

**IDENTIFIKASI SESAR DENGAN METODE GRAVITY
MENGUNAKAN ANALISIS DATA FHD, SVD, DAN TDR DI PULAU
BALI**

SKRIPSI

Oleh:
ALMAIDA ENGGAR ASHARI
NIM. 210604110005



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2025**

HALAMAN JUDUL

**IDENTIFIKASI SESAR DENGAN METODE GRAVITY
MENGUNAKAN ANALISIS DATA FHD, SVD, DAN TDR DI PULAU
BALI**

SKRIPSI

**Diajukan kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**Oleh:
ALMAIDA ENGGAR ASHARI
NIM. 210604110005**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

IDENTIFIKASI SESAR DENGAN METODE GRAVITY MENGGUNAKAN ANALISIS DATA FHD, SVD, DAN TDR DI PULAU BALI

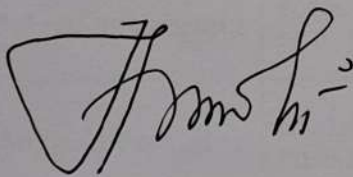
SKRIPSI

Oleh:

Almaida Enggar Ashari
NIM. 210604110005

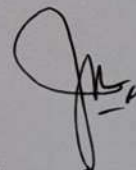
Telah Diperiksa dan Disetujui
Pada tanggal, 12 Juni 2025

Dosen Pembimbing I



Ahmad Luthfin, M.Si
NIP. 19860504 201903 1 009

Dosen Pembimbing II



Dr. Umaiyatus Syarifah, MA
NIP. 19820925 200901 2 005

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Prinanda Tazi, M.Si
NIP. 19740730 200312 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

IDENTIFIKASI SESAR DENGAN METODE GRAVITY MENGGUNAKAN ANALISIS DATA FHD, SVD, DAN TDR DI PULAU BALI

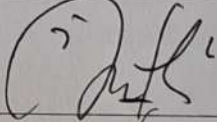
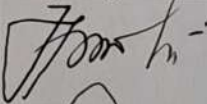
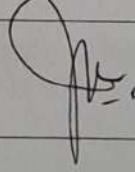
SKRIPSI

Oleh:

Almaida Enggar Ashari

NIM. 210604110005

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji
Dan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Pada Tanggal, 18 Juni 2025

Penguji Utama :	<u>Drs. Abdul Basid, M.Si</u> NIP. 19650504 199003 1 003	
Ketua Penguji :	<u>Muthmainnah, M.Si.</u> NIP. 19860325 201903 2 009	
Sekretaris Penguji :	<u>Ahmad Luthfin, M.Si</u> NIP. 19860504 201903 1 009	
Anggota Penguji :	<u>Dr. Umaiyatus Syarifah, MA</u> NIP. 19820925 200901 2 005	

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Fisika



Dr. Hanih Tazi, M.Si

NIP. 19740730 200312 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ALMAIDA ENGGAR ASHARI
NIM : 210604110005
Jurusan : FISIKA
Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI
Judul Penelitian : Identifikasi Sesar Dengan Metode Gravity Menggunakan Analisis Data FHD, SVD, Dan TDR Di Pulau Bali

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan maka saya bersedia untuk menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 23 Juni 2025
Yang Membuat Pernyataan



Almaida Enggar Ashari
NIM. 210604110005

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
المخلص.....	xviii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
2.1. Sesar (<i>Fault</i>).....	6
2.2. Gempa Bumi	8
2.3. Geologi Wilayah Pulau Bali.....	10
2.4. Prinsip- Prinsip Gravitasi	14
2.4.1. Teori Gravitasi Newton	14
2.4.2. Metode Gravitasi.....	15
2.4.3. Potensial Gravitasi	16
2.5. Data Gravitasi Citra Satelit GGMPlus 2013	16
2.6. Koreksi Metode Gravitasi	18
2.6.1. Koreksi Udara Bebas (<i>Free Air Correction</i>)	18
2.6.2. Koreksi Bouguer	19
2.6.3. Koreksi Medan (<i>Terrain Correction</i>)	19
2.6.4. Anomali Bouguer Lengkap.....	20
2.6.5. Anomali Percepatan Gravitasi	21
2.7. Analisis Spektrum	21
2.8. Bandpass Filter	24
2.9. Analisis First Horizontal Derivative (FHD).....	24
2.10. Analisis Second Vertical Derivative (SVD)	25
2.11. Analisis Tilt Derivative (TDR)	26

BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1. Lokasi Penelitian	27
3.2. Jenis dan Sumber Data	27
3.3. Alat dan Bahan Penelitian	28
3.4. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	28
3.4.1. Pengumpulan Data	29
3.4.2. Pengolahan Data	31
3.5. Diagram Alir	46
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	47
4.1. Topografi Wilayah Penelitian	47
4.2. Anomali Bouguer Lengkap	47
4.3. Pemisahan Anomali	49
4.4. Hasil Identifikasi Patahan Menggunakan Analisa Derivative	50
4.5. Kajian Keislaman	77
BAB V PENUTUP	80
5.1. Kesimpulan	80
5.2. Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis- jenis sesar	6
Gambar 2. 2 Sebaran sesar di Pulau Bali.....	7
Gambar 2. 3 Peta Indonesia.....	9
Gambar 2. 4 Peta Geologi Pulau Bali.....	11
Gambar 2. 5 Koreksi bouguer terhadap gaya berat	19
Gambar 2. 6. Koreksi bouguer dan koreksi medan..	20
Gambar 2. 7 Kurva $\ln A$ terhadap k	23
Gambar 2. 8 Bnadpass Filter	24
Gambar 2. 9 Nilai gradient horizontal pada model tabular	25
Gambar 3. 1 Lokasi penelitian.....	27
Gambar 3. 2 Lokasi penelitian.....	29
Gambar 3. 3 Halaman website satelit data gravitasi GGMPlus2013	29
Gambar 3. 4 Akses <i>library data</i> GGMPlus	30
Gambar 3. 5 Hasil ekstraksi data pada software Matlab	30
Gambar 3. 6 Format data pada excel	31
Gambar 3. 7. Data demnas dan titik koordinat wilayah penelitian.....	32
Gambar 3. 8 Tampilan Data DEM dan titik akuisisi GGMPlus	33
Gambar 3. 9 Proses proyeksi system koordinat.....	34
Gambar 3. 10 Tahap ekspor data topografi.....	34
Gambar 3. 11 Regional DEM Grid.....	34
Gambar 3. 12 Lokal DEM Grid.....	35
Gambar 3. 13 Data untuk koresi <i>terrain</i>	35
Gambar 3. 14 Proses Inpput Data Gravity.....	36
Gambar 3. 15 Tampilan Data Gravity Pada Oasis Montaj	36
Gambar 3. 16 Penentuan sistem koordinat	36
Gambar 3. 17 Konversi koordinat ke UTM.....	37
Gambar 3. 18 Mrubah koorinat aktif ke kolom UTM	37
Gambar 3. 19 Proses perhitungan Terrain Correction	38
Gambar 3. 20 Menampilka hasil <i>Terrain Correction</i>	38
Gambar 3. 21 Perhitungan koreksi <i>Free Air</i>	39
Gambar 3. 22 Perhitungan estimasi densitas Boguer	39
Gambar 3. 23 Grafik estimasi Densitas Bouguer dengan metode Paraasnis.....	40
Gambar 3. 24 Perhitungan ABL	40
Gambar 3. 25 Pengaturan <i>Gridding Pre-Processing</i> data ABL.....	41
Gambar 3. 26 Kurva <i>Radially Averaged Power Spectrum</i>	42
Gambar 3. 27 Proses Pemisahan Anomali Regional	43
Gambar 3. 28 Proses Pemisahan Anomali Residual.....	43
Gambar 3. 29 Pengaturan output grid FHD.....	44
Gambar 3. 30 Pengaturan <i>Output Grid</i> SVD.....	44
Gambar 3. 31 Pengaturan tipe filter dan orde turunan	45
Gambar 3. 32 Proses Penginputan Persamaan.....	45
Gambar 3. 33 Diagram alir penelitian	46

Gambar 4. 1 Peta Kontur topografi wilayah penelitian	47
Gambar 4. 2 Peta Anomali Bouguer Lengkap	48
Gambar 4. 3 Peta anomaly Regional	50
Gambar 4. 4 Peta Anomali Residual	50
Gambar 4. 5 Peta First Horizontal Derivative	51
Gambar 4. 6 Peta Second Vertical Derivative	52
Gambar 4. 7 Peta Tilt Derivative	53
Gambar 4. 8 Proses slicing pada (a) Peta kontur FHD, (b) Peta kontur SVD, (c) Peta kontur TDR dengan software Surfer	55
Gambar 4. 9 Grafik korelasi analisa derivative (a) Slice A (b) Slice B (c) sesar kesatu	57
Gambar 4. 10 Grafik korelasi analisa derivative (a) Slice C (b) Slice D sesar kesatu	58
Gambar 4. 11 Grafik korelasi analisa derivative (a) Slice E (b) Slice F sesar kesatu	59
Gambar 4. 12 Grafik korelasi analisa derivative (a) Slice G (b) Slice H sesar kesatu	60
Gambar 4. 13 Grafik korelasi analisa derivative (a) Slice I (b) Slice J sesar kesatu	61
Gambar 4. 14 Grafik korelasi analisa derivative (a) Slice K (b) Slice L sesar kesatu	62
Gambar 4. 15 Grafik korelasi analisa derivative (a) Slice A (b) Slice B sesar kedua	64
Gambar 4. 16 Grafik korelasi analisa derivative (a) Slice C (b) Slice D sesar kedua	65
Gambar 4. 17 Grafik korelasi analisa derivative (a) Slice E (b) Slice F sesar kedua	66
Gambar 4. 18 Grafik korelasi analisa derivative (a) Slice G (b) Slice H sesar kedua	67
Gambar 4. 19 Grafik korelasi analisa derivative slice J sesar kedua	68
Gambar 4. 20 Grafik korelasi analisa derivative (a) Slice A (b) Slice B sesar ketiga	70
Gambar 4. 21 Grafik korelasi analisa derivative (a) Slice C (b) Slice D sesar ketiga	71
Gambar 4. 22 Grafik korelasi analisa derivative (a) Slice C (b) Slice D sesar ketiga	72
Gambar 4. 23 Grafik korelasi analisa derivative (a) Slice G (b) Slice H sesar ketiga	73
Gambar 4. 24 Grafik korelasi analisa derivative (a) Slice I (b) Slice J sesar ketiga	74
Gambar 4. 25 Grafik korelasi analisa derivative Slice K sesar ketiga	75
Gambar 4. 26 Peta sebaran lokasi sesar	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Riwayat kejadian gempa bumi di lokasi penelitian	10
Tabel 4. 1 Data jenis sesar berdasarkan korelasi dari setiap slicing pada sesar ke-1	63
Tabel 4. 2 Data jenis sesar berdasarkan korelasi dari setiap slicing pada sesar ke-2	69
Tabel 4. 3 Data jenis sesar berdasarkan korelasi dari setiap slicing pada sesar ke-3	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Data Perhitungan Koreksi Pada Data Gravity GGMPPlus.....	87
Lampiran 2: Data Analisis Slicing Sesar Kesatu	91
Lampiran 3: Data Analisis Slicing Sesar Kedua	98
Lampiran 4: Data Analisis Slicing Sesar Ketiga.....	103

ABSTRAK

Ashari, Almaida Enggar. 2025. **Identifikasi Sesar Dengan Metode Gravity Menggunakan Analisis Data FHD, SVD, dan TDR Di Pulau Bali**. Skripsi. Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Ahmad Luthfin, M.Si. (II) Dr. Umaiyyatus Syarifah, MA.

Kata Kunci: Sesar, GGMPPlus, FHD, SVD, TDR, Pulau Bali

Pulau Bali merupakan wilayah dengan aktivitas tektonik yang cukup tinggi akibat keberadaannya di zona subduksi antara lempeng Indo-Australia dan lempeng Eurasia. Aktivitas lempeng ini memicu terbentuknya struktur geologi seperti sesar, yang berpotensi menjadi sumber gempa bumi. Beberapa wilayah di Bali seperti Kabupaten Buleleng, Tabanan, dan Jembrana termasuk dalam kawasan yang rawan terhadap aktivitas sesar. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik sesar aktif yang terdapat di wilayah tersebut serta mengetahui wilayah-wilayah yang terdampak oleh aktivitas sesar. Metode yang digunakan meliputi analisis data gravitasi satelit dari GGMPPlus versi 2013 dengan teknik *First Horizontal Derivative* (FHD), *Second Vertical Derivative* (SVD), dan *Tilt Derivative* (TDR). Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat tiga sesar utama di wilayah penelitian dengan karakteristik struktur berbeda. Sesar kesatu yang melewati Buleleng dan Tabanan merupakan sesar geser, sebab nilai mutlak minimum SVD hampir sama dengan nilai mutlak maksimum SVD dengan rata-rata selisih nilai sebesar 1×10^{-6} . Kemudian sesar kedua yang melewati Buleleng merupakan sesar turun sebab nilai mutlak maksimum SVD lebih besar dari nilai mutlak maksimum SVD dengan rata-rata selisih nilainya 7.27×10^{-5} . Dan sesar ketiga yang melewati Jembrana merupakan sesar tutun, sebab nilai mutlak maksimum SVD lebih besar dari nilai mutlak maksimum SVD dengan rata-rata selisih nilainya 5.4×10^{-5} . Dari hasil penelitian terdapat aktifitas pemanjang strktur sesar kesatu dan sesar kedua. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi awal tentang keberadaan, aktifitas dan persebaran sesar sebagai dasar mitigasi bencana, khususnya di daerah wisata, dan padat penduduk terhadap aktivitas gempa.

ABSTRACT

Ashari, Almaida Enggar. 2025. **The Fault Identification Using Gravity Method and FHD, SVD, and TDR Data Analysis in Bali Island**. Thesis. Physics Department, Faculty of Science and Technology, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor: (I) Ahmad Luthfin, M.Si. (II) Dr. Umaiatus Syarifah, MA.

Keywords: Fault, GGMPlus, FHD, SVD, TDR, Bali Island

Bali island has significant tectonic activities since it is located in the subduction zone between Indo-Australia and Eurasian plates. These plate activities trigger the formation of geological structures, like faults, potentially becoming the earthquake's focus. Some areas in Bali, such as Buleleng, Tabanan, and Jembrana regencies, are prone to fault activities. The research aims to identify active fault characteristics in this region and determine areas impacted by fault activities. The research method used the satellite gravity data analysis from the GGMPlus 2013 and First Horizontal Derivative (FHD), Second Vertical Derivative (SVD), and Tilt Derivative (TDR) techniques. The analysis results show that the research area has three main faults with different structural characteristics. The first fault across Buleleng and Tabanan is strike-slip since the minimum SVD absolute value is almost similar to its maximum absolute value. The mean of their value difference is 1×10^{-6} . The second fault across Buleleng is a normal fault since its maximum SVD absolute value is greater than its minimum absolute value with a value difference mean of 7.27×10^{-5} . The third fault across Jembrana is normal since its maximum SVD absolute value is greater than its minimum absolute value with a value difference mean of 5.4×10^{-5} . The research results indicate a structure lengthening on the first and second faults. The result is expected to provide prior information on the fault existence, activities, and distribution as a foundation for disaster mitigation, particularly in tourist areas and densely populated areas on earthquake activities.

المخلص

مستخلص البحث

أشاري، المائدة إننججار. 2025. تحديد الفوالق باستخدام طريقة الجاذبية من خلال تحليل بيانات FHD و SVD و TDR في جزيرة بالي. بحث جامعي. قسم الفيزياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرفون (I): أحمد لطيفين، الماجستير (II) الدكتورة أومية الشريفة، الماجستير.

كلمة الرئيسية: سيسار، GGMPplus، FHD، SVD، TDR، جزيرة بالي

جزيرة بالي هي منطقة ذات نشاط تكتوني مرتفع نسبياً بسبب وجودها في منطقة الإنغماس بين صفيحة الهند وأستراليا والصفيحة الأوراسية. يؤدي نشاط الصفائح إلى تكوين هياكل جيولوجية مثل الفوالق، التي لديها القدرة على أن تكون مصادر للزلازل. تشمل بعض المناطق في نالي الغربية مثل مقاطعة بوليلينج، تاباتان، وجيمبرانا ضمن المناطق المعرضة لنشاط الفوالق. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد خصائص الفوالق النشطة الموجودة في المنطقة وكذلك معرفة المناطق المتأثرة بنشاط هذه الفوالق. تشمل الطرق المستخدمة تحليل بيانات الجاذبية من الأقمار الصناعية من GGMPplus إصدار 2013 باستخدام تقنية المشتق الأفقي الأول (FHD) والمشتق العمودي الثاني (SVD) والمشتق المائل (TDR). أظهرت نتائج التحليل أنه يوجد ثلاثة فوالق رئيسية في منطقة البحث مع خصائص هيكلية مختلفة. الفالق الأول الذي يمر عبر بوله ولينج وتاباتان هو فالق انزلاقي، حيث أن القيمة المطلقة الدنيا لـ SVD تقريباً تتساوى مع القيمة المطلقة العظمى لـ SVD بمتوسط فرق قيمة قدره 1-6. ثم فإن الصدع الثاني الذي يمر عبر بوليلينج هو صدع هابط لأن القيمة المطلقة القصوى لـ SVD أكبر من القيمة المطلقة القصوى لـ SVD بمعدل 7.27-10. والصدع الثالث الذي يمر عبر جيمبرانا هو صدع هابط، لأن القيمة المطلقة القصوى لـ SVD أكبر من القيمة المطلقة القصوى لـ SVD بمعدل فرق قيمته 5.4-10. من نتائج البحث، هناك نشاط ممتد للهيكلي للصدع الأول والصدع الثاني. وتأمل نتائج البحث أن تقدم معلومات أولية حول الوجود والنشاط وانتشار الصدوع كأساس للبحث من الكوارث، خاصة في المناطق السباحية، والمناطق ذات الكثافة السكانية العالية بالنسبة لنشاط الزلازل.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang kerap kali terjadi gempa bumi. Hal ini disebabkan letak geografisnya yang berada pada pertemuan tiga lempeng besar yakni Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Kegempaan terjadi akibat pelepasan energi yang dipicu oleh gesekan antar lempeng yang terjadi secara tiba-tiba sehingga sulit untuk diprediksi (Ragil & Setiawan, 2015); (Tehseen et al., 2020). Aktivitas pergerakan dari lempeng-lempeng ini menunjukkan keberadaan zona subduksi yang menjadi pemicu aktivitas gempa tektonik.

Adanya pergerakan dan interaksi tektonik dari lempeng yang berada di kerak bumi ini memicu terbentuknya struktur-struktur geologi berupa sesar atau patahan. Sesar atau patahan adalah struktur geologi yang tercipta akibat adanya pergeseran lapisan bumi dari kedudukan normalnya. Sesar terbagi menjadi dua macam yakni sesar aktif dan sesar non aktif. Sesar aktif adalah patahan yang masih terus mengalami pergerakan, sedangkan sesar pasif adalah patahan yang tidak menunjukkan adanya pergerakan. Sesar non aktif dapat mengalami reaktivasi apabila dipicu oleh aktivitas atau gaya yang mempengaruhinya. Sehingga sesar non aktifpun tetap harus dipantau secara berkala keberadaannya (Minardi et al., 2014). Fenomena sesar atau rekahan di bumi disinggung pada Q.S at-Tariq [86]:12.

وَالْأَرْضِ ذَاتِ الصَّدْعِ

Artinya: *“Dan bumi yang mempunyai rekahan”*.

Sumpah al- Quran didalam ayat tersebut menurut pemahaman ulama klasik adalah tanah bercelah (membelah) agar tumbuh- tumbuhan bisa tumbuh dengan baik. Namun tatkala makna kata اَرْضٍ di dalam al-Quran mencakup tanah yang menutupi bebatuan daratan; masa daratan yang kita huni; dan planet bumi sebagai unit astronomi tertentu, maka sumpah al-Quran terkait dengan ayat ini mempunyai seluruh makna bumi (El-Naggar, 2010).

Dalam Q.S At- Tariq [86]:12, terdapat lafadz "*al-sad*" yang dapat dipahami secara harfiah berarti "retakan" atau "belahan." Ayat ini menurut tafsir El-Naggar merujuk pada konteks geologi atau fenomena alam yang berkaitan dengan retakan atau rekahan di permukaan bumi. El- Naggar menjelaskan rekahan bumi dalam tiga dimensi. Dimensi pertama tidak lebih dari beberapa milimeter atau sentimeter pada rekahan tanah dari tumbuhan. Dimensi kedua di dalam rekahan daratan, dimana gerak bumi memanjang melalui levelnya mulai dari puluhan sentimeter sampai ratusan meter. Dimensi ketiga pada rekahan raksasa yang pada dasarnya tersebar pada dasar lautan, juga terdapat pada Sebagian daratan terbentuk lembah yang dalamnya mencapai antar 65 hingga 150 km yang membentang puluhan ribu km yang mengelilingi bumi secara total di dalam bentuk satu rekahan (El-Naggar, 2010).

Dari penjelasan panjang diutarakan oleh Zaghloul El-Naggar mengenai hal ini, Q.S At- Tariq [86]:12 memiliki makna yang lebih mendalam jika dilihat dari perspektif sains modern, khususnya dalam kajian geologi dan seismologi. al-Naggar mengaitkan lafadz "*al-sad*" dengan fenomena alam yang sangat relevan dalam konteks pengetahuan ilmiah kontemporer, yang berkaitan dengan struktur permukaan bumi yang penuh dengan retakan dan rekahan. Konsep ini relevan

dengan teori sesar atau patahan geologi, yaitu garis atau zona pergeseran besar yang terjadi akibat pergerakan lempeng tektonik (Putra, 2024).

Aktivitas pertemuan lempeng tektonik dunia di wilayah Indonesia menjadi hal yang sangat krusial. Pulau Bali berada di zona subduksi menjadikannya wilayah rawan terhadap aktivitas seismik, termasuk gempa bumi yang dapat disebabkan oleh adanya sesar aktif. Khususnya wilayah Jembrana, Tabanan dan Buleleng memiliki karakteristik geologi yang sangat relevan dalam kajian sesar. Daerah-daerah ini berada di dekat sesar aktif yang dapat menyebabkan pergerakan tanah yang signifikan. Aktivitas seismik di wilayah ini, baik itu berasal dari sesar lokal maupun dari subduksi lempeng di bawahnya, berpotensi menghasilkan gempa bumi yang memiliki dampak besar terhadap struktur bangunan dan infrastruktur yang ada.

Sebagai daerah yang memiliki potensi pariwisata yang tinggi, analisis sesar di wilayah ini menjadi semakin penting untuk melakukan kajian geologi yang lebih mendalam dan menyusun rencana mitigasi bencana guna melindungi kawasan vital ini dari ancaman sesar yang dapat menyebabkan kerugian besar. Maka Pulau Bali sangat menarik untuk dikaji lebih dalam mengenai identifikasi bawah permukaan wilayah ini untuk mengetahui keberadaan sesar. Identifikasi karakteristik sesar dapat dilakukan melalui penerapan metodologi FHD (*First Horizontal Derivative*), SVD (*Second Vertical Derivative*), dan *Tilt Derivative* (TDR). FHD digunakan untuk memastikan lokasi spasial batas kontras kepadatan horizontal yang berasal dari pengukuran gaya gravitasi (Cordell, 1979 dalam Zaenudin dkk, 2013); (Zaenudin & Yulistina, 2020). Analisis SVD bertujuan untuk menonjolkan efek dari komponen dangkal yang disebabkan oleh pengaruh residual gaya berat, sehingga

memungkinkan untuk mendeteksi anomali yang disebabkan oleh struktur atau batuan yang dangkal (Mirwanda, 2023); (Maulidah et al., 2022). Lalu visualisasi model TDR mampu menghasilkan kontur anomali yang rapat, sehingga memudahkan dalam penentuan batas delineasi anomali gravitasi. Metode ini efektif dalam mengidentifikasi indikasi struktur geologi (Kamil & Setiawan, 2022).

Metode FHD, SVD, dan TDR sering kali digunakan dalam analisis sesar, seperti yang dilakukan Afra,dkk pada tahun 2021 digunakan untuk mengungkapkan sumber anomaly dangkal atau local, sehingga efektif untuk mengidentifikasi fenomena sesar di Kabupaten Tojo Una- Una (Maimuna et al., 2021). Penelitian oleh Melyana dan Nabilah pada tahun 2021 Untuk mengidentifikasi jenis patahan pada Sesar Semangko Segmen Sunda di Tenggara Provinsi Lampung dan Barat Laut Provinsi Banten (Putri & Annisa, 2021). Dan penelitian oleh M. Zakir, dkk. untuk menginterpretasi permukaan dan delineasi struktur cekungan Muna- Buton yang dilakukan pada tahun 2023 (Zakir et al., 2023).

1.2. Rumusan Masalah

2. Bagaimana karakteristik sesar yang terbentuk di wilayah penelitian berdasarkan analisis *First Horizontal Derivative* (FHD), *Second Vertical Derivative* (SVD), dan *Tilt Derivative* (TDR)?
3. Daerah mana saja yang dapat terpengaruh atau dilewati oleh aktivitas sesar berdasarkan analisis karakteristik yang dilakukan?

1.3. Tujuan

1. Untuk mengetahui karakteristik sesar berdasarkan ketiga metode tersebut.
2. Untuk mengetahui daerah mana saja yang dilewati atau terdampak aktivitas sesar berdasarkan analisis karakteristik sesar

1.4. Batasan Masalah

1. Lokasi penelitian berada di wilayah Pulau Bali.
2. Data Riwayat seismisitas berdasarkan kejadian gempa 10 tahun terakhir.
3. Data penelitian merupakan data sekunder berupa data gravitasi citra satelit GGMPPlus versi 2013

1.5. Manfaat Penelitian

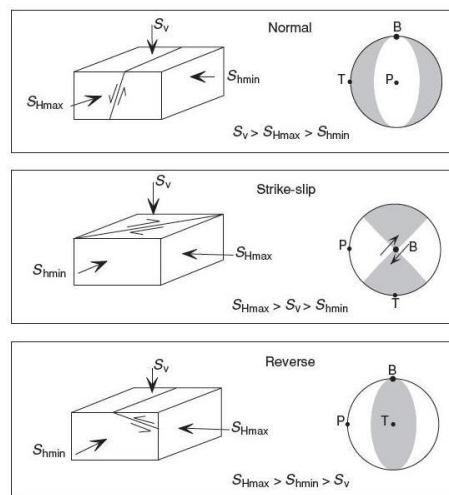
Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh pengetahuan tentang keberadaan sesar, sehingga dapat diketahui karakteristik sesar di Pulau Bali. Serta dapat menjadi rujukan sumber informasi awal untuk mitigasi bencana daerah yang dilewati oleh sesar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sesar (*Fault*)

Sesar menggambarkan fraktur dalam strata geologi, di mana segmen yang dibagi oleh fraktur menunjukkan interaksi dinamis yang ditandai dengan gerakan tumbukan. Bidang sesar (*fault plane*) adalah sebuah bidang tektonik terletak diantara dua blok tektonik yang terpisah akibat adanya sesar tersebut (Chrisdiani, 2022); (Azmiyati, 2021).



Gambar 2. 1 Jenis- jenis sesar (Anderson, 1951)

Menurut Anderson (1951) jenis sesar dapat dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis yakni:

a. Sesar normal (*normal fault*)

Sesar normal dicirikan oleh gerakan geser yang memiliki arah kemiringan bidang lebih dominan, dan bagian *hangingwall* memiliki kecenderungan bergerak turun dibandingkan bagian *footwall*.

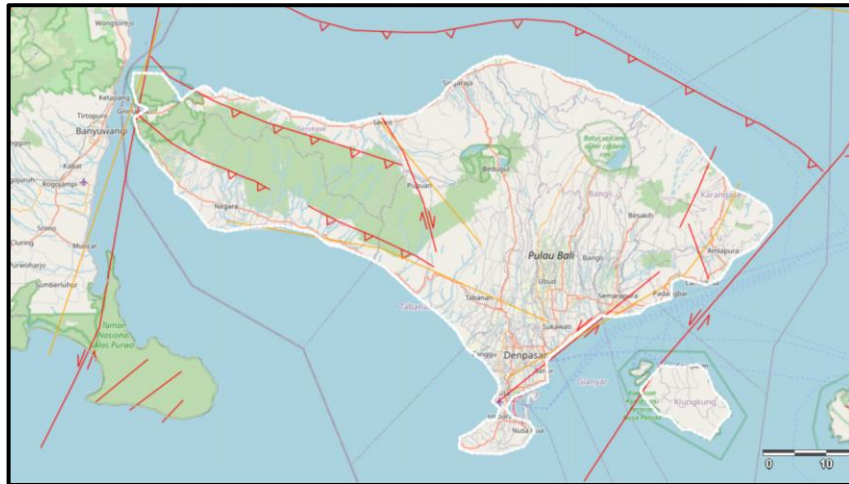
b. Sesar naik (*reverse fault*)

Sesar naik mempunyai pergeseran searah kemiringan di mana *hangingwall* cenderung bergeser ke arah atas dibandingkan *footwall*.

c. Sesar mendatar (*strike-slip fault*)

Sesar datar (*strike-slip rate*) memiliki arah pergeseran yang dominan arah bidang sesar.

(Minardi et al., 2014)



Gambar 2. 2 Sebaran sesar di Pulau Bali (Kementrian ESDM, 2023)

Pada bagian barat Bali, seperti yang tercatat dalam gambar, terdapat banyak sesar yang terhubung, yang menandakan adanya aktivitas tektonik yang signifikan di wilayah ini. Sesar-sesar ini kemungkinan besar berperan dalam pembentukan geologi pulau Bali dan mempengaruhi fenomena geologi seperti gempa bumi, pergerakan tanah, dan aktivitas vulkanik. Aktivitas tektonik yang ada bisa disebabkan oleh pertemuan antara lempeng tektonik, serta adanya ketegangan dan pergeseran di bawah permukaan.

Adanya pergerakan sesar dapat menjadi sumber gempa tektonik di suatu wilayah (Putri et al., 2024). Adanya aktivitas tektonik menandakan terdapat sesar yang aktif di wilayah tersebut. Selain itu terdapat juga sesar non aktif, yakni sesar yang tidak terdeteksi adanya pergerakan. Sesar yang tidak aktif atau pasif dapat aktif (mengalami reaktivasi) kembali karena pengaruh di sekitarnya. Ini dapat terjadi karena gunung merapi atau aktivitas kegempaan lainnya (Minardi et al.,

2014). Adanya aktivitas sesar ini dapat menimbulkan dampak yang beresiko seperti bencana yang sering terjadi adalah gempa bumi

2.2. Gempa Bumi

Bumi merupakan planet yang dinamis, pergerakannya bukan hanya pada perputaran poros melainkan juga terjadi gerakan di kulit bumi, mantel maupun inti bumi. Bagian atas bumi terjadi dari beberapa lempeng yang berinteraksi saling bertabrakan satu sama lain, gerakan-gerakan tektonik ini dijelaskan pada teori tektonik lempeng. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya gempa bumi. Berkaitan dengan bumi yang bergerak dan sering menimbulkan gempa bumi, dalam al-Quran Allah menunjukan beberapa isyarat dan petunjuk pada Q.S. An-Naml [27]: 88 (Kemenag, 2010).

وَتَرَى الْجِبَالَ تَحْسَبُهَا جَامِدَةً وَهِيَ تَمُرُّ مَرَّ السَّحَابِ ۚ صُنْعَ اللَّهِ الَّذِي أَتَقَنَ كُلَّ شَيْءٍ
إِنَّهُ خَبِيرٌ بِمَا
تَفْعَلُونَ

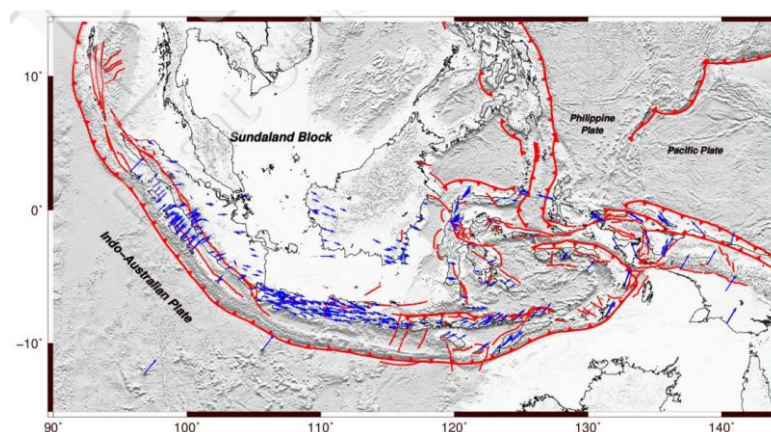
Artinya: “Dan kamu lihat gunung-gunung itu, kamu sangka dia tetap di tempatnya, padahal ia berjalan sebagai jalannya awan. (Begitulah) perbuatan Allah yang membuat dengan kokoh tiap-tiap sesuatu; sesungguhnya Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.”

Menurut penjelasan Tafsir Ilmi Kementrian Agama RI disebutkan bahwa *Jamidah* artinya beku, tetap, tidak berubah. *Jamidah* adalah *isim fa'il* dari kata kerja *jamada yajmudu jamdan wa jumudun* yang berarti beku, mengekal, tetap. Lafal *jamidah* pada Q.S an-Naml [27]: 88 berarti tetap, membeku, tidak berpindah-pindah. Gunung- gunung yang kita lihat di bumi tampak tetap pada tempatnya, tidak berpindah- pindah. Sebenarnya, gunung- gunung itu bergerak dan berpindah.

Berpindah dari satu tempat ke tempat yang lain dan berjalan seperti berjalannya awam. Inilah ciptaan Allah yang luar biasa baik dan indahnya, sehingga orang kebanyakan tidak dapat merasakan dan memahaminya (Kemenag, 2010).

Seperti dikemukakan di atas bahwa bumi ini sejak awal pembentukannya, terus bergerak dinamis. Lipatan-lipatan buatan sedimen, maupun patahan, penurunan dan kenaikan muka bumi, juga gunung-gunung yang terus aktif, adalah bukti senantiasa bergolak. Peristiwa pergerakan lempeng-lempeng yang saling berinteraksi satu sama lain dapat menimbulkan gempa bumi.

Gempa bumi terjadi akibat adanya pelepasan energi berupa gelombang seismik yang disebabkan oleh tumbukan atau pergeseran batuan di bawah permukaan bumi (Munirwansyah et al., 2023). Berdasarkan proses terjadinya gempa terbagi menjadi tiga yakni gempa tektonik, gempa runtuh, gempa vulkanik atau ledakan (Sari & Madlazim, 2018). Gempa tektonik merupakan salah satu gempa yang rawan terjadi di Indonesia, hal ini di latar belakang oleh kondisi tektonik Indonesia yang berada pada pertemuan lempeng besar dunia dan beberapa lempeng kecil (*microblocks*). Empat lempeng utama yang mengelilingi Indonesia yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Pasifik, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Laut Filipina seperti yang ditampilkan pada gambar 2.3 (Tim Pusat Studi Gempa, 2017).



Gambar 2. 3 Peta Indonesia (Pustlitbang PUPR, 2017)

Gerakan tumbukan antar lempeng-lempeng yang ada di Indonesia yang dibarengi gerakan regangan dan tegangan menyebabkan energi potensial terakumulasi. Apabila daerah tumbukan ini sudah tidak mampu menampung tekanan maka timbulah pelepasan energi potensial dan terjadi dislokasi bagian lempeng. Sehingga terjadilah guncangan di permukaan tanah yang dapat dirasakan oleh seluruh elemen di bumi, peristiwa ini disebut dengan gempa tektonik (Tim Pusat Studi Gempa Nasional, 2022). Berikut riwayat kejadian gempa bumi di wilayah penelitian:

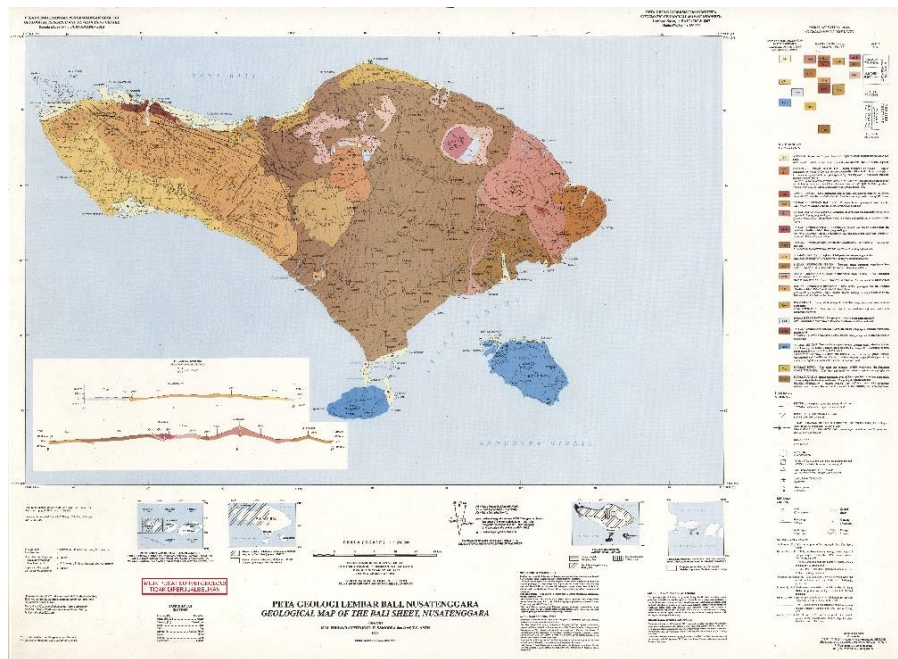
Tabel 2. 1 Riwayat kejadian gempa bumi di lokasi penelitian

No	Time	Latitude	Longitude	Depth	Mag
1.	2024-02-17	-8.2021	114.6	9.018	4.4
2.	2022-09-12	-8.1152	115.0555	178.1	4.4
3.	2021-06-01	-8.1615	114.721	191.14	4.3
4.	2020-05-27	-8.2467	114.9212	10	4.3
5.	2019-11-14	-8.1672	114.9059	10	4.6
6.	2019-11-14	-8.1384	114.8864	10	5
7.	2019-11-14	-8.1944	114.8863	10	4.6
8.	2019-11-14	-8.2426	114.913	10	4.2
9.	2015-10-09	-8.3921	114.9334	10	4.2
10.	2024-02-17	-8.2021	114.6	9.018	4.4

Dari analisis data gempa yang tersaji dalam tabel 2.1, dapat disimpulkan bahwa wilayah penelitian di Bali memiliki aktivitas seismik yang signifikan. Kejadian gempa dalam kurun waktu 2015 hingga 2025 menunjukkan bahwa daerah ini terdampak oleh pergerakan tektonik, baik yang berasal dari zona sesar aktif maupun dari zona subduksi yang berdekatan. Kejadian gempa dangkal dengan magnitudo di atas 4,0 berpotensi dirasakan oleh masyarakat dan dapat menimbulkan dampak pada infrastruktur serta lingkungan setempat. Oleh karena itu, kajian lebih lanjut mengenai potensi bahaya gempa serta mitigasi yang tepat sangat diperlukan di wilayah ini.

2.3. Geologi Wilayah Pulau Bali

Pulau Bali secara geografis berada pada $114^{\circ}25'53''$ BT - $115^{\circ}42'40''$ BT dan $08^{\circ}03'40''$ LS - $08^{\circ}50'48''$ LS. Pulau Bali dikelilingi beberapa laut sebagai pembatas dengan wilayah pulau lain seperti Pulau Jawa, Pulau Madura, dan Pulau Lombok. Sebelah Utara Pulau Bali berbatasan dengan laut Jawa, sebelah Selatan berbatasan dengan Samudra Hindia, lalu sebelah Barat berbatasan dengan Selat Bali, dan untuk sebelah Timur berbatasan dengan Selat Lombok (Anwar, 2022).



Gambar 2. 4 Peta Geologi Pulau Bali (Hadiwidjojo et al., 1998)

1) Kondisi Topografi

Topografi wilayah Pulau Bali terdiri atas lereng- lereng cukup kompleks, seperti datar, landau, agak curam, curam, dan sangat curam. Secara geografis wilayah pulau Bali dipadati bukit dan Kawasan pegunungan. Dibagian tengah Pulau Bali, deretan gunungnya memanjang dari Barat ke Timur. Pegunungan ini menjada batas alami antara wilayah Pulau Bali sebelah Utara dengan Selatan. Wilayah Bali bagian Utara terdiri dari dataran rendah yang sempit, sedangkan dataran rendah

menghampar dari Kabupaten Jembrana di Barat hingga Kabupaten Karangasem di Timur (BPK RI, 2020).

2) Kondisi Stratigrafi Regional

Menurut Purbohadiwidjoyo (1974), dan Sandberg (1909) dalam K.M Ejasta, (1995), secara geologi pulau bali masih muda, batuan tertua berumur miosen. Secara garis besar batuan di Bali dapat dibedakan menjadi beberapa satuan yaitu (Zulmi et al., 2015):

a. Formasi Ulakan

Formasi ini merupakan formasi tertua berumur Miosen Atas, terdiri dari stumpuk batuan yang berkisar dari lava bantal dan breksi basal dengan sisipan gampingan. Nama formasi Ulakan diambil dari nama kampung Ulakan yang terdapat di tengah sebaran formasi itu.

Bagian atas formasi ulakan adalah formasi surga terdiri dari tufa, nafal dan batu pasir. Singkapan yang cukup luas terdapat dibagaian tengah daerah aliran sungai surga. Disini batuan umumnya miring kearah selatan atau sedikit menenggara (170-1905) dengan kemiringan lereng hingga cukup curam (20-50°). singkapan lain berupa jendela terdapat di baratdaya Pupuan, dengan litologi yang mirip.

b. Formasi Selatan

Formasi ini menempati semenanjung selatan. Batuannya sebagian besar berupa batu gamping keras. Menurut Kadar (1972), dalam K.M Ejasta, (1995) tebalnya berkisar 600 meter, dan kemiringa menuju keselatan antara 7-100 kandungan fosil yang terdiri dari *Lepidocyclina emphalus*, *Cycloclypeus Sp*,

Operculina Sp, menunjukan berumur Miosen. Selain di semananjung selatan, formasi ini juga menempati Pulau Nusa Penida.

c. Formasi Batuan Gunungapi Pulaki

Kelompok batuan ini berumur Pliosin, merupakan klompok batuan beku yang umumnya bersifat basal, terdiri dari lava dan breksi. Sebenarnya terbatas di dekat Pulaki. Meskipun dipastikan berasal dari gunung api, tetapi pusat erupsinya tidak lagi dapat dikenali. Di daerah ini terdapat sejumlah kelurusan yang berarah barat-timur, setidaknya sebagian dapat dihubungkan dengan persesaran. Mata air panas yang terdapat pada kaki pegunungan, pada perbatasan dengan jalur datar di utara, dapat dianggap sebagai salah satu indikasi sisa vulkanisme, dengan panas mencapai 47 °C dan bau belerang agak keras.

d. Formasi Prapatagung

Kelompok batuan ini berumur Pliosin, menempati daerah Prapatagung di ujung barat Pulau Bali. Selain batugamping dalam formasi ini terdapat pula batu pasir gampingan dan napal.

e. Formasi Asah

Kelompok batuan ini berumur Pliosin menyebar dari baratdaya Seririt ke timur hingga di barat daya Tejakula. Pada lapisan bawah umumnya terdiri dari breksi yang beromponen kepingan batuan bersifat basal, lava, obsidian. Batuan ini umumnya keras karena perekatnya bisaanya gampingan. Dibagian atas terdapat lava yang kerap kali menunjukan rongga, kadang-kadang memperlihatkan lempengan dan umumnya berbutir halus. Kerpakali nampak struktur bantal yang menunjukan suasana pengendapan laut.

f. Formasi batuan gunungapi kuarter bawah

Kwartir di Bali didominasi oleh batuan berasal dari kegiatan gunung api. Berdasarkan morfologinya dapat diperkirakan bahwa bagian barat pulau Bali ditempati oleh bentukan tertua terdiri dari lava, breksi dan tufa. Batuan yang ada basal, tetapi sebagian terbesar bersifat andesit, yang mana sifat semua batuan tersebut dirangkum ke dalam Batuan Gunungapi Jemberana. Berdasarkan kedudukannya terdapat sedimen yang mengalasinya, umur formasi ini adalah kuartir bawah, seluruhnya merupakan kegiatan gunung api daratan.

Pada daerah Candikusuma sampai Melaya terdapat banyak bukit rendah yang merupakan trumbu terbentuk pada alas konglomerat dan di atasnya menimbun longgokan kedalam formasi Palasari, suatu bentukan muda karena pengungkitan endapan disepanjang tepi laut.

g. Formasi batuan gunungapi kuartir

Kegiatan vulkanis pada kuartir menghasilkan terbentuknya sejumlah kerucut yang umumnya kini telah tidak aktif lagi. Gunungapi tersebut menghasilkan batuan tufa dan endapan lahar Buyan-Beratan dan Batur, batuan gunungapi Gunung Batur, batuan gunungapi Gunung Agung, batuan gunungapi Batukaru, lava dari gunung Pawon dan batuan gunungapi dari kerucut-kerucut subresen Gunung Pohen, Gunung Sangiang dan gunung Lesung. Gunungapi-gunungapi tersebut dari keseluruhannya hanya dua yang kini masih aktif yaitu Gunung Agung dan Gunung Batur di dalam Kaldera Batur.

2.4. Prinsip- Prinsip Gravitasi

2.4.1. Teori Garvitasi Newton

Dalam teori dasar hukum gravitasi, hukum Newton menyatakan bahwa gaya tarik menarik yang diberikan antara dua benda berbanding lurus dengan massa kedua benda dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak yang memisahkan pusat massa kedua benda. Persamaan metode ini ditunjukkan dalam persamaan 1 berikut (Telford et al., 1991):

$$\vec{F} = G \left(\frac{m_1 m_2}{r^2} \right) \hat{r} \quad (2.1)$$

Dalam konteks pengukuran Gayaberat, parameter yang diukur bukanlah gaya gravitasi itu sendiri, melainkan percepatan gravitasi. Menurut hukum kedua Newton, keterkaitan antara kedua besaran ini dikatakan bahwa gaya adalah hasil perkalian massa suatu benda dengan percepatan (a) benda tersebut. Percepatan yang berlaku adalah percepatan gravitasi (g) ketika percepatan bergerak ke arah vertikal. Hukuman gerak Newton adalah sebagai berikut:

$$F = m \cdot g \quad (2.2)$$

Disubstitusikan persamaan 2.1 dengan 2.2, sehingga didapatkan persamaan:

$$G \left(\frac{M \cdot m}{r^2} \right) = m \cdot g$$

$$g = G \frac{M}{r^2} \quad (2.3)$$

Dimana : F = gaya tarik menarik (N)

G = konstanta universal gaya berat ($6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^1 \text{ kg}^{-1} \text{ g}^{-1}$)

M = massa bumi (kg),

m = massa benda (k)

r = jarak antar pusat massa benda terhadap assa bumi (m)

g = percepatan gravitasi.

2.4.2. Metode Gravitasi

Metode gravitasi adalah metode geofisika yang cocok untuk mengidentifikasi keberadaan dan karakteristik struktur bawah permukaan dengan parameter nilai densitas atau kerapatan massa batuan (Nurwidyanto et al., 2019). Metode gravity bergantung pada perbedaan medan gravity yang disebabkan oleh densitas massa batuan yang membentuk dasar. (Afni & Kusmita, 2021). Prinsip dasar penggunaan teknik ini adalah mengidentifikasi dan menginterpretasikan pola anomali gravitasi di suatu area (Maulidah et al., 2022).

Metode gravitasi memiliki kemampuan untuk menjelaskan morfologi atau litologi bawah permukaan yang didasarkan data anomali variasi medan gravitasi bumi yang dipicu oleh perbedaan densitas atau rapat massa antar batuan secara lateral. Melalui pemanfaatan metode gravity, dapat menentukan jenis sesar dengan melakukan analisis *First Vertical Derivative* (FHD) dan *Second Vertical Derivative* (SVD) dan *Tilt Derivative* (TDR) (Margiono et al., 2021). Perubahan percepatan gravitasi pada satu titik dengan titik lainnya yang berbeda dapat mengindikasikan perbedaan densitas dari bawah permukaan sehingga dapat diartikan adanya perbedaan struktur pada bawah permukaan bumi (Jarut et al., 2018).

2.4.3. Potensial Gravitasi

Prinsip superposisi berlaku untuk potensial gravitasi, yang didefinisikan sebagai potensial gravitasi dari sekumpulan massa individu. Perbedaan potensial yang diamati antara partikel uji adalah setara dengan jumlah vektor potensial massa. Prinsip ini juga berlaku untuk distribusi massa yang kontinu. Kumpulan massa yang sangat kecil dan melimpah disebut distribusi massa kontinu m , dimana $dm =$

$\rho(x, y, z)dv$, dan (x, y, z) adalah densitas distribusi massa. Dengan menggunakan prinsip superposisi maka dihasilkan (Chasanah et al., 2021):

$$U(p) = \gamma \int_v \frac{dm}{r} = \gamma \int_v \frac{\rho Q}{r} dv \quad (2.4)$$

Dimana : v = volume, yang sebenarnya dari massa

P = titik pengamatan,

Q = titik pengintegrasian

r = jarak antara P dan Q.

2.5. Data Gravitasi Citra Satelit GGMPlus 2013

GGMPlus (*Global Gravity Model Plus*) merupakan gabungan dari gravitasi satelit berupa GRACE (ITG2010), GROCE (TIM-4), dan EGM2008 dengan informasi data gravitasi topografi beresolusi tinggi yang berasal dari data topografi pada resolusi sekitar 200m. GGMplus menyediakan lima fungsi medan gravitasi, yaitu percepatan gravitasi, gravitasi disturbance, defleksi vertikal utara-selatan dan timur-barat, dan ketinggian quasigeoid. GGMplus menyediakan peta medan gravitasi terkomputerisasi pada 0,002 deg (7,2 arc-detik, dengan resolusi 220 m searah lintang) untuk semua area daratan bumi dalam jarak 60 lintang geografis, dan zona laut 10 km yang berdampingan di sepanjang garis pantai (gambar 2.8) (Agustin & Wibawa, 2022).

Prinsip dari pengukuran satelit GRACE yaitu mendeteksi perubahan medan gravitasi bumi dengan cara memonitor perubahan jarak yang terjadi pada satelit GRACE. Apabila satelit GRACE depan mendekati sumber anomali lebih dahulu dibanding satelit GRACE belakang maka satelit GRACE depan akan merasakan gaya tarik gravitasi yang lebih besar, sehingga jarak kedua satelit akan merenggang. Jarak kedua satelit akan kembali mendekat ketika satelit GRACE belakang

mendekati sumber anomali dan kedua satelit berada diantara sumber anomali. Pada saat satelit GRACE depan menjauhi sumber anomali dan satelit GRACE belakang dekat dengan sumber anomali maka jarak antar satelit semakin merenggang (Simamora et al., 2018).

Satelit GOCE mengukur medan gravitasi bumi dengan menggunakan gradiometer. Gradiometer terdiri dari tiga pasang akselerometer identik yang dipasang pada tiga lengan yang ortogonal. Hal ini memungkinkan pengukuran secara simultan dari enam komponen medan gravitasi yang independen namun komplementer (Simamora et al., 2018). Sinyal yang diukur adalah perbedaan percepatan gravitasi di dalam pesawat ruang 26 angkasa dengan sinyal gravitasi merepresentasikan gaya tarik medan gravitasi yang bervariasi akibat pegunungan, lembah, zona subduksi, dan inhomogenitas mantel, dan lain-lain.

Earth Gravitational Model 2008 (EGM 2008) adalah sebuah model harmonik spheris dari potensial gravitasi bumi yang digunakan untuk menentukan undulasi geoid pada suatu posisi. EGM 2008 juga salah satu solusi untuk mendapatkan data tinggi orthometrik dengan metode pengukuran GPS *Levelling*. Pengukuran GPS levelling ini diterapkan terutama pada lokasi yang jauh jangkauannya dari sebaran jaring control vertikal. Pemodelan gravitasi dari GGMPlus merupakan ide penelitian *Curtin University* (Perth, western Australia) dan *Technical University of Munich* (Jerman). Kelebihan dari data GGMPlus ini dibanding pengukuran data lapangan yaitu tidak memerlukan biaya dan dapat melakukan perluasan wilayah penelitian dengan mudah (Karimah & Suprianto, 2022).

2.6. Koreksi Metode Gravitasi

2.6.1. Koreksi Udara Bebas (Free Air Correction)

Setiap titik pengukuran memiliki ketinggian yang berbeda satu dengan yang lainnya. Menurut Hukum Newton tentang gravitasi, nilai gravitasi akan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak sehingga dilakukan koreksi nilai gravitasi pada titik pengukuran. Koreksi *Free Air* adalah koreksi yang dilakukan untuk menghilangkan pengaruh elevasi dan kedalaman titik pengukuran atau perbedaan nilai gravitasi yang berada pada *mean sea level* (geoid) dengan gravitasi yang terukur dengan ketinggian h . (Kurniadi, 2019)

$$g_{FA} = g_d - \left(\frac{2G}{r}\right) \times N \quad (2.5)$$

$$g_{FA} = g_d - 0.3085 \times N \quad (2.6)$$

Dimana : G_d = *gravity disturbance*, nilai selisih anomaly gravitasi dengan gravitasi normal dengan acuan titik datum yang sama (didapat dari GGMPlus).

N = nilai geoid yang didapat dari GGMplus

G_{FA} = *free air anomaly* (FAA).

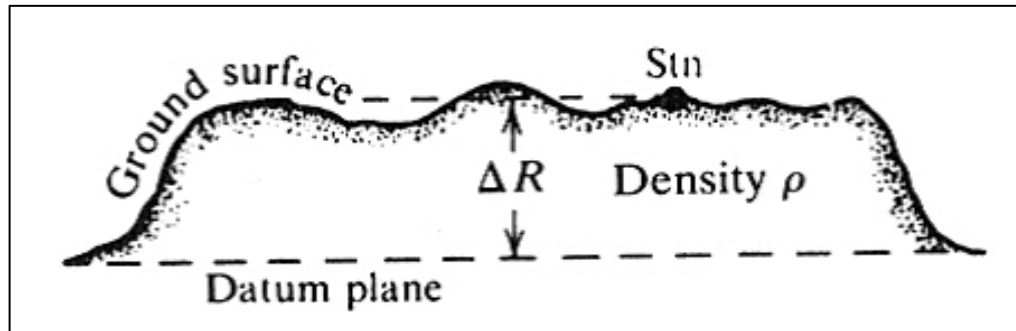
2.6.2. Koreksi Bouguer

Perhitungan koreksi bouguer dilakukan karena adanya efek tarikan dari massa batuan yang berada di stasiun dan bidang datum, dengan memperkirakan memiliki jari- jari tak terhingga dengan teal h (meter) dan densitas ρ (gr/cc). Perhitungan nilai koreksi bouguer menggunakan persamaan (Liana et al., 2020):

$$BC = 0,04191 \cdot h \cdot \rho \quad (2.7)$$

Dimana : h = ketinggian (FAA) (m)

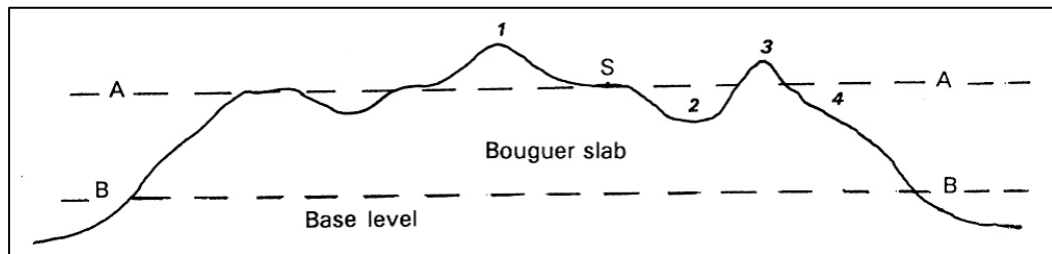
ρ = massa jenis (gr/cc)



Gambar 2. 5 Koreksi bouguer terhadap gaya berat (Telford et al., 1991)

2.6.3. Koreksi Medan (Terrain Correction)

Adanya efek medan yang disebabkan oleh topografi disekitarnya seperti bukit ataupun lembah disekitar titik pengukuran, dapat menyebabkan efek penambahan ataupun pengurangan nilai pengukuran gaya berat. Oleh karena itu dilakukan koreksi medan. Koreksi medan didapatkan dengan *Hammer Chart*.



Gambar 2. 6. Koreksi bouguer dan koreksi medan (Afni & Kusmita, 2021).
Persamaan yang digunakan pada koreksi ini adalah(Afni & Kusmita, 2021):

$$TC = 2 \cdot \pi \cdot \gamma \cdot \rho \left[R_2 - R_1 + \sqrt{R_1^2 - \Delta H^2} - \sqrt{R_2^2 - \Delta H^2} \right] \quad (2.9)$$

Dimana : γ = Konstanta gravitasi ($6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2 \text{ kg}^{-2}$)

ρ = Densitas rata-rata daerah penelitian (kg^{-2})

R_1 = Radius bagian dalam suatu zona (m)

R_2 = Radius bagian luar dalam satu zona (m)

Δh = Beda ketinggian dari titik pengamatan (m)

2.6.4. Anomali Bouguer Lengkap

Masa di bawah permukaan tidak dimasukkan dalam koreksi udara bebas pada ketinggian, menurut Telford. Nilai gaya berat yang dihasilkan dipengaruhi oleh massa. Gaya berat yang dihasilkan oleh massa tersebut dihilangkan dengan menerapkan koreksi Bouguer. Hasil akuisisi data terdiri dari data mentah yang kemudian diproses dan dikoreksi untuk menghasilkan hasil yang dapat digunakan untuk mengetahui keadaan bawah permukaan. Setelah dilakukan beberapa tahapan koreksi pada hasil pengukuran data percepatan gravitasi, maka dihasilkan anomaly bouguer yakni (Liana et al., 2020):

$$ABL = gFa - BC + TC \quad (2.10)$$

Dimana : gFa = Free Air Correction

BC = Bouguer Corection ($0.04193\rho h$)

TC = Terrain Corecction

2.6.5. Anomali Percepatan Gravitasi

Setelah dilakukan konversi terhadap percepatan gravitasi hasil pengukuran, maka akan diperoleh anomaly percepatan gravitasi yaitu (Kamilah, 2021):

- a. Anomali udara bebas ($g\Delta_{fa}$)

$$\Delta g_{fa} = gd - 0.03085.N \quad (2.9)$$

- b. Anomali Bouguer (g_{bg})

- 1) Anomaly Bouguer Sederhana (ABS)

$$\Delta g_{obs} = gFa - BC \quad (2.10)$$

- 2) Anomaly Bouguer Lengkap (ABL)

$$\Delta g_{bg} = g_{ob} - BC + TC \quad (2.11)$$

2.7. Analisis Spektrum

Analisa spektrum dilakukan untuk memperkirakan lebar jendela dan kedalaman dari anomali gayaberat. Proses analisis ini melibatkan transformasi komponen fourier yang terkait dengan setiap lintasan yang telah ditentukan. Transformasi fourier dari suatu lintasan yang telah ditentukan pada peta kontur anomali bouguer lengkap dikenal sebagai analisis spektrum. Biasanya, transformasi fourier menyusun kembali gelombang sembarang menjadi gelombang sinus dengan frekuensi beragam. Bentuk gelombang asli direpresentasikan sebagai hasil penjumlahan gelombang sinus, dan amplitudo gelombang sinus direpresentasikan sebagai fungsi dari frekuensinya untuk analisis lebih lanjut. Secara matematis, korelasi antara gelombang $S_{(t)}$ yang akan diidentifikasi gelombang sinusnya (input) dan $S_{(f)}$ sebagai hasil transformasi forier diberikan oleh persamaan 2.12 berikut (Jarut et al., 2018) :

$$S_{(f)} = \int_{-\infty}^{\infty} S_{(t)} e^{-j2\pi f t} \quad (2.12)$$

Dimana: $j = \sqrt{-1}$

Metode gaya gravitasi mengambil spektrum dari penurunan potensial gaya gravitasi yang diamati pada bidang horizontal, yang memiliki transformasi fourier sebagai berikut:

$$F(U) = \gamma \mu F\left(\frac{1}{r}\right) \text{ dan} \quad (2.13)$$

$$F\left(\frac{1}{r}\right) = 2\pi \left(\frac{e^{|k|(z_0 - z_1)}}{|k|} \right) \quad (2.14)$$

Dimana : $z_1 > z_0$ = selisih antara ketinggian titik amat dan kedalaman anomali

benda,

$$|k| \neq 0 \neq$$

U = potensial gravitasi

μ = anomali rapat massa

γ = konstanta gaya berat

r = jarak

Percepatan gravitasi dikaitkan pada potensial gravitasi oleh persamaan $g = \nabla U$. Gerak vertikal gaya gravitasi yang disebabkan oleh suatu titik massa adalah turunan dari potensial gravitasinya:

$$F(U) = Gm \frac{\delta}{\delta_z} \frac{1}{r} \quad (2.15)$$

$$F(g_z) = GmF\left(\frac{\delta}{\delta_z} \frac{1}{r}\right) \quad (2.16)$$

$$F(g_z) = Gm\left(\frac{\delta}{\delta_z}\right)F\left(\frac{1}{r}\right) \quad (2.17)$$

Transformasi forier pada lintasan yang diinginkan adalah:

$$F(g_z) = 2\pi Gme^{|k|(z_0-z_1)}, z_1 > z_0 \quad (2.18)$$

Jika distribusi rapat massa bersifat acak dan tidak terdapat korelasi antara nilai-nilai anomali gravitasi ($m = 1$), sehingga hasil transformasi fourier anomali gravitasi menjadi:

$$A = Ce^{|k|(z_0-z_1)} \quad (2.19)$$

Dimana : A = amplitude

C = konstanta.

k = bilangan gelombang

$(z_0 - z_1)$ = kedalaman

Untuk memperoleh korelasi antara amplitude (In A) dan bilangan gelombang (k) serta kedalaman ($z_0 - z_1$), dilakukan menggunakan logaritma pada persamaan (2.18) dan (2.19) sehingga bilangan gelombang (k) berbanding lurus dengan spektrum amplitude.

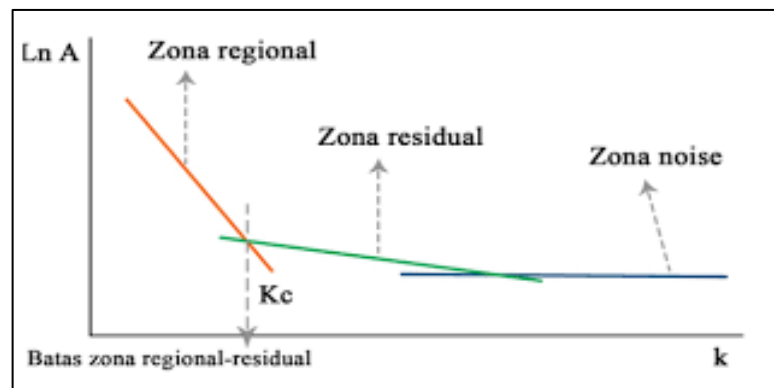
$$\ln A = \ln 2\pi GmCe^{|k|(z_0 - z_1)} \quad (2.20)$$

$$\ln A = (z_0 - z_1)|k| + \ln C \quad (2.21)$$

Persamaan di atas dapat dianalogikan dalam persamaan garis lurus:

$$y = mx + c \quad (2.22)$$

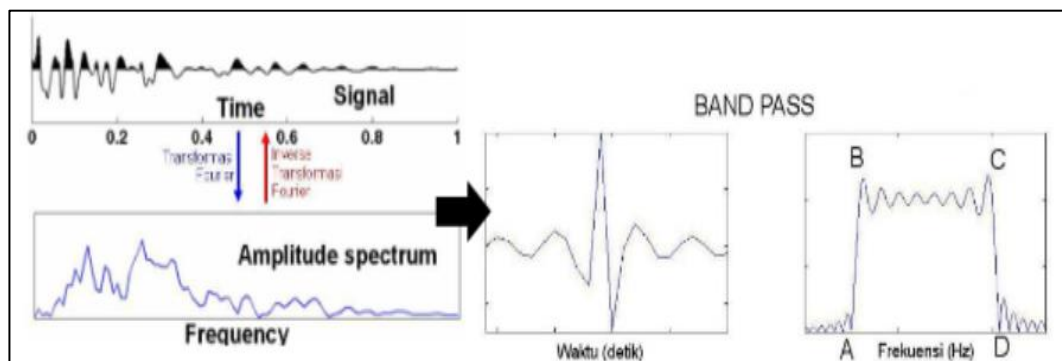
Dimana $\ln A$ sebagai sumbu y dan k sebagai sumbu x dan $(z_0 - z_1)$ sebagai kemiringan garis (gradien).



Gambar 2. 7 Kurva $\ln A$ terhadap k (Blakely, 1996)

2.8. Bandpass Filter

Bandpass Filter adalah filter yang meredam frekuensi diantara frekuensi *cut-off* bawah (F_{cl}) dan frekuensi *cut-off* atas (F_{ch}). Fungsi dari *bandpass filter* menghilangkan komponen frekuensi yang mengganggu atau *noise* pada data seismic dan meoloskan data yang diinginkan dengan analisis spektrum. *Bandpass filter* ini digunakan untuk pemisahan anomaly residual dan anomaly regional melalui frekuensi (Kurniadi, 2019) (Setiadi & Aryanto, 2021).



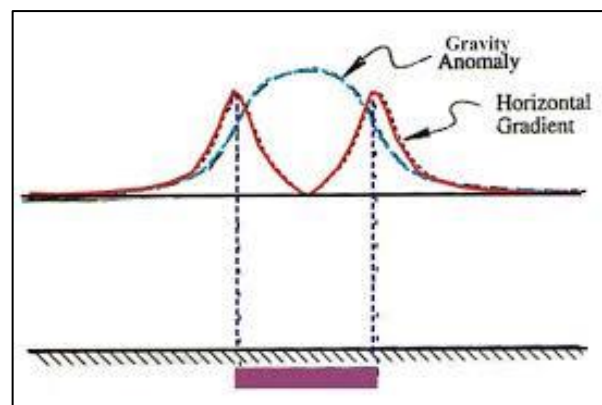
Gambar 2. 8 *Bandpass Filter* (Hidayat et al., 2018)

2.9. Analisis *First Horizontal Derivative* (FHD)

Nilai anomaly medan gravitasi FHD adalah perubahan nilai medan gravitasi dari satu titik horizontal ke titik lain pada jarak tertentu. Yang ditandai dengan karakteristik tajam berupa nilai maksimum atau minimum pada kontak benda anomali, Nilai-nilai ini memiliki fungsi untuk menunjukkan struktur geologi yang didasarkan pada anomaly medan gravitasi (Wachidah & Minarto, 2018).

Batas struktur geologi dapat ditemukan dengan melihat karakteristik pada nilai maksimum dan minimum hasil dari turunan pertama *First Horizontal Derivative* (FHD). Keunggulan dari metode turunan pertama horizontal adalah lebih aman dari noise data. Metode ini dirumuskan sebagai persamaan 2.23 (Afni & Kusmita, 2021):

$$FHD = \sqrt{\frac{\partial^2 g}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 g}{\partial y^2}} \quad (2.23)$$



Gambar 2. 9 Nilai gradient horizontal pada model tabular (Blakely, 1996)

2.10. Analisis *Second Vertical Derivative* (SVD)

Analisis kedua menggunakan metode turunan ke-dua vertikal atau *Second Vertical Derivative* (SVD). SVD digunakan untuk menggambarkan efek dangkal dari pengaruh regionalnya.(Wachidah & Minarto, 2018). Metode SVD, dikembangkan oleh Elkins tahun 1951 untuk menentukan nilai gravitasi di

permukaan bumi dengan asumsi bi- dang horizontal dari tanah adalah pada saat kedalaman $z = 0$ (Maimuna et al., 2021).

SVD bersifat sebagai *high pass filter*, sehingga dapat menggambarkan anomali residual yang berasosiasi dengan struktur dangkal yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis patahan turun atau patahan naik. Perhitungan SVD diturunkan langsung dari persamaan Laplace untuk anomali gaya berat di permukaan, yang dituliskan dalam persamaan (Wachidah, 2017):

$$\nabla^2 g = 0 \quad (2.24)$$

$$\frac{\partial^2 g}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 g}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 g}{\partial z^2} = 0 \quad (2.25)$$

Sehingga SVD diberikan oleh persamaan:

$$\frac{\partial^2 g}{\partial z^2} = \frac{\partial^2 g}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 g}{\partial y^2} \quad (2.26)$$

Dalam penentuan jenis sesar digunakan kriteria sebagai berikut:

$$\left| \frac{\partial^2(\Delta g)}{\partial z^2} \right|_{max} > \left| \frac{\partial^2(\Delta g)}{\partial z^2} \right|_{min} \quad \text{untuk sesar turun}$$

$$\left| \frac{\partial^2(\Delta g)}{\partial z^2} \right|_{max} < \left| \frac{\partial^2(\Delta g)}{\partial z^2} \right|_{min} \quad \text{untuk sesar naik}$$

$$\left| \frac{\partial^2(\Delta g)}{\partial z^2} \right|_{max} \approx \left| \frac{\partial^2(\Delta g)}{\partial z^2} \right|_{min} \quad \text{untuk sesar geser}$$

2.11. Analisis *Tilt Derivative* (TDR)

Filter tilt derivative merupakan nilai sudut anomaly antara nilai *vertical derivative* dan *horizontal derivative*. *Tilt Derivative* digunakan untuk mempertegas batas anomali gravitasi dimana berguna untuk melakukan identifikasi struktur yang berkembang di daerah penelitian (Maulana & Setiawan, 2022). TDR adalah salah satu metode yang paling sering digunakan untuk meningkatkan keberadaan lineamen dan kontak geologi. Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Miller

dan Singh (Abdelrahman et al., 2024). Pada peta tilt derivative dapat diinterpretasikan bahwa fase 0 pada peta menggambarkan batas struktur (Rais et al., 2020).

Filter ini membatasi frekuensi anomali residual yang masuk dengan menerapkan fungsi tangensial. Visualisasi dari TDR dapat membentuk kontur anomaly dengan rapat sehingga dapat ditentukan batas delineasi anomaly gravity. Metode ini telah dipakai dalam menentukan indikasi struktur geologi secara baik (Kamil & Setiawan, 2022)

$$TDR = \arctan \left(\frac{\frac{\partial g}{\partial z}}{\sqrt{\left(\frac{\partial g}{\partial x}\right)^2 - \left(\frac{\partial g}{\partial y}\right)^2}} \right) \quad (2.27)$$

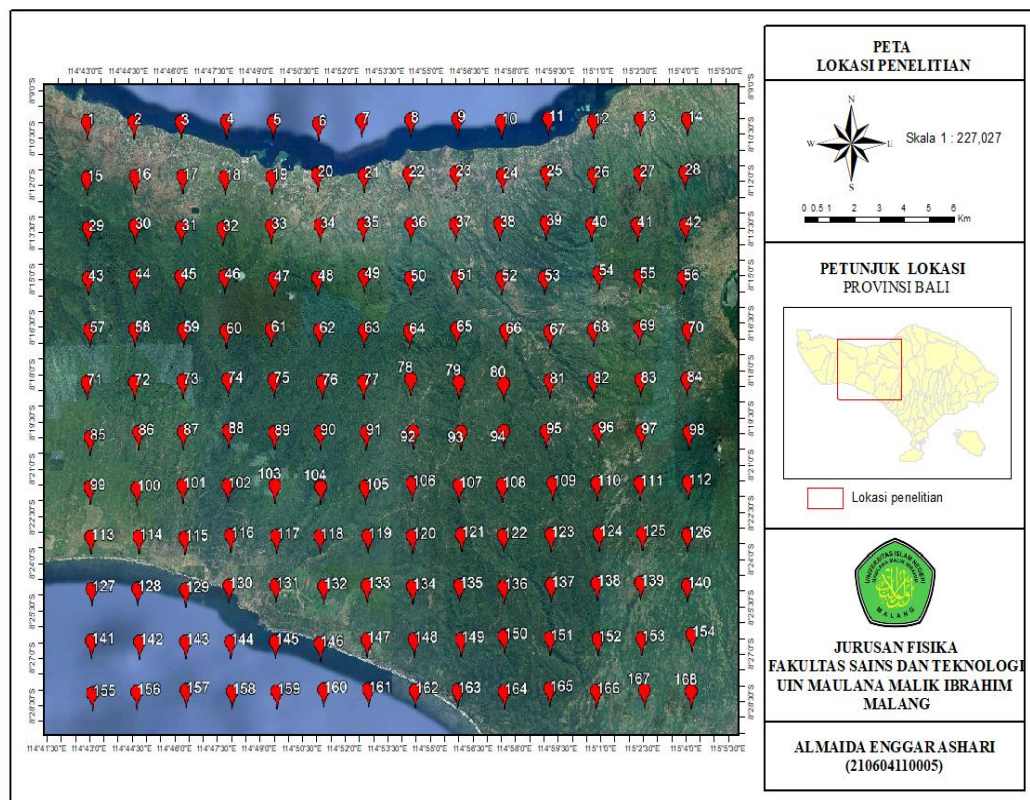
Dimana : ∂g = nilai gravitasi

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Pulau Bali, tepatnya di wilayah Kabupaten Jembrana, Sebagian kecamatan di Kabupaten Buleleng dan Kabupaten Tabanan . Batas daerah penelitian berada pada $8^{\circ} 5' 9.316''$ LS dan $115^{\circ} 3' 31.068''$ BT dengan luas wilayah penelitian 1.512 km^2 . Sebaran area penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Lokasi penelitian

3.2. Jenis dan Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan sumber data sekunder. Sumber data sekunder merupakan sumber data yang didapatkan secara tidak langsung atau data yang sudah ada. Penelitian ini menggunakan data gravitasi

dari satelit GGMplus 2013 yang diperoleh dengan mengunduh dari website <https://ddfe.curtin.edu.au/models/>.

3.3. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.3.1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Sebuah laptop yang dapat digunakan dalam proses pengolahan data dengan spesifikasi Lenovo ideapad S340.

3.3.2. Perangkat Lunak (*Software*)

- a. Microsoft Word 2021 : digunakan untuk menyusun laporan akhir.
- b. Microsoft Excel 2021: digunakan untuk menyusun data (latitude, longitude, *Elevasi*, *FAA*) yang diperoleh dari GGMPlus2013. Serta menampilkan kurva hasil analisis.
- c. Google Earth: digunakan untuk menentukan titik koordinat lokasi penelitian.
- d. Matlab R2013a: digunakan untuk proses ekstraksi data yang sudah pada website GGMPlus.
- e. Global Mapper: digunakan untuk plotting data, dengan menyesuaikan pada daerah penelitian.
- f. Oasis Montaj: digunakan untuk pemrosesan data, pemetaan anomaly, dan analisis derivative.

3.4. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

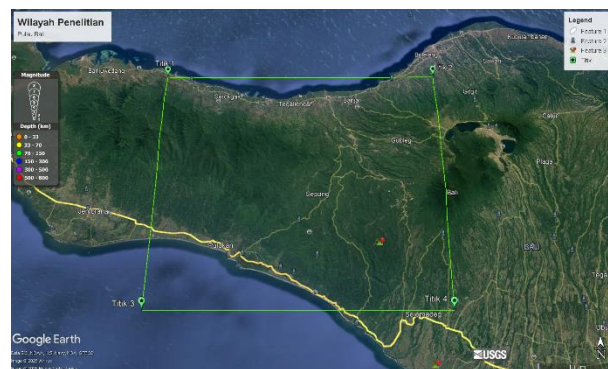
Berikut beberapa proses yang harus dilakukan dalam penelitian, mulai dari pengambilan data dan pengolahan data gravity.

3.4.1. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data satelit dari GGMPPlus 2013. Data yang digunakan pada penelitian ini berupa data gravitasi satelit GGMPplus 2013, data topografi (DEM SRTM) dan peta geologi daerah penelitian. Adapun tahapannya sebagai berikut:

1. Menentukan cakupan wilayah penelitian dengan bantuan Google Earth Pro.

Koordinat wilayah penelitian pada $8^{\circ} 5' 9.316''$ LS dan $115^{\circ} 3' 31.068''$ BT.



Gambar 3. 2 Lokasi penelitian

2. Mengakses situs satelit data gravitasi GGMPPlus 2013 (Gambar 3.3) pada tautan link

(<https://www.asg.ed.tum.de/en/iapg/forschung/schwerefeld/ggmplus/>)



Gambar 3. 3 Halaman website satelit data gravitasi GGMPPlus2013

3. Mengakses *library* data yang berada pada situs satelit data gravitasi GGMPPlus 2013 dengan meng-klik tautan link berikut ini

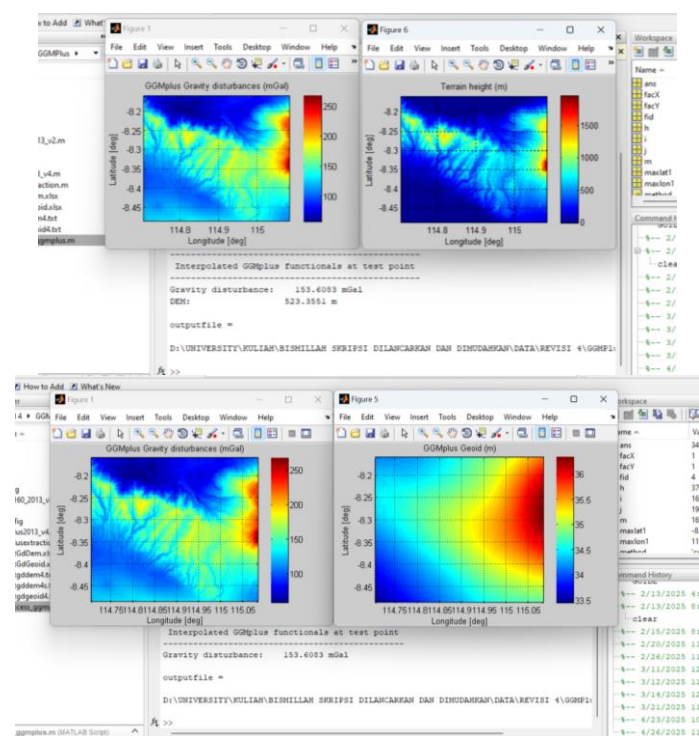
<http://ddfe.curtin.edu.au/models/GGMplus/> .

Index of /models/GGMplus

Name	Last modified	Size	Description
Parent Directory		-	
data/	2015-04-01 11:53	-	
gallery/	2013-05-31 10:47	-	
pdf_journal_papers/	2015-03-26 14:05	-	
software/	2015-03-26 14:01	-	
video/	2013-05-31 10:58	-	
GGMplus_readme.dat	2013-09-13 17:39	6.6K	
GGMplus_tilelist_public.dat	2013-05-24 15:45	72K	
hirt2013_ultrahighres_gravity.pdf	2013-09-13 17:30	676K	

Gambar 3. 4 Akses *library data* GGMPlus

- Setelah berhasil masuk kedalam *library data*, maka dilanjutkan dengan mengunduh opsi data *gravity disturbance*, *geoid*, dan *elevation* yang telah disesuaikan dengan nilai batas- batas koordinat UTM dari wilayah penelitian yang sudah ditentukan sebelumnya pada Google Earth Pro.
- Data *gravity disturbance*, *geoid*, dan *elevation* yang sudah terunduh maka akan tersimpan di laptop, yang kemudian dilakukan proses ekstraksi data dengan menggunakan software Matlab.



Gambar 3. 5 Hasil ekstraksi data pada software Matlab

6. Data yang sudah berhasil di ekstraksi memiliki format file.txt, maka diubah ke dalam format Microsoft Excel (Gamar 3.6).

	A	B	C	D	E
	Longitude	Latitude	gd	geoid	Elevasi
2	114.705	-8.485	122.2	33.435	0
3	114.707	-8.485	122.8	33.444	0
4	114.709	-8.485	123.3	33.453	0
5	114.711	-8.485	123.9	33.462	0
6	114.713	-8.485	124.4	33.472	0
7	114.715	-8.485	124.9	33.481	0
8	114.717	-8.485	125.3	33.49	0
9	114.719	-8.485	125.5	33.499	0
10	114.721	-8.485	125.9	33.508	0
11	114.723	-8.485	126.4	33.518	0
12	114.725	-8.485	126.5	33.527	0
13	114.727	-8.485	126.9	33.536	0
14	114.729	-8.485	127.1	33.544	0
15	114.731	-8.485	127.4	33.554	0
16	114.733	-8.485	127.7	33.564	0
17	114.735	-8.485	127.8	33.572	0
18	114.737	-8.485	128.1	33.582	0
19	114.739	-8.485	128.3	33.59	0
20	114.741	-8.485	128.5	33.6	0

Gambar 3. 6 Format data pada excel

3.4.2. Pengolahan Data

Pengolahan data dimulai dengan beberapa koreksi seperti koreksi Bouguer, Terrain Correction, dan mencari ABL. Pada metode gravitasi ini juga dilakukan pemisahan antara anomaly regional dan anomaly residual untuk selanjutnya dilakukan proses analisis dengan metode *First Horizontal Derivative* (FHD), *Second Vertical Derivative* (SVD), dan *Tilt Derivative* (TDR).

3.4.2.1. Proses Koreksi Medan Garvity

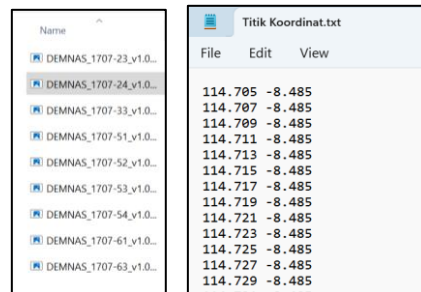
1) Koreksi Medan (*Terrain Correction*)

Koreksi medan dilakukan untuk menghilangkan pengaruh topografi di permukaan berupa noise kontur lembah dan bukit di titik pengukuran (Maimuna et al., 2021). Perangkat lunak yang digunakan untuk koreksi medan adalah Microsoft Excel, Global Mapper dan Oasis Montaj.

- a. Sebelum melakukan koreksi *terrain*, perlu dipersiapkan data berupa regional dem grid dan local dem grid. Dua data ini diperoleh menggunakan data DEM yang di *download* melalui website Badan

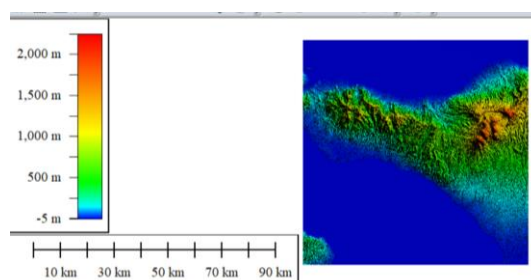
Informasi Geospasial (BIG) <https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web/unduh/demnas> . Download DEMNAS, pilih area yang ingin di download dengan mengklik kotak area *interest*.

- b. Lalu siapkan data peta DEM yang sudah di download, serta siapkan koordinat wilayah dalam format *.txt* di notepad.



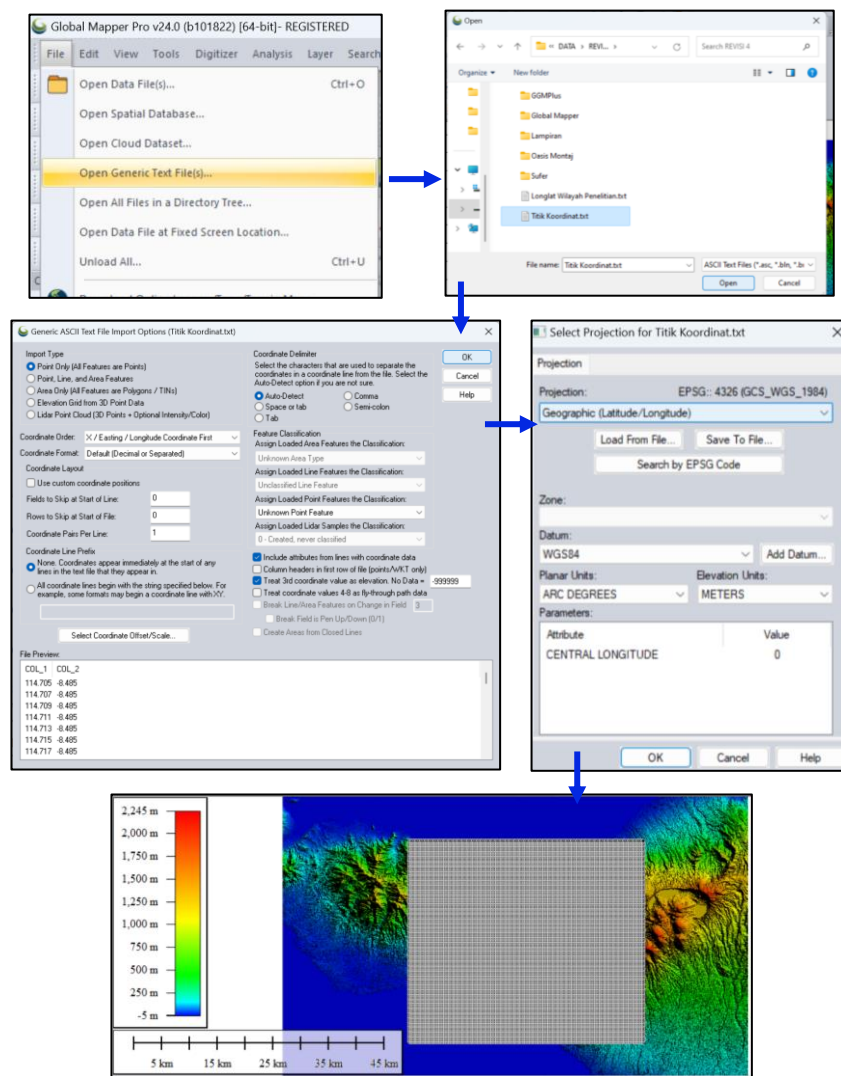
Gambar 3. 7. Data demnas dan titik koordinat wilayah penelitian

- c. Buka *software Global Mapper*, load data DEM yang akan diolah dengan memilih menu open data file, pilih DEMNAS .tiff sehingga akan muncul seperti pada gambar (3.8).



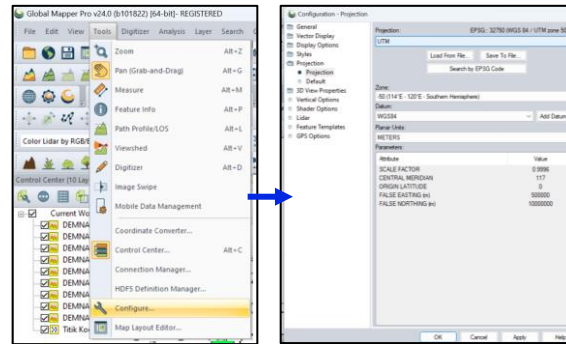
Gambar 3. 8 Tampilan data DEM pada *Global Mapper*

- d. Kemudian memasukkan data titik koordinat wilayah, pertama-tama pilih menu *File* kemudian klik *Open Generic Text File* dan pilih file *koordinat wilayah.txt*. Setelah itu, pada bagian *Generic Options*, pastikan opsi *Import Type* diatur menjadi *Point Only*, lalu klik *OK*. Selanjutnya, pilih *Projection* dengan memilih *Geographic*, lalu tekan *OK*. Setelah semua langkah tersebut dilakukan, titik-titik wilayah akan muncul sesuai dengan koordinat yang telah dimasukkan.



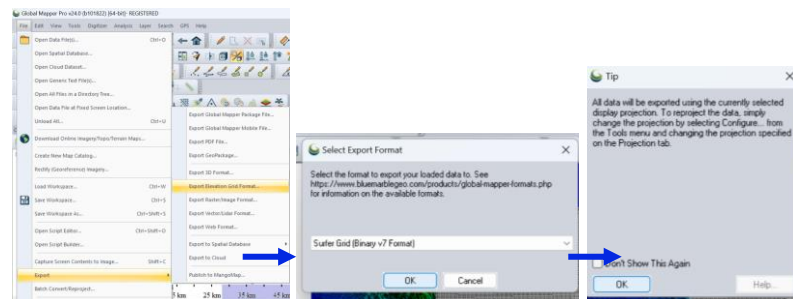
Gambar 3. 9 Tampilan Data DEM dan titik akuisisi GGMPlus

- e. Sebelum dilakukan perhitungan koreksi medan (*terrain correction*) adalah melakukan konversi sistem koordinat dari derajat (longitude dan latitude) ke sistem proyeksi *Universal Transverse Mercator* (UTM). Konversi ini dilakukan dengan memilih menu *Tools* → *Configure* → *Projection*, kemudian memilih jenis proyeksi UTM, dan menentukan zona UTM yang sesuai dengan lokasi penelitian. Setelah zona dipilih, klik OK untuk menerapkan pengaturan.



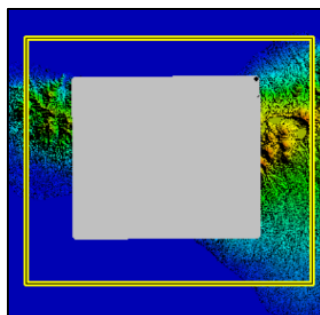
Gambar 3. 10 Proses proyeksi system koordinat

- f. Setelah sistem proyeksi diubah, tahap selanjutnya adalah mengekspor data topografi. Proses ini dimulai dengan memilih menu *File* → *Export* → *Elevation Grid*, kemudian memilih format ekspor *Surfer Grid Binary V7* dan menekan tombol OK.



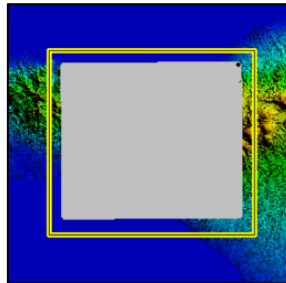
Gambar 3. 11 Tahap ekspor data topografi

- g. Selanjutnya pada jendela *Surfer Grid Export Options* yang muncul, tentukan batas ekspor dengan memilih opsi *Export Bounds* → *Draw a Box*. Batas wilayah dibuat dengan jarak sekitar 5 kilometer dari area penelitian, untuk merepresentasikan nilai DEM dalam skala regional. Hasil ekspor disimpan dengan nama *Regional DEM (.grd)*.



Gambar 3. 12 Regional DEM Grid

- h. Proses yang sama dilakukan kembali untuk menghasilkan grid topografi skala lokal, dengan perbedaan pada jarak batas wilayah, yaitu sekitar 1 kilometer dari pusat area penelitian. Grid hasil ekspor ini simpan dengan format nama Lokal DEM (.grd).



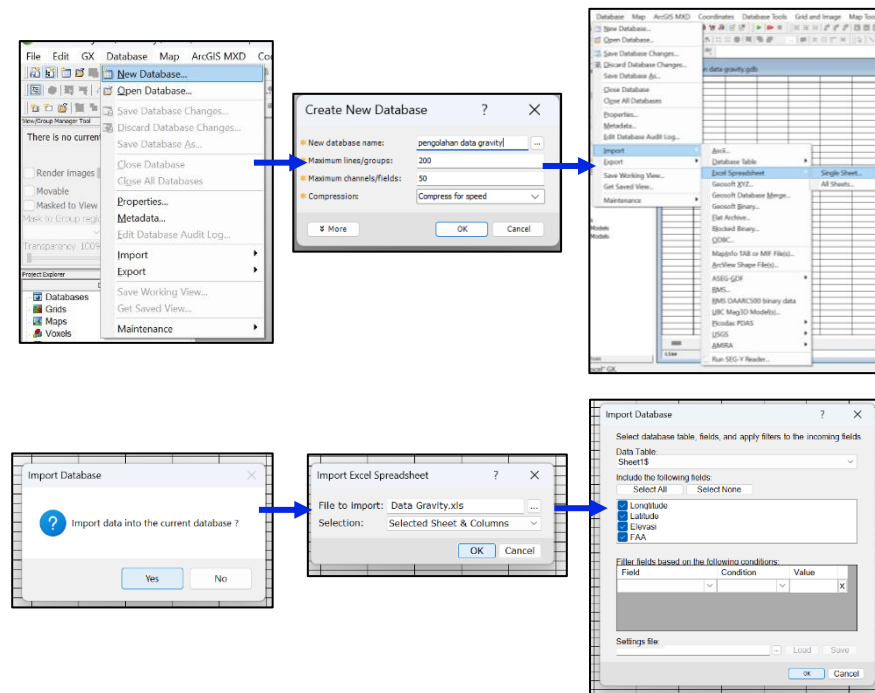
Gambar 3. 13 Lokal DEM Grid

- i. Close software Global Mapper. Siapkan data longitude, latitude, elevasi, FAA dalam satu file excel dengan format *Excel 97-2003 Workbook (.xls)*.

1	Longitude	Latitude	Elevasi	FAA
2	114.705	-8.485	0	122.2
3	114.707	-8.485	0	122.8
4	114.709	-8.485	0	123.3
5	114.711	-8.485	0	123.9
6	114.713	-8.485	0	124.4
7	114.715	-8.485	0	124.9
8	114.717	-8.485	0	125.3
9	114.719	-8.485	0	125.5
10	114.721	-8.485	0	125.9
11	114.723	-8.485	0	126.4
12	114.725	-8.485	0	126.5
13	114.727	-8.485	0	126.9
14	114.729	-8.485	0	127.1
15	114.731	-8.485	0	127.4
16	114.733	-8.485	0	127.7
17	114.735	-8.485	0	127.8
18	114.737	-8.485	0	128.1
19	114.739	-8.485	0	128.3
20	114.741	-8.485	0	128.5

Gambar 3. 14 Data untuk koreksi terrain

- j. Lalu buka *software* Oasis Montaj kemudian *Create New Project File* dan simpan dalam format (.gpf).
- k. Langkah berikutnya adalah membuat *database* baru dengan memilih menu *Database* → *New*, kemudian mengimpor data yang telah disiapkan dalam format *Microsoft Excel* melalui menu *Database* → *Import* → *Excel Spreadsheet* → *Single Sheet* → *Yes*. Setelah file Excel dipilih, pada bagian *Selection*, pengguna memilih *Selected Sheet – 2 columns*, lalu menekan OK. Data yang telah berhasil diimpor akan ditampilkan, dan sesuaikan dengan format yang dibutuhkan.

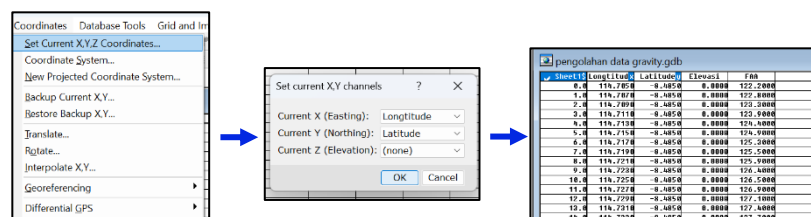


Gambar 3. 15 Proses Inpput Data Gravity

	Longitude	Latitude	Elevasi	FAH
0.0	114.7050	-8.4850	0.0000	122.2000
1.0	114.7070	-8.4850	0.0000	122.8000
2.0	114.7090	-8.4850	0.0000	123.3000
3.0	114.7110	-8.4850	0.0000	123.9000
4.0	114.7130	-8.4850	0.0000	124.4000
5.0	114.7150	-8.4850	0.0000	124.9000
6.0	114.7170	-8.4850	0.0000	125.3000
7.0	114.7190	-8.4850	0.0000	125.5000
8.0	114.7210	-8.4850	0.0000	125.9000
9.0	114.7230	-8.4850	0.0000	126.4000
10.0	114.7250	-8.4850	0.0000	126.5000
11.0	114.7270	-8.4850	0.0000	126.9000
12.0	114.7290	-8.4850	0.0000	127.1000
13.0	114.7310	-8.4850	0.0000	127.4000
14.0	114.7330	-8.4850	0.0000	127.7000
15.0	114.7350	-8.4850	0.0000	127.8000
16.0	114.7370	-8.4850	0.0000	128.1000
17.0	114.7390	-8.4850	0.0000	128.3000
18.0	114.7410	-8.4850	0.0000	128.5000
19.0	114.7430	-8.4850	0.0000	128.8000
20.0	114.7450	-8.4850	0.0000	129.0000
21.0	114.7470	-8.4850	0.0000	129.0000

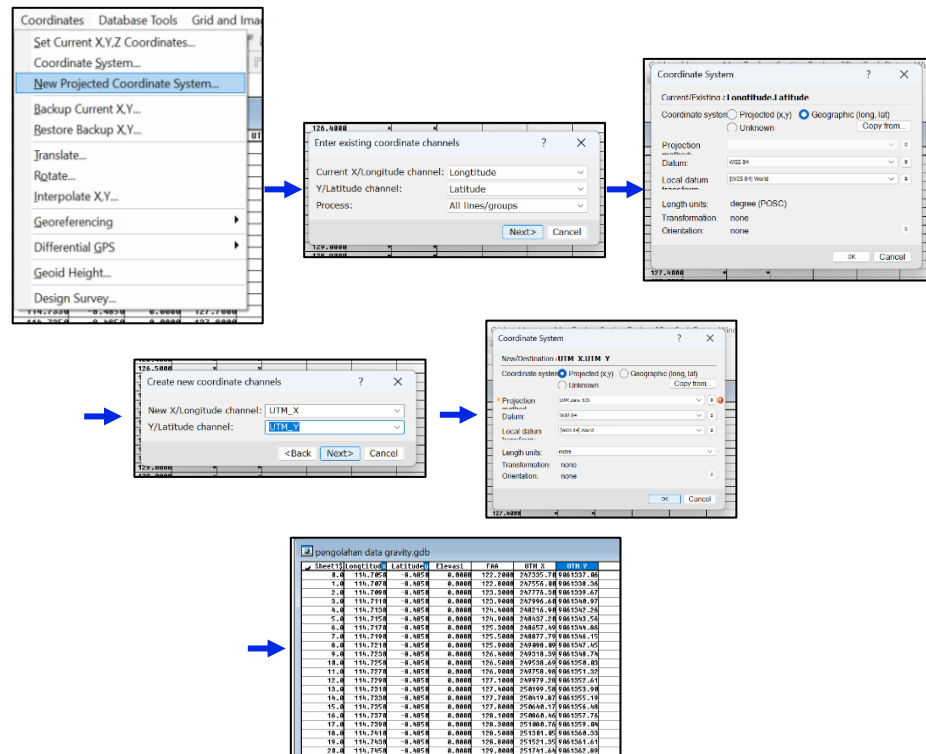
Gambar 3. 16 Tampilan Data Gravity Pada Oasis Montaj

- Selanjutnya, menentukan kanal koordinat dengan memilih menu *Coordinate* → *Set Current X, Y, Z*, kemudian *Set Current X, Y Channels*, di mana kolom longitude ditetapkan sebagai sumbu X dan latitude sebagai sumbu Y.



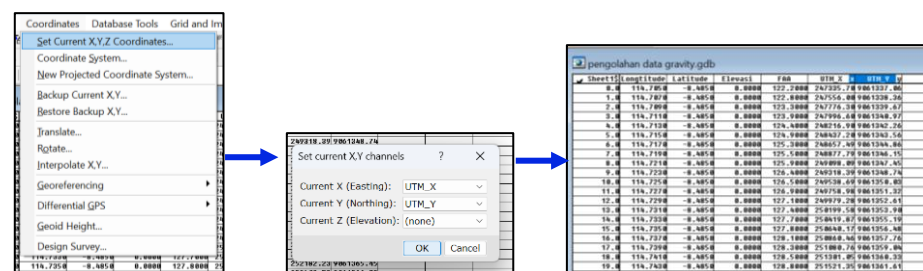
Gambar 3. 17 Penentuan sistem koordinat

- m. Untuk melakukan konversi sistem koordinat ke UTM, langkah yang diambil adalah memilih menu *Coordinates* → *New Project Coordinate System* → *Enter Existing*, lalu memasukkan nilai longitude sebagai X dan latitude sebagai Y. Sistem koordinat yang digunakan adalah *Geographic*, dengan datum *WGS 84*, kemudian klik *OK*.



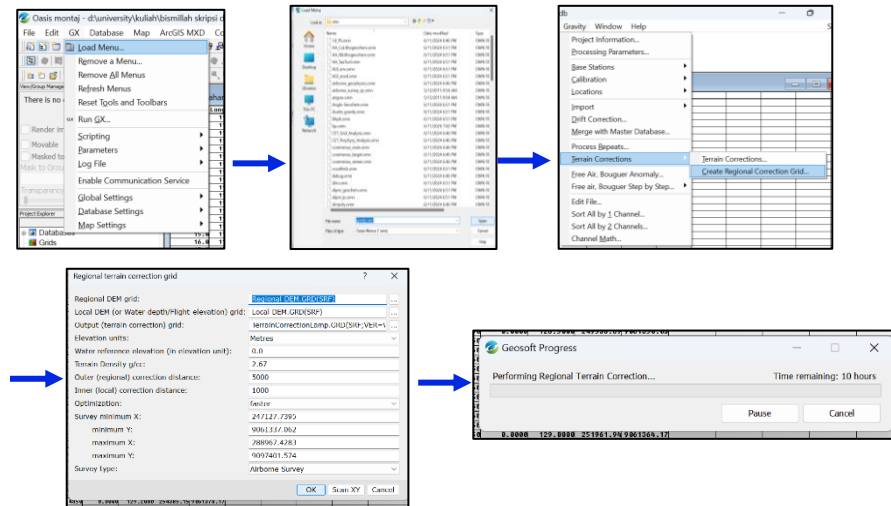
Gambar 3. 18 Konversi koordinat ke UTM

- n. Setelah konversi selesai, koordinat aktif diubah ke sistem UTM dengan memilih menu *Coordinates* → *Set Current X, Y*, dan menetapkan UTM X dan UTM Y sebagai sumbu koordinat.



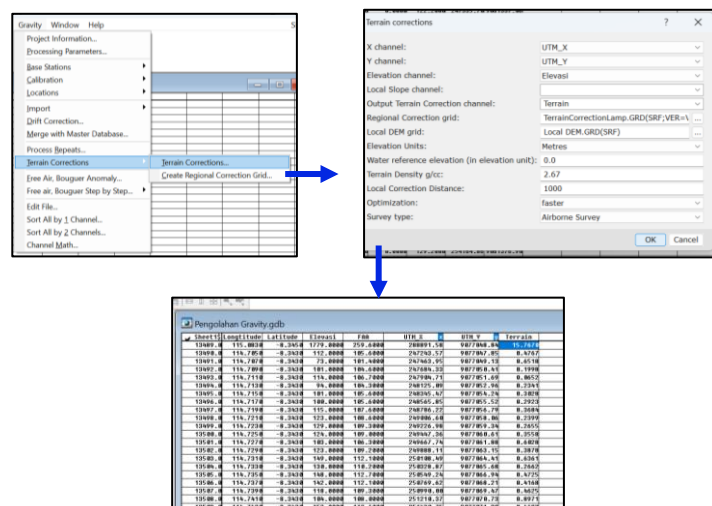
Gambar 3. 19 Mrubah koorinat aktif ke kolom UTM

- o. Proses perhitungan koreksi medan dimulai dengan mengaktifkan modul Gravity melalui menu *GX* → *Load Menu*, kemudian memilih file *gravity.omn* dan mengklik *Open*. Setelah modul Gravity aktif, pengguna dapat memilih menu *Gravity* → *Terrain Correction* → *Create Regional Grid* untuk memulai perhitungan.



Gambar 3. 20 Proses perhitungan Terrain Correction

- p. Untuk menampilkan hasil koreksi medan, pengguna kembali memilih *Gravity* → *Terrain Correction* → *Terrain Correction*, lalu melengkapi kolom-kolom parameter sesuai kebutuhan atau referensi yang tersedia, dan menekan tombol OK untuk memproses hasil koreksi.



Gambar 3. 21 Menampilkkan hasil Terrain Correction

2) Koreksi Free Air

Ketinggian suatu titik pengukuran diukur dari sebuah titik referensi yang disebut datum. Koreksi udara bebas ini mengasumsikan massa batuan diantara titik pengukuran dan bidang datum tidak berpengaruh atau tidak diperhitungkan. Proses koreksi *free air* dilakukan dengan persamaan (2.6)

G3						
=D3-(0.3085*E3)						
	A	B	C	D	E	F
	Longitude	Latitude	Elevasi	Gd	geoid	TC
						FAA
1						$gfa=(gd-0.3085*N)$
2						
3	114.705	-8.485	0	122.2	33.435	0
4	114.707	-8.485	0	122.8	33.444	0
5	114.709	-8.485	0	123.3	33.453	0
6	114.711	-8.485	0	123.9	33.462	0
7	114.713	-8.485	0	124.4	33.472	0
8	114.715	-8.485	0	124.9	33.481	0
9	114.717	-8.485	0	125.3	33.49	0
10	114.719	-8.485	0	125.5	33.499	0
11	114.721	-8.485	0	125.9	33.508	0
12	114.723	-8.485	0	126.4	33.518	0
13	114.725	-8.485	0	126.5	33.527	0
14	114.727	-8.485	0	126.9	33.536	0
15	114.729	-8.485	0	127.1	33.544	0
16	114.731	-8.485	0	127.4	33.554	0

Gambar 3. 22 Perhitungan koreksi *Free Air*

3) Koreksi Bouguer

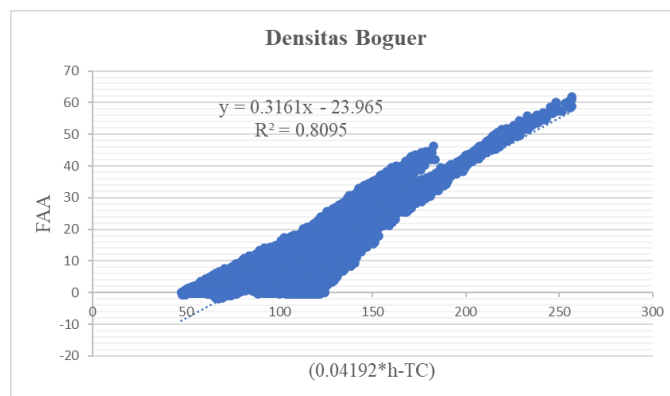
Pada tahap ini dilakukan koreksi bouguer terhadap data gravitasi untuk menghilangkan efek massa yang berada di antara titik ukur pada bidang referensi. Yakni dengan menghitung massa anatara titik pengamatan dengan titik datum dengan persamaan (2.7). Sebelum melakukan koreksi *Boguer* perlu dilakukan estimasi densitas *Boguer* dengan metodde estimasi *Parasnis*.

	C	D	E	F	G	H	I
	Elevasi	Gd	geoid	TC	FAA	Densitas Bouguer	BC
1							
2					$gfa=(gd-0.3085*N)$	$(0.04192*(elevasi)-TC)$	$0.04192*(elevasi)-0.3161$
3	0	122.2	33.435	0	111.8853025	0	0
4	0	122.8	33.444	0	112.482526	0	0
5	0	123.3	33.453	0	112.9797495	0	0
6	0	123.9	33.462	0	113.576973	0	0
7	0	124.4	33.472	0	114.073888	0	0
8	0	124.9	33.481	0	114.5711115	0	0
9	0	125.3	33.49	0	114.968335	0	0
10	0	125.5	33.499	0	115.1655585	0	0
11	0	125.9	33.508	0	115.562782	0	0
12	0	126.4	33.518	0	116.059697	0	0
13	0	126.5	33.527	0	116.1569205	0	0
14	0	126.9	33.536	0	116.554144	0	0
15	0	127.1	33.544	0	116.751676	0	0
16	0	127.4	33.554	0	117.048591	0	0

Gambar 3. 23 Perhitungan estimasi densitas Boguer

Kemudian hasil perhitungan diplot ke dalam grafik, dimana nilai sumbu X adalah selisih antara koreksi bouguer tanpa ρ dengan koreksi medan $((0.04192*h)-TC)$ dan sumbu Y sebagai *free air anomaly* (FAA). Kemudian

akan didapatkan nilai gradien ($y = ax + b$), dimana a didefinisikan sebagai densitas bouguer sebesar 0.3161 seperti pada gambar grafik 3.9. Sehingga dapat dihitung koreksi *bouguer* memasukkan nilai densitas yang sudah didapatkan.



Gambar 3. 24 Grafik estimasi densitas bouguer dengan metode parasnis

4) Anomali Bouguer Lengkap (ABL)

Anomali yang dihasilkan dari koreksi medan adalah Anomaly Bouguer Lengkap (ABL) pada topografi. Setelah didapatkan seluruh nilai koreksi, selanjutnya dilakukan perhitungan ABL dengan persamaan:

$$ABL = FAA - BC + TC \quad (3.3)$$

TC	FAA	Densitas Bouguer	BC	CBA
	$gFa = (gd + 0.3085 \cdot N)$	$(0.04193 \cdot (\text{elevasi}) - TC)$	$0.04192 \cdot \text{elevasi} \cdot 0.3161$	$FAA - BC + TC$
0	111.8853025	0	0	111.885
0	112.482526	0	0	112.483
0	112.9797495	0	0	112.98
0	113.576973	0	0	113.577
0	114.073888	0	0	114.074
0	114.5711115	0	0	114.571
0	114.968335	0	0	114.968
0	115.1655585	0	0	115.166
0	115.562782	0	0	115.563
0	116.059697	0	0	116.06
0	116.1569205	0	0	116.157
0	116.554144	0	0	116.554
0	116.751676	0	0	116.752
0	117.048591	0	0	117.049

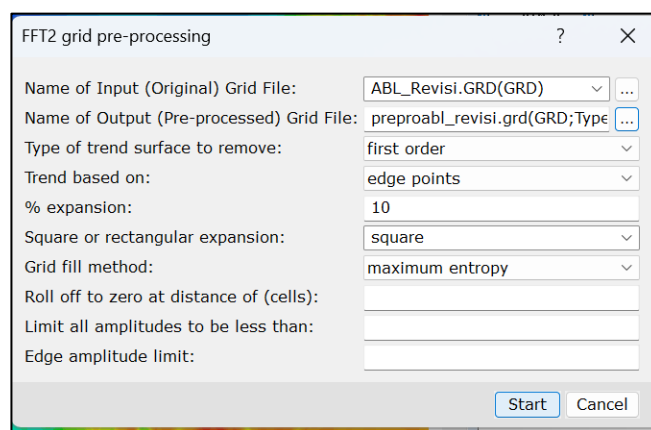
Gambar 3. 25 Perhitungan ABL

Dengan menggunakan software *Oasis Montaj* maka dibuat kontur dengan menginputkan nilai bujur dan lintang UTM dan nilai ABL, untuk selanjutnya dihasilkan peta kontur ABL.

3.4.2.2. Proses Pemisahan Anomali

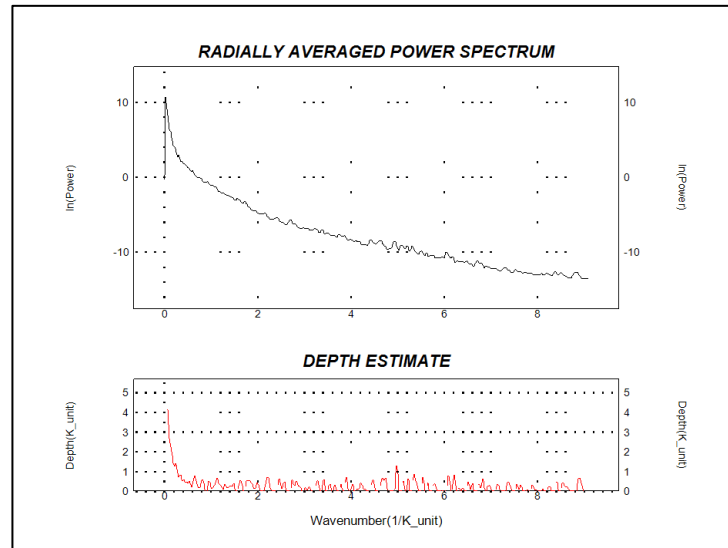
1) Analisis Spektrum

Berdasarkan peta kontur anomaly bouguer lengkap (ABL) selanjutnya akan dilakukan perhitungan *The Radially Average Power Spectrum* melalui tahapan Analisa spektrum di *Oasis Montaj*. Tahapan dimulai dengan menyiapkan grid ABL, kemudian dilakukan pra-pemrosesan grid dengan membuka menu *MAGMAP* pilih *Step-By-Step Filtering* kemudian *Prepare Grid*.



Gambar 3. 26 Pengaturan *Gridding Pre-Processing* data ABL

Langkah berikutnya adalah melakukan *transformasi fourier* dengan memilih menu *MAGMAP* kemudian *Step-By-Step Filtering* klik *Forward FFT*, dan masukkan *input* berupa file *preprocess ABL* yang telah dihasilkan pada Langkah sebelumnya. Setelah transformasi *Forier* dilakukan, tahap selanjutnya adalah melakukan analisis spektrum dengan memilih menu *MAGMAP* pilih *Interactive Filtering* lalu *Radial Average Spectrum* yang mana *input* yang dimasukkan berupa data yang telah diproses sebelumnya. Proses ini akan menghasilkan data spektrum yang akan digunakan untuk memisahkan anomaly regional dan residual.

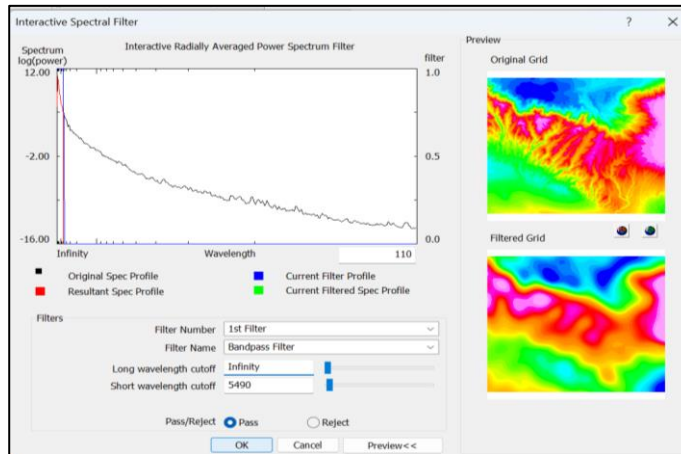


Gambar 3. 27 Kurva *Radially Averaged Power Spectrum*

2) Pemisahan Anomali Bouguer Lengkap

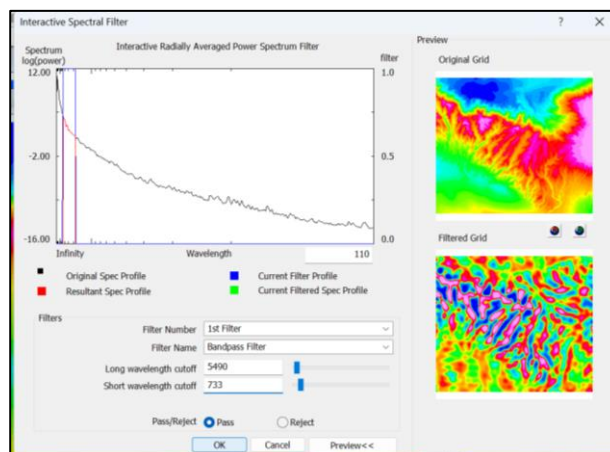
Peta kontur Anomali Bouguer Lengkap (ABL) merupakan hasil kombinasi dari anomali regional, anomali residual, serta gangguan atau *noise*. Interaksi antara anomali regional dan residual dapat menimbulkan tumpang tindih yang mengganggu interpretasi, sehingga perlu dilakukan pemisahan menggunakan filter *Bandpass*.

Untuk membuat anomaly regional, pilih menu MAGMAP kemudian *Interactive Filtering* lalu klik *Interactive Spectrum Filter*. Pada bagian filter ubah menjadi *Bandpass*, *long wavelength cutoff* diubah menjadi *infinity*. Sedangkan *short wavelength cutoff* diubah menjadi nilai 5490 (nilai yang sifatnya interpretative, dicirikan dengan adanya perubahan gradient). Untuk menampilkan output peta klik menu MAGMAP kemudian *Interactive Filtering* lalu *Apply Filter* beri nama output file menjadi regional.



Gambar 3. 28 Proses Pemisahan Anomali Regional

Untuk pemisahan anomaly residual prosesnya sama dengan anomaly regional. Namun untuk kolom *wavelength cutoff* diubah menjadi 5490, dan untuk *short wavelength* diubah dengan nilai 733, seperti pada gambar 3.28 dibawah ini.



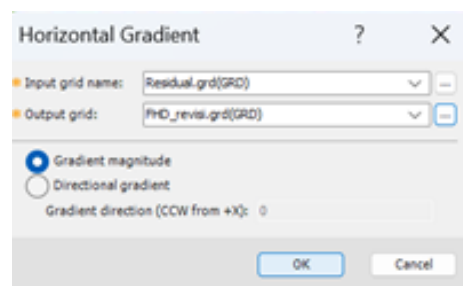
Gambar 3. 29 Proses Pemisahan Anomali Residual

3.4.2.3. Analisis First Horizontal Derivative (FHD)

Setelah didapatkan peta anomaly local, dilakukan sayatan pada titik tertentu di wilayah penelitian yang diduga terdapat sesar pada lokasi tersebut. Untuk kemudian dilakukan metode analisis turunan pertama horizontal atau First Horizontal Derivative. FHD merupakan kuadrat turunan pertama dari anomaly gravitasi terhadap sumbu X dan Y. Penggunaan metode ini memungkinkan untuk

mengidentifikasi keberadaan struktur geologi patahan. Proses ini menggunakan *tools grid math* pada *software Oasis Montaj*.

Untuk melakukan perhitungan orde pertama siapkan hasil grid anomaly residual kemudian klik menu *Grid and Image* pilih *Filter* kemdian *Horizontal Gradients*. Lalu untuk iput file pilih grid dari anomaly residual sebelumnya dan beri nama output FHD maka akan dihasilkan peta FHD.

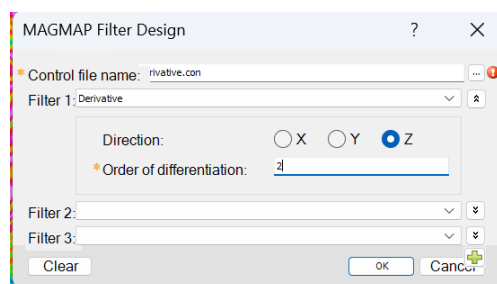


Gambar 3. 30 Pengaturan output grid FHD

3.4.2.4. Analisis Second Vertical Derivative (SVD)

Proses selanjutnya yakni dilakakukan analisis turunan kedua vertical atau *Second Vertical Derivative*. SVD membantu identifikasi struktur sesar, metode menggambarkan batas geologi dengan nilai nol pada kurva. Jenis patahan dapat ditentukan dengan membandingkan antara nilai maksimum dan minumumnya.

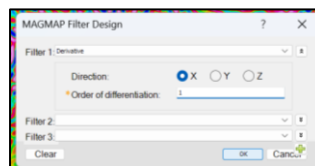
Pembuat grid peta SVD klik menu MAGMAP kemudia *MAGMAP 1- Step Filtering* lalu pilih menu *Filter*. *Filter 1* perlu diubah menjadi *derivative* dan untuk *direction* diubah ke poin z sedangkan untuk orde pilih 2 kemudian OK. Beri nama output file menjadi SVD.



Gambar 3. 31 Pengaturan Output Grid SVD

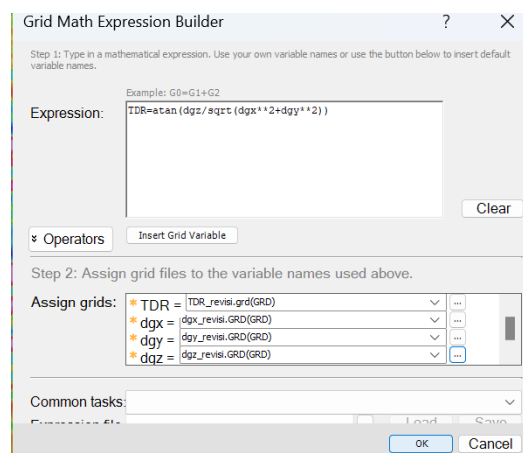
3.4.2.5. Analisis Tilt Derivative (TDR)

Pada tahapan ini, nilai anomali residual yang masuk dibatasi dengan menerapkan fungsi tangensial untuk mempertegas batas kontras anomali yang menggambarkan struktur dari suatu patahan. Tilt derivative merupakan gabungan antara turunan FHD dan SVD untuk memperjelas kontur pada struktur permukaan. Pengaturan untuk filter ini sama seperti filter derivative lain yaitu dengan membuka menu MAGMAP> MAGMAP 1-Step Filtering > Filter. Untuk *filter* ubah menjadi *derivative* ganti *direction* menjadi X dengan Orde 1 klik OK kemudian beri nama output file menjadi *dgx*. Dimaksudkan output ini merupakan turunan pertama anomaly residual arah X. Untuk turunan arah Y dan Z Langkah sama namun beri nama output sebagai *dgy* dan *dgz*.



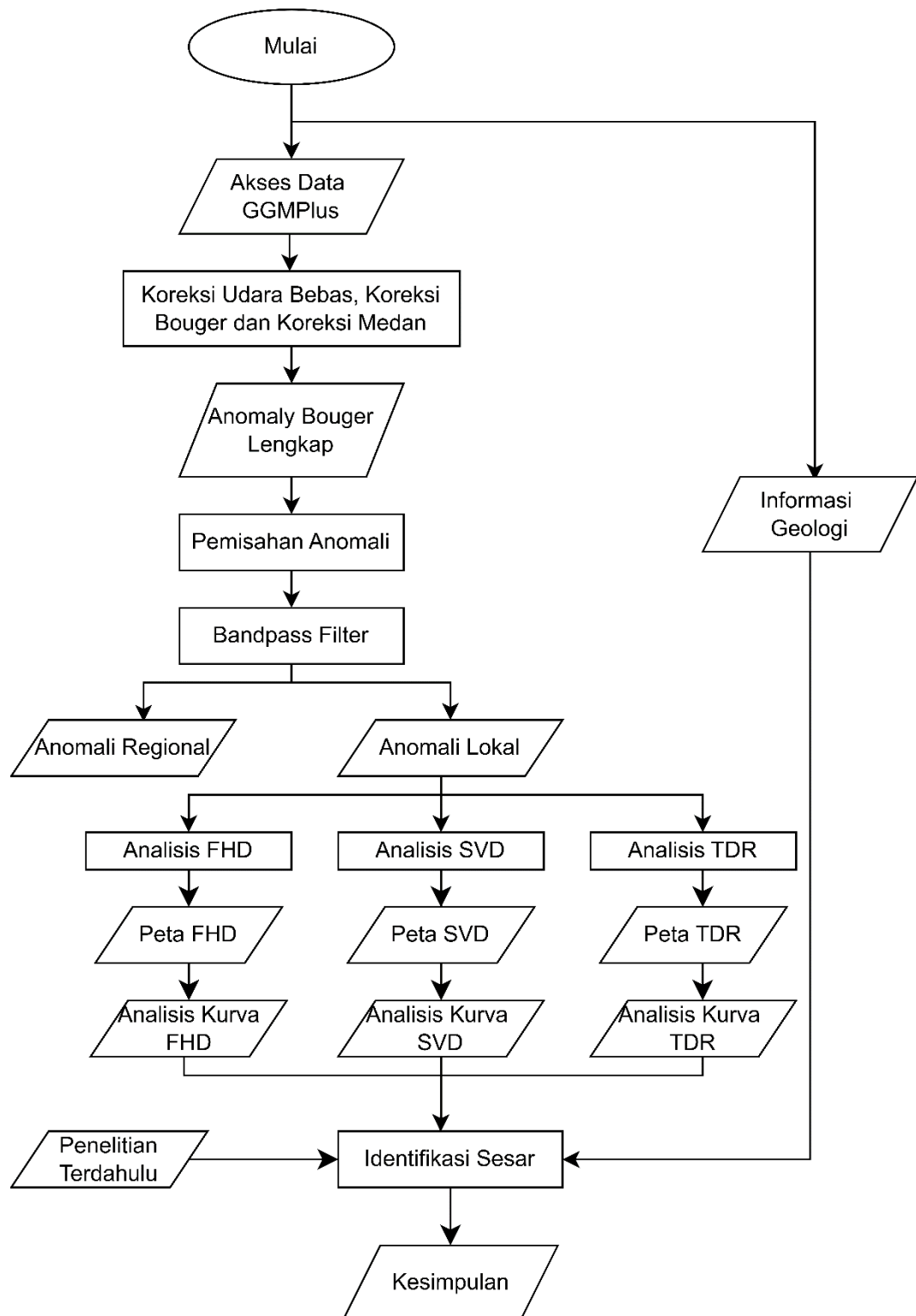
Gambar 3. 32 Pengaturan tipe filter dan orde turunan

Selanjutnya perhitungan nilai TDR untuk menghasilkan grid klik menu *Grid and Image* kemudian *Grid Math* kemudian isi persamaan seperti pada gambar 3.32 sehingga dapat dihasilkan grid TDR.



Gambar 3. 33 Proses Penginputan Persamaan

3.5. Diagram Alir



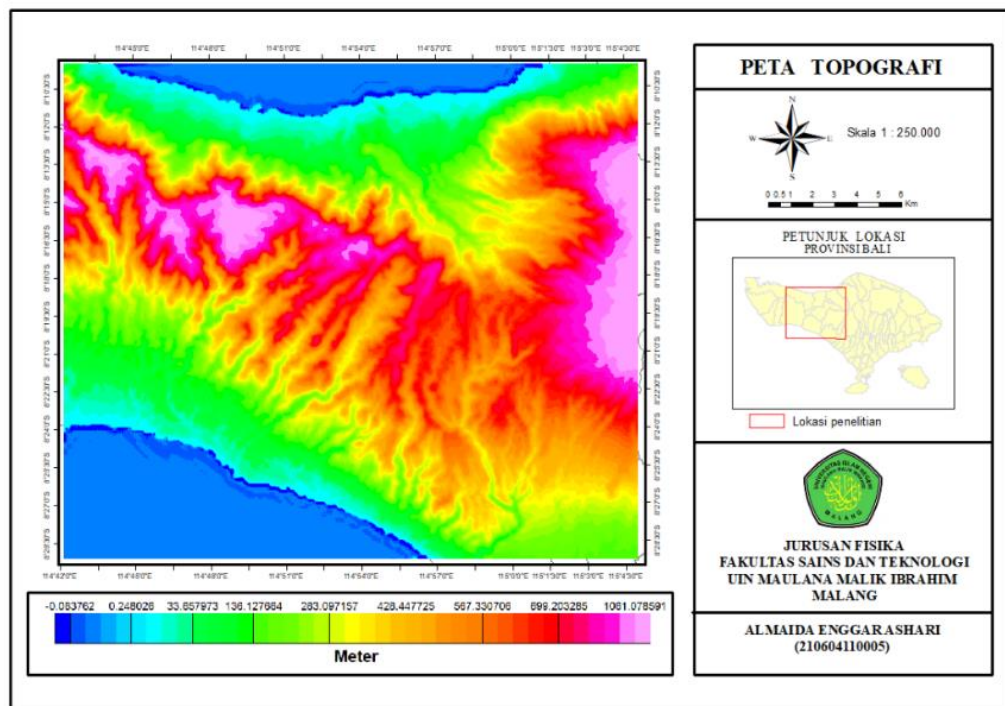
Gambar 3. 34 Diagram alir penelitian

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Topografi Wilayah Penelitian

Wilayah penelitian penelitian berada di Pulau Bali, tempatnya mencakup wilayah Kabupaten Jembrana, Sebagian kecamatan di Kabupaten Buleleng dan Kabupaten Tabanan. Penelitian dilakukan dengan menggunakan 67 titik grid pada luas wilayah sebesar 1.512 km². Wilayah penelitian diketahui memiliki topografi terdiri dari dataran rendah, perbukitan bergelombang dan dataran tinggi. Dari peta kontur topografi hasil penelitian ditunjukna bahwa ketinggiannya memiliki variasi antara -0.083762 meter hingga 1061.07859 meter.

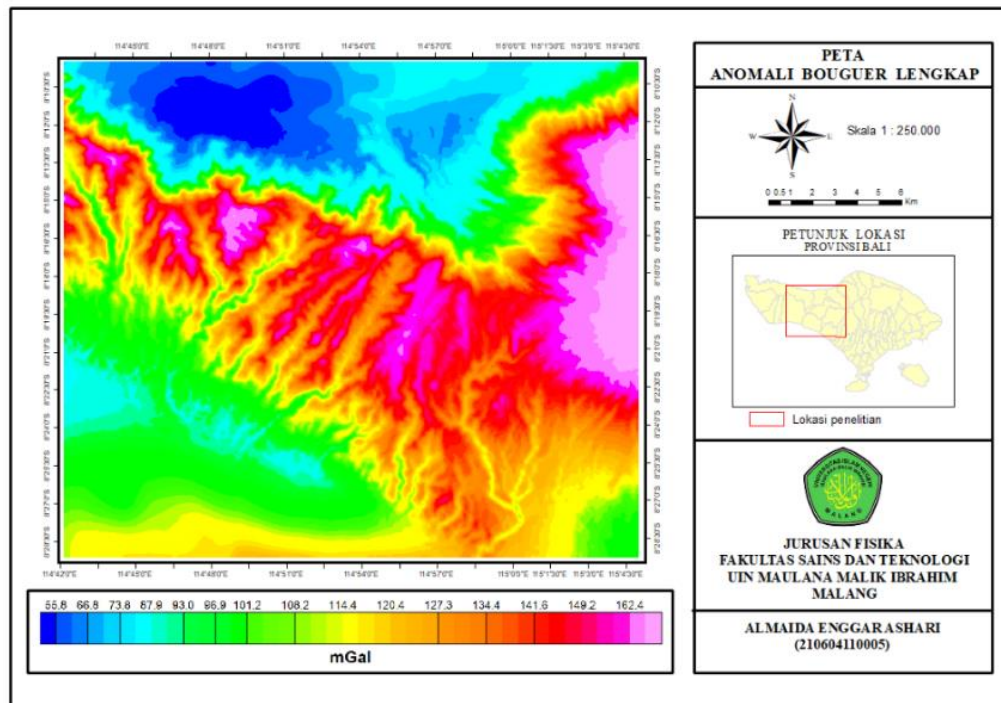


Gambar 4. 1 Peta Kontur topografi wilayah penelitian

4.2. Anomali Bouguer Lengkap

Peta kontur Anomali Bouguer Lengkap menunjukkan adanya variasi densitas pada lapisan bawah permukaan bumi berdasarkan nilai anomaly bouguernya yang beragam. Nilai anomaly bouguer yang dihasilkan pada wilayah penelitian berkisar

antara 55.8 mGal hingga 162.4 mGal yang dibagi menjadi tiga pola. Pola pertama adalah pola tinggi dengan rentang anomaly 162.4 mGal hingga 134.4 mGal, pola kedua adalah pola sedang berkisar antara 134.4 mGal hingga 93.0 mGal, dan pola ketiga adalah pola rendah dengan rentang anomaly 93.0 sampai dengan 55.8 mGal seperti yang ditunjukkan pada peta kontur gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Peta Anomali Bouguer Lengkap

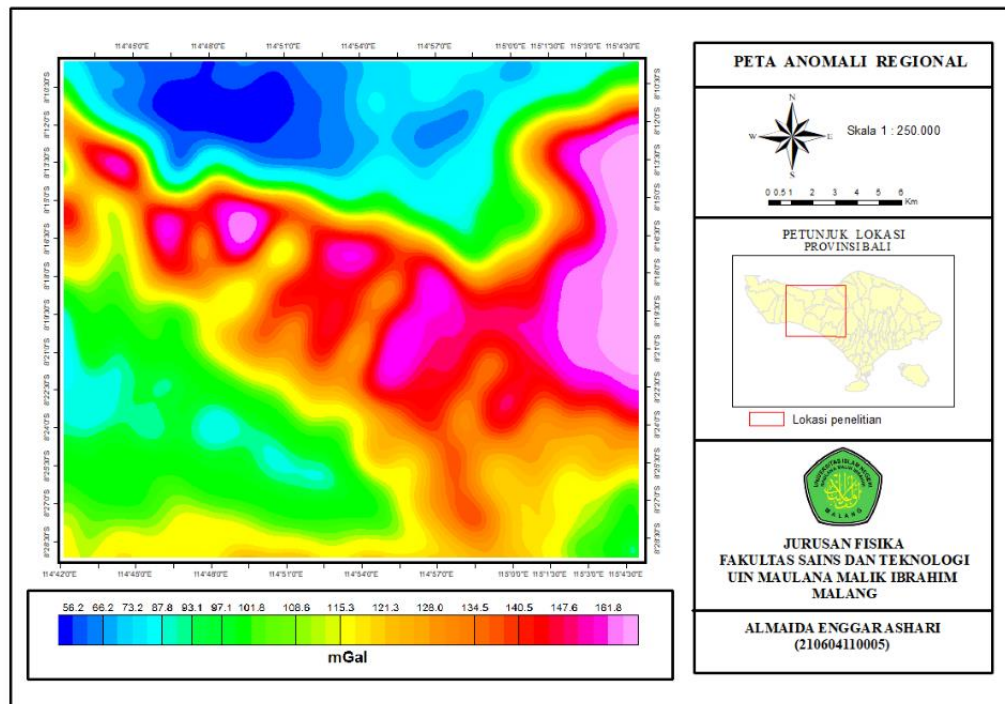
Pada anomaly tinggi wilayah penelitian tersebut mendominasi di wilayah tengah bagian Barat menuju arah Timur, yang berdasarkan data litologi regional disebabkan oleh batuan gunung api jembrana (Qpvj) terdiri dari lava, breksi gunung api, dan tuf batu apung. Pola anomaly rendah terlihat pada bagian Selatan yang merupakan formasi Palasari (QTsp) terdiri dari Konglomrat, batupasir dan batu gamping dan bagian Utara, yang jika dikorelasikan dengan data topografi disebabkan oleh merupkana batuan Aluvium (Qa) terdiri dari rerakal, kerikil, pasir, lanau dan lempung serta sebagian endapan sungai dan pantai.

4.3. Pemisahan Anomali

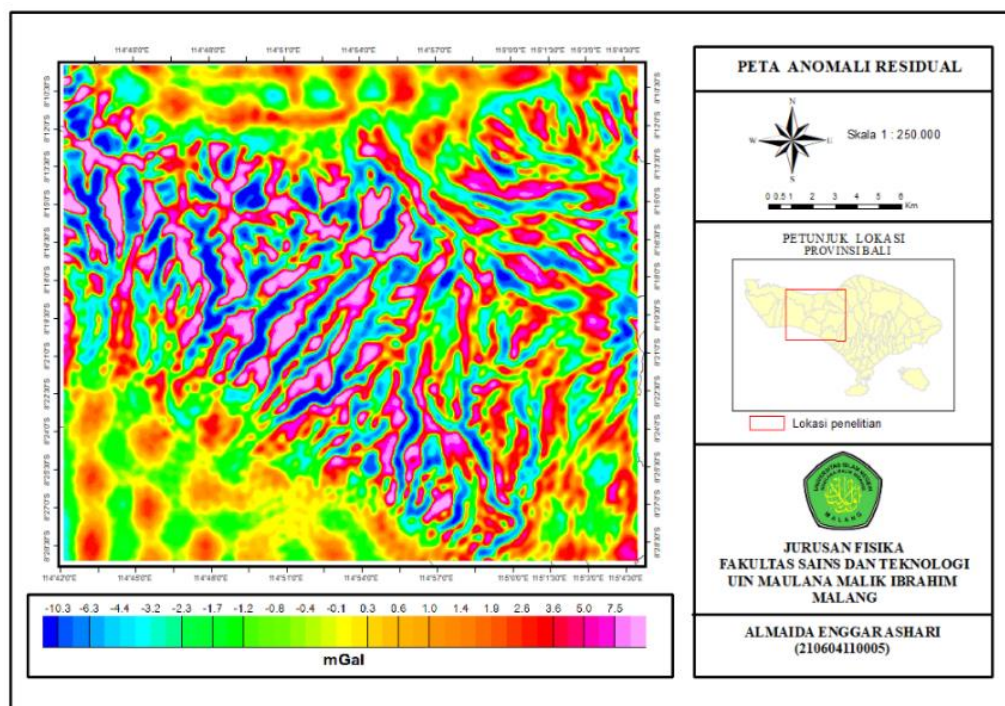
Pada peta kontur anomaly regional dan residual yang sudah terbebas dari frekuensi yang mengganggu (*noise*) dihasilkan melalui proses filterasi pada peta kontur anomaly ABL dengan menggunakan filter *bandpass* melalui software *Oasis Montaj*. Pada peta anomaly regional (gambar 4.3) memiliki tampilan kontur yang lebih halus karena menunjukkan sebaran anomaly yang homogen yang disebabkan oleh variasi batuan yang dalam. Pada penelitian ini anomaly regional yang diketahui berkisar 56.2 mGal hingga 161.6 mGal. Sementara itu pada anomaly residual (gambar 4.4) memiliki tampilan kontur yang lebih kasar dan tertutup disebabkan oleh variasi batuan yang dangkal. Pada penelitian ini rentang nilai anomaly residual berkisar antara -10.3 mGal sampai dengan 7.5 mGal.

Nilai anomaly positif dan negatif ini disebabkan karena adanya kontras densitas, posisi, dan besar bodi batuan yang menghasilkan anomaly di wilayah penelitian. Peta peta anomaly residual terlihat adanya pola anomaly rendah pada bagian tengah yang membentang dari arah Barat ke Timur.

Pada kedalaman residual ini struktur bawah permukaan yang umum dijumpai meliputi zona retakan tersaturasi dan lapisan sedimen atau batulempung berair. Zona retakan tersaturasi berfungsi sebagai jalur migrasi fluida, seperti air tanah atau fluida panas bumi, dan biasanya ditandai oleh nilai resistivitas rendah. Sementara itu, lapisan batulempung berair merupakan endapan halus yang jenuh air dan berperan sebagai akuifer dangkal (Rusydy & Aflah, 2018)(Ademila & Ademila, 2022).



Gambar 4. 3 Peta anomaly Regional



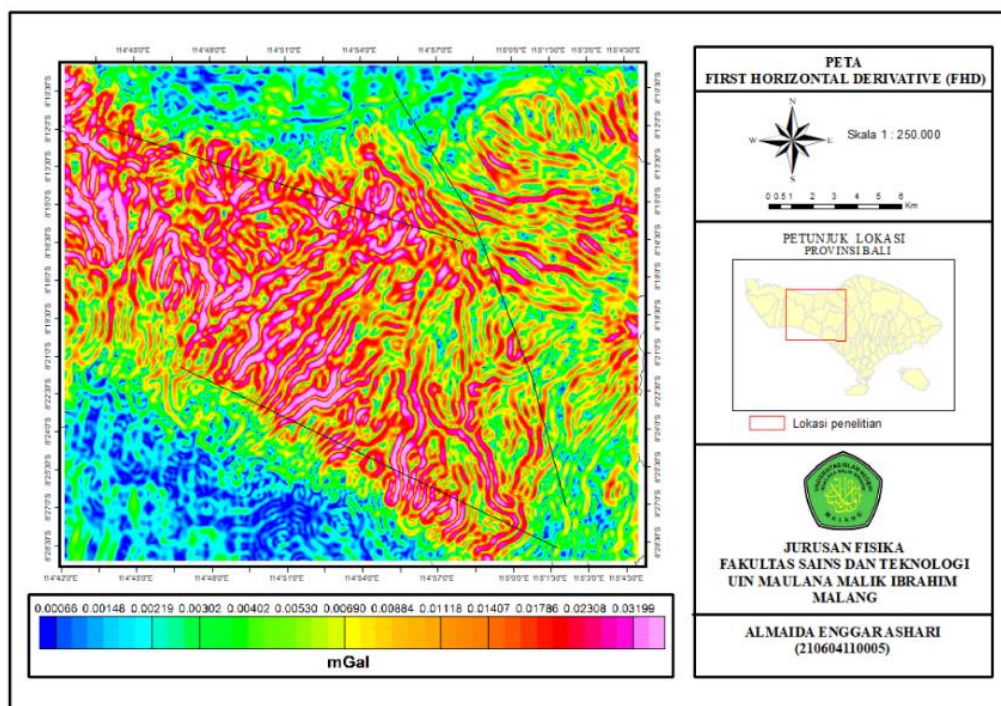
Gambar 4. 4 Peta Anomali Residual

4.4. Hasil Identifikasi Patahan Menggunakan Analisa Derivative

Metode analisa derivative dilakukan untuk mengetahui keberadaan struktur patahan yang berada pada permukaan bumi, sebab metode ini mampu memberikan

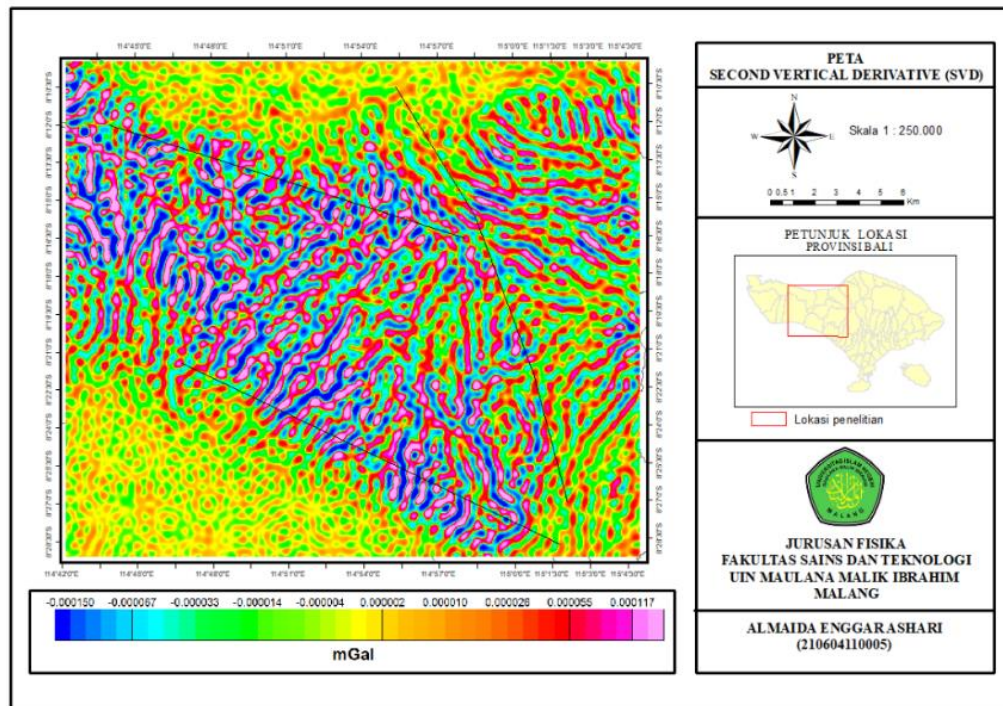
gambaran batas- batas kontras densitas dari data anomali residual. Analisa yang pertama adalah *First Horizontal Derivative* menggunakan *tools grid math* pada *software Oasis Montaj* sehingga dihasilkan peta seperti pada gambar 4.5.

Dari peta kontur anomali FHD Rentang nilai keseluruhan yang dihasilkan antara 0.00066 mGal hingga 0.03199mGal. Keberadaan suatu struktur ketiga patahan yang mengindikasikan patahan memiliki nilai FHD pada rentang 0.00884 mGal hingga 0.03199 mGal seperti ditunjukkan pada gambar 4.5.



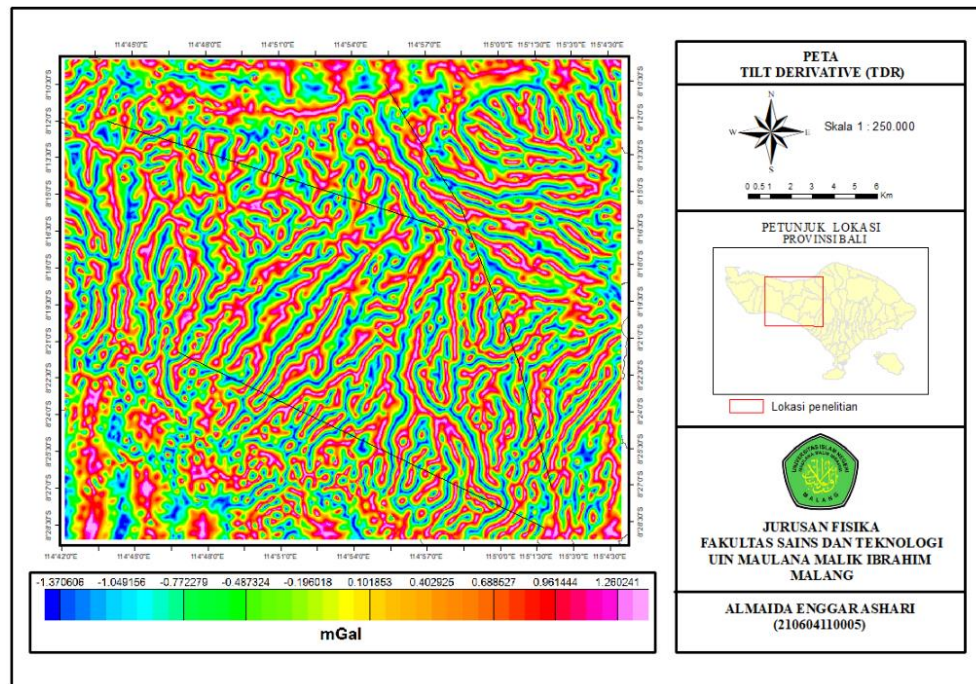
Gambar 4. 5 Peta *First Horizontal Derivative*

Kemudian filtrasi tahap kedua dengan *Second Vertical Derivative* untuk mengetahui struktur sesar. Proses ini menggunakan *grid math tools* pada *Oasis Montaj*. Dapat dilihat pada gambar 4.6 rentang nilai anomaly yang dihasilkan dari penurunan ini berkisar mulai -0.00150 hingga 0.000117. Pada lokasi yang dilewati oleh sesar memiliki rentang 0.000002 mGal hingga 0.000117 mGal.



Gambar 4. 6 Peta *Second Vertical Derivative*

Lalu tahap filtrasi ketiga adalah dengan analisa *Tilt Derivative*. Proses ini menggunakan *grid math tools* pada *Oasis Montaj*. Rentang nilai anomali yang didapatkan pada peta TDR berkisar dari -1.370606 mGal sampai dengan 1.260241 mGal seperti pada gambar 4.7. Tampilan yang dihasilkan pada peta TDR ini membantu memperjelas tampilan yang dihasilkan pada peta SVD sebelumnya.

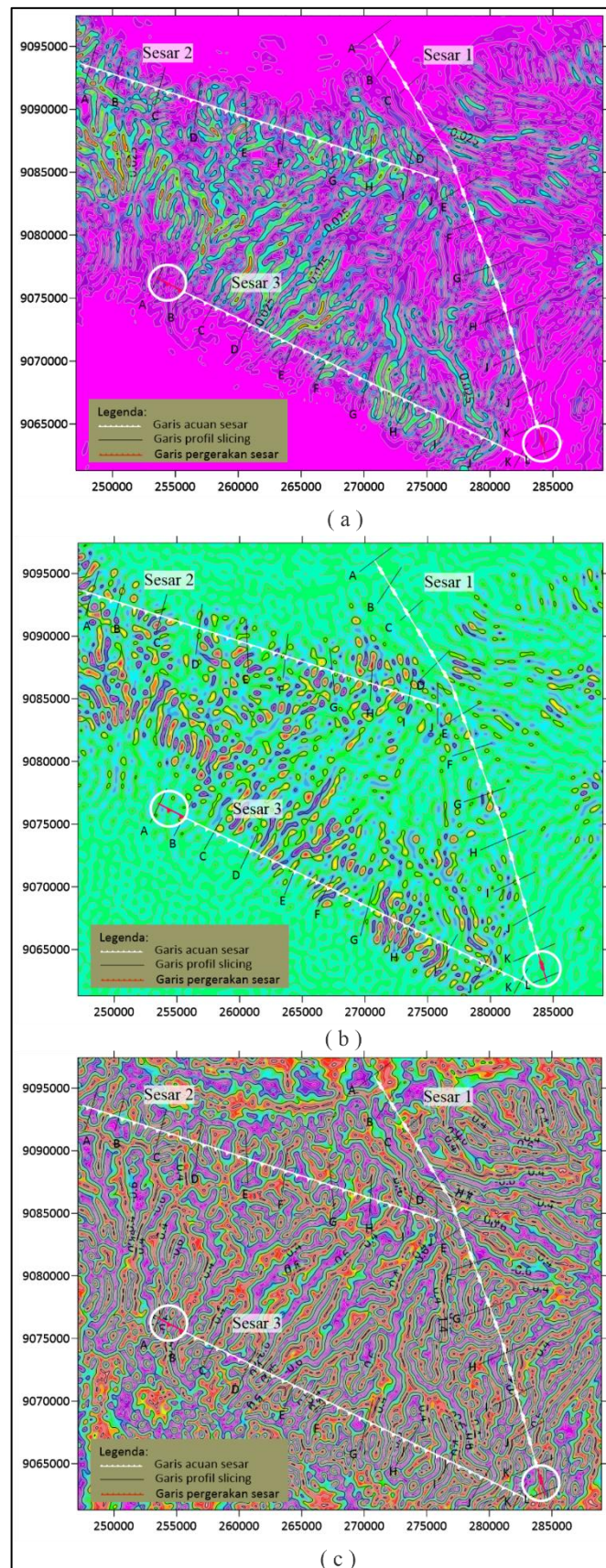


Gambar 4. 7 Peta *Tilt Derivative*

Berdasarkan pada proses gridding yang dilakukan pada ketiga kontur analisis derivative, terlihat adanya kontras antara anomali tinggi dan anomali rendah, yang jika dianalisa secara kualitatif pengamatan geologi sekitar, maka bentuk anomali rendah tersebut diindikasikan sebagai struktur patahan. Lalu untuk lebih lanjutnya, dilakukan proses identifikasi terhadap grafik analisa derivative yang didapat melalui proses *slicing* digitasi pada ketiga sesar. *Slicing* adalah memotong nilai-nilai dari data derivative untuk mempermudah identifikasi struktur geologi dengan tujuan untuk memfokuskan area dengan anomali tinggi atau rendah.

Dalam menentukan keberadaan struktur geologi atau sesar dapat dilihat dengan menggunakan *first horizontal derivative*, dimana saat dilakukan *slicing* indikasi keberadaan posisi sesar dapat dilihat dari nilai maksimumnya. Namun, informasi FHD ini kurang cukup sehingga dibantu dengan analisis SVD. Dari proses *slicing* pada peta anomaly SVD maka struktur sesar akar memiliki nilai mutlak maksimum dan nilai mutlak minimum yang dibatasi dengan nilai nol yang

menandakan batas geologi. Lalu apabila pada titik tersebut terdapat batas struktur sesar maka nilai maksimum yang dimiliki FHD akan berkorelasi atau saling berhimpitan dengan nilai nol atau mendekati nol dari SVD. Sehingga dapat diketahui batas anomaly yang merupakan letak dari struktur sesar. Prinsip dari nilai mutlak maksimum dan nilai mutlak minimum dari SVD dapat mendeteksi jenis sesar. Apabila nilai mutlak maksimum lebih besar maka menandakan jenis sesar turun (*normal fault*), apabila nilai mutlak minimum lebih besar maka mengindikasikan jenis sesar naik (*reverse fault*), dan apabila nilai mutlak maksimum hampir sama dengan nilai mutlak minimum maka jenis sesar geser. *Slicing* pada ketiga peta analisa derivative ditunjukkan pada gambar 4.8 dibawah ini.



Gambar 4. 8 Proses *slicing* pada (a) Peta kontur FHD, (b) Peta kontur SVD, (c) Peta kontur TDR dengan *software Surfer*

Pada proses ini sesar kesatu dilakukan sebanyak dua belas kali *slicing*, sesar kedua dilakukan sepuluh kali *slicing* dan sesar ketiga sebanyak sebelas kali *slicing*. Dari proses *slicing* tersebut akan dihasilkan data koordinat posisi titik sesar, jarak, nilai FHD, SVD, dan nilai TDR yang kemudian diproses menjadi grafik analisa derivative. Posisi sesar pada grafik analisa hasil *slicing* ditunjukkan oleh parameter nilai FHD maksimum yang saling berhimpitan dengan parameter SVD pada nilai nol atau mendekati nol. Sedangkan untuk jenis sesar dapat dilihat dari nilai SVD maksimum dan minimumnya. Grafik parameter TDR membantu memperjelas posisi atau batas sesar, hasil data lebih stabil dan grafik yang dihasilkan lebih tajam nilainya. Pada penelitian ini dalam proses *slicing* dan korelasi data tidak hanya menggunakan FHD dan SVD saja, melainkan diperkuat dengan analisa TDR agar hasilnya lebih akurat. Metode analisa TDR terlihat lebih tajam mengenai batas-batas tepian struktur (Rais et al., 2020).

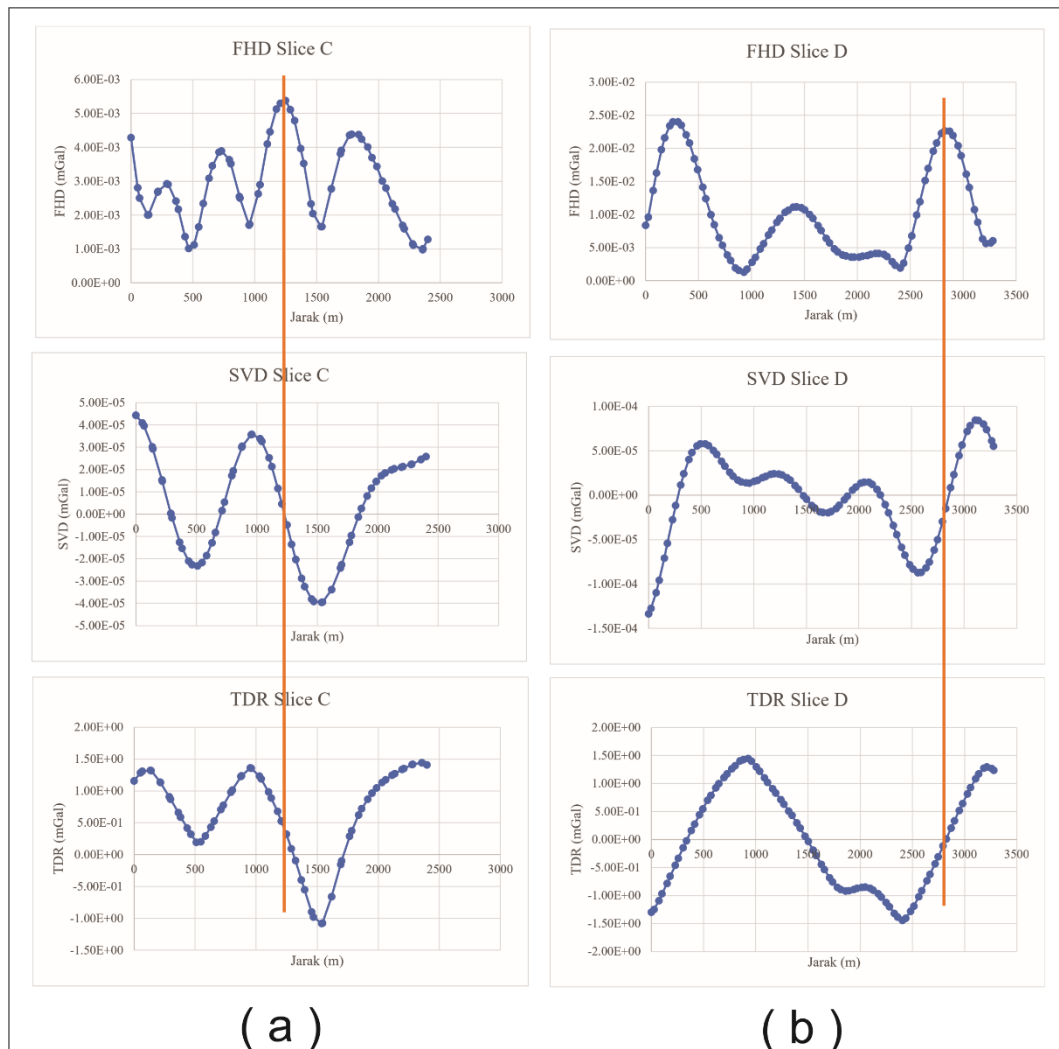
4.4.1. Sesar 1

Bidang arah sesar 1 yaitu dari Utara ke Selatan yang sedikit condong ke arah barat laut. Sesar ini memotong di sepanjang wilayah Kecamatan Buleleng bagian Timur menuju bawah ke arah wilayah Kecamatan Tabanan. Pada sesar ini dilakukan *slicing* sebanyak sebelas kali (*slice* A-K) dengan arah potong tegak lurus bidang sesar.

Pada *slice* A, terlihat pada grafik (gambar 4.10 (a)) nilai maksimum FHD tidak berpotongan dengan nilai nol SVD sehingga posisi sesar tidak dapat diidentifikasi dengan jelas. Hal ini dipengaruhi oleh factor geologi pada lokasi, berdasarkan peta geologi wilayah ini berada di garis bibir pantai. Material sedimen lepas, pasir pantai dan batuan alluvium sering memiliki densitas yang relative seragam atau tipis. Sesar yang terjadi dalam batuan sedimen ini menghasilkan anomaly yang lemah atau tidak kontras, sehingga sulit untuk di analisis perbedaan densitasnya (Zampa et al., 2022).

Pada *slice* B terdapat struktur sesar yang ditandai dengan garis orange. Hal ini ditunjukkan adanya kesesuaian antara nilai maximum FHD, dengan nilai nol

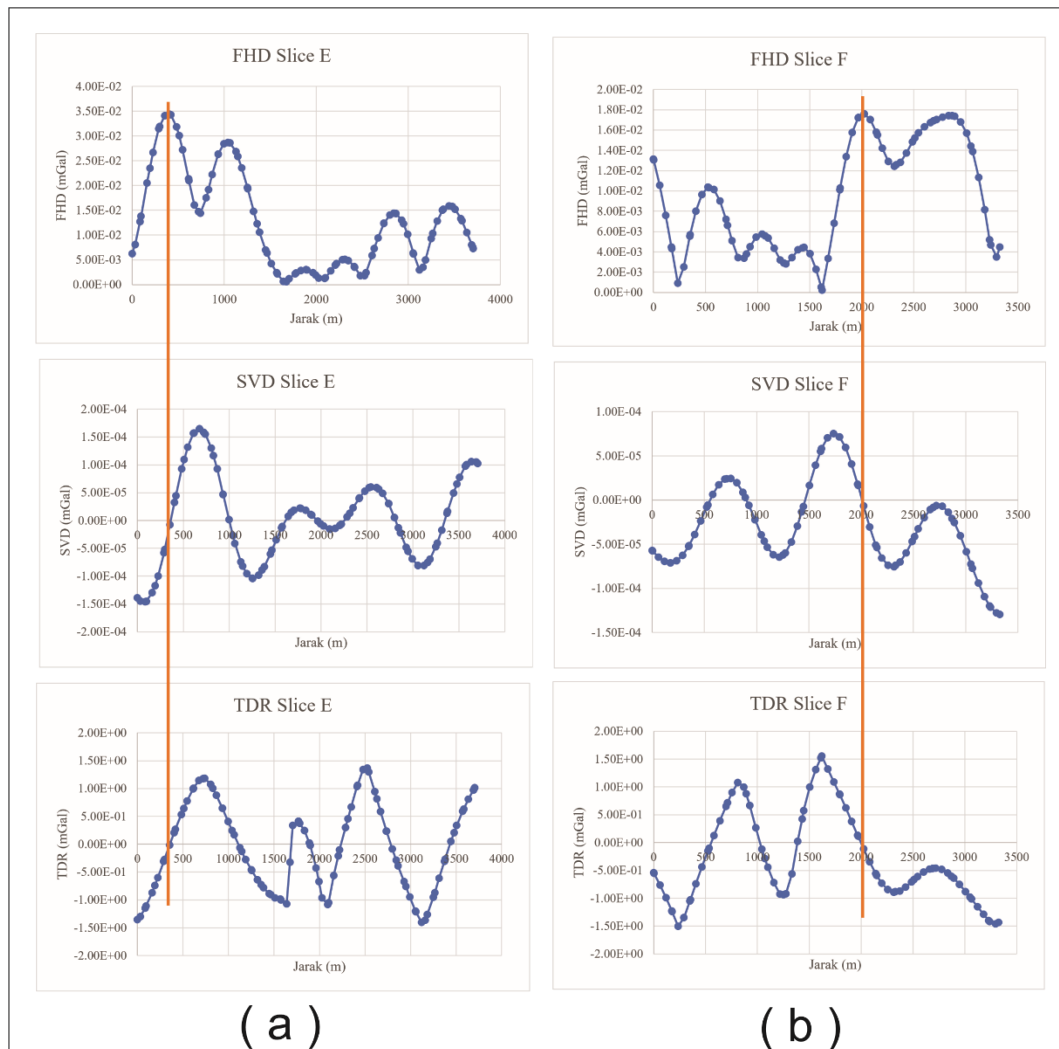
SVD dan TDR (Gambar 4.9 (b)). Posisi sesar *slice* B teridentifikasi pada koordinat 271865 UTM (X) dan 9093927.94 UTM (Y). Berdasarkan parameter SVD diketahui jenis sesar geser, sebab nilai mutlak minimum hampir sama dengan nilai mutlak maksimumnya (Tabel 4.1). Struktur sesar pada titik ini dipertegas dengan grafik TDR.



Gambar 4. 10 Grafik korelasi analisa *derivative* (a) *Slice* C (b) *Slice* D sesar kesatu

Pada *slice* C dan *slice* D terdapat struktur sesar yang ditandai dengan garis orange. Hal ini ditunjukkan adanya kesesuaian antara nilai maximum FHD, dengan nilai nol SVD dan TDR (Gambar 4.10). Posisi sesar untuk *slice* C teridentifikasi pada koordinat 272868.53 UTM (X) dan 9090070 UTM (Y). Lalu untuk *Slice* D

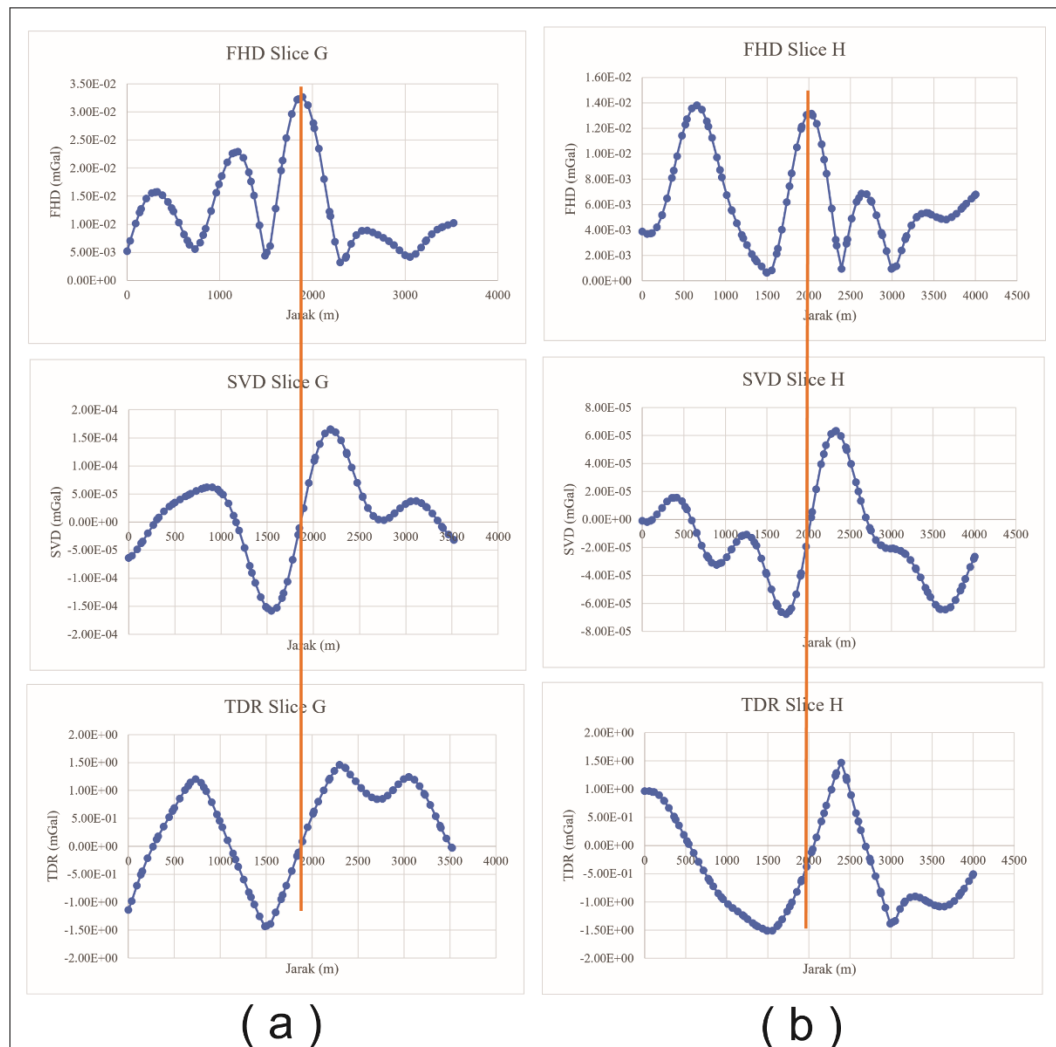
posisi sear teridentifikasi berada pada koordinat 276518.3 UTM (X) dan 9088640 UTM (Y). Berdasarkan parameter SVD, *slice* C dan *slice* D merupakan jenis sesar geser. Sebab hasil analisa menunjukkan nilai mutlak SVD minimum yang hampir sama dengan nilai mutlak SVD maksimum (Tabel 4.1). Struktur sesar pada titik ini dipertegas dengan grafik TDR.



Gambar 4. 11 Grafik korelasi analisa *derivative* (a) *Slice* E (b) *Slice* F sesar kesatu

Pada *slice* E dan *slice* F terdapat struktur sesar yang ditandai dnegan garis orange. Hal ini ditunjukkan adanya kesesuaian antara nilai maximum FHD, dengan nilai nol SVD dan TDR (Gambar 4.11). Posisi sesar untuk *slice* E teridentifikasi berada pada koordinat 276430 UTM (X) dan 9082983 UTM (Y). Lalu untuk *Slice*

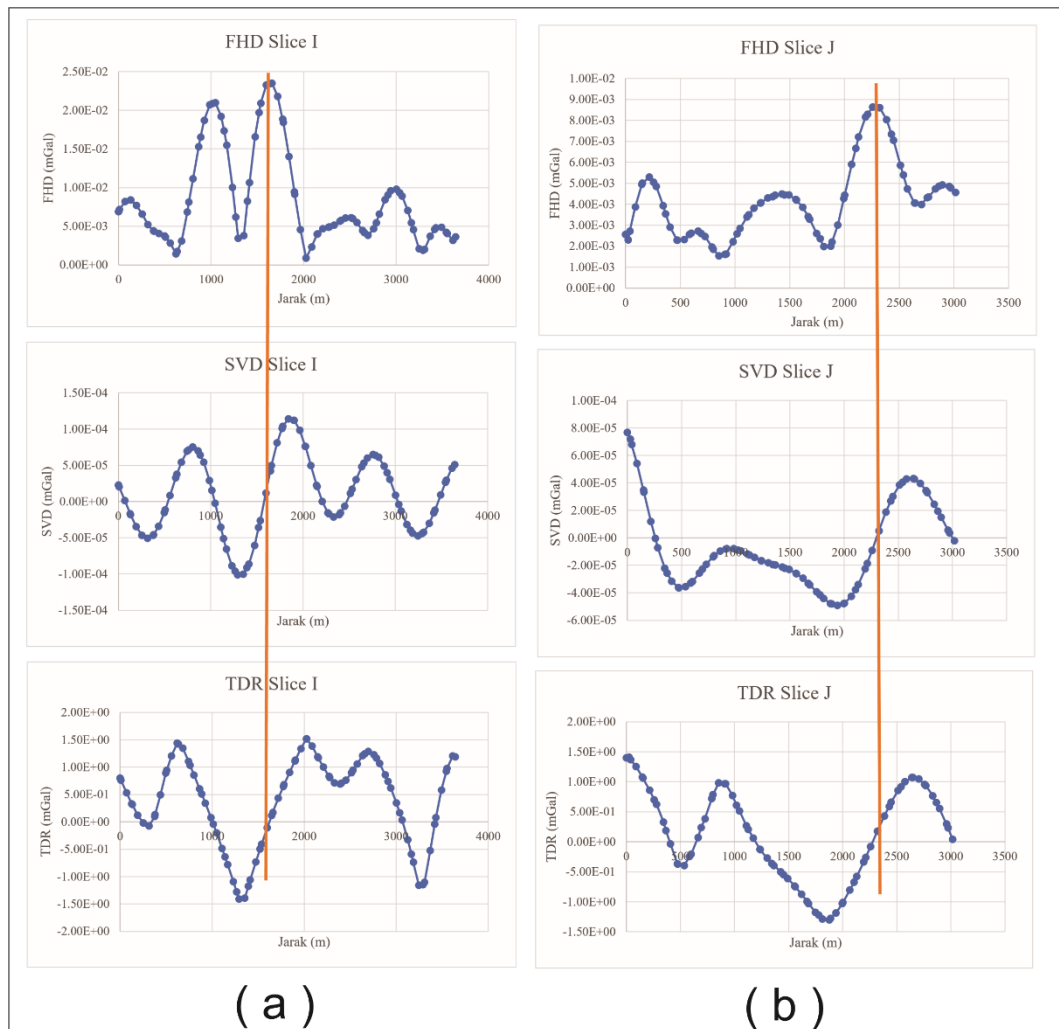
F posisi sesar teridentifikasi berada pada koordinat 278905 UTM (X) dan 9081067 UTM (Y). Berdasarkan parameter SVD, *slice E* dan *slice F* merupakan jenis sesar geser. Sebab hasil analisa menunjukkan nilai mutlak SVD minimum yang hampir sama dengan nilai mutlak SVD maksimum (Tabel 4.1). Struktur sesar pada titik ini dipertegas dengan grafik TDR.



Gambar 4. 12 Grafik korelasi analisa *derivative* (a) *Slice G* (b) *Slice H* sesar kesatu

Pada *slice G* dan *slice H* terdapat struktur patahan yang ditandai dengan garis orange. Hal ini ditunjukkan adanya kesesuaian antara nilai maximum FHD, dengan nilai nol SVD dan TDR (Gambar 4.12). Posisi struktur sesar *Slice G* teridentifikasi berada pada koordinat 279675 UTM (X) dan 9077379 UTM (Y). Lalu untuk *slice*

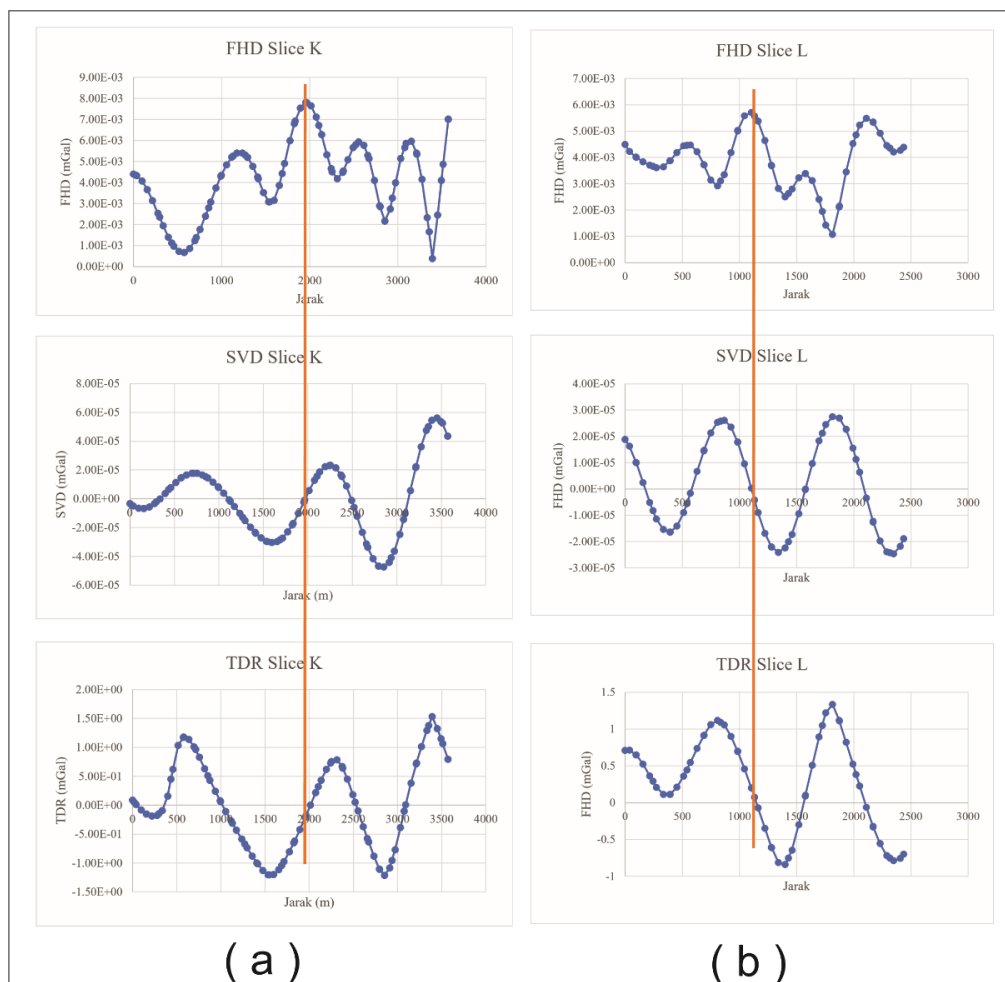
H posisi sesar teridentifikasi berada pada koordinat 281050 UTM (X) dan 9073730 UTM (Y). Berdasarkan parameter SVD, *slice* G dan *slice* H merupakan jenis sesar geser. Sebab hasil analisa menunjukkan nilai mutlak SVD minimum yang hampir sama dengan nilai mutlak SVD maksimum (Tabel 4.1). Struktur sesar pada titik ini dipertegas dengan grafik TDR.



Gambar 4. 13 Grafik korelasi analisa *derivative* (a) *Slice* I (b) *Slice* J sesar kesatu

Pada *slice* I dan *slice* J terdapat struktur patahan yang ditandai dengan garis orange. Hal ini ditunjukkan adanya kesesuaian antara nilai maximum FHD, dengan nilai nol SVD dan TDR (Gambar 4.13). Posisi struktur sesar *slice* I teridentifikasi pada koordinat 281600 UTM (X) dan 9067170 UTM (Y). Lalu untuk *slice* G posisi sesar teridentifikasi berada pada koordinat 281600 UTM (X) dan 9067170 UTM

(Y). Berdasarkan parameter SVD, *slice* I dan *slice* J diketahui merupakan jenis sesar geser. Sebab hasil analisa menunjukkan nilai mutlak SVD minimum yang hampir sama dengan nilai mutlak SVD maksimum (Tabel 4.1). Struktur sesar pada titik ini dipertegas dengan grafik TDR.



Gambar 4. 14 Grafik korelasi analisa *derivative* (a) *Slice* K (b) *Slice* L sesar kesatu

Posisi struktur sesar untuk *slice* K berdasarkan grafik gambar 4.14 (a) berada pada koordinat 283690 UTM (X) dan 9064845 UTM (Y). Kemudian untuk *slice* L merupakan *slicing* yang ditambahkan untuk melihat aktivitas perluasan bidang sesar. Setelah dilakukan analisis terdapat penambahan suatu struktur patahan kurang lebih 2 km. Posisi struktur sesar *Slice* L berada pada koordinat 284376 UTM (X) dan 9062735 UTM (Y). Berdasarkan parameter SVD, *slice* K, dan *slice*

L diketahui merupakan jenis sesar geser sebab hasil analisa menunjukkan nilai mutlak SVD minimum yang lebih kecil dari nilai mutlak SVD maksimum (Tabel 4.1). Struktur sesar pada titik ini dipertegas dengan grafik TDR.

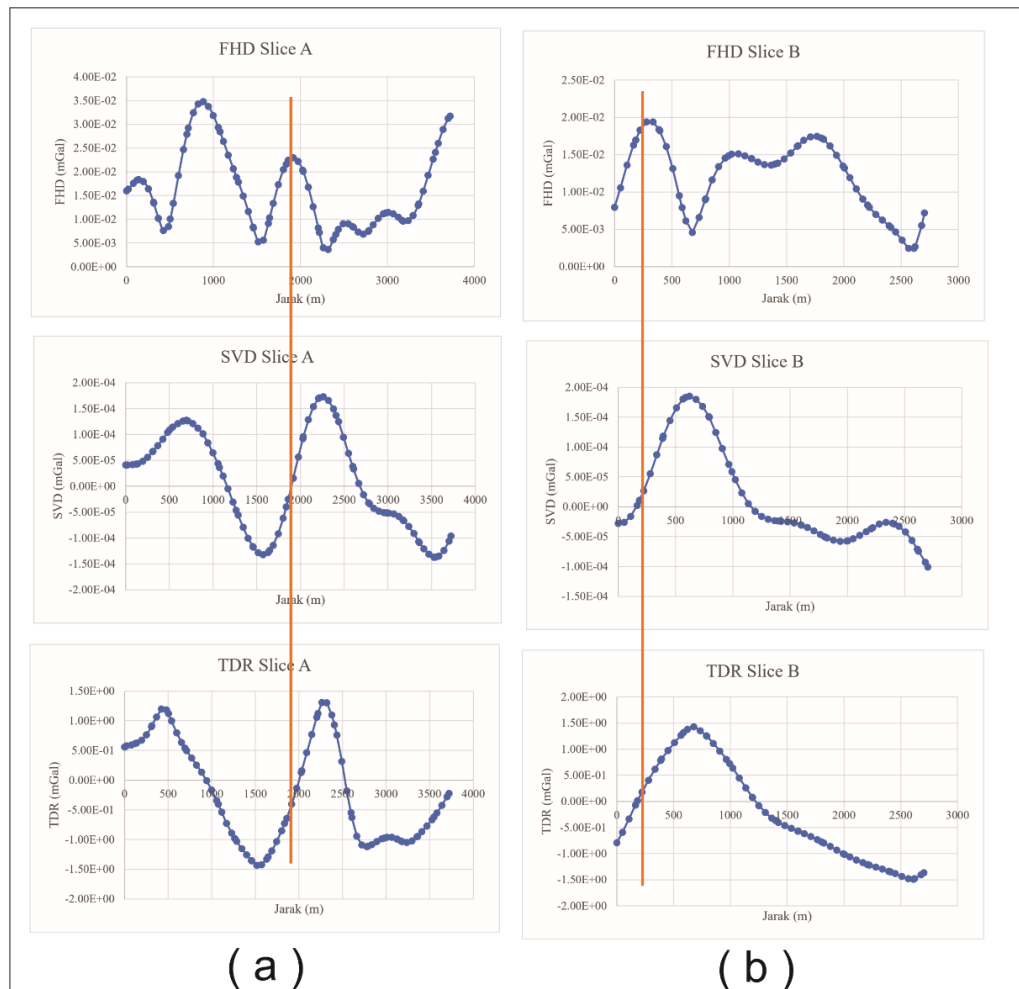
Tabel 4. 1 Data jenis sesar berdasarkan korelasi dari setiap *slicing* pada sesar ke-1

Slice	FHD	Posisi		Min	SVD		Jenis Sesar
		UTM X	UTM Y		Max		
A	-	-	-	-	-	-	-
B	4.6×10^{-3}	271865	9093928	-2.065×10^{-5}	2.120×10^{-5}	$\approx$	Geser
C	5.38×10^{-3}	272869	9090070	-3.951×10^{-5}	3.57×10^{-5}	$\approx$	Geser
D	2.039×10^{-2}	276518	9088640	-8.728×10^{-5}	8.43×10^{-5}	$\approx$	Geser
E	3.428×10^{-2}	276430	9082983	-1.459×10^{-4}	1.646×10^{-4}	$\approx$	Geser
F	1.759×10^{-2}	278905	9081067	-7.392×10^{-5}	7.512×10^{-5}	$\approx$	Geser
G	3.267×10^{-2}	279675	9077379	-1.581×10^{-4}	1.652×10^{-4}	$\approx$	Geser
H	1.316×10^{-2}	281050	9073730	-6.771×10^{-5}	6.333×10^{-5}	$\approx$	Geser
I	1.874×10^{-2}	279944	9069940	-1.053×10^{-4}	9.255×10^{-5}	$\approx$	Geser
J	1.542×10^{-2}	281600	9067170	-4.031×10^{-5}	4.895×10^{-5}	$\approx$	Geser
K	7.65×10^{-2}	283690	9064845	-2.984×10^{-5}	2.333×10^{-5}	$\approx$	Geser
L	5.57×10^{-3}	284376	9062735	-2.408×10^{-5}	2.615×10^{-5}	$\approx$	Geser

Berdasarkan hasil identifikasi grafik analisa *derivative* (Gambar 4.9 -4.14) didapatkan data korelasi (Tabel 4.1) antara FHD, SVD dan TDR sehingga dapat diidentifikasi posisi dan jenis sesar dengan lebih jelas. Dari hasil analisis tersebut diketahui bahwa jenis sesar merupakan sesar geser karena hasil rata-rata keseluruhan menunjukkan nilai mutlak SVD minimum yang hampir sama dengan ($\approx$) nilai mutlak SVD maksimumnya dengan rata-rata selisihnya sebesar 1×10^{-7} (Margiono et al., 2021). Pada sesar kesatu ini ditemui adanya aktivitas sesar yang mengalami penambahan struktur sejauh kurang lebih 2 km. Posisi sesar memanjang melewati sepuluh desa di Kabupaten Buleleng yaitu desa Pengastulan, Seririt, Bubunan, Patemun, Rangdu, Mayong, Busungbiu, Kekeran, Kedis, Tanggasari. Serta melewati delapan desa di Kabupaten Tabanan yaitu desa Bantiran, Sai, Padangan, Sanda, Belimbing, Pupuan Sawah, Ting Gading.

4.4.2. Sesar Ke-2

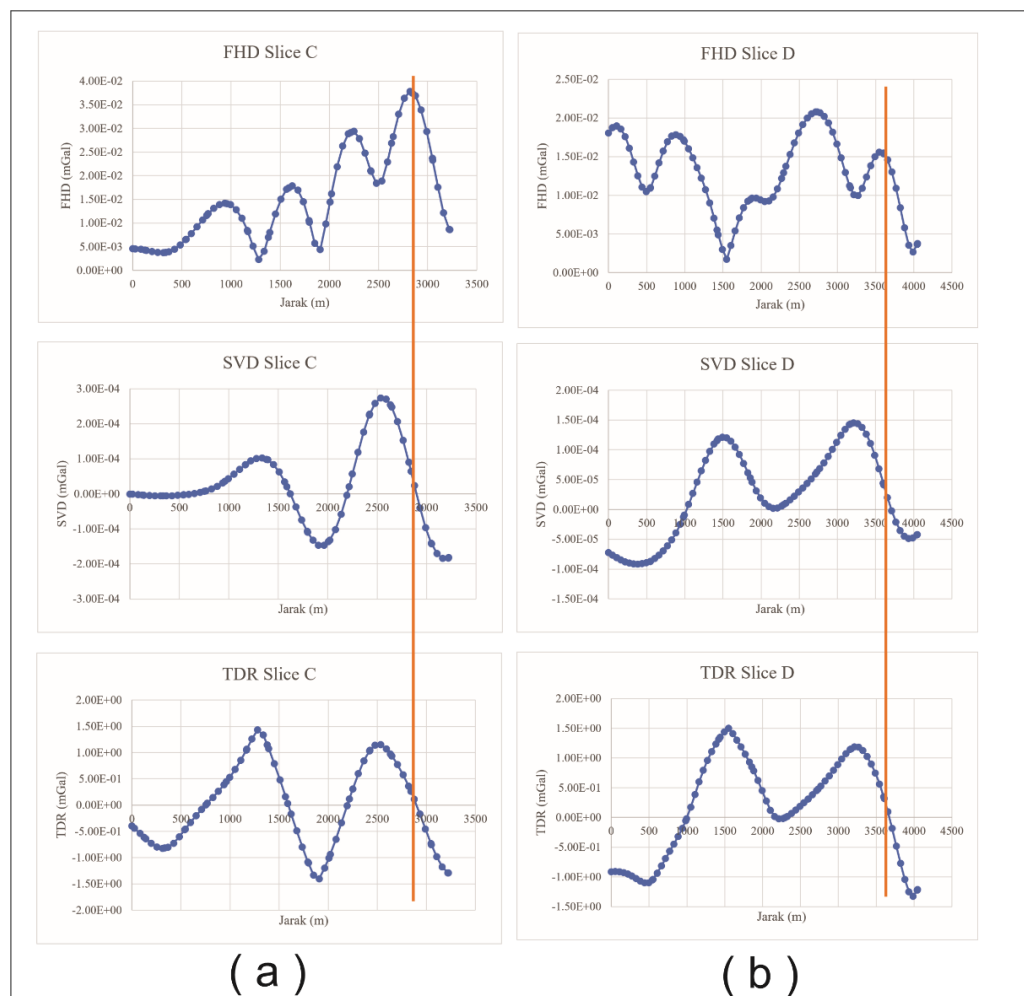
Sesar ke-2 memiliki bidang arah sesar dari Barat ke Tenggara, sesar ini memotong di sepanjang wilayah Kecamatan Buleleng. Pada sesar ini dilakukan *slicing* sebanyak sepuluh kali (*slice A-J*) dengan arah potong tegak lurus bidang sesar.



Gambar 4. 15 Grafik korelasi analisa *derivative* (a) *Slice A* (b) *Slice B* sesar kedua

Pada *slice A* dan *slice B*, terdapat struktur patahan yang ditandai dengan garis orange. Hal ini ditunjukkan adanya kesesuaian antara nilai maximum FHD, dengan nilai nol SVD dan TDR (Gambar 4.15). Posisi struktur sesar untuk *Slice A* teridentifikasi berada pada koordinat 248255.1 UTM (X) dan 9093535 UTM (Y). Lalu posisi sesar untuk *slice B* Posisi struktur sesar teridentifikasi berada pada

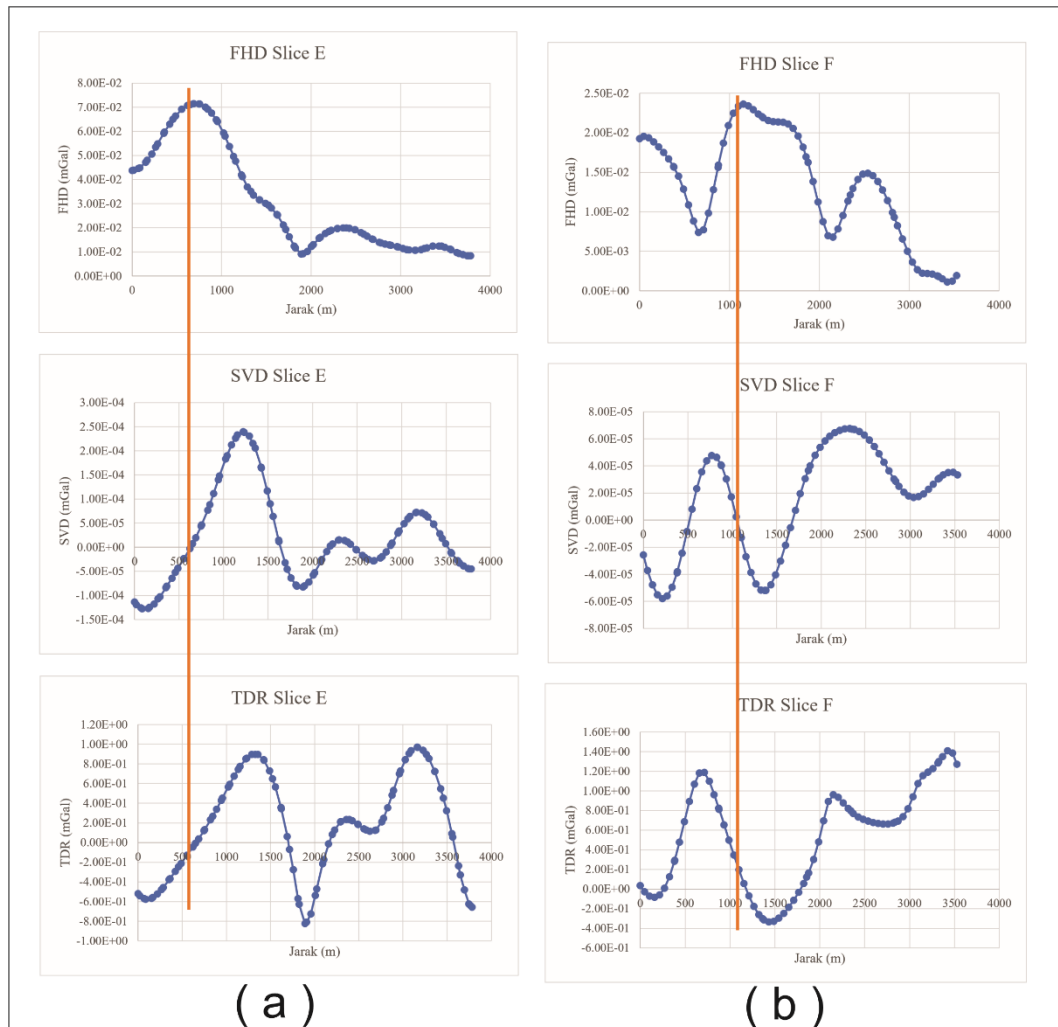
koordinat 250719.1 UTM (X) dan 9093920 UTM (Y). Berdasarkan parameter SVD, *slice A* dan *slice B* diketahui merupakan jenis sesar turun. Sebab hasil analisa menunjukkan nilai mutlak SVD maximum lebih besar dari nilai mutlak SVD minimum (Tabel 4.2). Struktur sesar pada titik ini dipertegas dengan grafik TDR.



Gambar 4. 16 Grafik korelasi analisa *derivative* (a) *Slice C* (b) *Slice D* sesar kedua

terdapat struktur patahan yang ditandai dengan garis orange. Hal ini ditunjukkan adanya kesesuaian antara nilai maximum FHD, dengan nilai nol SVD dan TDR (Gambar 4.16). Posisi struktur sesar *slice C* teridentifikasi berada pada koordinat 253446.1 UTM (X) dan 9090620 UTM (Y). Posisi struktur sesar *Slice D* teridentifikasi berada pada koordinat 256624.5 UTM (X) dan 9089465 UTM (Y). Berdasarkan parameter SVD, *slice C* dan *slice D* merupakan jenis sesar turun.

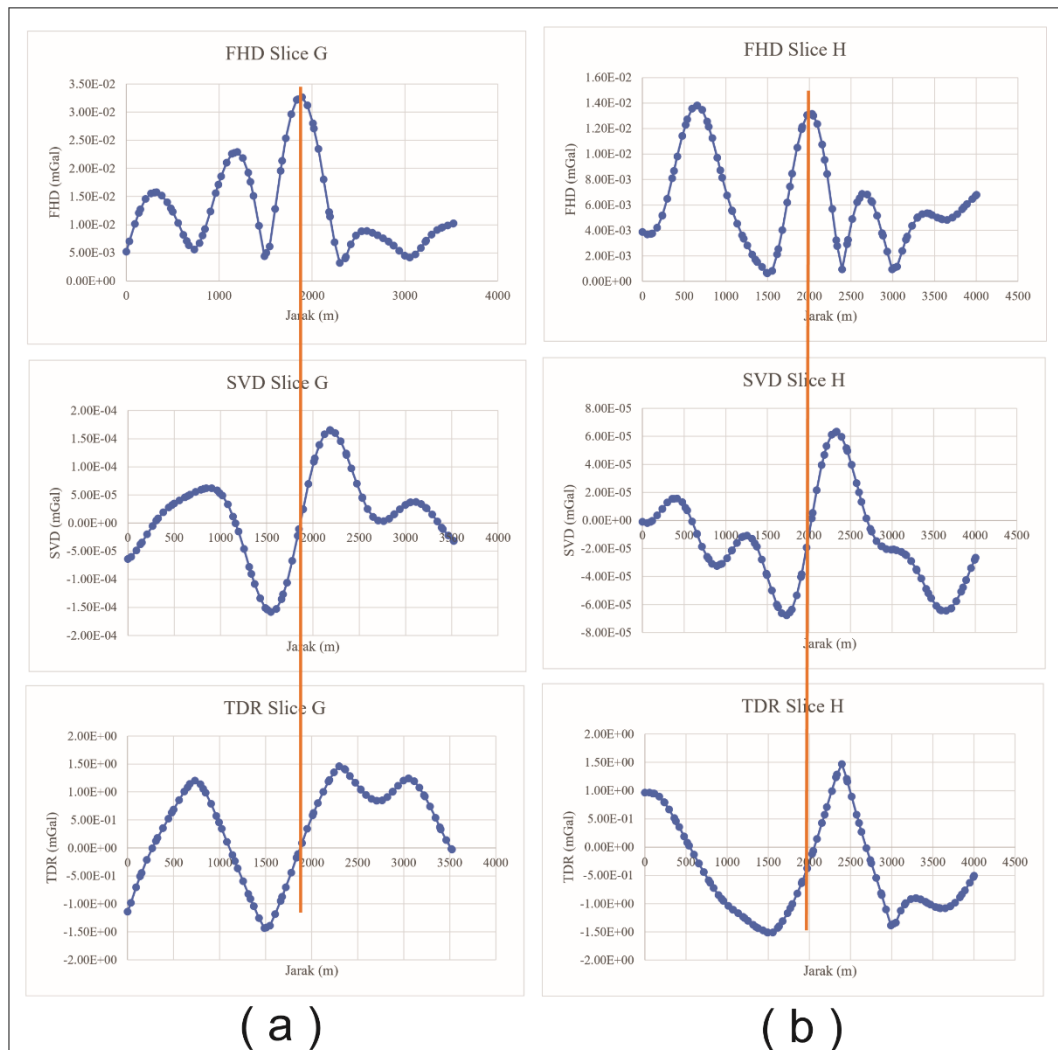
Sebab hasil analisa menunjukkan nilai mutlak SVD maximum lebih besar dari nilai mutlak SVD minimum (Tabel 4.2). Struktur sesar pada titik ini dipertegas dengan grafik TDR.



Gambar 4. 17 Grafik korelasi analisa *derivative* (a) *Slice E* (b) *Slice F* sesar kedua

Pada slice E dan slice F terdapat struktur patahan yang ditandai dengan garis orange. Hal ini ditunjukkan adanya kesesuaian antara nilai maximum FHD, dengan nilai nol SVD dan TDR (Gambar 4.17). Posisi struktur sesar *Slice E* teridentifikasi berada pada koordinat 259959.5 UTM (X) dan 9088420 UTM (Y). Lalu untuk *Slice F* posisi sesar teridentifikasi berada pada koordinat 263597.8 UTM (X) dan 9087879 UTM (Y). Berdasarkan parameter SVD, *slice E* dan *slice F* diketahui merupakan jenis sesar turun sebab hasil analisa menunjukkan nilai mutlak SVD

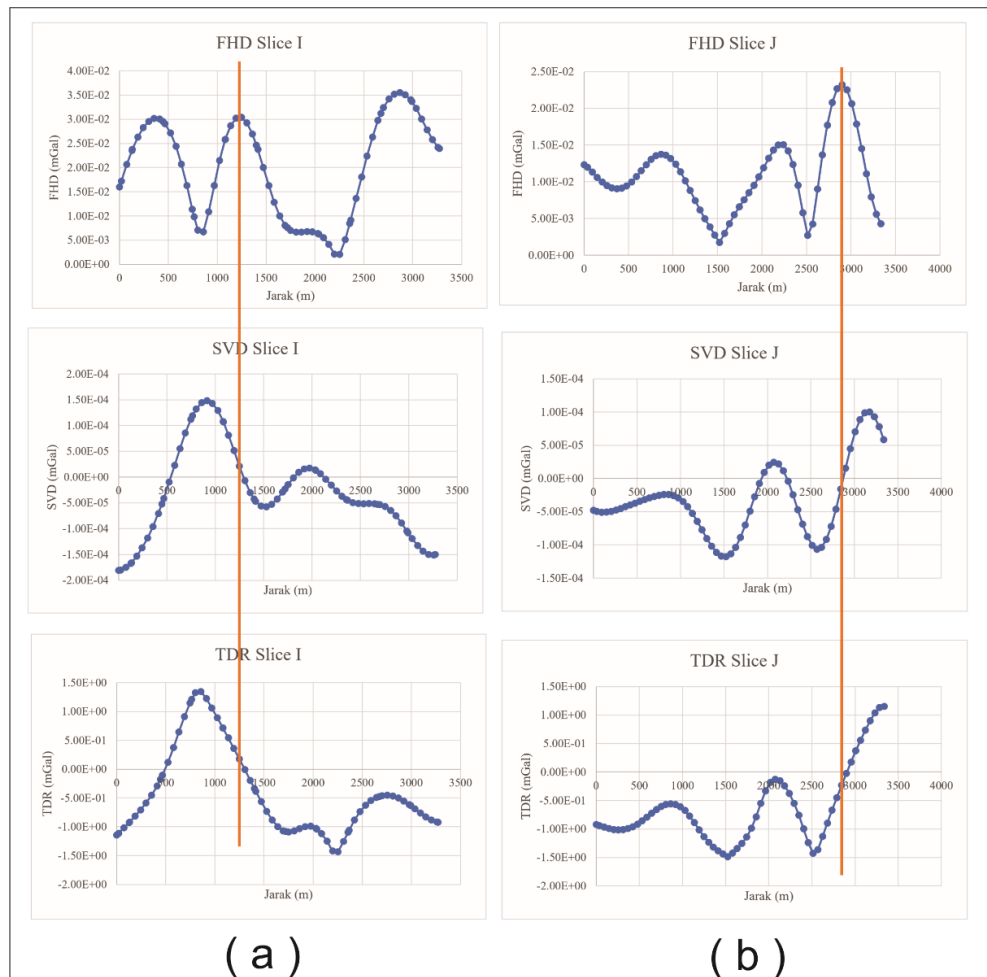
maximum lebih besar dari nilai mutlak SVD minimum (Tabel 4.2). Struktur sesar pada titik ini dipertegas dengan grafik TDR.



Gambar 4. 18 Grafik korelasi analisa *derivative* (a) *Slice G* (b) *Slice H* sesar kedua

Pada *slice G* dan *slice H* terdapat struktur patahan yang ditandai dengan garis orange. Hal ini ditunjukkan adanya kesesuaian antara nilai maximum FHD, dengan nilai nol SVD dan TDR (Gambar 4.18). Posisi struktur sesar untuk *Slice G* teridentifikasi berada pada koordinat 267511.1 UTM (X) dan 9086055 UTM (Y). Lalu untuk *slice H* posisi struktur sesar teridentifikasi berada pada koordinat 270552 UTM (X) dan 9087265 UTM (Y). Berdasarkan parameter SVD, *slice G* dan *slice H* merupakan jenis sesar turun. Sebab hasil analisa menunjukkan nilai mutlak

SVD maximum lebih besar dari nilai mutlak SVD minimum (Tabel 4.2). Struktur sesar pada titik ini dipertegas dengan grafik TDR.



Gambar 4. 19 Grafik korelasi analisa derivative slice J sesar kedua
Pada *slice I* dan *slice J* terdapat struktur patahan yang ditandai dengan garis

orange. Hal ini ditunjukkan adanya kesesuaian antara nilai maximum FHD, dengan nilai nol SVD dan TDR (Gambar 4.19). Posisi struktur sesar untuk *Slice I* teridentifikasi berada pada koordinat 273651.3 UTM (X) dan 9085890 UTM (Y). Lalu untuk slice J posisi struktur sesar teridentifikasi berada pada koordinat 275789.8 UTM (X) dan 9085945 UTM (Y). Berdasarkan parameter SVD, *slice I* dan *slice J* merupakan jenis sesar turun. Sebab hasil analisa menunjukkan nilai mutlak SVD maximum lebih besar dari nilai mutlak SVD minimum (Tabel 4.2). Struktur sesar pada titik ini dipertegas dengan grafik TDR.

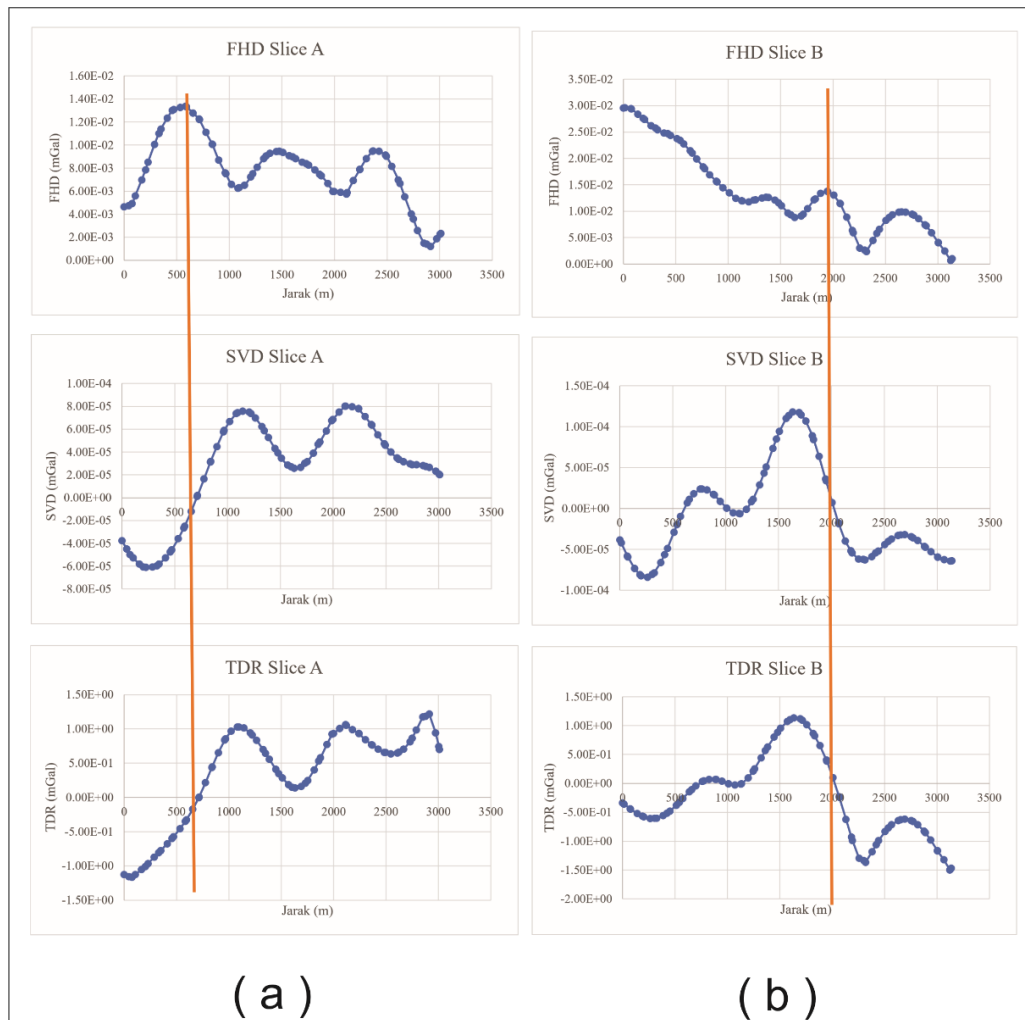
Tabel 4. 2 Data jenis sesar berdasarkan korelasi dari setiap *slicing* pada sesar ke-2

Slice	FHD	Posisi		SVD		Jenis Sesar
		UTM X	UTM Y	Min	Max	
A	2.22×10^{-2}	248255	9093535	1.322×10^{-4}	1.731×10^{-4}	< Turun
B	1.94×10^{-2}	250719	9093920	2.631×10^{-5}	1.849×10^{-4}	< Turun
C	3.78×10^{-2}	253446	9090620	1.84×10^{-4}	2.735×10^{-4}	< Turun
D	1.76×10^{-2}	256625	9089465	9.149×10^{-5}	1.213×10^{-4}	< Turun
E	7.15×10^{-2}	259951	9088420	1.277×10^{-4}	2.395×10^{-4}	< Turun
F	2.34×10^{-2}	263598	9087870	4.042×10^{-5}	4.759×10^{-5}	< Turun
G	2.81×10^{-2}	267511	9086055	9.921×10^{-5}	1.371×10^{-4}	< Turun
H	4.65×10^{-2}	270552	9087265	1.112×10^{-4}	2.835×10^{-4}	< Turun
I	3.04×10^{-2}	273651	9085890	5.775×10^{-5}	1.428×10^{-4}	< Turun
J	2.25×10^{-2}	275790	9085945	1.064×10^{-4}	1.001×10^{-4}	> Naik

Berdasarkan hasil identifikasi grafik analisa *derivative* (Gambar 4.15 - 4.19) didapatkan data korelasi (Tabel 4.2) antara FHD, SVD dan TDR sehingga dapat diidentifikasi posisi dan jenis sesar dengan lebih jelas. Dari hasil analisis tersebut diketahui bahwa jenis sesar merupakan sesar turun karena hasil rata-rata keseluruhan menunjukkan nilai mutlak SVD maksimum yang lebih besar dari nilai mutlak SVD minimum dengan rata-rata selisihnya sebesar 7.27×10^{-5} (Margiono et al., 2021). Posisi sesar memanjang dari Barat ke Tenggara melewati dua belas desa di Kabupaten Buleleng yaitu desa Banyupoh, Musi, Sangga Langit, Gerokgak, Patas, Pengulon, Yahemba Kangin, Tukadsumangga, Pangkang Paruk, Unggahan, dan desa Subuk.

4.4.3. Sesar Ke-3

Sesar ke-2 memiliki bidang arah sesar dari Barat memanjang ke Timur, sesar ini memotong di sepanjang wilayah Kecamatan Jembrana. Pada sesar ini dilakukan *slicing* sebanyak sepuluh kali (slice A-J) dengan arah potong tegak lurus bidang sesar.

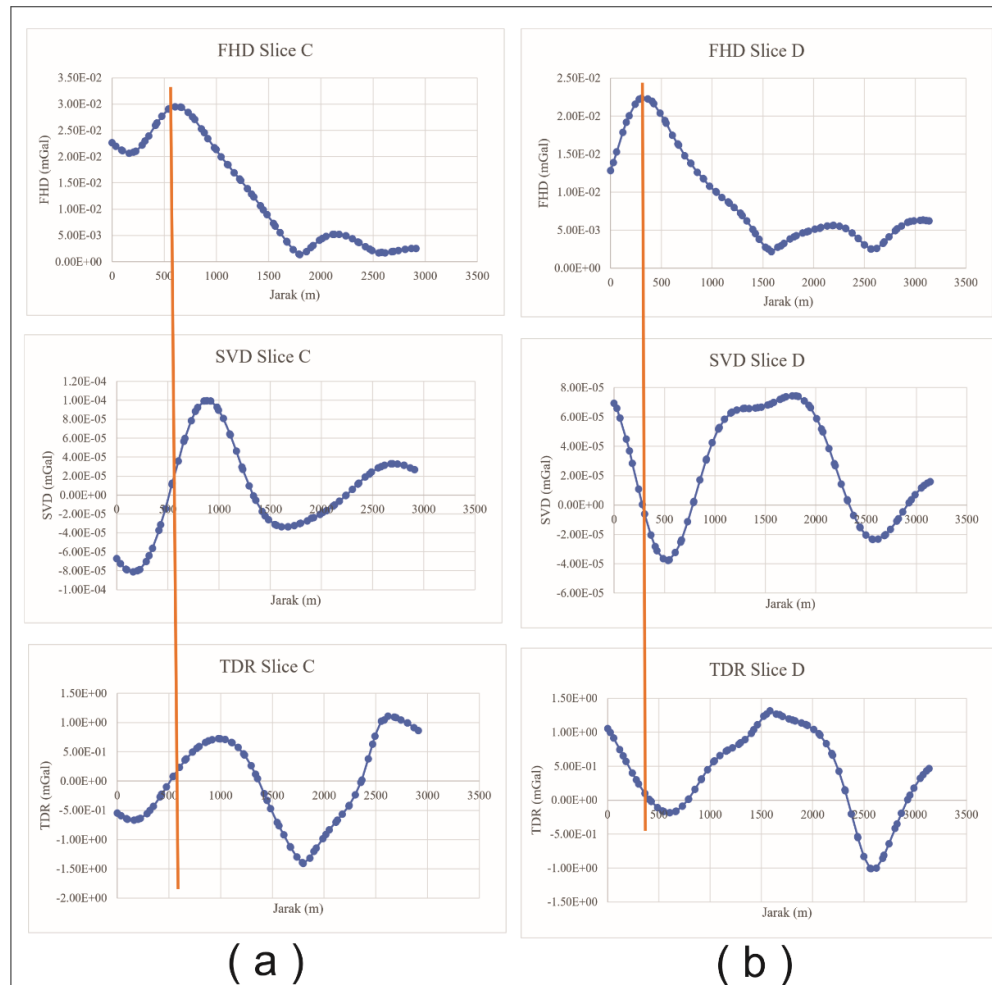


Gambar 4. 20 Grafik korelasi analisa *derivative* (a) *Slice A* (b) *Slice B* sesar ketiga

Pada *slice A* dan *slice B* terdapat struktur patahan yang ditandai dengan garis orange. Hal ini ditunjukkan adanya kesesuaian antara nilai maximum FHD, dengan nilai nol SVD dan TDR (Gambar 4.20). *Slice A* merupakan slicing yang ditambahkan untuk melihat aktivitas perluasan bidang sesar. Setelah dilakukan analisis terdapat penambahan suatu struktur patahan kurang lebih 2 km. Posisi struktur sesar teridentifikasi berada pada koordinat 253904.9 UTM (X) dan 9077255 UTM (Y).

Lalu untuk *slice B* posisi struktur sesar teridentifikasi pada koordinat 255312.2 UTM (X) dan 9075110 UTM (Y). Berdasarkan parameter SVD, *slice A*

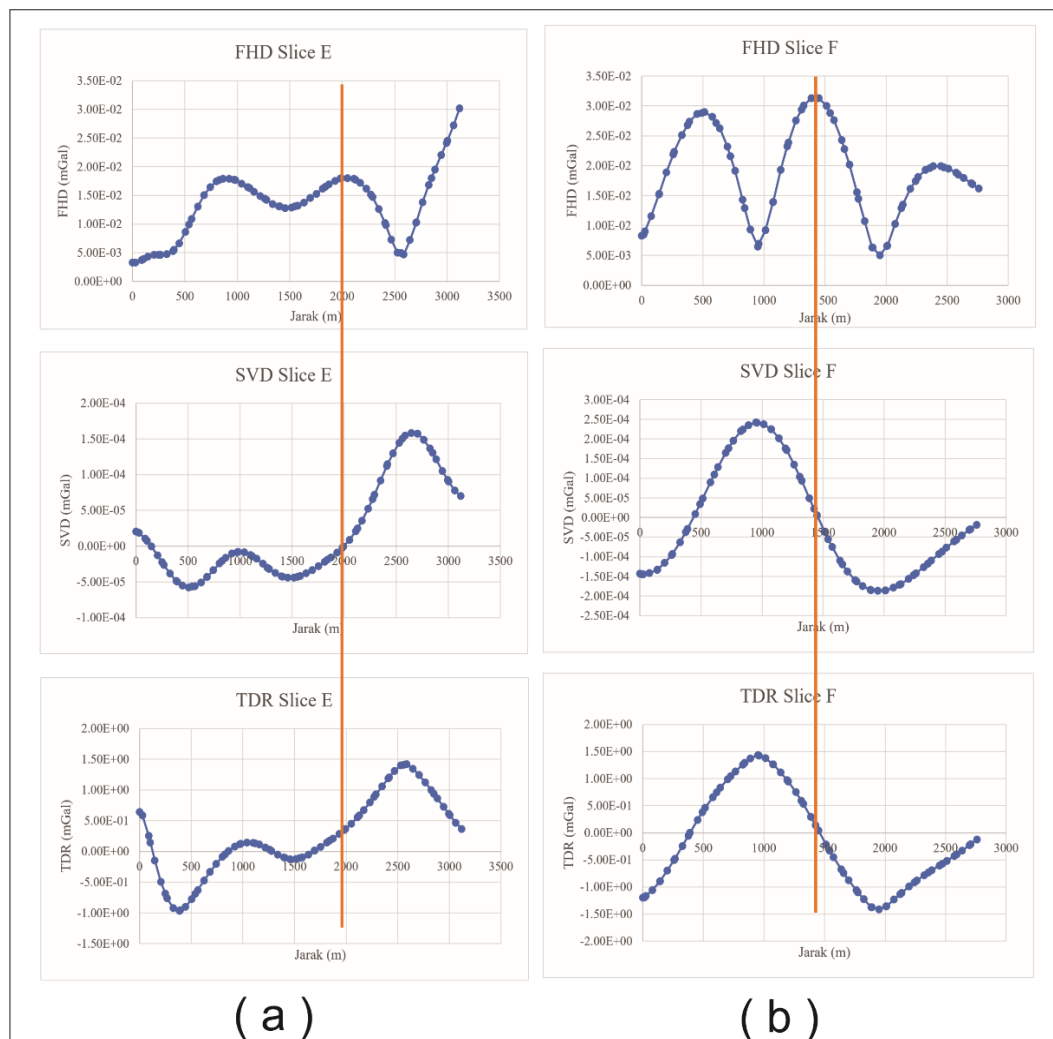
dan *slice* B merupakan sesar turun sebab hasil analisa menunjukkan nilai mutlak SVD maximum lebih besar dari nilai mutlak SVD minimum (Tabel 4.3). Struktur sesar pada titik ini dipertegas dengan grafik TDR.



Gambar 4. 21 Grafik korelasi analisa derivative (a) Slice C (b) Slice D sesar ketiga

Pada *slice* C dan *slice* D terdapat struktur sesar ditandai dengan garis orange. Hal ini ditunjukkan adanya kesesuaian antara nilai maximum FHD, dengan nilai nol SVD dan TDR (Gambar 4.21). Posisi sesar untuk *Slice* D teridentifikasi berada pada koordinat 261295.2 UTM (X) dan 9074010 UTM (Y). Lalu untuk *slice* C posisi struktur sesar teridentifikasi berada pada koordinat 258280 UTM (X) dan 9074953 UTM (Y). Berdasarkan parameter SVD, *slice* C dan *slice* D merupakan sesar turun sebab hasil analisa menunjukkan nilai mutlak SVD maximum lebih

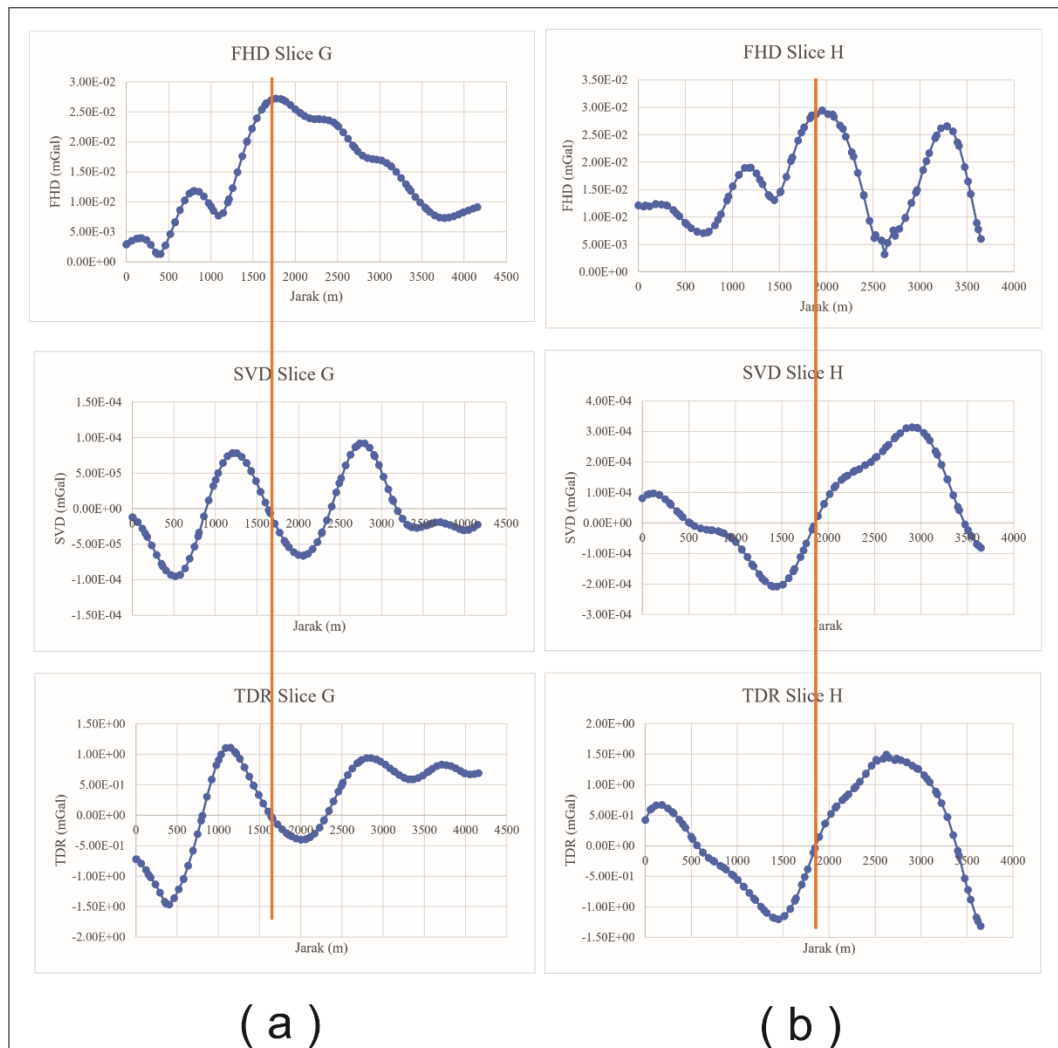
besar dari nilai mutlak SVD minimum (Tabel 4.3). Struktur sesar pada titik ini dipertegas dengan grafik TDR.



Gambar 4. 22 Grafik korelasi analisa derivative (a) Slice C (b) Slice D sesar ketiga

Pada *slice* E dan *slice* F terdapat struktur sesar ditandai dengan garis orange. Hal ini ditunjukkan adanya kesesuaian antara nilai maximum FHD, dengan nilai nol SVD dan TDR (Gambar 4.22). Posisi struktur sesar *slice* E teridentifikasi berada pada koordinat 264333.5 UTM (X) dan 9071205 UTM (Y). Lalu untuk *Slice* F posisi struktur sesar teridentifikasi berada pada koordinat 266793.5 UTM (X) dan 9069555 UTM (Y). Berdasarkan parameter SVD, *slice* E dan *slice* F merupakan jenis sesar turun sebab nilai mutlak SVD maximum lebih besar dari

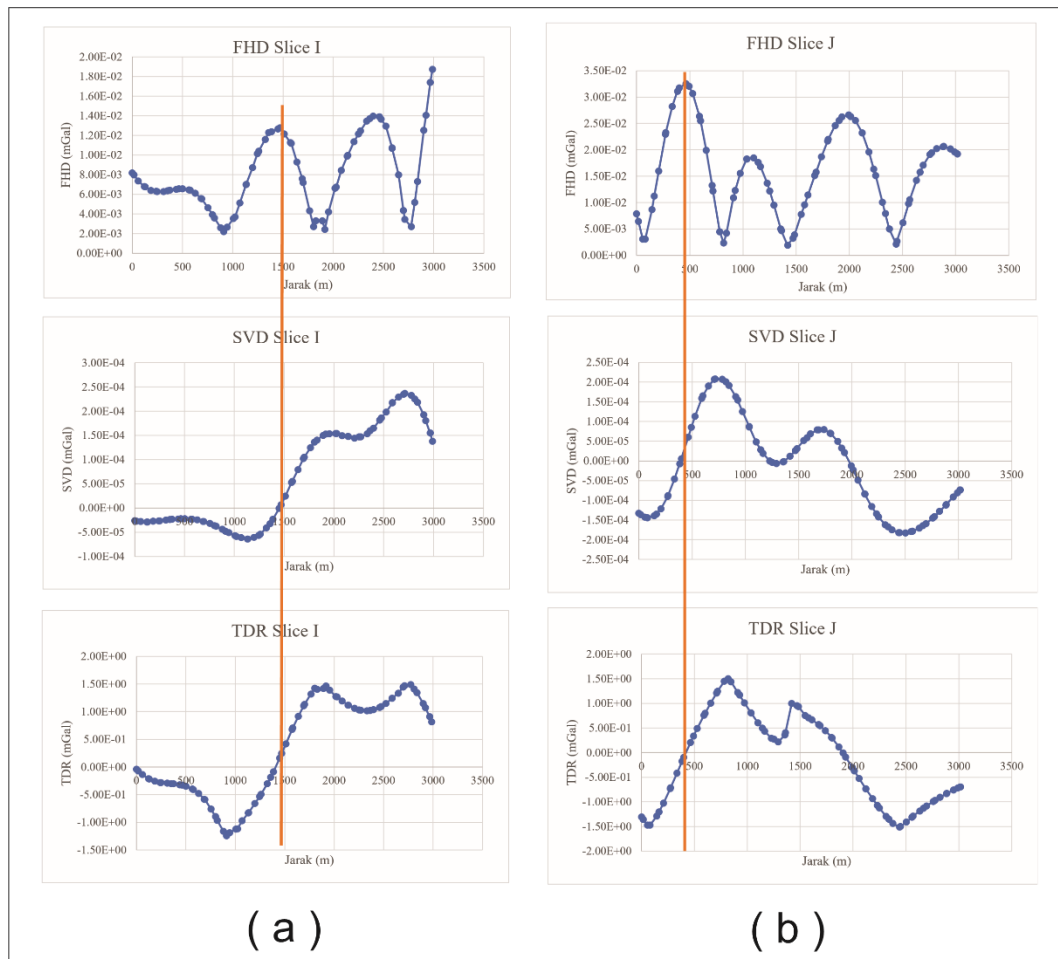
nilai mutlak SVD minimum (Tabel 4.3). Struktur sesar pada titik ini dipertegas dengan grafik TDR.



Gambar 4. 23 Grafik korelasi analisa derivative (a) Slice G (b) Slice H sesar ketiga

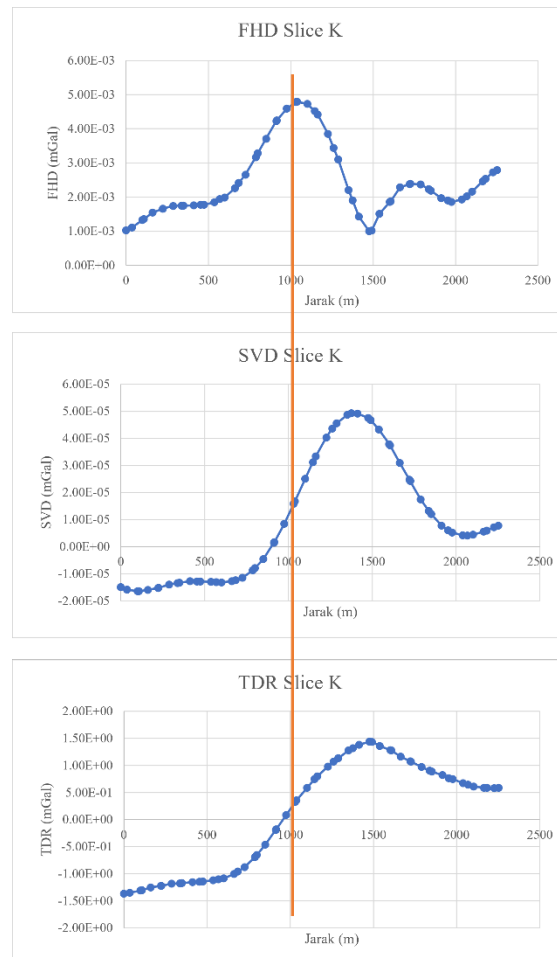
Pada *slice* G dan *slice* H terdapat struktur patahan yang ditandai dengan garis orange. Hal ini ditunjukkan adanya kesesuaian antara nilai maximum FHD, dengan nilai nol SVD dan TDR (Gambar 2.23). Posisi struktur sesar untuk *slice* G teridentifikasi berada pada koordinat 270113.3 UTM (X) dan 9067905 UTM (Y). Lalu untuk *slice* G posisi struktur sesar teridentifikasi pada koordinat 273405.9 UTM (X) dan 9066365 UTM (Y). Berdasarkan parameter SVD, *slice* G dan *slice* H merupakan jenis sesar turun. Sebab nilai mutlak SVD maximum yang lebih

besar dari nilai mutlak SVD minimum (Tabel 4.3). Struktur sesar pada titik ini dipertegas dengan grafik TDR.



Gambar 4. 24 Grafik korelasi analisa derivative (a) Slice I (b) Slice J sesar ketiga

Pada *slice I* dan *slice J* terdapat struktur patahan yang ditandai dengan garis orange. Hal ini ditunjukkan adanya kesesuaian antara nilai maximum FHD, dengan nilai nol SVD dan TDR (Gambar 4.24). Posisi struktur sesar *Slice I* teridentifikasi berada pada koordinat 276650 UTM (X) dan 9064917 UTM (Y). Lalu untuk *Slice J* posisi struktur sesar teridentifikasi pada koordinat 279909.7 UTM (X) dan 9064440 UTM (Y). Berdasarkan parameter SVD, *slice I* dan *slice J* merupakan sesar turun. Sebab mutlak SVD maximum yang lebih besar dari nilai mutlak SVD minimum (Tabel 4.3). Struktur sesar pada titik ini dipertegas dengan grafik TDR.



Gambar 4. 25 Grafik korelasi analisa derivative Slice K sesar ketiga

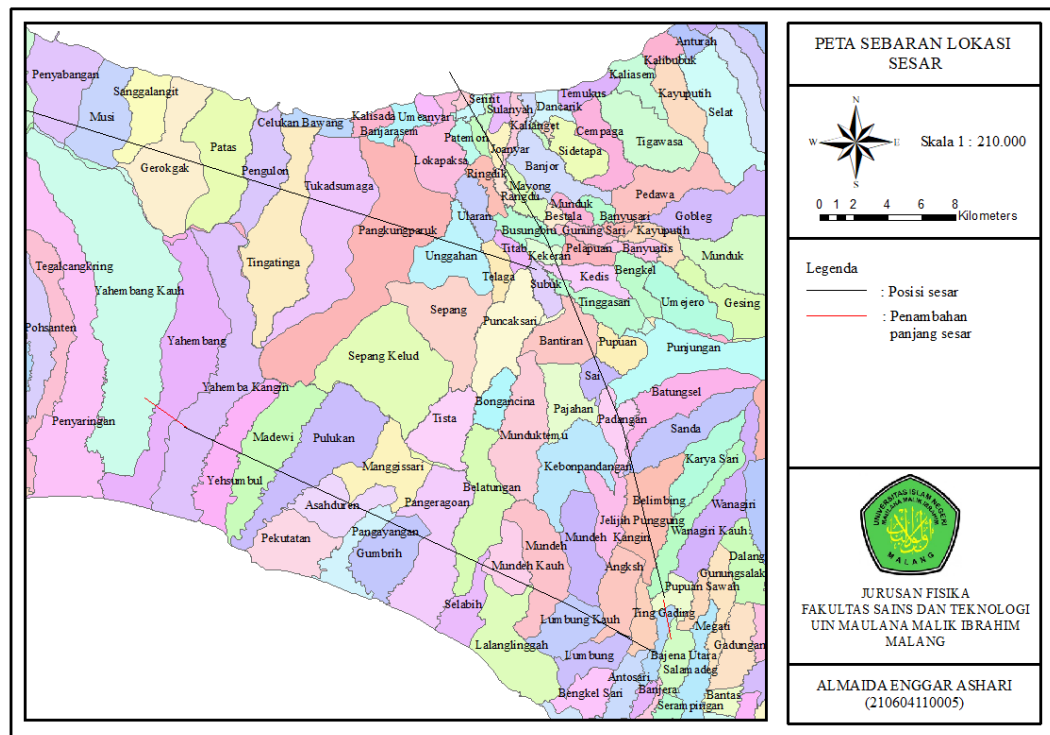
Pada *slice K* terdapat struktur patahan yang ditandai dengan garis orange. Hal ini ditunjukkan adanya kesesuaian antara nilai maximum FHD, dengan nilai nol SVD dan TDR (Gambar 2.25). Posisi struktur sesar untuk *slice K* teridentifikasi berada pada koordinat 282476.3 UTM (X) dan 9062570 UTM (Y). Berdasarkan parameter SVD *slice K* merupakan sesar turun sebab mutlak SVD maximum yang lebih besar dari nilai mutlak SVD minimum (Tabel 4.3). Struktur sesar pada titik ini dipertegas dengan grafik TDR.

Tabel 4. 3 Data jenis sesar berdasarkan korelasi dari setiap *slicing* pada sesar ke3

Slice	FHD	Posisi		SVD		Jenis Sesar
		UTM X	UTM Y	Min	Max	
A	1.278×10^{-2}	253905	9077255	6.071×10^{-5}	7.583×10^{-5}	< Turun
B	1.376×10^{-2}	255312	9075110	6.273×10^{-5}	1.173×10^{-4}	< Turun
C	2.943×10^{-2}	258280	9074953	7.989×10^{-5}	9.931×10^{-5}	< Turun
D	2.234×10^{-2}	261295	9074010	3.734×10^{-5}	6.928×10^{-5}	< Turun
E	1.801×10^{-2}	264333	9071205	4.399×10^{-5}	1.583×10^{-4}	< Turun
F	3.131×10^{-2}	266793	9069555	1.875×10^{-4}	2.416×10^{-4}	< Turun
G	2.674×10^{-2}	270113	9067905	6.627×10^{-5}	7.791×10^{-5}	< Turun
H	2.939×10^{-2}	273406	9066365	2.084×10^{-4}	3.108×10^{-4}	< Turun
I	1.277×10^{-2}	276650	9064917	6.385×10^{-5}	1.538×10^{-4}	< Turun
J	3.251×10^{-2}	279910	9064440	1.442×10^{-4}	2.071×10^{-4}	< Turun
K	0.00479	282476	9062570	1.281×10^{-5}	4.913×10^{-5}	< Turun

Berdasarkan hasil identifikasi grafik analisa *derivative* (Gambar 4.20 - 4.25) didapatkan data korelasi (Tabel 4.3) antara FHD, SVD dan TDR sehingga dapat diidentifikasi posisi dan jenis sesar dengan lebih jelas. Dari hasil analisis tersebut diketahui bahwa jenis sesar merupakan sesar turun karena hasil perhitungan rata-rata keseluruhan menunjukkan nilai mutlak SVD maksimum yang lebih besar dari nilai mutlak SVD minimum dengan selisihnya sebesar 5.4×10^{-5} . Pada sesar ketiga ini ditemui adanya aktivitas sesar yang mengalami penambahan struktur sejauh kurang lebih 2 km. Posisi sesar memanjang dari Barat ke Timur melewati sembilan desa di Kabupaten Jembrana yaitu desa Yehembang Kauh, Yamhembang Kangin, Yehsambul, Medewi, Pulukan, Asah Duren, Panyangan, Gumbrih, Pengeragoan. Serta lima desa di Tabanan yaitu Desa Mundeh, Lumbung Kauh, Angkah, Bajera Utara, dan Desa Salamadeg. Hasil ketiga sesar didukung oleh data geologi di Pualu Bali.

Setelah dilakukan identifikasi dengan analisa *derivative*, data- data koordinat UTM dari struktur sesar telah teridentifikasi diplot ke peta administrasi kecamatanyang ada di wilayah penelitian. Sehingga dapat teridentifikasi desa- desa yang dilewati oleh struktur sesar.



Gambar 4. 26 Peta sebaran lokasi sesar

4.5. Kajian Keislaman

Penelitian ini dilandasi oleh perintah Allah dalam QS. Al-‘Alaq [19] : 1–5 untuk membaca dan mempelajari ciptaan-Nya. Alam semesta, termasuk struktur geologi seperti sesar dan patahan, merupakan ayat-ayat kauniyah yang harus dikaji untuk kemaslahatan manusia. Dengan mengkaji sesar, manusia bukan hanya memperoleh pengetahuan tentang dinamika bumi, tetapi juga mampu mengantisipasi bencana yang mungkin terjadi, sehingga menjadi bagian dari peran manusia sebagai khalifah di bumi. Perintah ini dijelaskan secara tersurat dalam Q.S Al-Alaq [19]: 1-5.

إِفْرَأْ بِإِسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۝١ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ۝٢ إِفْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ۝٣ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۝٤ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ۝٥

Artinya: “Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan! Dia menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah! Tuhanmulah Yang

Maha Mulia, yang mengajar (manusia) dengan pena. Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya”.

Tafisr dari Lajnah Kemenag menjelaskan bahwa Allah mengutus manusia untuk membaca dalam artian yang lebih spesifik yakni memperelajari, meneliti dan mendalami segala sesuatu yang telah Allah ciptakan, baik secara tersurat lewat ayat- ayat Al-Quran dan tersirat melalui alam semesta-Nya (kauniyah). Alam semesta merupakan kitab terbuka bagi manusia yang harus ditadabburi. Identifikasi sesar salah satu implemetasi dari ayat ini sebab sesar merupakan rekam jejak pergerakan kerak bumi, yang memberikan informasi penting untuk mitigai bencana. Allah menjelaskan awal mula manusia dari suatu yang tidak artinya , lalu kemudian Ia menjadikan manusia yang terus tumbuh dan berkembang dan memiliki akal.

Pada ayat keempat terdapat potongan ayat بِالْقَلَمِ yang artinya “dengan pena” maknanya adalah Allah memberi kemampuan manusia untuk menggunakan alat tulis. Dengan demikian manusia dapat menuliskan hasil penemuan sehingga dapat dipelajari kembali oleh generasi berikutnya (Kemenag, 2010). Pena adalah simbol dari proses berpikir kritis, pencatatan sistematis, dan upaya manusia untuk memahami ciptaan Allah melalui pendekatan ilmiah. Dalam konteks ini, pena bisa dimaknai sebagai representasi dari penelitian—yakni aktivitas menelusuri yang belum diketahui, mencatat temuan, dan mengembangkan ilmu untuk kemaslahatan. Maka, ketika seseorang melakukan penelitian geologi, seperti mempelajari struktur sesar atau potensi bencana, sesungguhnya ia sedang menjalankan perintah Allah untuk menggali ilmu dan menyebarkannya.

Kegiatan penelitian dalam bidang geologi, khususnya dalam mengidentifikasi keberadaan sesar aktif, sejatinya merupakan bentuk implementasi dari perintah Allah dalam QS. Al-‘Alaq ayat 1–5 untuk membaca dan mempelajari

ciptaan-Nya. Ayat-ayat kaunyah seperti struktur bumi dan fenomena geologi mengandung hikmah dan petunjuk yang apabila dikaji dengan niat yang benar, akan membawa manfaat besar bagi kehidupan manusia. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memiliki nilai ilmiah, tetapi juga bernilai ibadah, karena dijalankan sebagai bentuk tanggung jawab manusia sebagai khalifah di muka bumi untuk menjaga dan memelihara alam serta melindungi kehidupan dari bahaya bencana alam yang mungkin terjadi.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada daerah yang dilewati oleh jalur sesar dengan metode *First Horizontal Derivative* (FHD), *Second Vertical Derivative* (SVD), dan *Tilt Derivative* (TDR) yang didukung oleh data geologi pada daerah tersebut maka disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil identifikasi dari struktur sesar dengan melihat korelasi antara metode FHD, SVD dan TDR posisi ketiga sesar dapat teidentifikasi dengan baik. Dari hasil slicing terdapat aktifivas pemanjang strktur sesar kesatu dan pada sesar kedua. Kemudian dari parameter nilai SVD minimum dan SVD maksimum dapat diketahui bahwa sesar kesatu merupakan sesar geser, sebab nilai mutlak minimum SVD hampir sama dengan nilai mutlak maksimum SVD dengan rata- rata selisih nilai sebesar 1×10^{-6} . Kemudian sesar kedua merupakan sesar turun sebab nilai mutlak maksimum SVD lebih besar dari nilai mutlak maksimum SVD dengan rata- rata selisih nilainya 7.27×10^{-5} . Dan sesar ketiga merupakan sesar tutun, sebab nilai mutlak maksimum SVD lebih besar dari nilai mutlak maksimum SVD dengan rata- rata selisih nilainya 5.4×10^{-5} . Hasil idenfikasi keberadaan ketiga sesar ini telah didukung oleh data geologi di Pualu Bali.
2. Berdasarkan hasil analisis dan dikorelasikan dengan data geologi serta administrasi wilayah penelitian ketiga sesar melewati beberapa kecamatan. Sesar kesatu memanjang melewati sepuluh desa di Kabupaten

Buleleng serta melewati delapan desa di Kabupaten Tabanan. Kemudian posisi sesar kedua memanjang dari Barat ke Tenggara melewati dua belas desa di Kabupaten Buleleng. Dan untuk sesar ketiga Timur melewati sembilan desa di Kabupaten, serta lima desa di Tabanan.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan dari penelitian di atas, penelitian ini masih bisa untuk terus dikembangkan kembali. Perlu adanya penelitian- penelitian lanjutan agar dapat memberikan informasi yang lebih banyak kepada masyarakat. Untuk mendapatkan hasil yang lebih kompleks mungkin ketiga metode ini bisa dikolaborasikan dengan metode- metode lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelrahman, K., Pham, L. T., Oliveira, S. P., Duong, V. H., Duy, T. K., Ortiz, D. G., Fnaiss, M. S., & Eldosouky, A. M. (2024). Reliable Tilt - depth estimates based on the stable computation of the tilt angle using robust vertical derivatives. *Scientific Reports*, 1–14. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-57314-5>
- Ademila, O., & Ademila, J. O. (2022). Geophysical subsurface characterization of a complex geological terrain for groundwater resource development : case study of Iju , Nigeria. *Geofisika*, 20(01), 14–37. <https://doi.org/10.24815/jn.v18i1.9676>
- Afni, G. N., & Kusmita, T. (2021). Penentuan Sesar Daerah Geothermal Non-Vulkanik Daerah Nyelanding dan Permis Bangka Selatan Berdasarkan Analisis Anomali Gravitasi. *Jurnal Riset Fisika Indonesia*, 2(1), 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.33019/jrfi.v2i1.3210>
- Agustin, N., & Wibawa, A. (2022). Analisis Data Gravitasi Untuk Identifikasi Struktur Bawah Permukaan Daerah Potensi Panas Bumi Cipari. *Jambura Geoscience Review*, 4(January), 22–23. <https://doi.org/10.34312/jgeosrev.v4i1.12114>
- Anderson, E. M. (1951). *The Dynamics of Faulting and Dyke Format Applications to Brittan* (2nd ed.). Oliver & Boyd.
- Anwar, I. C. (2022). *Kondisi Geografis Pulau Bali Berdasarkan Peta*. Tirtoid. <https://tirtoid.id/kondisi-geografis-pulau-bali-berdasarkan-peta-luas-batas-daratan-guin>
- Azmiyati, U. (2021). Analisis Percepatan Getaran Tanah Maksimum Akibat Gempabumi Di Wilayah Nusa Tenggara Dengan Metode Probablistic Seismic Hazard Analysis (PSHA). *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 5(1), 331–339. <https://doi.org/10.58258/jisip.v5i1.1709>
- Blakely, R. J. (1996). *Potential Theory In Gravity and Maagnetic Applications*. Cambridge University Press.
- BPK RI. (2020). *Peraturan BPK*.
- Chasanah, U., Diah, S., Febriani, A., & Minarto, E. (2021). Pendugaan Struktur Bawah Permukaan Gunung Merapi Berdasarkan Analisis Data Anomali Medan Gravitasi Citra Satelit. *Jurnal Fisika Flux*, 18, 25–34. <https://doi.org/https://doi.org/10.20527/flux.v18i1.8456>
- Chrisdiani, D. P. (2022). *Identifikasi Potensi Geopark Pulau Bawean*. April.
- El-Naggar, D. Z. R. M. (2010). *Selekta dari Tafsir Ayat- Ayat Kosmos dalam Al-Qur'an Al-Karim Jilid 3* (Pertama). Shorouk International Bookshop.
- Hadiwidjojo, M. M. P., Samodra, H., & Amin, T. C. (1998). *Peta Geologi Lembar Bali, Nusa Tenggara Sakala 1: 250.000*. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi.

- Hidayat, L. N., Syarifudin, T. R., Suwesti, A., Khakim, U. A., Astuti, M. D., & Hanafi, M. A. (2018). *Bandpass Filter pada Data Seismik*. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.5946688>
- Jarut, D., Sukarasa, I. K., Bagus, I., & Paramarta, A. (2018). Pemodelan 3D Struktur Bawah Permukaan Gunung Anak Ranakah dan Sekitarnya Menggunakan Metode Gravitasi 3D Modelling of Subsurface Structures of Mount Anak Ranakah and Surrounding Using Gravity Method. *Buletin Fisika*, 23(1), 68–77. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/115008672/40770-libre.pdf?1716202864=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPemodelan_3D_Struktur_Bawah_Permukaan_Gu.pdf&Expires=1731991209&Signature=SxwoZVS0WolDB6OfOphPV0ATJruG8ZFU2xhtYTjmR3FrPOk0--GYsK0GMz5RhIQ7O5mpnzkc-G1XAAVLIICGTqgeaL4oqIOS0N7t6OtAakqrmQZso6UlpFCJv4c3EGq-Fkc4DWCSuS2YMTNLEcwQZmxu-ktO-mMhY805Cw28ONP4Zxc66utX0n0F~wMf-QkNjTeCRyw1yXQmGJRTj788~eOCuACuHhncPrSymZ8MQ051T2o8Grp6Qem9ttaAj0uWGxt8QsD4rsgsS~LyX9PIElzH3gna6rTbeZgB1sFIp4aLAm9CFRY3aEI0rUAL3wTBFvjIPGpZ5cKM8gbL0f9ZX4Q__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Kamil, F., & Setiawan, B. (2022). Identifikasi Kehadiran Struktur Geologi Berdasarkan Analisis Model Gravitasi Daerah Keban Jati dan Sekitarnya, Bengkulu Selatan. *Journal Of Geoscience Engineering & Energy*, III(2), 227–240.
- Kamilah, A. (2021). Identifikasi Struktur Batuan Bawah Permukaan Di Daerah Pemandian Air Panas Banyu Biru Menggunakan Metode Gravity. *Jurnal Geofisika*, 19, 1–23.
- Karimah, N. A., & Suprianto, A. (2022). Korelasi Data Gravitasi Satelit pada Daerah Panas Bumi Blawan-Ijen. *J. Sains Dasar*, 1(April 2020), 10–15. <https://doi.org/10.21831/jsd.v9i1.26431>
- Kemenag. (2010). *Penciptaan Bumi dalam Perspektif Al-Qur'an dan Hadist* (Pertama). Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an.
- Kementrian ESDM. (2023). *Peta Sebaran Sesar Aktif Di Indonesia*. Portal MBG. <https://vsi.esdm.go.id/portalmbg/#>
- Kurniadi, Y. (2019). Identifikasi Zona Sesar Menggunakan Metode Gravity di Wilayah Ciater. *Institute Teknologi Bandung*, 5–12.
- Liana, Y. R., W, T. M. M., Syarifah, W., & Supriyadi, S. (2020). Analisis Anomali Bouguer Data Gaya Berat Studi Kasus di Kota Lama Semarang Bouguer Anomaly Analysis of Gravity Data Case Study in Kota Lama Semarang. *Jurnal Riset Dan Teknologi*, 4(2), 63–68.
- Maimuna, A. K., Pramesthi, E. A., Segoro, Y. A., Margiono, R., Azzahra, K. S., Akhadi, M., & Siregar, D. (2021). Analisis Anomali Gaya Berat Menggunakan Metode SVD dan Pemodelan 3D (Studi Kasus Gempa di Kepulauan Togean,

- Kabupaten Tojo Una-Una, Sulawesi *Jurnal Geofisika*, 19(01), 17–23.
<https://doi.org/10.5772/intechopen.100443>
- Margiono, R., Novitri, A., Pevriadi, A., & Zakariya, H. (2021). Analisis Data Gravitasi Untuk Identifikasi Sesar Lokal Penyebab Gempa Bumi Di Wilayah Barat Daya Sumba Indonesia. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, 22(2), 67–73. <https://doi.org/https://doi.org/10.31172/jmg.v22i2.824>
- Maulana, A. D., & Setiawan, A. F. (2022). Peningkat Akurasi Complete Bouguer Anomaly Map Pada Data TOPEX Satellite Menggunakan Konstanta Baru Berdasarkan Mathematical Derivative. *Jurnal Teknik Geologi: Ilmu Pengrtahuan Dan Teknologi*, 5(2).
- Maulidah, H., Prastowo, T., & Realita, A. (2022). Identifikasi Sesar Grindulu Dengan Memanfaatkan Metode Gravitasi. *Inovasi Fisika Indonesia*, 11(2), 20–27. <https://doi.org/10.26740/ifi.v11n02.p20-27>
- Minardi, S., Ardianto, T., & Alaydrus, A. T. (2014). Pemodelan Gaya Berat Untuk Mendeteksi Keberadaan Sesar Di Pulau Lombok. *Seminar Nasional Fisika*, 28–32. <https://doi.org/ISSN: 2407-2281>
- Nurwidyanto, M. I., Yulianto, T., & Widada, S. (2019). Modeling of Semarang Fault Zone Using Gravity Method. *Journal of Physics: Conf. Series*, 1217(1), 1–10. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1217/1/012031>
- Pustlitbang PUPR. (2017). *Buku Peta Gempa 2017* (Cetakan Pe). Pusat Penelitian dan Pengembangan Perumahan dan Permukiman.
- Putra, E. D. A. (2024). *Makna Al- Sad' Dalam Surat Al- Tariq Ayat 12 Perspektif Tafsir Ilmi*. UIN Sunan Ampel.
- Putri, Z., Syafriani, Akmam, & Dwiridal, L. (2024). Analisis Momen Tensor dan Mekanisme Fokus Gempa di Sumatera Barat Menggunakan Metode Inversi Waveform Zakiah. *Jurnal Fisika Dan Terapannya*, 11, 8–18. <https://doi.org/10.24252/jft.v11i1.42926>
- Ragil, M., & Setiawan, A. (2015). Pemodelan Struktur Bawah Permukaan Zona Subduksi dan Busur Gunung Api Jawa Timur berdasarkan Analisis Data Gravitasi. *Jurnal Fisika Indonesia*, 19(57), 13–18. <https://doi.org/10.22146/jfi.27092>
- Rais, D. A., Muhammad, A., Panggabean, C. M., Ningsih, D. W., & Khumayroh, R. (2020). Identifikasi Struktur Bawah Permukaan Sebagai Pengontrol Sebaran Mineralisasi Di Dusun Plampang Dan Sangon, Desa Kalirejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Geocelebes*, 4(2), 93–101. <https://doi.org/10.20956/geocelebes.v4i2.8924>
- Rusydy, I., & Aflah, N. (2018). Jurnal Natural ANALYSIS OF SHALLOW SUBSURFACE STRUCTURE AT GEOTHERMAL AREA OF IE JUE USING. *Natural*, 18(February), 18–21. <https://doi.org/10.24815/jn.v18i1.9676>

- Setiadi, I., & Aryanto, N. D. (2021). Delineasi Batuan Granit dan Sedimen Daerah Bintan dan Sekitarnya , Kepulauan Riau Berdasarkan Analisis Data Gayaberat Delineation of Granite and Sedimentary Rocks of Bintan Island and Its Surrounding Area , Riau Islands Based on Gravity Data Analysis. *Jurnal Geologi Dan Sumberdaya Mineral*, 22(3), 143–152. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33332/jgsm.geologi.22.3.143-152p>
- Simamora, B., Sriyanto, S. P. D., Nafi, K., & Justia, M. (2018). Analisis Perubahan Anomali Gayaberat Seelum dan Sesudah Gempa Bumi Padang 2016 Mw 7,8 Menggunakan Citra Satelit GRACE Banten: Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2017*, <http://sinasinderaja.lapan.go.id>.
- Tehseen, R., Farooq, M. S., & Abid, A. (2020). Earthquake prediction using expert systems: A systematic mapping study. *Sustainability (Switzerland)*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/su12062420>
- Telford, W. M., Geldart, L. P., & Sheriff, R. E. (1991). *Applied Geophysics* (Second Edi). Cambridge University.
- Wachidah, N. (2017). *Identifikasi Struktur Lapisan Bawah Permukaan Daerah Potensi Mineral Dengan Menggunakan Metode Gravitasi Di Lapangan “A”, Pongkor, Jawa Barat*. ITS.
- Wachidah, N., & Minarto, E. (2018). Identifikasi Struktur Lapisan Bawah Permukaan Daerah Potensial Mineral dengan Menggunakan Metode Gravitasi. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 7(1), 32–37. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v7i1.28673>
- Zakir, M. N. A., Kadir, W. G. A., & Wahyudi, E. J. (2023). Subsurface Interpretation And Structure Delineation Of The Muna- Buton Basin Based On Satellite Gravity Data. *Jurnal Rekayasa Geofisika*, 05(03), 118–131. <https://doi.org/10.56099/jrgi.v5i03.31>
- Zampa, L. S., Lodolo, E., Creati, N., BUSETTI, M., Madrussani, G., Forlin, E., & Camerlenghi, A. (2022). A Comparison Between Sea-Bottom Gravity and Satellite Altimeter-Derived Gravity in Coastal Environments : A Case Study of the Gulf of Manfredonia (SW Adriatic Sea. *Earth and Space Science*, 9(6). <https://doi.org/10.1029/2020EA001572>
- Zulmi, A. P. P., Wati, D. L., Muhajir, M. A., & Assidqi, M. R. (2015). *Struktur Geologi Bali dan Nusa Tenggara* (Issue April).

LAMPIRAN

Lampiran 1: Data Perhitungan Koreksi Pada Data Gravity GGMPlus

Longitude	Latitude	Elevasi	Gd	geoid	TC	FAA	Densitas Bouguer	BC	CBA
114.705	-8.485	0	122.2	33.435	0	111.8853025	0	0	111.8853
114.707	-8.485	0	122.8	33.444	0	112.482526	0	0	112.4825
114.709	-8.485	0	123.3	33.453	0	112.9797495	0	0	112.9797
114.711	-8.485	0	123.9	33.462	0	113.576973	0	0	113.577
114.713	-8.485	0	124.4	33.472	0	114.073888	0	0	114.0739
114.715	-8.485	0	124.9	33.481	0	114.5711115	0	0	114.5711
114.717	-8.485	0	125.3	33.49	0	114.968335	0	0	114.9683
114.719	-8.485	0	125.5	33.499	0	115.1655585	0	0	115.1656
114.721	-8.485	0	125.9	33.508	0	115.562782	0	0	115.5628
114.723	-8.485	0	126.4	33.518	0	116.059697	0	0	116.0597
114.725	-8.485	0	126.5	33.527	0	116.1569205	0	0	116.1569
114.727	-8.485	0	126.9	33.536	0	116.554144	0	0	116.5541
114.729	-8.485	0	127.1	33.544	0	116.751676	0	0	116.7517
114.731	-8.485	0	127.4	33.554	0	117.048591	0	0	117.0486
114.733	-8.485	0	127.7	33.564	0	117.345506	0	0	117.3455
114.735	-8.485	0	127.8	33.572	0	117.443038	0	0	117.443
114.737	-8.485	0	128.1	33.582	0	117.739953	0	0	117.74
114.739	-8.485	0	128.3	33.59	0	117.937485	0	0	117.9375
114.741	-8.485	0	128.5	33.6	0	118.1344	0	0	118.1344
114.743	-8.485	0	128.8	33.609	0	118.4316235	0	0	118.4316
114.745	-8.485	0	129	33.619	0	118.6285385	0	0	118.6285
114.747	-8.485	0	129	33.627	0	118.6260705	0	0	118.6261
114.749	-8.485	0	129	33.636	0	118.623294	0	0	118.6233
114.751	-8.485	0	128.9	33.646	0	118.520209	0	0	118.5202

114.753	-8.485	0	129	33.655	0	118.6174325	0	0	118.6174
114.755	-8.485	0	129.1	33.663	0	118.7149645	0	0	118.715
114.757	-8.485	0	129.2	33.672	0	118.812188	0	0	118.8122
114.759	-8.485	0	129.3	33.681	0	118.9094115	0	0	118.9094
114.761	-8.485	0	129.2	33.69	0	118.806635	0	0	118.8066
114.763	-8.485	0	129.2	33.699	0	118.8038585	0	0	118.8039
114.765	-8.485	0	129.2	33.708	0	118.801082	0	0	118.8011
114.767	-8.485	0	129.2	33.717	0	118.7983055	0	0	118.7983
114.769	-8.485	0	129.2	33.726	0	118.795529	0	0	118.7955
114.771	-8.485	0	129.1	33.735	0	118.6927525	0	0	118.6928
114.773	-8.485	0	128.9	33.744	0	118.489976	0	0	118.49
114.775	-8.485	0	128.7	33.753	0	118.2871995	0	0	118.2872
114.777	-8.485	0	128.7	33.762	0	118.284423	0	0	118.2844
114.779	-8.485	0	128.9	33.771	0	118.4816465	0	0	118.4816
114.781	-8.485	0	128.9	33.78	0	118.47887	0	0	118.4789
114.783	-8.485	0	129	33.789	0	118.5760935	0	0	118.5761
114.785	-8.485	0	129.1	33.797	0	118.6736255	0	0	118.6736
114.787	-8.485	0	129.3	33.806	0	118.870849	0	0	118.8708
114.789	-8.485	0	129.5	33.816	0	119.067764	0	0	119.0678
114.791	-8.485	0	129.5	33.824	0	119.065296	0	0	119.0653
114.793	-8.485	0	129.9	33.833	0	119.4625195	0	0	119.4625
114.795	-8.485	0	130	33.842	0	119.559743	0	0	119.5597
114.797	-8.485	0	130	33.851	0	119.5569665	0	0	119.557
114.799	-8.485	0	130.1	33.86	0	119.65419	0	0	119.6542
114.801	-8.485	0	129.9	33.868	0	119.451722	0	0	119.4517
114.803	-8.485	0	129.8	33.877	0	119.3489455	0	0	119.3489
114.805	-8.485	0	129.7	33.886	0	119.246169	0	0	119.2462

114.807	-8.485	0	129.7	33.895	0	119.2433925	0	0	119.2434
114.809	-8.485	0	129.8	33.904	0	119.340616	0	0	119.3406
114.811	-8.485	0	130	33.914	0	119.537531	0	0	119.5375
114.813	-8.485	0	130.7	33.923	0	120.2347545	0	0	120.2348
114.815	-8.485	0	131.9	33.932	0.0001	121.431978	-0.0001	0	121.4321
114.817	-8.485	0	133	33.941	0.0001	122.5292015	-0.0001	0	122.5293
114.819	-8.485	0	134	33.951	0.0001	123.5261165	-0.0001	0	123.5262
114.821	-8.485	0	134.5	33.959	0.0001	124.0236485	-0.0001	0	124.0237
114.823	-8.485	0	134.7	33.968	0.0001	124.220872	-0.0001	0	124.221
114.825	-8.485	0	134.8	33.977	0.0001	124.3180955	-0.0001	0	124.3182
114.827	-8.485	0	134.5	33.985	0.0001	124.0156275	-0.0001	0	124.0157
114.829	-8.485	0	134.5	33.995	0.0001	124.0125425	-0.0001	0	124.0126
114.831	-8.485	0	134.3	34.003	0.0001	123.8100745	-0.0001	0	123.8102
114.833	-8.485	0	133.7	34.012	0.0001	123.207298	-0.0001	0	123.2074
114.835	-8.485	0	133.7	34.02	0.0001	123.20483	-0.0001	0	123.2049
114.837	-8.485	0	133.5	34.028	0.0001	123.002362	-0.0001	0	123.0025
114.839	-8.485	0	133.1	34.037	0.0001	122.5995855	-0.0001	0	122.5997
114.841	-8.485	0	133.1	34.045	0.0001	122.5971175	-0.0001	0	122.5972
114.843	-8.485	0	132.9	34.054	0.0001	122.394341	-0.0001	0	122.3944
114.845	-8.485	0	132.7	34.062	0.0001	122.191873	-0.0001	0	122.192
114.847	-8.485	0	132.5	34.071	0.0002	121.9890965	-0.0002	0	121.9893
114.849	-8.485	0	132.2	34.079	0.0002	121.6866285	-0.0002	0	121.6868
114.851	-8.485	0	132	34.088	0.0002	121.483852	-0.0002	0	121.4841
114.853	-8.485	0	131.9	34.097	0.0003	121.3810755	-0.0003	0	121.3814
114.855	-8.485	0	131.8	34.106	0.0004	121.278299	-0.0004	0	121.2787
114.857	-8.485	0	131.5	34.113	0.0005	120.9761395	-0.0005	0	120.9766
114.859	-8.485	0	131.4	34.122	0.0006	120.873363	-0.0006	0	120.874

114.861	-8.485	0	131.1	34.13	0.0008	120.570895	-0.0008	0	120.5717
114.863	-8.485	0	131	34.139	0.001	120.4681185	-0.001	0	120.4691
114.865	-8.485	0	130.7	34.147	0.0013	120.1656505	-0.0013	0	120.167
114.867	-8.485	0	130.4	34.156	0.0016	119.862874	-0.0016	0	119.8645
114.869	-8.485	0	130.3	34.165	0.0021	119.7600975	-0.0021	0	119.7622
114.871	-8.485	0	130	34.174	0.0027	119.457321	-0.0027	0	119.46
114.873	-8.485	0	129.7	34.182	0.0034	119.154853	-0.0034	0	119.1583
114.875	-8.485	0	129.6	34.191	0.0042	119.0520765	-0.0042	0	119.0563
114.877	-8.485	0	129.6	34.2	0.0051	119.0493	-0.0051	0	119.0544
114.879	-8.485	0	129.5	34.208	0.0059	118.946832	-0.0059	0	118.9527
114.881	-8.485	0	129.6	34.217	0.0069	119.0440555	-0.0069	0	119.051
114.883	-8.485	0	129.6	34.225	0.008	119.0415875	-0.008	0	119.0496
114.885	-8.485	0	129.7	34.235	0.0093	119.1385025	-0.0093	0	119.1478
114.887	-8.485	0	129.8	34.243	0.0107	119.2360345	-0.0107	0	119.2467
114.889	-8.485	0	129.9	34.252	0.0123	119.333258	-0.0123	0	119.3456
114.891	-8.485	0	130	34.261	0.0144	119.4304815	-0.0144	0	119.4449
114.893	-8.485	0	130	34.27	0.0168	119.427705	-0.0168	0	119.4445
114.895	-8.485	0	130.1	34.279	0.0196	119.5249285	-0.0196	0	119.5445
114.897	-8.485	0	130	34.287	0.0231	119.4224605	-0.0231	0	119.4456
114.899	-8.485	0	130	34.296	0.0273	119.419684	-0.0273	0	119.447

Lampiran 2: Data Analisis Slicing Sesar Kesatu

Slice A					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
269569.3	9095149.754	0	5.74E-03	-2.54E-05	-8.69E-01
269610	9095180.481	50.97215	5.10E-03	-2.80E-05	-9.69E-01
269616	9095185	58.46806	5.01E-03	-2.84E-05	-9.84E-01
269665	9095222.037	119.9059	4.13E-03	-2.99E-05	-1.09E+00
269688.8	9095240	149.7039	3.71E-03	-3.05E-05	-1.15E+00
269720	9095263.592	188.8397	3.17E-03	-3.03E-05	-1.21E+00
269761.6	9095295	240.9398	2.51E-03	-3.00E-05	-1.28E+00
269775	9095305.148	257.7735	2.34E-03	-2.95E-05	-1.30E+00
269830	9095346.703	326.7072	1.81E-03	-2.76E-05	-1.35E+00
269834.4	9095350	332.1757	1.78E-03	-2.74E-05	-1.36E+00
269885	9095388.259	395.641	1.81E-03	-2.45E-05	-1.34E+00
269907.2	9095405	423.4115	1.86E-03	-2.32E-05	-1.33E+00
269940	9095429.815	464.5748	2.09E-03	-2.10E-05	-1.29E+00
269980	9095460	514.6474	2.34E-03	-1.84E-05	-1.24E+00

Slice B					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
271590	9093515.44	1094.170552	2.14E-03	-7.49E-06	-8.78E-01
271603	9093535	1117.678577	2.15E-03	-9.45E-06	-9.08E-01
271639.7	9093590	1183.78035	2.25E-03	-1.48E-05	-9.74E-01
271645	9093597.94	1193.323212	2.27E-03	-1.55E-05	-9.81E-01
271676.4	9093645	1249.882123	2.45E-03	-1.86E-05	-9.79E-01
271700	9093680.44	1292.475872	2.64E-03	-2.03E-05	-9.59E-01
271713	9093700	1315.983897	2.80E-03	-2.07E-05	-9.29E-01
271749.7	9093755	1382.08567	3.28E-03	-2.04E-05	-8.18E-01
271755	9093762.94	1391.628532	3.35E-03	-2.02E-05	-7.98E-01
271786.4	9093810	1448.187444	3.82E-03	-1.75E-05	-6.47E-01
271810	9093845.44	1490.781192	4.13E-03	-1.46E-05	-5.18E-01
271823	9093865	1514.289217	4.29E-03	-1.25E-05	-4.37E-01
271859.7	9093920	1580.39099	4.58E-03	-5.89E-06	-1.93E-01
271865	9093927.94	1589.933852	4.60E-03	-4.87E-06	-1.56E-01
271896.4	9093975	1646.492764	4.60E-03	1.68E-06	7.19E-02
271920	9094010.44	1689.086512	4.47E-03	6.46E-06	2.42E-01
271933	9094030	1712.594537	4.36E-03	9.02E-06	3.36E-01
271969.7	9094085	1778.696311	3.88E-03	1.53E-05	5.83E-01
271975	9094092.94	1788.239172	3.79E-03	1.60E-05	6.15E-01
272006.4	9094140	1844.798084	3.26E-03	1.94E-05	7.91E-01
272030	9094175.44	1887.391832	2.87E-03	2.09E-05	8.98E-01
272043	9094195	1910.899857	2.70E-03	2.12E-05	9.40E-01
272079.7	9094250	1977.001631	2.42E-03	2.03E-05	9.93E-01
272085	9094257.94	1986.544492	2.41E-03	1.99E-05	9.90E-01

272116.4	9094305	2043.103404	2.52E-03	1.68E-05	9.14E-01
----------	---------	-------------	----------	----------	----------

Slice C					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
273405	9091782.627	805.4649191	3.52E-03	1.94E-05	1.02E+00
273457.9	9091830	876.4501024	2.55E-03	3.00E-05	1.23E+00
273460	9091831.913	879.3166735	2.50E-03	3.04E-05	1.24E+00
273515	9091881.199	953.168428	1.71E-03	3.57E-05	1.36E+00
273519.2	9091885	958.8643791	1.73E-03	3.57E-05	1.36E+00
273570	9091930.484	1027.020182	2.63E-03	3.39E-05	1.23E+00
273580.6	9091940	1041.278656	2.90E-03	3.26E-05	1.19E+00
273625	9091979.77	1100.871937	4.10E-03	2.53E-05	9.82E-01
273642	9091995	1123.692932	4.46E-03	2.13E-05	8.89E-01
273680	9092029.056	1174.723691	5.13E-03	1.15E-05	6.78E-01
273703.4	9092050	1206.107209	5.30E-03	4.57E-06	5.24E-01
273735	9092078.342	1248.575446	5.38E-03	-4.77E-06	3.21E-01
273764.7	9092105	1288.521486	5.11E-03	-1.35E-05	9.36E-02
273790	9092127.627	1322.4272	4.79E-03	-2.04E-05	-9.30E-02
273826.1	9092160	1370.935763	3.97E-03	-2.88E-05	-3.99E-01
273845	9092176.913	1396.278955	3.52E-03	-3.25E-05	-5.50E-01
273887.5	9092215	1453.350039	2.34E-03	-3.80E-05	-8.98E-01
273900	9092226.199	1470.130709	2.05E-03	-3.91E-05	-9.82E-01
273948.9	9092270	1535.764316	1.66E-03	-3.95E-05	-1.08E+00
273955	9092275.484	1543.982463	1.66E-03	-3.94E-05	-1.08E+00
274010	9092324.77	1617.834218	2.77E-03	-3.38E-05	-6.62E-01
274010.3	9092325	1618.178593	2.78E-03	-3.38E-05	-6.60E-01
274065	9092374.056	1691.685972	3.82E-03	-2.41E-05	-1.54E-01

Slice D					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
276045	9088166.69	2280.319777	3.66E-03	-1.97E-05	-1.20E+00
276078.31	9088200	2327.427031	2.88E-03	-3.41E-05	-1.32E+00
276100	9088221.69	2358.101523	2.35E-03	-4.42E-05	-1.38E+00
276133.31	9088255	2405.208777	1.95E-03	-5.87E-05	-1.44E+00
276155	9088276.69	2435.883269	2.68E-03	-6.74E-05	-1.41E+00
276188.31	9088310	2482.990523	4.97E-03	-7.84E-05	-1.28E+00
276210	9088331.69	2513.665015	6.78E-03	-8.33E-05	-1.19E+00
276243.31	9088365	2560.772269	9.91E-03	-8.73E-05	-1.03E+00
276265	9088386.69	2591.446761	1.20E-02	-8.68E-05	-9.16E-01
276298.31	9088420	2638.554015	1.51E-02	-8.19E-05	-7.38E-01
276320	9088441.69	2669.228506	1.70E-02	-7.54E-05	-6.21E-01
276353.31	9088475	2716.335761	1.96E-02	-6.16E-05	-4.32E-01
276375	9088496.69	2747.010252	2.08E-02	-5.01E-05	-3.09E-01
276408.31	9088530	2794.117507	2.23E-02	-2.95E-05	-1.14E-01
276430	9088551.69	2824.791998	2.26E-02	-1.50E-05	1.21E-02

276463.31	9088585	2871.899253	2.26E-02	8.45E-06	2.06E-01
276485	9088606.69	2902.573744	2.20E-02	2.31E-05	3.32E-01
276518.31	9088640	2949.680999	2.04E-02	4.47E-05	5.20E-01
276540	9088661.69	2980.35549	1.89E-02	5.64E-05	6.40E-01
276573.31	9088695	3027.462745	1.61E-02	7.18E-05	8.17E-01
276595	9088716.69	3058.137236	1.41E-02	7.82E-05	9.28E-01
276628.31	9088750	3105.244491	1.08E-02	8.43E-05	1.09E+00
276650	9088771.69	3135.918982	8.84E-03	8.43E-05	1.17E+00
276683.31	9088805	3183.026237	6.30E-03	8.01E-05	1.28E+00
276705	9088826.69	3213.700728	5.65E-03	7.40E-05	1.30E+00
276738.31	9088860	3260.807983	5.70E-03	6.11E-05	1.27E+00
276751.09	9088872.78	3278.884022	6.06E-03	5.51E-05	1.24E+00

Slice E					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
276072.5	9082765.45	0	6.24E-03	-1.39E-04	-1.35E+00
276100	9082782.15	32.17173802	8.10E-03	-1.45E-04	-1.30E+00
276145.86	9082810	85.82684044	1.27E-02	-1.46E-04	-1.15E+00
276155	9082815.54	96.51521405	1.38E-02	-1.45E-04	-1.11E+00
276210	9082848.94	160.8586901	2.05E-02	-1.30E-04	-8.70E-01
276236.45	9082865	191.8043304	2.35E-02	-1.17E-04	-7.43E-01
276265	9082882.33	225.2021661	2.67E-02	-9.96E-05	-5.99E-01
276320	9082915.72	289.5456422	3.15E-02	-5.78E-05	-3.09E-01
276327.04	9082920	297.7818203	3.19E-02	-5.19E-05	-2.72E-01
276375	9082949.11	353.8891182	3.41E-02	-7.51E-06	-1.61E-02
276417.62	9082975	403.7593103	3.44E-02	3.24E-05	2.05E-01
276430	9082982.51	418.2325942	3.43E-02	4.45E-05	2.69E-01
276485	9083015.90	482.5760703	3.18E-02	9.30E-05	5.36E-01
276508.21	9083030	509.7368002	3.01E-02	1.10E-04	6.40E-01
276540	9083049.29	546.9195463	2.72E-02	1.32E-04	7.79E-01
276595	9083082.69	611.2630223	2.14E-02	1.57E-04	9.92E-01
276598.80	9083085	615.7142901	2.10E-02	1.58E-04	1.00E+00
276650	9083116.08	675.6064984	1.61E-02	1.65E-04	1.15E+00
276689.39	9083140	721.6917801	1.47E-02	1.59E-04	1.18E+00
276705	9083149.47	739.9499744	1.44E-02	1.55E-04	1.18E+00
276760	9083182.86	804.2934504	1.75E-02	1.30E-04	1.07E+00

Slice F					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
278410	9080907.45	1504.903661	3.82E-03	1.67E-05	9.96E-01
278465	9080925.13	1562.675037	2.27E-03	3.94E-05	1.31E+00
278511.3	9080940	1611.269896	5.39E-04	5.51E-05	1.52E+00
278520	9080942.81	1620.446413	2.40E-04	5.81E-05	1.56E+00
278575	9080960.49	1678.217789	3.34E-03	7.05E-05	1.32E+00

278630	9080978.17	1735.989165	6.82E-03	7.51E-05	1.09E+00
278682.4	9080995	1791.003066	1.01E-02	7.16E-05	8.71E-01
278685	9080995.84	1793.760541	1.03E-02	7.14E-05	8.60E-01
278740	9081013.52	1851.531918	1.34E-02	5.94E-05	6.22E-01
278795	9081031.2	1909.303294	1.58E-02	4.09E-05	3.79E-01
278850	9081048.88	1967.07467	1.72E-02	1.80E-05	1.33E-01
278853.5	9081050	1970.736236	1.72E-02	1.65E-05	1.17E-01
278905	9081066.56	2024.846046	1.76E-02	-6.78E-06	-1.13E-01
278960	9081084.24	2082.617422	1.70E-02	-3.06E-05	-3.47E-01
279015	9081101.92	2140.388798	1.58E-02	-5.10E-05	-5.58E-01
279024.6	9081105	2150.469406	1.55E-02	-5.36E-05	-5.88E-01
279070	9081119.59	2198.160174	1.42E-02	-6.58E-05	-7.29E-01
279125	9081137.27	2255.93155	1.29E-02	-7.39E-05	-8.45E-01
279180	9081154.95	2313.702926	1.24E-02	-7.53E-05	-8.91E-01
279195.7	9081160	2330.202575	1.26E-02	-7.39E-05	-8.83E-01
279235	9081172.63	2371.474302	1.28E-02	-7.00E-05	-8.68E-01
279290	9081190.31	2429.245678	1.37E-02	-5.98E-05	-7.97E-01
279345	9081207.99	2487.017054	1.48E-02	-4.68E-05	-7.05E-01

Slice G					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
279146.94	9077200	1335.561194	1.76E-02	-9.05E-05	-9.09E-01
279180	9077211.21	1370.467001	1.51E-02	-1.08E-04	-1.04E+00
279235	9077229.85	1428.541102	9.83E-03	-1.34E-04	-1.25E+00
279290	9077248.49	1486.615204	4.40E-03	-1.51E-04	-1.44E+00
279309.19	9077255	1506.879793	4.98E-03	-1.54E-04	-1.42E+00
279345	9077267.14	1544.689305	6.11E-03	-1.58E-04	-1.39E+00
279400	9077285.78	1602.763407	1.28E-02	-1.53E-04	-1.18E+00
279455	9077304.43	1660.837508	1.96E-02	-1.35E-04	-9.47E-01
279471.44	9077310	1678.198393	2.13E-02	-1.26E-04	-8.73E-01
279510	9077323.07	1718.91161	2.53E-02	-1.06E-04	-7.00E-01
279565	9077341.71	1776.985711	2.97E-02	-6.73E-05	-4.42E-01
279620	9077360.36	1835.059813	3.22E-02	-2.25E-05	-1.77E-01
279633.69	9077365	1849.516992	3.23E-02	-1.06E-05	-1.10E-01
279675	9077379	1893.133914	3.27E-02	2.44E-05	8.65E-02
279730	9077397.65	1951.208016	3.12E-02	6.93E-05	3.41E-01
279785	9077416.29	2009.282117	2.80E-02	1.09E-04	5.82E-01
279795.94	9077420	2020.835592	2.71E-02	1.15E-04	6.27E-01
279840	9077434.93	2067.356219	2.34E-02	1.39E-04	8.02E-01
279895	9077453.58	2125.43032	1.80E-02	1.58E-04	1.00E+00
279950	9077472.22	2183.504422	1.23E-02	1.65E-04	1.19E+00
279958.19	9077475	2192.154191	1.14E-02	1.65E-04	1.21E+00
280005	9077490.87	2241.578523	6.91E-03	1.60E-04	1.35E+00
280060	9077509.51	2299.652625	3.22E-03	1.45E-04	1.46E+00

280115	9077528.16	2357.726726	4.03E-03	1.24E-04	1.41E+00
280120.44	9077530	2363.47279	4.29E-03	1.21E-04	1.40E+00
280170	9077546.8	2415.800828	6.51E-03	9.70E-05	1.29E+00

Slice H					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
280422.63	9073460	1350.06940	1.72E-03	-1.62E-05	-1.41E+00
280445	9073469.63	1374.42442	1.54E-03	-1.88E-05	-1.43E+00
280500	9073493.32	1434.31036	1.14E-03	-2.78E-05	-1.47E+00
280550.31	9073515	1489.09033	6.78E-04	-3.80E-05	-1.51E+00
280555	9073517.02	1494.1963	6.34E-04	-3.89E-05	-1.51E+00
280610	9073540.71	1554.08223	8.21E-04	-5.00E-05	-1.51E+00
280665	9073564.40	1613.96817	2.13E-03	-6.00E-05	-1.43E+00
280677.98	9073570	1628.11125	2.54E-03	-6.17E-05	-1.40E+00
280720	9073588.09	1673.85411	4.03E-03	-6.62E-05	-1.31E+00
280775	9073611.78	1733.74004	6.19E-03	-6.77E-05	-1.17E+00
280805.66	9073625	1767.13218	7.44E-03	-6.57E-05	-1.08E+00
280830	9073635.48	1793.62598	8.45E-03	-6.35E-05	-1.01E+00
280885	9073659.17	1853.51192	1.05E-02	-5.34E-05	-8.19E-01
280933.34	9073680	1906.15310	1.19E-02	-4.02E-05	-6.34E-01
280940	9073682.86	1913.39785	1.21E-02	-3.83E-05	-6.08E-01
280995	9073706.55	1973.28379	1.30E-02	-1.93E-05	-3.75E-01
281050	9073730.25	2033.16973	1.32E-02	1.36E-06	-1.21E-01
281061.02	9073735	2045.17403	1.30E-02	5.46E-06	-6.72E-02
281105	9073753.94	2093.05566	1.24E-02	2.16E-05	1.47E-01
281160	9073777.63	2152.94160	1.07E-02	3.95E-05	4.26E-01
281188.70	9073790	2184.19495	9.53E-03	4.67E-05	5.75E-01
281215	9073801.32	2212.82754	8.43E-03	5.30E-05	7.09E-01
281270	9073825.02	2272.71348	5.68E-03	6.11E-05	9.95E-01
281316.38	9073845	2323.21588	3.23E-03	6.30E-05	1.24E+00
281325	9073848.71	2332.59941	2.78E-03	6.33E-05	1.28E+00
281380	9073872.40	2392.48535	9.49E-04	5.97E-05	1.47E+00
281435	9073896.09	2452.37129	2.93E-03	5.15E-05	1.21E+00
281444.06	9073900	2462.23680	3.26E-03	4.95E-05	1.16E+00
281490	9073919.78	2512.25722	4.89E-03	3.98E-05	8.95E-01

Slice I					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
281325	9070118	1169.926668	1.55E-02	-6.57E-05	-7.84E-01
281380	9070145	1231.000345	1.00E-02	-8.87E-05	-1.09E+00
281411.9	9070160	1266.38507	6.20E-03	-9.61E-05	-1.28E+00
281435	9070171	1292.074022	3.44E-03	-1.01E-04	-1.41E+00
281490	9070198	1353.147699	3.78E-03	-1.00E-04	-1.39E+00
281525.8	9070215	1392.89483	8.26E-03	-9.13E-05	-1.18E+00
281545	9070224	1414.221377	1.06E-02	-8.62E-05	-1.06E+00
281600	9070251	1475.295054	1.66E-02	-6.06E-05	-7.31E-01

281639.7	9070270	1519.40459	1.97E-02	-3.58E-05	-4.98E-01
281655	9070277	1536.368731	2.09E-02	-2.63E-05	-4.11E-01
281710	9070304	1597.442408	2.33E-02	1.18E-05	-1.11E-01
281753.7	9070325	1645.91435	2.35E-02	4.21E-05	1.16E-01
281765	9070330	1658.516086	2.35E-02	4.96E-05	1.73E-01
281820	9070357	1719.589763	2.18E-02	8.12E-05	4.32E-01
281867.6	9070380	1772.42411	1.89E-02	1.01E-04	6.46E-01
281875	9070384	1780.66344	1.84E-02	1.04E-04	6.78E-01
281930	9070410	1841.737117	1.40E-02	1.14E-04	9.05E-01
281981.5	9070435	1898.93387	9.44E-03	1.12E-04	1.11E+00
281985	9070437	1902.810795	9.14E-03	1.12E-04	1.13E+00
282040	9070463	1963.884472	4.57E-03	9.82E-05	1.33E+00
282095	9070490	2024.958149	8.71E-04	7.62E-05	1.52E+00
282095.4	9070490	2025.44363	8.88E-04	7.60E-05	1.52E+00
282150	9070516	2086.031827	2.31E-03	4.95E-05	1.39E+00
282205	9070543	2147.105504	3.97E-03	2.26E-05	1.19E+00

Slice J					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
283331.5	9067795	1777.805	2.36E-03	-4.15E-05	-1.22E+00
283360	9067811.752	1810.9	1.99E-03	-4.41E-05	-1.29E+00
283415	9067844.035	1874.674	2.00E-03	-4.78E-05	-1.30E+00
283425.2	9067850	1886.458	2.20E-03	-4.80E-05	-1.28E+00
283470	9067876.318	1938.448	3.00E-03	-4.91E-05	-1.18E+00
283518.9	9067905	1995.11	4.27E-03	-4.78E-05	-1.03E+00
283525	9067908.6	2002.223	4.43E-03	-4.77E-05	-1.01E+00
283580	9067940.883	2065.997	5.91E-03	-4.25E-05	-8.04E-01
283612.6	9067960	2103.763	6.66E-03	-3.76E-05	-6.73E-01
283635	9067973.166	2129.771	7.21E-03	-3.40E-05	-5.78E-01
283690	9068005.448	2193.546	8.16E-03	-2.26E-05	-3.35E-01
283706.3	9068015	2212.415	8.30E-03	-1.87E-05	-2.61E-01
283745	9068037.731	2257.32	8.64E-03	-9.05E-06	-7.94E-02
283800	9068070	2321.068	8.61E-03	5.16E-06	1.78E-01
283800	9068070.013	2321.094	8.61E-03	5.16E-06	1.79E-01
283855	9068102.296	2384.869	8.03E-03	1.87E-05	4.29E-01
283893.7	9068125	2429.721	7.34E-03	2.69E-05	5.91E-01
283910	9068134.579	2448.643	7.06E-03	3.02E-05	6.58E-01
283965	9068166.861	2512.417	5.86E-03	3.85E-05	8.55E-01
283987.4	9068180	2538.373	5.39E-03	4.04E-05	9.16E-01
284020	9068199.144	2576.192	4.74E-03	4.29E-05	1.00E+00
284075	9068231.426	2639.966	4.06E-03	4.32E-05	1.08E+00
284081.1	9068235	2647.026	4.06E-03	4.29E-05	1.07E+00
284130	9068263.709	2703.74	3.99E-03	3.96E-05	1.05E+00
284174.8	9068290	2755.678	4.31E-03	3.44E-05	9.57E-01
284185	9068295.992	2767.515	4.35E-03	3.31E-05	9.38E-01
284240	9068328.274	2831.289	4.73E-03	2.44E-05	7.69E-01

Slice K					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
283133.6	9064605	1408.079	4.26E-03	-2.35E-05	-9.98E-01
283140	9064607.76	1415.047	4.18E-03	-2.39E-05	-1.01E+00
283195	9064631.46	1474.939	3.52E-03	-2.72E-05	-1.13E+00
283250	9064655.17	1534.831	3.08E-03	-2.96E-05	-1.20E+00
283261.2	9064660	1547.028	3.09E-03	-2.98E-05	-1.21E+00
283305	9064678.88	1594.722	3.15E-03	-3.04E-05	-1.20E+00
283360	9064702.59	1654.614	3.86E-03	-2.97E-05	-1.11E+00
283388.8	9064715	1685.977	4.43E-03	-2.86E-05	-1.04E+00
283415	9064726.29	1714.506	4.91E-03	-2.73E-05	-9.74E-01
283470	9064750	1774.397	5.99E-03	-2.30E-05	-8.06E-01
283516.4	9064770	1824.926	6.79E-03	-1.82E-05	-6.50E-01
283525	9064773.71	1834.289	6.93E-03	-1.72E-05	-6.20E-01
283580	9064797.41	1894.181	7.54E-03	-1.01E-05	-4.20E-01
283635	9064821.12	1954.072	7.81E-03	-2.28E-06	-2.12E-01
283644	9064825	1963.874	7.80E-03	-9.65E-07	-1.78E-01
283690	9064844.83	2013.964	7.65E-03	5.57E-06	1.55E-03
283745	9064868.53	2073.856	7.12E-03	1.28E-05	2.18E-01
283771.6	9064880	2102.823	6.72E-03	1.57E-05	3.22E-01
283800	9064892.24	2133.748	6.28E-03	1.86E-05	4.29E-01
283855	9064915.95	2193.639	5.32E-03	2.23E-05	6.19E-01
283899.2	9064935	2241.772	4.66E-03	2.32E-05	7.31E-01
283910	9064939.65	2253.531	4.51E-03	2.33E-05	7.55E-01
283965	9064963.36	2313.423	4.18E-03	2.14E-05	7.83E-01
284020	9064987.07	2373.314	4.48E-03	1.64E-05	6.70E-01
284026.8	9064990	2380.721	4.55E-03	1.54E-05	6.41E-01
284075	9065010.78	2433.206	5.08E-03	8.80E-06	4.51E-01

Slice L					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
283965	9062570	689.2121357	3.71E-03	1.47E-05	0.915490837
284020	9062592	748.4489486	3.14E-03	2.13E-05	1.061205859
284075	9062614	807.6857614	2.92E-03	2.53E-05	1.119040978
284101	9062625	835.8284172	3.11E-03	2.58E-05	1.091860208
284130	9062636	866.9225743	3.35E-03	2.61E-05	1.055657221
284185	9062658	926.1593872	4.19E-03	2.35E-05	0.898941043
284238	9062680	983.9204494	5.01E-03	1.79E-05	0.69845923
284240	9062680	985.3962001	5.03E-03	1.78E-05	0.693167916
284295	9062702	1044.633013	5.58E-03	9.60E-06	0.457224573
284350	9062724	1103.869826	5.72E-03	2.53E-07	0.201672996
284376	9062735	1132.012482	5.57E-03	-4.14E-06	0.074031227
284405	9062746	1163.106639	5.38E-03	-9.01E-06	-0.069731528
284460	9062768	1222.343452	4.64E-03	-1.69E-05	-0.348219186
284513	9062790	1280.104514	3.71E-03	-2.20E-05	-0.605800937

284515	9062790	1281.580264	3.68E-03	-2.21E-05	-0.612306961
284570	9062812	1340.817077	2.82E-03	-2.41E-05	-0.812061291
284625	9062834	1400.05389	2.50E-03	-2.24E-05	-0.841286265
284651	9062845	1428.196546	2.63E-03	-2.00E-05	-0.752894603
284680	9062856	1459.290703	2.80E-03	-1.73E-05	-0.643588017
284735	9062878	1518.527516	3.23E-03	-9.42E-06	-0.30045949

Lampiran 3: Data Analisis Slicing Sesar Kedua

Slice A					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
248122.4	9093095	1515.868	5.24E-03	-1.28E-04	-1.43E+00
248139	9093150	1573.315	5.63E-03	-1.32E-04	-1.43E+00
248155.6	9093205	1630.762	9.14E-03	-1.28E-04	-1.33E+00
248160	9093220	1645.922	1.03E-02	-1.24E-04	-1.29E+00
248172.2	9093260	1688.209	1.34E-02	-1.14E-04	-1.19E+00
248188.8	9093315	1745.656	1.73E-02	-9.17E-05	-1.03E+00
248205.4	9093370	1803.102	2.04E-02	-6.14E-05	-8.50E-01
248215	9093402	1836.404	2.16E-02	-3.99E-05	-7.28E-01
248222	9093425	1860.549	2.24E-02	-2.49E-05	-6.42E-01
248238.6	9093480	1917.996	2.30E-02	1.54E-05	-4.06E-01
248255.1	9093535	1975.443	2.22E-02	5.66E-05	-1.39E-01
248270	9093584	2026.885	2.03E-02	9.19E-05	1.28E-01
248271.7	9093590	2032.89	2.01E-02	9.58E-05	1.58E-01
248288.3	9093645	2090.337	1.67E-02	1.29E-04	4.64E-01
248304.9	9093700	2147.783	1.26E-02	1.54E-04	7.67E-01
248321.5	9093755	2205.23	8.17E-03	1.70E-04	1.06E+00
248325	9093767	2217.367	7.19E-03	1.71E-04	1.12E+00
248338.1	9093810	2262.677	3.98E-03	1.73E-04	1.31E+00

Slice B					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
250795	9094188	0	7.93E-03	-2.80E-05	-7.93E-01
250781.3	9094140	50.31177374	1.06E-02	-2.63E-05	-5.90E-01
250765.7	9094085	107.4659487	1.36E-02	-1.61E-05	-3.35E-01
250750.2	9094030	164.6201237	1.63E-02	2.36E-06	-7.18E-02
250745	9094012	183.7231172	1.70E-02	1.07E-05	1.42E-02
250734.7	9093975	221.7742986	1.83E-02	2.66E-05	1.75E-01
250719.1	9093920	278.9284736	1.94E-02	5.54E-05	4.03E-01
250703.6	9093865	336.0826486	1.94E-02	8.69E-05	6.15E-01
250690	9093817	385.960967	1.84E-02	1.15E-04	7.86E-01
250688	9093810	393.2368236	1.82E-02	1.18E-04	8.09E-01
250672.5	9093755	450.3909985	1.61E-02	1.45E-04	9.72E-01
250656.9	9093700	507.5451735	1.31E-02	1.66E-04	1.12E+00
250641.4	9093645	564.6993485	9.51E-03	1.80E-04	1.27E+00
250635	9093622	588.1988169	7.89E-03	1.83E-04	1.32E+00
250625.8	9093590	621.8535234	6.14E-03	1.85E-04	1.38E+00

250610.3	9093535	679.0076984	4.59E-03	1.80E-04	1.43E+00
----------	---------	-------------	----------	----------	----------

Slice C					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
253521.1	9090895	2534.4815	1.89E-02	2.74E-04	1.15E+00
253506.1	9090840	2591.490271	2.29E-02	2.70E-04	1.07E+00
253495	9090799	2633.51082	2.69E-02	2.55E-04	9.73E-01
253491.1	9090785	2648.499042	2.83E-02	2.48E-04	9.38E-01
253476.1	9090730	2705.507813	3.30E-02	2.06E-04	7.70E-01
253461.1	9090675	2762.516585	3.64E-02	1.52E-04	5.79E-01
253446.1	9090620	2819.525356	3.78E-02	9.01E-05	3.61E-01
253440	9090598	2842.542982	3.74E-02	6.41E-05	2.62E-01
253431.1	9090565	2876.534127	3.69E-02	2.35E-05	1.10E-01
253416.1	9090510	2933.542898	3.39E-02	-4.08E-05	-1.68E-01
253401.1	9090455	2990.55167	2.93E-02	-9.67E-05	-4.57E-01
253386.1	9090400	3047.560441	2.37E-02	-1.41E-04	-7.34E-01
253385	9090396	3051.575143	2.33E-02	-1.43E-04	-7.52E-01
253371.1	9090345	3104.569212	1.76E-02	-1.70E-04	-9.82E-01
253356.1	9090290	3161.577983	1.22E-02	-1.84E-04	-1.17E+00
253341.1	9090235	3218.586755	8.67E-03	-1.83E-04	-1.29E+00

Slice D					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
256554.8	9088915	384.5669997	1.25E-02	-9.15E-05	-1.07E+00
256561.8	9088970	440.0071153	1.11E-02	-9.09E-05	-1.10E+00
256568.7	9089025	495.447231	1.05E-02	-8.94E-05	-1.10E+00
256575	9089074	545.1611376	1.09E-02	-8.72E-05	-1.05E+00
256575.7	9089080	550.8873467	1.10E-02	-8.68E-05	-1.04E+00
256582.7	9089135	606.3274624	1.25E-02	-8.22E-05	-9.39E-01
256589.7	9089190	661.7675781	1.42E-02	-7.64E-05	-8.16E-01
256596.6	9089245	717.2076938	1.57E-02	-6.94E-05	-6.90E-01
256603.6	9089300	772.6478095	1.69E-02	-6.10E-05	-5.68E-01
256610.6	9089355	828.0879251	1.76E-02	-5.10E-05	-4.48E-01
256617.6	9089410	883.5280408	1.79E-02	-3.91E-05	-3.23E-01
256624.5	9089465	938.9681565	1.76E-02	-2.51E-05	-1.83E-01
256630	9089508	982.5220502	1.72E-02	-1.26E-05	-5.55E-02
256631.5	9089520	994.4082722	1.70E-02	-9.22E-06	-1.98E-02
256638.5	9089575	1049.848388	1.60E-02	8.39E-06	1.74E-01
256645.4	9089630	1105.288504	1.48E-02	2.70E-05	3.87E-01
256652.4	9089685	1160.728619	1.36E-02	4.61E-05	5.99E-01
256659.4	9089740	1216.168735	1.22E-02	6.48E-05	7.92E-01
256666.4	9089795	1271.608851	1.07E-02	8.23E-05	9.60E-01
256673.3	9089850	1327.048966	9.03E-03	9.76E-05	1.10E+00
256680.3	9089905	1382.489082	7.05E-03	1.10E-04	1.23E+00
256685	9089942	1419.882963	5.52E-03	1.16E-04	1.32E+00
256687.3	9089960	1437.929198	4.91E-03	1.18E-04	1.35E+00

256694.2	9090015	1493.369313	3.02E-03	1.21E-04	1.44E+00
256701.2	9090070	1548.809429	1.72E-03	1.20E-04	1.50E+00

Slice E					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
259608.5	9087925	85.21095012	4.49E-02	-1.28E-04	-5.78E-01
259646.5	9087980	152.0615298	4.72E-02	-1.27E-04	-5.68E-01
259655	9087992	166.9406154	4.80E-02	-1.24E-04	-5.59E-01
259684.5	9088035	218.9121094	5.05E-02	-1.18E-04	-5.24E-01
259710	9088072	263.6980333	5.34E-02	-1.07E-04	-4.78E-01
259722.5	9088090	285.7626891	5.48E-02	-1.02E-04	-4.56E-01
259760.5	9088145	352.6132687	5.92E-02	-8.37E-05	-3.77E-01
259765	9088151	360.4554513	5.96E-02	-8.09E-05	-3.67E-01
259798.5	9088200	419.4638484	6.30E-02	-6.40E-05	-2.94E-01
259820	9088231	457.2128692	6.50E-02	-5.18E-05	-2.46E-01
259836.5	9088255	486.314428	6.64E-02	-4.38E-05	-2.11E-01
259874.5	9088310	553.1650077	6.92E-02	-2.36E-05	-1.30E-01
259875	9088311	553.9702871	6.92E-02	-2.33E-05	-1.29E-01
259912.5	9088365	620.0155873	7.07E-02	-3.08E-06	-4.68E-02
259930	9088390	650.727705	7.11E-02	7.23E-06	-7.78E-03
259950.5	9088420	686.866167	7.15E-02	1.99E-05	3.95E-02
259985	9088470	747.4851229	7.14E-02	4.37E-05	1.23E-01
259988.5	9088475	753.7167467	7.14E-02	4.64E-05	1.32E-01
260026.5	9088530	820.5673263	7.00E-02	7.69E-05	2.32E-01
260040	9088549	844.2425409	6.92E-02	8.83E-05	2.69E-01
260064.5	9088585	887.417906	6.76E-02	1.11E-04	3.40E-01
260095	9088629	940.9999588	6.48E-02	1.40E-04	4.30E-01
260102.5	9088640	954.2684856	6.41E-02	1.48E-04	4.53E-01
260140.5	9088695	1021.119065	5.94E-02	1.83E-04	5.67E-01
260150	9088709	1037.757377	5.80E-02	1.90E-04	5.94E-01
260178.5	9088750	1087.969645	5.37E-02	2.12E-04	6.77E-01
260205	9088788	1134.514795	4.96E-02	2.27E-04	7.45E-01
260216.5	9088805	1154.820225	4.77E-02	2.33E-04	7.75E-01
260254.5	9088860	1221.670804	4.19E-02	2.40E-04	8.52E-01
260260	9088868	1231.272213	4.12E-02	2.38E-04	8.59E-01
260292.5	9088915	1288.521384	3.69E-02	2.30E-04	8.97E-01

Slice F					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
263541.9	9087375	712.1367608	7.73E-03	4.39E-05	1.19E+00
263548.1	9087430	767.4861971	9.84E-03	4.76E-05	1.10E+00
263554.3	9087485	822.8356333	1.28E-02	4.63E-05	9.62E-01
263560	9087535	873.4519689	1.56E-02	4.08E-05	8.24E-01
263560.5	9087540	878.1850696	1.59E-02	4.02E-05	8.11E-01
263566.7	9087595	933.5345058	1.87E-02	3.03E-05	6.55E-01
263573	9087650	988.8839421	2.09E-02	1.72E-05	4.99E-01

263579.2	9087705	1044.233378	2.25E-02	2.37E-06	3.45E-01
263585.4	9087760	1099.582815	2.34E-02	-1.28E-05	1.97E-01
263591.6	9087815	1154.932251	2.36E-02	-2.69E-05	5.76E-02
263597.8	9087870	1210.281687	2.34E-02	-3.87E-05	-6.86E-02
263604	9087925	1265.631123	2.29E-02	-4.72E-05	-1.76E-01
263610.2	9087980	1320.98056	2.24E-02	-5.16E-05	-2.60E-01
263615	9088022	1363.689833	2.20E-02	-5.18E-05	-3.02E-01
263616.4	9088035	1376.329996	2.19E-02	-5.18E-05	-3.14E-01
263622.6	9088090	1431.679432	2.15E-02	-4.78E-05	-3.36E-01
263628.8	9088145	1487.028868	2.14E-02	-4.04E-05	-3.29E-01

Slice G					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
267551.9	9085670	361.8420873	3.50E-03	1.37E-04	1.42E+00
267546.1	9085725	417.1505656	8.78E-03	1.36E-04	1.23E+00
267540.3	9085780	472.459044	1.44E-02	1.28E-04	1.02E+00
267534.4	9085835	527.7675223	1.94E-02	1.12E-04	8.29E-01
267528.6	9085890	583.0760007	2.35E-02	9.16E-05	6.40E-01
267522.8	9085945	638.384479	2.64E-02	6.60E-05	4.53E-01
267520	9085971	664.7033022	2.72E-02	5.23E-05	3.63E-01
267516.9	9086000	693.6929574	2.79E-02	3.72E-05	2.62E-01
267511.1	9086055	749.0014357	2.81E-02	7.15E-06	6.42E-02
267505.3	9086110	804.3099141	2.70E-02	-2.22E-05	-1.40E-01
267499.4	9086165	859.6183924	2.47E-02	-4.89E-05	-3.48E-01
267493.6	9086220	914.9268708	2.16E-02	-7.13E-05	-5.58E-01
267487.8	9086275	970.2353491	1.78E-02	-8.78E-05	-7.63E-01
267481.9	9086330	1025.543828	1.37E-02	-9.72E-05	-9.59E-01
267476.1	9086385	1080.852306	9.57E-03	-9.92E-05	-1.14E+00
267470.3	9086440	1136.160784	5.79E-03	-9.38E-05	-1.30E+00
267465	9086490	1186.183241	3.00E-03	-8.28E-05	-1.43E+00
267464.4	9086495	1191.469263	2.74E-03	-8.16E-05	-1.44E+00
267458.6	9086550	1246.777741	1.55E-03	-6.38E-05	-1.50E+00

Slice H					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
270525	9086770	1971.694176	2.56E-02	-9.38E-05	-7.74E-01
270528	9086825	2026.775933	2.77E-02	-1.08E-04	-7.49E-01
270531	9086880	2081.85769	3.09E-02	-1.11E-04	-6.73E-01
270534	9086935	2136.939448	3.49E-02	-1.04E-04	-5.59E-01
270537	9086990	2192.021205	3.89E-02	-8.62E-05	-4.16E-01
270540	9087045	2247.102963	4.25E-02	-5.86E-05	-2.54E-01
270543	9087100	2302.18472	4.54E-02	-2.29E-05	-8.04E-02
270545	9087137	2339.681691	4.65E-02	5.37E-06	4.10E-02
270546	9087155	2357.266478	4.70E-02	1.85E-05	9.76E-02
270549	9087210	2412.348235	4.74E-02	6.31E-05	2.73E-01
270552	9087265	2467.429992	4.65E-02	1.08E-04	4.41E-01

270555	9087320	2522.51175	4.44E-02	1.51E-04	5.97E-01
270558	9087375	2577.593507	4.13E-02	1.90E-04	7.39E-01
270561	9087430	2632.675265	3.75E-02	2.23E-04	8.66E-01
270564	9087485	2687.757022	3.32E-02	2.49E-04	9.78E-01
270567	9087540	2742.838779	2.88E-02	2.67E-04	1.08E+00
270570	9087595	2797.920537	2.44E-02	2.79E-04	1.16E+00
270573	9087650	2853.002294	2.03E-02	2.84E-04	1.23E+00
270576	9087705	2908.084052	1.67E-02	2.83E-04	1.29E+00
270579	9087760	2963.165809	1.36E-02	2.79E-04	1.34E+00
270582	9087815	3018.247567	1.16E-02	2.72E-04	1.37E+00
270585	9087870	3073.329324	1.02E-02	2.65E-04	1.39E+00
270587.2	9087911	3114.834592	9.32E-03	2.59E-04	1.40E+00

Slice I					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
273718.9	9086275	857.6552073	6.70E-03	1.44E-04	1.35E+00
273709.2	9086220	913.495207	1.09E-02	1.48E-04	1.23E+00
273699.6	9086165	969.3352068	1.63E-02	1.43E-04	1.06E+00
273689.9	9086110	1025.175206	2.14E-02	1.29E-04	8.91E-01
273680.3	9086055	1081.015206	2.58E-02	1.08E-04	7.19E-01
273680	9086053	1082.627488	2.59E-02	1.07E-04	7.14E-01
273670.6	9086000	1136.855206	2.87E-02	8.11E-05	5.42E-01
273661	9085945	1192.695206	3.02E-02	5.13E-05	3.62E-01
273651.3	9085890	1248.535205	3.04E-02	2.11E-05	1.79E-01
273641.7	9085835	1304.375205	2.92E-02	-6.71E-06	-8.09E-03
273632	9085780	1360.215205	2.69E-02	-2.99E-05	-1.96E-01
273625	9085740	1400.915486	2.47E-02	-4.24E-05	-3.33E-01
273622.4	9085725	1416.055205	2.38E-02	-4.67E-05	-3.83E-01
273612.7	9085670	1471.895204	2.00E-02	-5.59E-05	-5.65E-01
273603.1	9085615	1527.735204	1.63E-02	-5.78E-05	-7.33E-01
273593.4	9085560	1583.575204	1.28E-02	-5.29E-05	-8.81E-01
273583.8	9085505	1639.415204	1.00E-02	-4.27E-05	-9.97E-01
273574.1	9085450	1695.255203	8.07E-03	-2.92E-05	-1.07E+00
273570	9085426	1719.203485	7.61E-03	-2.29E-05	-1.08E+00
273564.5	9085395	1751.095203	7.03E-03	-1.46E-05	-1.09E+00

Slice J					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
275789.8	9085505	2513.345	2.69E-03	-1.01E-04	-1.43E+00
275789.8	9085560	2568.345	4.25E-03	-1.06E-04	-1.36E+00
275789.8	9085615	2623.345	9.00E-03	-1.04E-04	-1.13E+00
275789.8	9085670	2678.345	1.37E-02	-9.19E-05	-8.96E-01
275789.8	9085725	2733.345	1.77E-02	-7.23E-05	-6.69E-01
275789.8	9085780	2788.345	2.08E-02	-4.62E-05	-4.48E-01
275789.8	9085835	2843.345	2.27E-02	-1.61E-05	-2.33E-01
275789.8	9085890	2898.345	2.32E-02	1.53E-05	-2.54E-02
275789.8	9085945	2953.345	2.25E-02	4.50E-05	1.76E-01

275789.8	9086000	3008.345	2.06E-02	7.02E-05	3.71E-01
275789.8	9086055	3063.345	1.78E-02	8.87E-05	5.58E-01
275789.8	9086110	3118.345	1.45E-02	9.89E-05	7.35E-01
275789.8	9086165	3173.345	1.11E-02	1.00E-04	8.99E-01
275789.8	9086220	3228.345	7.94E-03	9.26E-05	1.04E+00
275789.8	9086275	3283.345	5.58E-03	7.78E-05	1.13E+00
275789.8	9086328	3336.408	4.26E-03	5.83E-05	1.15E+00

Lampiran 4: Data Analisis Slicing Sesar Ketiga

Slice A					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
254155	9077777	76.18838	4.93E-03	-4.98E-05	-1.16E+00
254142.1	9077750	106.0848	5.59E-03	-5.28E-05	-1.12E+00
254115.7	9077695	167.0729	6.99E-03	-5.82E-05	-1.05E+00
254100	9077662	203.4678	7.85E-03	-6.08E-05	-1.01E+00
254089.4	9077640	228.0609	8.53E-03	-6.10E-05	-9.65E-01
254063	9077585	289.049	1.00E-02	-6.07E-05	-8.69E-01
254045	9077547	330.7472	1.10E-02	-5.97E-05	-8.08E-01
254036.7	9077530	350.037	1.14E-02	-5.82E-05	-7.75E-01
254010.3	9077475	411.0251	1.24E-02	-5.27E-05	-6.75E-01
253990	9077433	458.0266	1.30E-02	-4.76E-05	-5.98E-01
253984	9077420	472.0131	1.31E-02	-4.56E-05	-5.72E-01
253957.6	9077365	533.0012	1.33E-02	-3.59E-05	-4.56E-01
253935	9077318	585.306	1.34E-02	-2.65E-05	-3.48E-01
253931.2	9077310	593.9892	1.33E-02	-2.49E-05	-3.28E-01
253904.9	9077255	654.9773	1.28E-02	-1.21E-05	-1.73E-01
253880	9077203	712.5854	1.23E-02	1.13E-06	-4.49E-03
253878.5	9077200	715.9653	1.22E-02	1.85E-06	5.95E-03
253852.2	9077145	776.9534	1.11E-02	1.63E-05	2.15E-01
253825.8	9077090	837.9414	1.01E-02	3.13E-05	4.37E-01
253825	9077088	839.8648	1.01E-02	3.18E-05	4.44E-01
253799.5	9077035	898.9295	8.70E-03	4.48E-05	6.52E-01
253773.1	9076980	959.9175	7.60E-03	5.75E-05	8.38E-01
253770	9076973	967.1442	7.51E-03	5.88E-05	8.55E-01
253746.8	9076925	1020.906	6.59E-03	6.68E-05	9.69E-01
253720.4	9076870	1081.894	6.26E-03	7.36E-05	1.03E+00
253715	9076859	1094.424	6.32E-03	7.44E-05	1.03E+00
253694.1	9076815	1142.882	6.50E-03	7.58E-05	1.01E+00

Slice B					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
255458.1	9075385	1633.308756	8.79E-03	1.18E-04	1.14E+00
255429	9075330	1695.571801	9.10E-03	1.17E-04	1.12E+00
255420	9075313	1714.679068	9.44E-03	1.15E-04	1.09E+00
255399.8	9075275	1757.834846	1.05E-02	1.07E-04	1.02E+00
255370.6	9075220	1820.097892	1.21E-02	8.89E-05	8.63E-01

255365	9075209	1832.020961	1.24E-02	8.43E-05	8.26E-01
255341.4	9075165	1882.360937	1.34E-02	6.38E-05	6.56E-01
255312.2	9075110	1944.623982	1.38E-02	3.60E-05	4.07E-01
255310	9075106	1949.362854	1.37E-02	3.39E-05	3.84E-01
255283	9075055	2006.887027	1.31E-02	7.17E-06	1.02E-01
255255	9075002	2066.704747	1.15E-02	-1.75E-05	-2.28E-01
255253.9	9075000	2069.150072	1.14E-02	-1.85E-05	-2.42E-01
255224.7	9074945	2131.413118	8.89E-03	-3.97E-05	-6.23E-01
255200	9074899	2184.04664	6.38E-03	-5.18E-05	-9.31E-01
255195.5	9074890	2193.676163	5.93E-03	-5.40E-05	-9.87E-01
255166.3	9074835	2255.939208	3.03E-03	-6.17E-05	-1.30E+00
255145	9074795	2301.388533	2.62E-03	-6.22E-05	-1.34E+00
255137.1	9074780	2318.202253	2.36E-03	-6.27E-05	-1.36E+00

Slice C					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
258519.8	9075385	162.6113415	2.06E-02	-8.12E-05	-6.67E-01
258500	9075349	203.3749475	2.08E-02	-7.99E-05	-6.53E-01
258489.2	9075330	225.5290812	2.10E-02	-7.86E-05	-6.38E-01
258458.7	9075275	288.446821	2.22E-02	-7.03E-05	-5.56E-01
258445	9075250	316.6268791	2.30E-02	-6.42E-05	-5.00E-01
258428.1	9075220	351.3645607	2.39E-02	-5.64E-05	-4.29E-01
258397.6	9075165	414.2823005	2.60E-02	-3.73E-05	-2.69E-01
258390	9075151	429.8788106	2.64E-02	-3.14E-05	-2.26E-01
258367	9075110	477.2000402	2.77E-02	-1.45E-05	-9.70E-02
258336.5	9075055	540.11778	2.90E-02	1.11E-05	7.68E-02
258335	9075052	543.1307422	2.91E-02	1.24E-05	8.47E-02
258305.9	9075000	603.0355197	2.95E-02	3.59E-05	2.35E-01
258280	9074953	656.3826737	2.94E-02	5.64E-05	3.58E-01
258275.4	9074945	665.9532595	2.94E-02	5.96E-05	3.78E-01
258244.8	9074890	728.8709992	2.84E-02	7.85E-05	4.96E-01
258225	9074854	769.6346053	2.76E-02	8.82E-05	5.61E-01
258214.2	9074835	791.788739	2.71E-02	9.24E-05	5.93E-01
258183.7	9074780	854.7064787	2.53E-02	9.92E-05	6.64E-01
258170	9074755	882.8865368	2.45E-02	9.96E-05	6.86E-01
258153.1	9074725	917.6242185	2.34E-02	9.93E-05	7.09E-01
258122.6	9074670	980.5419582	2.17E-02	9.27E-05	7.26E-01

Slice D					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
261426.2	9074283	0	1.28E-02	6.93E-05	1.05E+00
261415	9074260	25.95698624	1.39E-02	6.58E-05	9.98E-01
261400.8	9074230	58.85970397	1.53E-02	5.91E-05	9.14E-01
261374.4	9074175	119.8675723	1.79E-02	4.50E-05	7.46E-01
261360	9074145	153.056712	1.92E-02	3.68E-05	6.53E-01
261348	9074120	180.8754407	2.01E-02	2.85E-05	5.71E-01

261321.6	9074065	241.883309	2.16E-02	1.08E-05	3.98E-01
261305	9074030	280.1564377	2.22E-02	4.16E-07	2.99E-01
261295.2	9074010	302.8911773	2.23E-02	-6.01E-06	2.39E-01
261268.8	9073955	363.8990457	2.22E-02	-2.04E-05	9.79E-02
261250	9073916	407.2561634	2.20E-02	-2.83E-05	1.31E-02
261242.4	9073900	424.906914	2.16E-02	-3.10E-05	-2.01E-02
261216	9073845	485.9147824	2.04E-02	-3.65E-05	-1.08E-01
261195	9073801	534.3558891	1.94E-02	-3.77E-05	-1.57E-01
261189.6	9073790	546.9226507	1.91E-02	-3.73E-05	-1.67E-01
261163.2	9073735	607.9305191	1.75E-02	-3.23E-05	-1.83E-01

Slice E					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
264129.6	9070710	1456.426138	1.28E-02	-4.39E-05	-1.25E-01
264152.3	9070765	1515.906297	1.29E-02	-4.40E-05	-1.24E-01
264165	9070796	1549.296567	1.31E-02	-4.29E-05	-1.08E-01
264174.9	9070820	1575.386456	1.32E-02	-4.18E-05	-9.65E-02
264197.6	9070875	1634.866614	1.37E-02	-3.81E-05	-4.92E-02
264220	9070929	1693.748381	1.46E-02	-3.34E-05	1.22E-02
264220.2	9070930	1694.346773	1.46E-02	-3.34E-05	1.28E-02
264242.9	9070985	1753.826932	1.53E-02	-2.78E-05	7.61E-02
264265.5	9071040	1813.30709	1.62E-02	-2.20E-05	1.44E-01
264275	9071063	1838.200195	1.65E-02	-1.91E-05	1.74E-01
264288.2	9071095	1872.787249	1.69E-02	-1.57E-05	2.12E-01
264310.8	9071150	1932.267408	1.75E-02	-8.90E-06	2.84E-01
264330	9071197	1982.652009	1.79E-02	-1.92E-06	3.52E-01
264333.5	9071205	1991.747566	1.80E-02	-7.76E-07	3.64E-01
264356.1	9071260	2051.227725	1.80E-02	8.81E-06	4.52E-01
264378.8	9071315	2110.707883	1.79E-02	2.08E-05	5.55E-01
264385	9071330	2127.103823	1.77E-02	2.49E-05	5.87E-01
264401.4	9071370	2170.188042	1.72E-02	3.54E-05	6.70E-01
264424.1	9071425	2229.668201	1.62E-02	5.24E-05	7.96E-01
264440	9071464	2271.555636	1.52E-02	6.59E-05	8.88E-01
264446.7	9071480	2289.148359	1.47E-02	7.17E-05	9.28E-01
264469.3	9071535	2348.628518	1.26E-02	9.16E-05	1.06E+00
264492	9071590	2408.108677	1.02E-02	1.12E-04	1.19E+00
264495	9071597	2416.00745	9.83E-03	1.14E-04	1.21E+00
264514.6	9071645	2467.588835	7.31E-03	1.30E-04	1.31E+00
264537.3	9071700	2527.068994	5.00E-03	1.45E-04	1.40E+00
264550	9071731	2560.459264	4.97E-03	1.50E-04	1.41E+00
264559.9	9071755	2586.549153	4.69E-03	1.55E-04	1.42E+00
264582.6	9071810	2646.029311	7.26E-03	1.58E-04	1.34E+00

Slice F					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR

267028.5	9069995	950.9763475	6.48E-03	2.42E-04	1.44E+00
267025	9069988	958.3481091	6.96E-03	2.42E-04	1.43E+00
266999.1	9069940	1013.349854	9.22E-03	2.38E-04	1.38E+00
266970	9069886	1074.959447	1.39E-02	2.25E-04	1.27E+00
266969.6	9069885	1075.72336	1.40E-02	2.25E-04	1.27E+00
266940.2	9069830	1138.096867	1.93E-02	2.02E-04	1.12E+00
266915	9069783	1191.570785	2.33E-02	1.76E-04	9.71E-01
266910.8	9069775	1200.470373	2.39E-02	1.72E-04	9.47E-01
266881.4	9069720	1262.843879	2.76E-02	1.35E-04	7.54E-01
266860	9069680	1308.182123	2.94E-02	1.04E-04	5.94E-01
266852	9069665	1325.217386	3.01E-02	9.33E-05	5.36E-01
266822.5	9069610	1387.590892	3.13E-02	4.96E-05	2.95E-01
266805	9069577	1424.793461	3.13E-02	2.28E-05	1.42E-01
266793.1	9069555	1449.964399	3.13E-02	5.68E-06	4.10E-02
266763.7	9069500	1512.337905	3.00E-02	-3.65E-05	-2.12E-01
266750	9069474	1541.404799	2.88E-02	-5.51E-05	-3.27E-01
266734.3	9069445	1574.711411	2.76E-02	-7.52E-05	-4.52E-01
266704.9	9069390	1637.084918	2.43E-02	-1.09E-04	-6.74E-01
266695	9069372	1658.016137	2.28E-02	-1.19E-04	-7.45E-01
266675.5	9069335	1699.458424	2.02E-02	-1.37E-04	-8.74E-01
266646	9069280	1761.831931	1.56E-02	-1.60E-04	-1.06E+00
266640	9069269	1774.627475	1.45E-02	-1.63E-04	-1.10E+00
266616.6	9069225	1824.205437	1.07E-02	-1.74E-04	-1.23E+00
266587.2	9069170	1886.578943	6.31E-03	-1.84E-04	-1.37E+00
266585	9069166	1891.238813	6.32E-03	-1.85E-04	-1.37E+00
266557.8	9069115	1948.95245	5.04E-03	-1.87E-04	-1.41E+00

Slice G					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
269922	9067190	1145.522244	8.16E-03	7.38E-05	1.11E+00
269936.7	9067245	1202.457546	9.90E-03	7.83E-05	1.04E+00
269940	9067257	1215.119214	1.05E-02	7.81E-05	1.01E+00
269951.4	9067300	1259.392848	1.23E-02	7.79E-05	9.27E-01
269966.2	9067355	1316.32815	1.49E-02	7.31E-05	7.89E-01
269980.9	9067410	1373.263453	1.76E-02	6.44E-05	6.39E-01
269995	9067463	1427.877449	2.00E-02	5.31E-05	4.90E-01
269995.6	9067465	1430.198755	2.01E-02	5.27E-05	4.83E-01
270010.3	9067520	1487.134057	2.22E-02	3.88E-05	3.34E-01
270025	9067575	1544.06936	2.39E-02	2.39E-05	1.93E-01
270039.8	9067630	1601.004662	2.54E-02	8.51E-06	6.32E-02
270050	9067668	1640.635684	2.61E-02	-2.16E-06	-1.69E-02
270054.5	9067685	1657.939964	2.64E-02	-6.69E-06	-5.09E-02
270069.2	9067740	1714.875266	2.70E-02	-2.09E-05	-1.47E-01
270083.9	9067795	1771.810569	2.72E-02	-3.39E-05	-2.29E-01
270098.6	9067850	1828.745871	2.71E-02	-4.52E-05	-2.96E-01
270105	9067874	1853.393919	2.70E-02	-4.92E-05	-3.19E-01

270113.3	9067905	1885.681173	2.67E-02	-5.45E-05	-3.47E-01
270128.1	9067960	1942.616476	2.61E-02	-6.12E-05	-3.82E-01
270142.8	9068015	1999.551778	2.54E-02	-6.53E-05	-3.98E-01
270157.5	9068070	2056.48708	2.48E-02	-6.63E-05	-3.94E-01

Slice H					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
273657.4	9066805	1448.489235	1.31E-02	-2.08E-04	-1.20E+00
273625.9	9066750	1511.835546	1.45E-02	-2.02E-04	-1.15E+00
273625	9066748	1513.731475	1.46E-02	-2.02E-04	-1.15E+00
273594.5	9066695	1575.181857	1.73E-02	-1.80E-04	-1.03E+00
273570	9066652	1624.587519	2.02E-02	-1.58E-04	-9.03E-01
273563.1	9066640	1638.528168	2.08E-02	-1.51E-04	-8.61E-01
273531.7	9066585	1701.874479	2.39E-02	-1.11E-04	-6.39E-01
273515	9066556	1735.443563	2.54E-02	-8.94E-05	-5.10E-01
273500.2	9066530	1765.22079	2.63E-02	-6.73E-05	-3.83E-01
273468.8	9066475	1828.567101	2.80E-02	-2.17E-05	-1.11E-01
273460	9066460	1846.299607	2.85E-02	-1.02E-05	-3.85E-02
273437.4	9066420	1891.913412	2.87E-02	2.25E-05	1.42E-01
273405.9	9066365	1955.259722	2.94E-02	6.18E-05	3.59E-01
273405	9066363	1957.155651	2.94E-02	6.28E-05	3.64E-01
273374.5	9066310	2018.606033	2.87E-02	9.53E-05	5.21E-01
273350	9066267	2068.011695	2.87E-02	1.16E-04	6.22E-01
273343.1	9066255	2081.952344	2.82E-02	1.22E-04	6.48E-01
273311.7	9066200	2145.298655	2.67E-02	1.42E-04	7.49E-01
273295	9066171	2178.867739	2.61E-02	1.51E-04	7.98E-01
273280.2	9066145	2208.644966	2.47E-02	1.56E-04	8.42E-01
273248.8	9066090	2271.991277	2.18E-02	1.68E-04	9.39E-01
273240	9066075	2289.723783	2.11E-02	1.72E-04	9.68E-01
273217.4	9066035	2335.337588	1.81E-02	1.76E-04	1.05E+00
273185.9	9065980	2398.683899	1.40E-02	1.89E-04	1.17E+00
273185	9065978	2400.579827	1.39E-02	1.90E-04	1.18E+00
273154.5	9065925	2462.030209	9.34E-03	2.00E-04	1.31E+00
273130	9065882	2511.435871	6.20E-03	2.15E-04	1.41E+00
273123.1	9065870	2525.37652	6.76E-03	2.17E-04	1.39E+00
273091.7	9065815	2588.722831	5.74E-03	2.35E-04	1.42E+00
273075	9065786	2622.291915	3.20E-03	2.48E-04	1.49E+00

Slice I					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
276925	9065404	910.7350755	2.21E-03	-4.80E-05	-1.24E+00
276908.8	9065375	943.6585712	2.66E-03	-5.05E-05	-1.19E+00
276877.7	9065320	1006.83609	3.52E-03	-5.71E-05	-1.12E+00
276870	9065306	1022.510685	3.69E-03	-5.90E-05	-1.11E+00
276846.6	9065265	1070.013609	5.13E-03	-6.09E-05	-9.72E-01
276815.5	9065210	1133.191127	6.98E-03	-6.38E-05	-8.28E-01

276815	9065209	1134.286295	7.01E-03	-6.39E-05	-8.26E-01
276784.5	9065155	1196.368646	8.72E-03	-6.03E-05	-6.61E-01
276760	9065112	1246.061905	1.01E-02	-5.63E-05	-5.32E-01
276753.4	9065100	1259.546165	1.04E-02	-5.40E-05	-4.94E-01
276722.3	9065045	1322.723683	1.16E-02	-4.09E-05	-3.01E-01
276705	9065014	1357.837515	1.23E-02	-3.23E-05	-1.84E-01
276691.2	9064990	1385.901202	1.24E-02	-2.34E-05	-8.46E-02
276660.1	9064935	1449.078721	1.27E-02	-9.62E-07	1.60E-01
276650	9064917	1469.613125	1.28E-02	7.01E-06	2.45E-01
276629	9064880	1512.256239	1.21E-02	2.48E-05	4.19E-01
276597.9	9064825	1575.433758	1.13E-02	5.26E-05	6.80E-01
276595	9064820	1581.388735	1.12E-02	5.53E-05	7.05E-01
276566.8	9064770	1638.611277	9.29E-03	7.94E-05	9.19E-01
276540	9064723	1693.164345	7.59E-03	1.02E-04	1.11E+00
276535.8	9064715	1701.788795	7.19E-03	1.05E-04	1.13E+00
276504.7	9064660	1764.966314	4.33E-03	1.25E-04	1.32E+00
276485	9064625	1804.939955	2.72E-03	1.36E-04	1.42E+00
276473.6	9064605	1828.143833	3.30E-03	1.40E-04	1.40E+00
276442.5	9064550	1891.321351	3.31E-03	1.50E-04	1.42E+00
276430	9064528	1916.715565	2.44E-03	1.53E-04	1.47E+00
276411.4	9064495	1954.49887	4.20E-03	1.53E-04	1.39E+00
276380.3	9064440	2017.676389	6.61E-03	1.54E-04	1.28E+00

Slice J					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
280115	9064790	57.38693	3.06E-03	-1.43E-04	-1.47E+00
280103.4	9064770	80.3916	3.09E-03	-1.44E-04	-1.47E+00
280071.1	9064715	144.1659	8.65E-03	-1.40E-04	-1.29E+00
280060	9064696	166.0395	1.12E-02	-1.35E-04	-1.20E+00
280038.8	9064660	207.9403	1.60E-02	-1.21E-04	-1.02E+00
280006.5	9064605	271.7146	2.30E-02	-8.99E-05	-7.27E-01
280005	9064602	274.6921	2.33E-02	-8.81E-05	-7.13E-01
279974.2	9064550	335.489	2.82E-02	-4.62E-05	-4.15E-01
279950	9064509	383.3447	3.11E-02	-7.58E-06	-1.76E-01
279941.9	9064495	399.2633	3.17E-02	5.51E-06	-9.80E-02
279909.7	9064440	463.0377	3.25E-02	6.04E-05	2.07E-01
279895	9064415	491.9973	3.21E-02	8.55E-05	3.40E-01
279877.4	9064385	526.812	3.07E-02	1.13E-04	4.93E-01
279845.1	9064330	590.5863	2.64E-02	1.59E-04	7.60E-01
279840	9064321	600.6499	2.55E-02	1.65E-04	8.00E-01
279812.8	9064275	654.3607	1.99E-02	1.90E-04	1.01E+00
279785	9064228	709.3024	1.33E-02	2.07E-04	1.21E+00
279780.5	9064220	718.135	1.22E-02	2.08E-04	1.24E+00
279748.2	9064165	781.9094	4.46E-03	2.07E-04	1.45E+00
279730	9064134	817.955	2.35E-03	2.01E-04	1.50E+00

Slice K					
UTM X	UTM Y	Jarak	FHD	SVD	TDR
282745.1	9063065	474.6501	1.77E-03	-1.28E-05	-1.15E+00
282715.2	9063010	537.2317	1.85E-03	-1.30E-05	-1.12E+00
282700	9062982	569.1023	1.94E-03	-1.31E-05	-1.10E+00
282685.3	9062955	599.8132	1.99E-03	-1.32E-05	-1.08E+00
282655.5	9062900	662.3947	2.26E-03	-1.28E-05	-1.00E+00
282645	9062881	684.3841	2.41E-03	-1.24E-05	-9.60E-01
282625.6	9062845	724.9763	2.65E-03	-1.14E-05	-8.80E-01
282595.8	9062790	787.5578	3.17E-03	-8.74E-06	-6.95E-01
282590	9062779	799.6659	3.28E-03	-7.95E-06	-6.52E-01
282565.9	9062735	850.1394	3.70E-03	-4.56E-06	-4.65E-01
282536.1	9062680	912.7209	4.23E-03	1.39E-06	-1.91E-01
282535	9062678	914.9477	4.24E-03	1.64E-06	-1.81E-01
282506.2	9062625	975.3024	4.59E-03	8.43E-06	8.38E-02
282480	9062577	1030.229	4.78E-03	1.58E-05	3.25E-01
282476.3	9062570	1037.884	4.79E-03	1.68E-05	3.55E-01
282446.5	9062515	1100.466	4.73E-03	2.51E-05	5.89E-01
282425	9062475	1145.511	4.52E-03	3.12E-05	7.45E-01
282416.6	9062460	1163.047	4.42E-03	3.33E-05	7.99E-01
282386.8	9062405	1225.629	3.85E-03	4.02E-05	9.78E-01
282370	9062374	1260.793	3.44E-03	4.36E-05	1.07E+00
282356.9	9062350	1288.21	3.10E-03	4.55E-05	1.13E+00
282327.1	9062295	1350.792	2.20E-03	4.86E-05	1.28E+00
282315	9062273	1376.075	1.90E-03	4.93E-05	1.32E+00
282297.2	9062240	1413.373	1.43E-03	4.91E-05	1.38E+00
282267.3	9062185	1475.955	9.93E-04	4.75E-05	1.44E+00



JURNAL BIMBINGAN SKRIPSI/TESIS/DISERTASI

IDENTITAS MAHASISWA

NIM : 210604110005
Nama : ALMAIDA ENGGAR ASHARI
Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI
Jurusan : FISIKA
Dosen Pembimbing 1 : AHMAD LUTHFIN, M.Si
Dosen Pembimbing 2 : Dr. UMAIYATUS SYARIFAH, MA
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi : IDENTIFIKASI SESAR DENGAN METODE GRAVITY MENGGUNAKAN ANALISIS DATA FHD, SVD, DAN TDR DI PULAU BALI

IDENTITAS BIMBINGAN

No	Tanggal Bimbingan	Nama Pembimbing	Deskripsi Proses Bimbingan	Tahun Akademik	Status
1	17 September 2024	AHMAD LUTHFIN, M.Si	Konsultasi pengajuan judul penelitian	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
2	23 Oktober 2024	AHMAD LUTHFIN, M.Si	Konsultasi BAB I dan II	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
3	09 November 2024	AHMAD LUTHFIN, M.Si	Konsultasi BAB I, II, dan III	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
4	04 Desember 2024	AHMAD LUTHFIN, M.Si	Persetujuan proposal skripsi untuk mengikuti seminar proposal	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
5	14 Januari 2025	AHMAD LUTHFIN, M.Si	Konsultasi revisi hasil seminar proposal	Genap 2025/2026	Sudah Dikoreksi
6	07 Februari 2025	AHMAD LUTHFIN, M.Si	Konsultasi metode dan pengambilan data penelitian	Genap 2024/2025	Sudah Dikoreksi
7	17 Februari 2025	AHMAD LUTHFIN, M.Si	Konsultasi pengolahan data penelitian	Genap 2024/2025	Sudah Dikoreksi
8	25 Februari 2025	AHMAD LUTHFIN, M.Si	Persetujuan revisi BAB I, II, dan III untuk mengikuti ujian komprehensif	Genap 2024/2025	Sudah Dikoreksi
9	18 Maret 2025	Dr. UMAIYATUS SYARIFAH, MA	Konsultasi integrasi BAB I dan BAB II	Genap 2024/2025	Sudah Dikoreksi
10	24 April 2025	Dr. UMAIYATUS SYARIFAH, MA	Konsultasi revisi integrasi	Genap 2024/2025	Sudah Dikoreksi
11	15 Mei 2025	AHMAD LUTHFIN, M.Si	Konsultasi BAB I-V	Genap 2025/2026	Sudah Dikoreksi

Telah disetujui
Untuk mengajukan ujian Skripsi/Tesis/Desertasi

Dosen Pembimbing 2

Dr. UMAIYATUS SYARIFAH, MA



Malang, _____
Dosen Pembimbing 1

AHMAD LUTHFIN, M.Si