^{-4} - 10^{-2}$	10 - 1000
Medium sand	$10^{-5} - 10^{-4}$	0.1 - 10
Silt	$10^{-6} - 10^{-5}$	$10^{-4} - 1$
Clay	$10^{-11} - 10^{-8}$	$10^{-4} - 10^{-6}$
Sandstone	$10^{-10} - 10^{-6}$	$10^{-2} - 0.1$
Siltstone	$10^{-11} - 10^{-8}$	$10^{-6} - 0.001$
Shale	$10^{-15} - 10^{-8}$	$10^{-4} - 10^{-4}$
Limestone	$10^{-9} - 10^{-6}$	$10^{-2} - 0.1$
Salt	$10^{-12} - 10^{-10}$	$10^{-2} - 10^{-5}$

Gambar 6. Data permeabilitas

IV. SIMPULAN

1. Dari penurunan persamaan mulai dari persamaan Darcy maka persamaan tekanan aliran radial fluida inkompresibel pada reservoir didapatkan. Perhitungannya cukup rumit, pada laporan penelitian ini hasilnya sudah dihitung untuk beberapa titik. Dan hasilnya sudah digambarkan grafiknya, didapatkan kesimpulan bahwa untuk radius terluar maka *pressure drop* nilainya kecil. Semakin kecil radiusnya maka tekanannya semakin besar sehingga tekanannya maksimum ada disekitar sumur. Hal ini sesuai dengan perkiraan semula
2. Pengaruh permeabilitas batuan apabila batuan pasir maka lebih mudah dialirkan sebaliknya pada batuan bersifat lempung akan lebih sulit mengalirkan minyak.
3. Pada penggambaran grafik dengan menggunakan perhitungan manual/kalkulator terlihat kasar sedangkan dengan menggunakan perhitungan numerik menjadi lebih halus (*smooth*), sehingga bisa disimpulkan program komputer yang dibuat bisa digunakan untuk perhitungan perubahan tekanan dari suatu radius tertentu ke sumur.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi Universitas Trisakti yang telah mendanai penelitian ini



VI. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, T. 2011. Reservoir Engineering Handbook (Second ed.), Gulf Professional Publishing, Texas, 1184.
- Ahmed, T., and Meehan, D. N. 2012. Advanced Reservoir Management And Engineering (Second ed.), Gulf Professional Publishing, Oxford, 702.
- Ayres, F. J. 1967. Schaum's Outline of Theory and Problems of Differential Equations, McGraw-Hill, Inc, USA, 304.
- Boas, L. M. 1983. Mathematical Methods In The Physical Sciences, JOHN WILEY & SONS, INC., Canada, 743.
- Hugh D. Young, & R. A. F. 2012. University Physics (13 ed.), Addison-Wesley, 1301 Sansome Street, San Francisco
- Mourik, T. Van. 2005 Fortran Programming Manual, <http://www-eio.upc.edu/lceio/manuals/Fortran95-manual.pdf>, 1–67.
- Satiawati, L. 2020. Numerical solution of discharge calculations of the three reservoir problems, *AIP Conference Proceedings*, 2245(July). <https://doi.org/10.1063/5.0010096>
- Satiawati, L., dan Dalimunthe, Y. K. 2022. Matematika Teknik (I), Penerbit Universitas Trisakti Jakarta, Jakarta, 148.
- Satiawati, L., Dalimunthe, Y. K., Abdurrosyid, S., dan Sugiarti, L. 2022. Numerical Pressure Calculation of Unsteady-state Radial Flow on Slightly Compressibility Fluids, *Metrik Serial Teknologi dan Sains*, <https://publikasi.kocenin.com/index.php/teksi/issue/view/8>, **3**(1), 7–15.
- Satiawati, L., Dalimunthe, Y. K., Widiyatni, H., dan Syabanissyiham, M. 2022. Calculation of The Linear Flow Rate of a Compressible Fluid (Gas) in a reservoir, *The 5th International Conference Earth Science, Mineral, and Energy (ICEMINE)*. 2022, Yogyakarta, 8.
- Satiawati, L., dan Yulia, P. S. 2019. Penurunan Persamaan Darcy Dari Persamaan Navier-Stokes Untuk Reservoir Aliran Linier Dan Radial, *PETRO: Jurnal Ilmiah Teknik Perminyakan*, **8**(2), 65–69. <https://doi.org/10.25105/petro.v8i2.4778>



LAMPIRAN

Tabel 2 Perubahan tekanan dari radius 100 ft ke sumur
dengan 4 harga permeabilitas

<i>Pressure drop</i>				
Permeabilitas	5 mD	10 mD	25 mD	50 mD
Radius				
100	1245,311	622,65527	249,06201	124,53101
99	779,07764	389,53906	155,81567	77,907715
98	568,35596	284,17773	113,67114	56,835693
97	447,68896	223,84473	89,537842	44,768799
96	369,39258	184,69629	73,878418	36,939453
95	314,44922	157,22461	62,889893	31,444824
94	273,75391	136,87695	54,750732	27,375488
93	242,39453	121,19727	48,479004	24,239258
92	217,4873	108,74365	43,497559	21,748779
91	197,22559	98,612793	39,445068	19,722656
90	180,41895	90,209473	36,08374	18,041748
89	166,25391	83,126953	33,250732	16,625488
88	154,15137	77,075684	30,830078	15,415039
87	143,69141	71,845703	28,738525	14,369141
86	134,5625	67,28125	26,912598	13,456299
85	126,52344	63,261719	25,304688	12,652344
84	119,39258	59,696289	23,878418	11,939209
83	113,02051	56,510254	22,604004	11,302246
82	107,29688	53,648438	21,459229	10,729492
81	102,12207	51,061035	20,424805	10,212402
80	97,426758	48,713379	19,485107	9,7426758
79	93,141602	46,570801	18,628418	9,3139648
78	89,219727	44,609863	17,84375	8,9221191
77	85,613281	42,806641	17,122803	8,5612793
76	82,287109	41,143555	16,45752	8,2287598
75	79,211914	39,605957	15,842285	7,9211426
74	76,355469	38,177734	15,27124	7,635498
73	73,700195	36,850098	14,739746	7,3701172
72	71,220703	35,610352	14,244385	7,1220703
71	68,905273	34,452637	13,781006	6,8903809
70	66,734375	33,367188	13,34668	6,673584
69	64,696289	32,348145	12,939453	6,4694824
68	62,779297	31,389648	12,555908	6,2780762
67	60,972656	30,486328	12,194336	6,097168



66	59,266602	29,633301	11,853271	5,9267578
65	57,65332	28,82666	11,530762	5,7653809
64	56,126953	28,063477	11,225342	5,6125488
63	54,677734	27,338867	10,935547	5,4677734
62	53,301758	26,650879	10,6604	5,3300781
61	51,994141	25,99707	10,398926	5,1994629
60	50,748047	25,374023	10,149414	5,0749512
59	49,561523	24,780762	9,9123535	4,9560547
58	48,427734	24,213867	9,685791	4,8427734
57	47,345703	23,672852	9,4689941	4,7346191
56	46,311523	23,155762	9,2624512	4,6311035
55	45,320313	22,660156	9,0639648	4,5319824
54	44,371094	22,185547	8,8740234	4,4372559
53	43,460938	21,730469	8,6921387	4,3459473
52	42,586914	21,293457	8,5175781	4,2587891
51	41,748047	20,874023	8,3496094	4,1748047
50	40,941406	20,470703	8,1882324	4,0942383
49	40,166016	20,083008	8,0332031	4,0163574
48	39,416016	19,708008	7,8833008	3,9418945
47	38,699219	19,349609	7,7397461	3,8696289
46	38,00293	19,001465	7,6005859	3,8005371
45	37,333984	18,666992	7,467041	3,7333984
44	36,6875	18,34375	7,3374023	3,6687012
43	36,0625	18,03125	7,2124023	3,6062012
42	35,459961	17,72998	7,0917969	3,5458984
41	34,875977	17,437988	6,9750977	3,4875488
40	34,30957	17,154785	6,8623047	3,4311523
39	33,764648	16,882324	6,7529297	3,3764648
38	33,234375	16,617188	6,6464844	3,3232422
37	32,720703	16,360352	6,5444336	3,2722168
36	32,223633	16,111816	6,4448242	3,2224121
35	31,740234	15,870117	6,3481445	3,1740723
34	31,272461	15,63623	6,2543945	3,1271973
33	30,817383	15,408691	6,1635742	3,0817871
32	30,375	15,1875	6,074707	3,0373535
31	29,946289	14,973145	5,9892578	2,9946289
30	29,52832	14,76416	5,9057617	2,9528809
29	29,12207	14,561035	5,8242188	2,9121094
28	28,728516	14,364258	5,7460938	2,8730469
27	28,34375	14,171875	5,668457	2,8342285
26	27,96875	13,984375	5,59375	2,796875
25	27,604492	13,802246	5,5209961	2,760498
24	27,250977	13,625488	5,4501953	2,7250977
23	26,902344	13,451172	5,3803711	2,6901855
22	26,566406	13,283203	5,3134766	2,6567383



21	26,238281	13,119141	5,2475586	2,6237793
20	25,916016	12,958008	5,1831055	2,5915527
19	25,603516	12,801758	5,1210938	2,5605469
18	25,297852	12,648926	5,059082	2,529541
17	24,999023	12,499512	5	2,5
16	24,707031	12,353516	4,9414063	2,4707031
15	24,422852	12,211426	4,8847656	2,4423828
14	24,144531	12,072266	4,8286133	2,4143066
13	23,87207	11,936035	4,7744141	2,387207
12	23,606445	11,803223	4,7211914	2,3605957
11	23,34668	11,67334	4,6694336	2,3347168
10	23,09082	11,54541	4,6181641	2,309082
9	22,842773	11,421387	4,5688477	2,2844238
8	22,599609	11,299805	4,5195313	2,2597656
7	22,360352	11,180176	4,472168	2,236084
6	22,126953	11,063477	4,425293	2,2126465
5	21,898438	10,949219	4,3798828	2,1899414
4	21,674805	10,837402	4,3349609	2,1674805
3	21,454102	10,727051	4,2910156	2,1455078
2	21,240234	10,620117	4,2475586	2,1237793