

**PERAMALAN PRODUKSI LAPANGAN GAS DENGAN  
SIMULASI *RESERVOIR***

**TUGAS AKHIR**

**CESNA ALKAUTSAR**

**124.20.009**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN**

**FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN**

**INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG**

**CIKARANG**

**2024**

**PERAMALAN PRODUKSI LAPANGAN GAS DENGAN  
SIMULASI *RESERVOIR***

**TUGAS AKHIR**

**CESNA ALKAUTSAR**

**124.20.009**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Peminyakan Institut Teknologi Sains Bandung



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN**

**FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN**

**INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG**

**CIKARANG**

**2024**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan**

**semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk**

**telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : CESNA ALKAUTSAR**

**NIM : 124.20.009**

**Tanda Tangan : **

**Tanggal : 7 September 2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PERAMALAN PRODUKSI LAPANGAN GAS DENGAN**  
**SIMULASI *RESERVOIR***

**TUGAS AKHIR**

**CESNA ALKAUTSAR**

**124.20.009**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Peminyakan Institut Teknologi Sains Bandung

Menyetujui,

Kota Deltamas, 7 September 2024

Dosen Pembimbing



(Falza Izza Wihdany, S.T., M.T.)

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Peminyakan  
Institut Teknologi Sains Bandung



(Aries Prasetyo, S.T., M.T.)

NIDN: 04140468

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "PERAMALAN PRODUKSI LAPANGAN GAS DENGAN SIMULASI *RESERVOIR*" ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik Dan Desain, ITS B.

- (1) Allah S.W.T yang selalu memberikan hikmat dan rahmatnya dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
- (2) Ibu Suprati dan Bapak ALM Kusno Setyaning Miarso selaku orang tua saya yang saya cintai.
- (3) Ibu Falza Izza Wihdany, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang bersedia memberikan masukan, saran, waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan serta motivasi dalam penulisan Tugas Akhir ini.
- (4) Bapak Aries Prasetyo, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Perminyakan ITS B.
- (5) Bapak Sudono, S.T., M.T, IPM selaku wali dosen angkatan 2020 yang telah banyak membantu dan memberikan saran kepada saya.
- (6) Seluruh dosen Program Studi Teknik Perminyakan ITS B yang telah memberikan ilmu dan wawasan sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- (7) Chairunissa Dyah Kusuma Wardani, yang telah membantu saya dan memberikan dukungan selama penulisan Tugas Akhir ini.
- (8) Anak Himpunan Baru 2020 yang telah berjuang bersama dan banyak membantu serta memberikan semangat dari masa awal perkuliahan hingga penulisan Tugas Akhir ini.
- (9) Seluruh Keluarga Besar HMTM Petrolea ITS B yang telah memberikan kesempatan untuk berbagi pengetahuan dan kenangan yang berharga selama 4 tahun ini.
- (10) Athia, Della, Risma, Rian, Dicky dan Tim Kita yang telah membantu saya dan memberikan dukungan selama penulisan Tugas Akhir ini.

(11) Semua pihak lainnya yang tidak dapat saya tuliskan, yang telah membantu saya dan memberikan dukungan selama penulisan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Cikarang, 7 September 2024

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Cesna Alkautsar

NIM : 124.20.009

Program Studi : Teknik Perminyakan

Fakultas : Teknik Dan Desain

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive-Royalti-Free-Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“PERAMALAN PRODUKSI LAPANGAN GAS DENGAN  
SIMULASI *RESERVOIR*”**

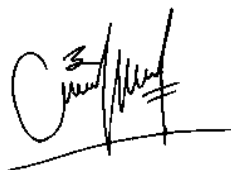
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Deltamas

Pada tanggal : 7 September 2024

Yang menyatakan



(Cesna Alkautsar)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	1
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Metodologi Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Fluida <i>Reservoir</i> .....	4
2.1.1 <i>Retrograde Gas</i> .....	4
2.1.2 <i>Constant Compositions Expansion (CCE)</i> .....	5
2.1.3 <i>Differential Liberation</i> .....	7
2.2 Simulasi <i>Reservoir</i> .....	8
2.3 Jenis Simulator .....	9
2.4 Inisialisasi.....	10
2.5 <i>History matching</i> .....	11
2.6 Simulated Opportunity Index (SOI) .....	12
2.7 <i>Forecasting</i> .....	13
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
3.1 Metodologi Penelitian.....	14
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>18</b>
4.1 Fluida <i>Reservoir</i> .....	18



4.1.1	<i>Constant Compositions Expansion (CCE)</i> .....	19
4.2	<i>Model Reservoir</i> .....	23
4.2.1	<i>Model Reservoir Awal</i> .....	23
4.2.2	<i>Model Static Reservoir</i> .....	27
4.3	Hasil Perhitungan Volumetrik dan Inisialisasi.....	30
4.4	<i>History matching</i> .....	30
4.5	Perhitungan SOI .....	32
4.6	<i>Forecasting</i> .....	35
4.6.1	Penentuan jumlah Sumur Optimum .....	35
4.7	Penentuan Skenario Optimum.....	52
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>54</b>
5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran .....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>55</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>56</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Retrograde Gas (McCain 1990) .....	5
<b>Gambar 2. 2</b> Constant Composition Expansion Test (Ahmed, 2006) .....	6
<b>Gambar 2. 3</b> Differential Vaporization Test (Ahmed, 2006).....	8
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alir Tugas Akhir .....	14
<b>Gambar 3. 2</b> Diagram Alir Pengerjaan PVTP.....	15
<b>Gambar 3. 3</b> Skenario pada Lapangan AL.....	17
<b>Gambar 4. 1</b> Phase envelope Lapangan AL.....	19
<b>Gambar 4. 2</b> Hasil penyelarasan PSAT dan Density Saturated .....	21
<b>Gambar 4. 3</b> Liquid Volume .....	21
<b>Gambar 4. 4</b> Relative Volume .....	22
<b>Gambar 4. 5</b> Z-Factor .....	22
<b>Gambar 4. 6</b> Gas viscosity .....	23
<b>Gambar 4. 7</b> Distribusi Permeabilitas pada Lapangan AL .....	24
<b>Gambar 4. 8</b> Informasi model Permeabilitas .....	24
<b>Gambar 4. 9</b> Distribusi Porositas pada Lapangan AL .....	25
<b>Gambar 4. 10</b> Informasi model Porositas .....	25
<b>Gambar 4. 11</b> Distribusi Saturasi Air pada Lapangan AL.....	26
<b>Gambar 4. 12</b> Informasi model Saturasi air .....	26
<b>Gambar 4. 13</b> Distribusi Permeabilitas segmen 5 pada Lapangan AL.....	27
<b>Gambar 4. 14</b> Informasi model Permeabilitas segmen 5.....	28
<b>Gambar 4. 15</b> Distribusi Porositas segmen 5 pada Lapangan AL .....	28
<b>Gambar 4. 16</b> Informasi model Porositas segmen 5.....	29
<b>Gambar 4. 17</b> Distribusi Saturasi Air segmen 5 pada Lapangan AL .....	29
<b>Gambar 4. 18</b> Informasi model Saturasi air segmen 5 .....	30
<b>Gambar 4. 19</b> Hasil history matching gas production rate .....	31
<b>Gambar 4. 20</b> Hasil history matching gas cumulative production .....	31
<b>Gambar 4. 21</b> Trendline untuk mencari gas viscosity .....	33
<b>Gambar 4. 22</b> Trendline untuk mencari pseudo pressure .....	33
<b>Gambar 4. 23</b> Hasil model perhitungan Movable Gas Index .....	33
<b>Gambar 4. 24</b> Hasil model perhitungan Gas Flow Index .....	34

<b>Gambar 4. 25</b>	Hasil model perhitungan Pressure Potential Index .....	34
<b>Gambar 4. 26</b>	Hasil model perhitungan Simulation Opportunity Index .....	35
<b>Gambar 4. 27</b>	Map Avarage SOIg.....	35
<b>Gambar 4. 28</b>	Hasil gas production cumulative sumur infill.....	36
<b>Gambar 4. 29</b>	Hasil plot creaming curve .....	37
<b>Gambar 4. 30</b>	Gas production cumulative dengan gas production rate.....	39
<b>Gambar 4. 31</b>	Oil production cumulative dengan oil production rate.....	39
<b>Gambar 4. 32</b>	Pressure Case 1 .....	40
<b>Gambar 4. 33</b>	Gas production cumulative dengan gas production rate.....	41
<b>Gambar 4. 34</b>	Oil production cumulative dengan oil production rate.....	41
<b>Gambar 4. 35</b>	Pressure Case 2 .....	42
<b>Gambar 4. 36</b>	Gas production cumulative dengan gas production rate.....	43
<b>Gambar 4. 37</b>	Oil production cumulative dengan oil production rate.....	43
<b>Gambar 4. 38</b>	Pressure Case 3 .....	44
<b>Gambar 4. 39</b>	Gas production cumulative dengan gas production rate.....	45
<b>Gambar 4. 40</b>	Oil production cumulative dengan oil production rate.....	45
<b>Gambar 4. 41</b>	Pressure Case 1B.....	46
<b>Gambar 4. 42</b>	Gas production cumulative dengan gas production rate.....	47
<b>Gambar 4. 43</b>	Oil production cumulative dengan oil production rate.....	47
<b>Gambar 4. 44</b>	Pressure Case 2B.....	48
<b>Gambar 4. 45</b>	Gas production cumulative dengan gas production rate.....	49
<b>Gambar 4. 46</b>	Oil production cumulative dengan oil production rate.....	49
<b>Gambar 4. 47</b>	Pressure Case 3B.....	50
<b>Gambar 4. 48</b>	Grafik Hasil kumulatif Produksi Gas Skenario Pengembangan Lapangan AL .....	50
<b>Gambar 4. 49</b>	Grafik laju alir gas pada semua scenario .....	52
<b>Gambar 4. 50</b>	Grafik pressure pada semua scenario .....	52

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4. 1</b> Komposisi Fluida.....	18
<b>Tabel 4. 2</b> Hasil Pengujian CCE pada Lapangan AL.....	20
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Pengujian CCE pada Lapangan AL.....	20
<b>Tabel 4. 4</b> Hasil Perbandingan Volumetrik dengan Inisialisasi.....	30
<b>Tabel 4. 5</b> Jumlah sumur dan Perolehan gas.....	37
<b>Tabel 4. 6</b> Urutan kumulatif gas pada semua skenario .....	51
<b>Tabel 4. 7</b> Hasil skenario Lapangan AL.....	53