

**ANALISIS DERIVATIF HORIZONTAL DAN
VERTIKAL DATA ANOMALI GRAVITASI UNTUK
IDENTIFIKASI STRUKTUR GEOLOGI PADA
SISTEM PANAS BUMI DI KAMPUNG MOSSO
DISTRIK MUARA TAMI, KOTA JAYAPURA**

SKRIPSI



OLEH:

**ALEX MARTINUS MAMUN AUPARAI
NIM.2020051084021**

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

HALAMAN PENGAJUAN

**ANALISIS DERIVATIF HORIZONTAL DAN VERTIKAL
DATA ANOMALI GRAVITASI UNTUK IDENTIFIKASI STRUKTUR
GEOLOGI PADA SISTEM PANAS BUMI DI KAMPUNG MOSSO
DISTRIK MUARA TAMI, KOTA JAYAPURA**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
(S.Si) Program Studi Geofisika**



OLEH:

**ALEX MARTINUS MAMUN AUPARAI
NIM.2020051084021**

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

ABSTRAK

Alex Martinus Mamun Auparai. 2024. **ANALISIS DERIVATIF HORIZONTAL DAN VERTIKAL DATA ANOMALI GRAVITASI UNTUK IDENTIFIKASI STRUKTUR GEOLOGI PADA SISTEM PANAS BUMI DI KAMPUNG MOSSO DISTRIK MUARA TAMI, KOTA JAYAPURA** Skripsi. Program Studi Geofisika, Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Cenderawasih Papua.

Panasbumi merupakan salah satu energi terbarukan dalam ketenaga listrikan di Indonesia. Penggunaan energi listrik di wilayah Papua kedepannya akan semakin meningkat karena adanya pemekaran Daerah Otonomi Baru (DOB). Karena itu perlu dilakukan penelitian metode gravitasi yang bertujuan untuk mengidentifikasi struktur geologi pada sistem panasbumi non vulkanik melalui analisis derivatif horisontal dan vertikal berdasarkan anomali gravitasi di Kampung Mosso Papua.

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang meliputi data anomali gravitasi GGMplus, data model elevasi digital, dan data geologi. Pengolahan data dilakukan dengan melalui tahap-tahap koreksi data gravitasi yang menghasilkan anomali boguer lengkap kemudian dilanjutkan dengan pemisahan anomali regional dan residual selanjutnya Analisis Derivatif digunakan untuk mendelinesasi batas kontak kontras densitas struktur dalam orde pertama *first horisontal derivatif* (FHD), orde kedua *Second horisontal derivatif* (SHD) dan *Second Vertikal Derivatif* (SVD).

Hasil penelitian ini menunjukkan pada lintasan A-A' diperoleh 6 batas kontak densitas. Adapun 4 titik batas kontak densitas yaitu 1.a 2.a 3.a dan 4.a mengkonfirmasi indikasi patahan pada kelurusan (K1 dan (K2) pada peta geologi. Pada lintasan B-B' diperoleh 5 batas kontak densitas. Adapun 3 titik batas kontak densitas yaitu 1.b 2.b dan 3c. Mengkonfirmasi indikasi patahan pada Kelurusan (K1) dan (K2) pada peta geologi. Pada lintasan C-C' diperoleh 7 batas kontak densitas. Adapun 2 titik batas kontak densitas yaitu 1.c dan 2.c mengkonfirmasi indikasi patahan pada kelurusan (K1 dan K2) pada peta geologi. Pada lintasan D-D' diperoleh 5 batas kontak densitas. Adapun 2 titik batas kontak densitas yaitu 1.d dan 2.d mengkonfirmasi indikasi patahan pada kelurusan (K1) dan (K2) pada peta geologi. Pada lintasan E-E'' diperoleh 6 batas kontak densitas pada Formasi Nubai (Tomn) dan Aluvial (Qa), kemungkinan disebabkan oleh intrusi batuan beku serta perubahan densitas tinggi ke rendah di wilayah Aluvial yang merupakan aliran sungai Mosso.

Kata Kunci: Panasbumi, Metode Gravitasi, Analisis Derivatif, GGMplus.

ABSTRACT

Alex Martinus Mamun Auparai. 2024. ***HORIZONTAL AND VERTICAL DERIVATIVE ANALYSIS OF GRAVITY ANOMALY DATA FOR IDENTIFICATION OF GEOLOGICAL STRUCTURES IN GEOTHERMAL SYSTEMS IN MOSSO VILLAGE, MUARA TAMI DISTRICT, JAYAPURA CITY***. Thesis. Geophysical Study Program, Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Cenderawasih Papua.

Geothermal is one of the renewable energies in electricity in Indonesia. The use of electrical energy in the Papua region will increase in the future due to the expansion of the New Autonomous Region (DOB). Therefore, it is necessary to conduct gravity method research that aims to identify geological structures in non-volcanic geothermal systems through horizontal and vertical derivative analysis based on gravity anomalies in Mosso Village, Papua.

This research uses secondary data which includes GGMplus gravity anomaly data, digital elevation model data, and geological data. Data processing is carried out by going through the stages of correction of gravity data which produces a complete boguer anomaly then continued with the separation of regional and residual anomalies then Derivative Analysis is used to delineate the contact boundary of the structure density contrast in the first order first horizontal derivative (FHD), second order Second horizontal derivative (SHD) and Second Vertical Derivative (SVD).

The results of this study show that on the A-A' track, 6 density contact boundaries were obtained. The 4 density contact boundary points, namely 1.a 2.a 3.a and 4.a confirm the indication of faults on the alignment (K1 and (K2) on the geological map. On the B-B' track, 5 density contact boundaries were obtained. The 3 density contact limit points are 1.b 2.b and 3c. Confirming indications of faults on the alignment (K1) and (K2) on the geological map. On the C-C' track, 7 density contact boundaries were obtained. The 2 density contact limit points, namely 1.c and 2.c, confirm indications of faults on the alignment (K1 and K2) on the geological map. On the D-D' track, 5 density contact boundaries were obtained. The 2 density contact boundary points, namely 1.d and 2.d, confirm the indication of faults on the alignment (K1) and (K2) on the geological map. On the E-E" track, 6 density contact boundaries were obtained in the Nubai Formation (Tomn) and Alluvial (Qa), possibly caused by igneous intrusion and high to low density changes in the Alluvial area which is the Mosso river flow.

Keywords: Geothermal, Gravity Method, Derivative Analysis, GGMplus.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul: "ANALISIS DERIVATIF HORIZONTAL DAN VERTIKAL DATA ANOMALI GRAVITASI UNTUK IDENTIFIKASI STRUKTUR GEOLOGI PADA SISTEM PANAS BUMI DI KAMPUNG MOSSO DISTRIK MUARA TAMI, KOTA JAYAPURA" oleh Alex Martinus Mamun Auparai telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Jayapura, 3 Juli 2024

Dosen Pembimbing I



Drs. Tatang Sutarman, M.Si

NIP. 196501311991021001

Dosen Pembimbing II



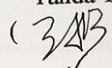
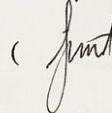
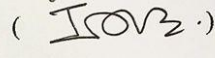
Bangkit Sudrajad, S.Pd., M.Sc.

NIP. 199305102020121019

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **ANALISIS DERIVATIF HORIZONTAL DAN VERTIKAL DATA ANOMALI GRAVITASI UNTUK IDENTIFIKASI STRUKTUR GEOLOGI PADA SISTEM PANAS BUMI DI KAMPUNG MOSSO DISTRIK MUARA TAMI, KOTA JAYAPURA** oleh Alex Martinus Mamun Auparai telah dipertahankan didepan Dewan Penguji pada hari Rabu, 3 Juli 2024

Dewan Penguji:

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1. Benny Abraham Bungasalu, S.T., M.Si. NIP. 199201152022031007	Ketua	()
2. Zakaria V. Kareth, S.Si., M.Sc. NIP. 198510022014041003	Sekretaris	()
3. Yane O. Ansanay, Ph.D NIP. 198601042018032001	Penguji 1	()
4. Drs. Tatang Sutarman, M.Si NIP. 196501311991021001	Penguji 2	()
5. Bangkit Sudrajad, S.Pd., M.Sc. NIP. 199305102020121019	Penguji 3	()

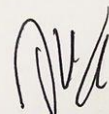
Mengetahui

Ketua Jurusan Fisika



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

Ketua Program Studi Geofisika



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

Mengesahkan
Dekan Fakultas MIPA



Dr. Dinku P. Runtuboi, M. Kes.
NIP. 197601232001121003

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi SI 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 diperkenalkan 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 meminjam dan tanggal pinjam

MOTTO

“Aku tahu, bahwa Engkau sanggup melakukan segala sesuatu, dan tidak ada rencana-Mu yang gagal”

(Ayub 42:2)

“Sebab itu janganlah kamu kuatir akan hari esok, karena hari esok mempunyai kesusahannya sendiri. Kesusahan sehari cukuplah untuk sehari.”

(Matius 6.34)

“Dari terbentur, terbentur, terbentur kemudian terbentuk”

(Tan Malaka)

UCAPAN TERIMAKASIH

Segala puji dan syukur hanya bagi Tuhan Yesus Kristus, oleh karena anugerah-Nya yang melimpah, kemurahan dan kasih setia yang besar akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dalam bentuk skripsi ini guna memenuhi salah satu persyaratan dalam mencapai Gelar Sarjana Geofisika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Cenderawasih Papua. Adapun judul Skripsi adalah: **Analisis Derivatif Horisontal Dan Vertikal Data Anomali Gravitasi Untuk Identifikasi Struktur Geologi pada sistem Panas Bumi Di Kampung Mosso Distrik Muara Tami, Kota Jayapura.**

Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dan selama menekuni studi banyak mengalami kesulitan dan tantangan, namun Tuhan selalu membuka jalan dengan menghadirkan orang-orang yang baik hati dan yang selalu siap membantu penulis berupa dukungan moril dan materil. Untuk ini, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Drs. Tatang Sutarman, M.Si selaku Dosen Pembimbing I atas segala bimbingan, arahan dan bantuannya serta motivasi kepada penulis dalam penyelesaian skripsi.
2. Bapak Bangkit Sudrajad, S.Pd.,M.Sc., selaku dosen pembimbing II atas segala bimbingan, arahan dan bantuannya serta motivasi kepada penulis dalam penyelesaian skripsi.
3. Bapak Steven Y. Y. Mantiri, S.Si.,M. Sc selaku Ketua Jurusan Fisika Universitas Cenderawasih.
4. Bapak Dr. Noper Tulak, S.Si., M.Sc selaku Ketua Program Studi Geofisika Universitas Cenderawasih.
5. Bapak dan Ibu Dosen di lingkungan Jurusan Fisika yang dengan penuh kesabaran, ketulusan dan dedikasi yang tinggi membagikan ilmu dan pengalaman serta motivasi penulis dalam penyelesaian skripsi.
6. Kedua Orang Tua sangat yang sanga luar biasa yang telah bekerja keras dalam mendukung, memfasilitasi kebutuhan penulis dan senantiasa mendoakan penulis.
7. Rekan-rekan seperjuangan Abdul, Andrew, Harold, dan Natasya yang senantiasa membantu dan mendampingi penulis hingga tahap ini.

Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari pembaca untuk menyempurnakan kekurangan yang ada dalam skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap jika Skripsi ini dapat berguna bagi pembaca sekalian dan pihak-pihak lainnya.

Jayapura, 3 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	vii
MOTTO	viii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Gambaran Geologi Daerah Penelitian	5
2.1.1 Geologi Regional Pulau Papua	5
2.1.2 Geologi Daerah Penelitian	7
2.1.3 Morfologi Daerah Penelitian	8
2.1.4 Stratigrafi Batuan Daerah Penelitian	10
2.2 Panas Bumi (<i>Geothermal</i>)	12
2.2.1 Sistem Panas Bumi	12
2.2.2 Sistem Panas Bumi Non-Vulkanik di Indonesia	14
2.3 Sesar (patahan).....	15
2.4 Metode Gravitasi	16

2.4.1	Hukum Newton Tentang Gravitasi	17
2.4.2	Potensial Gravitasi	18
2.5	Koreksi Dalam Metode Gravitasi	18
2.5.1	Koreksi Udara Bebas (<i>free Air Correction</i>).....	19
2.5.2	Koreksi <i>Bouguer</i> (<i>Bouguer Correction</i>).....	20
2.5.4	Koreksi medan (<i>Terrain Correction</i>)	21
2.6	Anomali <i>Bouguer</i>	22
2.7	Reduksi Bidang Datar.....	23
2.8	Pemisahan Anomali Residual dan Regional.....	24
2.9	Rapat Massa Batuan	25
2.10	Data Gravitasi GGMplus (<i>Global Gravity Model Plus</i>).....	26
2.11	Analisis derivatif.....	28
2.11.1	Derivatif Horisontal (<i>Gradien Horizontal</i>).....	28
2.11.2	Second Vertikal Derivatif.....	29
BAB III METODE PENELITIAN		31
3.1	Metode Penelitian	31
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	31
3.3	Alur Penelitian.....	32
3.3.1	Studi Literatur.....	32
3.3.2	Data dan Sumber Data	32
3.4	Metode Pengolahan Data.....	33
3.5	Interpretasi Data.....	36
3.6	Diagram Alir Penelitian.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		37
4.1	Pemetaan Gravitasi Berdasarkan Data Gravitasi GGMplus.....	37
4.2	Anomali Gravitasi (Perbedaan Medan Gravitasi Observasi di Elavasi dan Medan Gravitasi Normal di Spheroida Referensi).....	38
4.3	Anomali Udara Bebas (<i>Anomaly Free- Air</i>).....	39
4.4	Anomali <i>Bouguer</i> Sederhana (ABS)	40
4.5	Interpretasi Kualitatif.....	40
4.5.1	Anomali <i>Bouguer</i> Lengkap	40
4.5.2	Anomali Lokal dan Regional Hasil Kontinuasi ke Atas.....	42
4.6	Interpretasi Kuantitatif.....	45

4.6.1	<i>Analisis Derivatif Horizontal dan Vertikal Anomali Gravitasi</i>	45
BAB V	PENUTUP	56
5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA		57
LAMPIRAN		60