

**PEMODELAN CEKUNGAN SEDIMEN WILAYAH
MANIFESTASI SUMUR GAS BERDASARKAN DATA
ANOMALI GRAVITASI DI KAMPUNG
HOLTEKAMP, DISTRIK MUARA TAMI,
KOTA JAYAPURA**

SKRIPSI



**OLEH:
ANDREW WOREMBAI
NIM. 2020051084025**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOFISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS CENDERAWASIH
JAYAPURA
2024**

**PEMODELAN CEKUNGAN SEDIMEN WILAYAH
MANIFESTASI SUMUR GAS BERDASARKAN DATA
ANOMALI GRAVITASI DI KAMPUNG
HOLTEKAMP, DISTRIK MUARA TAMI,
KOTA JAYAPURA**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memenuhi Tugas Akhir
Program Studi S1 Teknik Geofisika**



**OLEH:
ANDREW WOREMBAI
NIM. 2020051084025**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOFISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS CENDERAWASIH
JAYAPURA
2024**

ABSTRAK

Worembai, Andrew. 2024. **PEMODELAN CEKUNGAN SEDIMEN WILAYAH MANIFESTASI SUMUR GAS BERDASARKAN DATA ANOMALI GRAVITASI DI KAMPUNG HOLTEKAMP, DISTRIK MUARA TAMI, KOTA JAYAPURA**. Skripsi Jurusan Fisika FMIPA Universitas Cenderawasih, Jayapura.

Provinsi Papua memiliki potensi gas alam yang terletak tepat di wilayah Holtekamp, Kota Jayapura, yang diketahui karena adanya semburan gas alam yang keluar melalui lubang sumur bor di daerah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan wilayah cekungan sedimen yang memiliki potensi gas alam di daerah Holtekamp dan sekitarnya berdasarkan pemodelan inversi 3D menggunakan metode gravitasi.

Metode Gravitasi adalah salah satu metode geofisika yang digunakan untuk mengetahui kondisi struktur bawah permukaan berdasarkan variasi densitas batuan bawah permukaan yang dapat diprediksi dengan pemodelan inversi 3D bawah permukaan. Penelitian ini menggunakan data gravitasi observasi GGMplus. Koreksi pada data gravitasi ini untuk mendapatkan anomali bouguer lengkap adalah koreksi udara bebas, koreksi *bouguer*, dan koreksi medan.

Dari hasil pengolahan data diperoleh anomali gravitasi lokal pada daerah cekungan Holtekamp dan sekitarnya berkisar antara -2 - 2 mGal yang berasosiasi dengan endapan aluvium dan endapan pantai. Model inversi 3D menunjukkan 3 cekungan di daerah penelitian yaitu, Cekungan 1 di wilayah Holtekamp yang memanjang arah barat laut - tenggara hingga Koya Timur membentuk pola graben dengan kedalaman 0,5 km dengan batuan dasar berupa batugamping. Luasan cekungan 1 sekitar 66,6 km² dan didominasi oleh aluvium dan endapan pantai. Luasan cekungan 2 dan cekungan 3 di wilayah laut Teluk Youtefa berturut-turut adalah 1,65 km² dan 2,79 km², sedangkan untuk kedalamannya berturut-turut adalah 1,5 km dan 0,5 km. Dari hasil interpretasi cekungan 1 berpotensi sebagai tempat terbentuk dan terakumulasinya gas biogenik. Namun, terdapat kemungkinan bahwa gas biogenik ini hasil migrasi dari cekungan 2 dan 3.

Kata Kunci: Metode Gravitasi, Pemodelan Inversi, Cekungan Sedimen, GGMplus.

ABSTRACT

Worembai, Andrew. 2024. **SEDIMENTARY BASIN MODELING OF THE GAS WELL MANIFESTATION AREA BASED ON GRAVITY ANOMALY DATA IN HOLTEKAMP VILLAGE, MUARA TAMI DISTRICT, JAYAPURA CITY**. Undergraduate Thesis, Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Cenderawasih University, Jayapura.

Papua Province has natural gas potential located precisely in the Holtekamp area, Jayapura City, which is known for the natural gas springs that come out through the borehole in the area. This study aims to map the sedimentary basin area that has natural gas potential in the Holtekamp area and its surroundings based on 3D inversion modeling using the gravity method.

The Gravity Method is one of the geophysical methods used to determine the condition of subsurface structures based on variations in subsurface rock density that can be predicted using 3D subsurface inversion modeling. This study uses GGMplus observation gravity data. The corrections to this gravity data to obtain the complete Bouguer anomaly are the free air correction, Bouguer correction, and terrain correction.

From the results of data processing, local gravity anomalies in the Holtekamp basin and surrounding areas range from -2 - 2 mGal associated with alluvium and coastal deposits. The 3D inversion model shows 3 basins in the study area, namely, basin 1 in the Holtekamp area which extends northwest-southeast to East Koya forming a graben pattern with a depth of 0.5 km with limestone bedrock. The area of basin 1 is about 66.6 km² and is dominated by alluvium and coastal deposits. The area of basin 2 and basin 3 in the Youtefa Bay sea area is 1.65 km² and 2.79 km², respectively, while the depth is 1.5 km and 0.5 km, respectively. From the interpretation results, basin 1 has the potential to be a place where biogenic gas is formed and accumulated. However, there is a possibility that this biogenic gas is the result of migration from basins 2 and 3.

Keywords: Gravity Methods, Inversion Modeling, Sedimentary Basins, GGMplus.

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi Dengan Judul **“PEMODELAN CEKUNGAN SEDIMEN WILAYAH
MANIFESTASI SUMUR GAS BERDASARKAN DATA ANOMALI
GRAVITASI DI KAMPUNG HOLTEKAMP, DISTRIK MUARA TAMI,
KOTA JAYAPURA”** oleh Andrew Worembai telah diperiksa dan disetujui untuk
diuji.

Jayapura, 27 Juni 2024

Dosen Pembimbing I



Dr. Noper Tulak, S.Si., M.Sc.

NIP. 197908202006041005

Dosen Pembimbing II



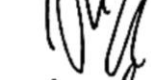
Bangkit Sudrajad, S.Pd., M.Sc.

NIP. 199305102020121019

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **PEMODELAN CEKUNGAN SEDIMEN WILAYAH MANIFESTASI SUMUR GAS BERDASARKAN DATA ANOMALI GRAVITASI DI KAMPUNG HOLTEKAMP, DISTRIK MUARA TAMI, KOTA JAYAPURA** oleh Andrew Worembai telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada hari Rabu, tanggal 27 Juni 2024.

Dewan Penguji :

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1. Yane O. Ansanay, Ph.D. NIP. 198601042018032001	Ketua	()
2. Drs. Daniel Napitupulu, M.Si. NIP. 196105171992031001	Anggota	()
3. Rahman, S.Si., M.Sc. NIP. 197307131999031002	Anggota	()
4. Dr. Noper Tulak, S.Si., M.Sc. NIP. 197908202006041005	Anggota	()
5. Bangkit Sudrajad, S.Pd., M.Sc. NIP. 199305102020121019	Anggota	()

Mengetahui

Ketua Jurusan Fisika


Steven Y.Y. Mantiri, S.Si., M.Sc.
NIP. 198207032006041003

Ketua Program Studi Teknik Geofisika


Dr. Noper Tulak, S.Si., M.Sc.
NIP. 197908202006041005

Mengesahkan

Dekan Fakultas MIPA


Dr. Dink Y.P. Runtuboi, M.Kes.
NIP. 197601232001121003

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi S1 FMIPA Uncen yang tidak dipublikasikan, terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Cenderawasih dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis.

Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis, dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh skripsi haruslah seizin Rektor Universitas Cenderawasih.

Perpustakaan yang meminjam skripsi ini untuk keperluan anggotanya harus mengisi nama dan tanda tangan peminjam dan tanggal pinjam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan Hikmat Nya peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir dalam bentuk Skripsi dengan judul **“Pemodelan Cekungan Sedimen Wilayah Manifestasi Sumur Gas Berdasarkan Data Anomali Gravitasi Di Kampung Holtekamp, Distrik Muara Tami, Kota Jayapura.**

Penulisan Skripsi ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memenuhi gelar Sarjana Sains bidang Studi Teknik Geofisika pada Jurusan Fisika Universitas Cenderawasih.

Peneliti juga menyadari bahwa selesainya penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberi dukungan, dan doa kepada peneliti. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dekan FMIPA Universitas Cenderawasih. Dr. Dirk Y. P. Runtuboy, M.Kes.
2. Ketua Jurusan Fisika. Steven Y. Y. Mantiri, S.Si., M.Sc.
3. Ketua Program Studi Teknik Geofisika. Dr. Noper Tulak, S.Si., M.Sc., yang juga selaku dosen pembimbing I yang telah memberi arahan dan bimbingan selama proses penyelesaian skripsi.
4. Bangkit Sudrajad, S.Pd., M.Sc., selaku dosen pembimbing II yang telah memberi arahan dan bimbingan selama proses penyelesaian skripsi.
5. Seluruh dosen Jurusan Fisika FMIPA Universitas Cenderawasih yang telah membimbing dan membagikan ilmu selama masa perkuliahan.
6. Orang tua/Wali yang selalu mendukung peneliti baik dalam doa maupun dari segi moral, finansial dan sebagainya.
7. Teman-teman seperjuangan di lingkungan Jurusan Fisika FMIPA Universitas Cenderawasih, secara khusus Geofisika angkatan 2020 yang telah mendukung dan memotivasi peneliti.

Kepada semua pihak yang telah membantu memberikan dukungan serta doa yang tidak dapat peneliti sebut satu persatu, kiranya berkat Tuhan selalu mengikuti kalian.

Jayapura, 27 Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1. 1 Latar Belakang	1
1. 2 Rumusan Masalah	3
1. 3 Batasan Masalah.....	3
1. 4 Tujuan Penelitian.....	3
1. 5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Hukum Gravitasi Newton.....	5
2.2 Potensial Gravitasi.....	6
2.3 Metode Gravitasi	7
2.4 Data Gravitasi GGMplus (<i>Global Gravity Model Plus</i>)	8
2.5 Koreksi Metode Gravitasi	8
2.5.1 Koreksi Udara Bebas (<i>Free Air Correction</i>)	9
2.5.2 Koreksi <i>Bouguer</i> (<i>Bouguer Correction</i>).....	10
2.5.3 Koreksi Medan (<i>Terrain Correction</i>)	11
2.6 Anomali <i>Bouguer</i>	11
2.7 Reduksi Bidang Datar	12
2.8 Pemisahan Anomali.....	14
2.9 Pemodelan Geofisika.....	14
2.10 Pemodelan Tiga Dimensi (3D) Model Blok	15

2.11 Geologi Regional Jayapura	16
2.12 Geologi Lokal Daerah Penelitian	18
2.13 Gas Alam.....	19
2.14 Cekungan Sedimen.....	20
2.15 Densitas Batuan.....	20
2.16 Penelitian Relevan.....	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Metode Penelitian.....	24
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.3 Data dan Instrument Pengolahan Data	24
3.4 Prosedur Penelitian.....	25
3.5 Pengolahan Data.....	26
3.4.1 Pemisahan Anomali Regional dan Lokal.....	26
3.4.2 Pemodelan 3D.....	27
3.6 Interpretasi Data	29
3.7 Diagram Alir Prosedur Penelitian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Topografi dan Gravitasi Observasi Daerah Penelitian.....	31
4.2 Anomali Udara Bebas dan Anomali <i>Bouguer</i> Sederhana.....	32
4.3 Anomali <i>Bouguer</i> Lengkap	34
4.4 Proyeksi Ke Bidang Datar.....	35
4.5 Anomali Regional dan Lokal Hasil Pemisahan Kontinuasi Ke Atas	36
4.6 Pemodelan Inversi Tiga Dimensi (3D) Struktur Bawah Permukaan	38
4.7 Interpretasi Kuantitatif Berdasarkan Model Tiga Dimensi (3D) Hasil Pemodelan Inversi	40
BAB V PENUTUP.....	52
5.1 Kesimpulan	52

5.2	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA		54
Lampiran		57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Potensial massa benda tiga dimensi (Telford dkk., 1990).....	6
Gambar 2. 2 Ilustrasi koreksi <i>bouguer</i>	11
Gambar 2. 3 Sumber ekuivalen titik massa (Setyawan, 2005)	12
Gambar 2. 4 Pendekatan struktur geologi dengan menggunakan prisma segiempat (Snopek, 2005; dalam Sudrajad, 2018)	15
Gambar 2. 5 Peta geologi Regional Jayapura	16
Gambar 2. 6 Kolom stratigrafi wilayah Jayapura (Suwarna dan Noya, 1995)	18
Gambar 2. 7 Peta geologi lokal daerah penelitian.....	19
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian (Suwarno dan Noya, 1995).....	24
Gambar 3. 2 Tampilan model awal 3D: lapisan 1 (a), 2 (b), 3 (c), 4 (d), 5 (e), 6 (f)	28
Gambar 3. 3 Diagram Alir Prosedur Penelitian	30
Gambar 4. 1 Peta topografi daerah peneltian	31
Gambar 4. 2 Peta gravitasi observasi GGMplus daerah penelitian.....	32
Gambar 4. 3 Peta anomali udara bebas	33
Gambar 4. 4 Peta anomali <i>bouguer</i> sederhana.....	33
Gambar 4. 5 Peta anomali <i>bouguer</i> lengkap	34
Gambar 4. 6 Peta anomali <i>bouguer</i> lengkap di bidang datar	35
Gambar 4. 7 Peta anomali regional daerah penelitian.....	37
Gambar 4. 8 Peta anomali lokal daerah penelitian.....	37
Gambar 4. 9 Model akhir 3D hasil inversi dalam arah x, y, dan z.....	40
Gambar 4. 10 Lapisan pertama model inversi 3D.....	41
Gambar 4. 11 Lapisan kedua model inversi 3D	42
Gambar 4. 12 Lapisan ketiga model inversi 3D.....	42
Gambar 4. 13 Lapisan keempat model inversi 3D	43
Gambar 4. 14 Lapisan kelima model akhir 3D hasil inversi.....	44
Gambar 4. 15 Lapisan keenam model akhir 3D hasil inversi	45
Gambar 4. 16 Model penampang membujur X pada posisi Y = 9701,01.....	47
Gambar 4. 17 Model penampang melintang Y pada posisi X = 476,38	48
Gambar 4. 18 Model penampang membujur X pada posisi Y = 9709,57.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Model penampang X bawah permukaan yang melalui cekungan 3 Teluk Yotefa	57
Lampiran 2. Medan gravitasi normal daerah penelitian.....	58
Lampiran 3. Anomali regional kontinuasi ke atas	58
Lampiran 4. Perbandingan data observasi dan data kalkulasi.....	61
Lampiran 5. Reduksi bidang datar Dampney (1969) di Matlab.....	62