PENDUGAAN STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN MENGGUNAKAN DATA GRAVITASI CITRA SATELIT TOPEX PADA DAERAH TALUAK CEKUNGAN OMBILIN SUMATERA BARAT

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Pada Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau Pekanbaru

OLEH :

ANA YUSDIANA MUNTHE

NPM : 143610545

PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU

2021

Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENDUGAAN STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN MENGGUNAKAN DATA GRAVITASI CITRA SATELIT TOPEX PADA DAERAH TALUAK CEKUNGAN OMBILIN SUMATERA BARAT

Di susun oleh :

ANA YUSDIANA MUNTHE
143610545

Telah Diuji Didepan Penguji Pada Tanggal:
Pekanbaru, 29 Juli 2021
Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima Pada Tanggal:
Pekanbaru, 04 Agustus 2021
Diperiksa dan Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing

VERIFIED FOR SKRIPSI 2021

(Adi Suryadi B.Sc (Hons), M.Sc)
NIDN : 1023099301

Mengetahui,
Ka. Prodi Teknik Geologi

(Budi Prayitno, S.T., M.T)
NIDN : 1010118403

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (Strata Satu), baik di Universitas Islam Riau maupun diperguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Penggunaan "*Software*" computer bukan menjadi tanggung jawab Universitas Islam Riau.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak kebenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi.

Pekanbaru, 08 Juli 2021

Yang Bersangkutan Pernyataan

ANA YUSDIANA MUNTHE

NPM : 143610545

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Islam Riau, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ANA YUSDIANA MUNTHE
NPM : 143610545
Program Studi : S1 TEKNIK GEOLOGI
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : SKRIPSI

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) kepada Universitas Islam Riau demi kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PENDUGAAN STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN MENGGUNAKAN DATA GRAVITASI CITRA SATELIT TOPEX PADA DAERAH TALUAK CEKUNGAN OMBILIN SUMATERA BARAT

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak tersebut maka Universitas Islam Riau berhak menimpan, mengalihmediakan / format, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat dan mempublikasikan karya imliah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Pekanbaru, 08 Juli 2021

Yang Menyatakan,

ANA YUSDIANA MUNTHE
NPM : 143610545

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

PENDUGAAN STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN MENGGUNAKAN DATA GRAVITASI CITRA SATELIT TOPEX PADA DAERAH TALUAK CEKUNGAN OMBILIN SUMATERA BARAT

ANA YUSDIANA MUNTHE

Program Studi Teknik Geologi

SARI

Taluak berada di daerah Lintau Buo, Kecamatan Lintau Buo, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat yang terletak pada koordinat 100° 45’ 30” - 100° 48’ 15” Bujur Timur dan 0° 30’ 30” - 0° 33’ 15” Lintang Selatan. Daerah penelitian berada di kawasan perbukitan serta memiliki dua pertiga bagian danau Singkarak. Tujuan dari penelitian adalah mendapatkan nilai anomali Bouguer lengkap, anomali regional dan anomali residual untuk penentuan struktur sesar/patahan bawah permukaan daerah penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode gravitasi. Nilai Anomali Bouguer Lengkap (ABL) daerah penelitian adalah -274161.9 mGal sampai -407559.1 mGal, nilai anomali regional adalah -82702.1 mGal sampai -1324830.3 mGal dan nilai anomali residual adalah 19626.6 mGal sampai -12520.0 mGal. Struktur sesar/patahan bawah permukaan didaerah penelitian berarah tenggara – baratlaut. Batas kedalaman anomali regional sebesar ±762.4 m dan anomali residual sebesar ±560.4 m berdasarkan analisa spektrum. Sebaran nilai densitas di bawah permukaan daerah penelitian 2.67 gr/cm3. Litologi pada daerah sesar/patahan yaitu konglomerat (Tob) yang diintusi granit dengan lempung (Tmou).

Kata kunci : Gravitasi, Anomali Bouguer, Struktur Sesar/Patahan Bawah Permukaan, dan Daerah Taluak.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

ESTIMATION OF SUBSURFACE STRUCTURE USING GRAVITY DATA FROM TOPEX SATELLITE IMAGERY IN THE TALUAK OMBILIN BASIN OF WEST SUMATRA

ANA YUSDIANA MUNTHE

Department of Geological Engineering

ABSTRACT

Taluak is located in the Lintau Buo area, Lintau Buo District, Tanah Datar Regency, West Sumatra Province, which is located at coordinates 100° 45' 30" -100° 48' 15" East Longitude and 0° 30' 30" - 0° 33' 15 " South latitude. The research area is in a hilly area and has two-thirds of Singkarak lake. The purpose of the study was to obtain the complete Bouguer anomaly, regional anomaly and residual anomaly for determining the fault structure/subsurface fault in the study area. The method used in this research is the gravity method. The Complete Bouguer Anomaly (ABL) value of the study area is -274161.9 mGal to -407559.1 mGal, the regional anomaly value is -82702.1 mGal to -1324830.3 mGal and the residual anomaly value is 19626.6 mGal to -12520.0 mGal. The fault structure/subsurface fault in the study area is trending southeast – northwest. The regional anomaly depth limit is ±762.4 m and the residual anomaly is ±560.4 m based on spectrum analysis. The distribution of density values below the surface of the study area is 2.67 gr/cm3. The lithology in the fault/fault area is conglomerate (Tob) intruded by granite and clay (Tmou).

Keywords : Gravity, Bouguer Anomaly, Fault Structure/Subsurface Fault, and Tauak Area.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya lah skripsi ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Laporan skripsi yang berjudul "Pendugaan Struktur Bawah Permukaan Menggunakan Data Gravitasi Citra Satelit Topex Pada Daerah Taluak Cekungan Ombilin Sumatera Barat" yang mana hal tersebut merupakan mata kuliah wajib jurusan geologi dan serta syarat mutlak untuk mencapai gelar sarjana geologi Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam pembuatan Laporan Skripsi ini, diantaranya :

1. Kepada kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan doanya.
2. Kepada dosen pembimbing Bapak Adi Suryadi B.Sc (Hons), M.Sc.
3. Kepada seluruh dosen-dosen Teknik geologi : Bapak Budi Prayitno ST, MT, Bapak Adi Suryadi B.Sc (Hons), M.Sc, Bapak Husnul Kausarian, Ph.D, ibu Fitri Mairizki S.Si, M.Si, dan Bapak Yogie Zulkurnia Rochmana ST, MT.
4. Kepada seluruh angkatan 2014 yang telah ikut berpastisipasi dan juga kepada teman-teman Geologi yang secara tidak langsung memberikan motivasi dalam penyelesaian proposal ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih belum sempurna. Masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan skripsi ini. Maka dari itu, penulis mohon kritik dan saran yang membangun guna perbaikan di masa yang akan datang.

Pekanbaru, 08 Juli 2021

Ana Yusdiana Munthe

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ..... **i**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN ..... **ii**

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS ..... **iii**

SARI ..... **iv**

ABSTRAK ..... **v**

KATA PENGANTAR ..... **vi**

DAFTAR ISI ..... **vii**

DAFTAR GAMBAR ..... **x**

DAFTAR TABEL ..... **xi**

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian 2
1.4 Manfaat Penelitian 2
1.5 Batasan Masalah 2
1.6 Geografi Umum 3
1.7 Waktu Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**

2.1 Dasar Teori 5
2.1.1 Metode Gravitasi 5
2.2 Geologi Regional Daerah Penelitian 7
2.2.1 Tatanan Tektonik 10
2.2.2 Stratigrafi 10
2.2.3 Geologi Regional Daerah Penelitian 12
2.3 Struktur Geologi 14

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

2.4 Pemanfaatan Gravitasi 15

BAB III METODE PENELITIAN 17

3.1 Objek Penelitian 17

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian 17

3.3 Peralatan Penelitian 17

3.4 Metode Penelitian 17

3.4.1 Analisis data Gravitasi 18

3.5 Tahapan Penelitian 18

3.5.1 Menghitung Nilai Koreksi Bouguer (Δg Bouguer) 18

3.5.2 Menghitung Nilai Koreksi Terrain 19

3.6 Annalisa Data Gravitasi pada Daerah Penelitian 21

3.6.1 Interpretasi Kualitatif 21

3.6.2 Interpretasi Kuantitatif 22

3.6.3 Analisa Spektrum 22

3.7 Pemodelan Struktur Bawah Permukaan dengan GM-SYS 2D 23

3.8 Alur Penelitian 24

BAB IV Hasil dan Pembahasan 26

4.1 Ketersediaan Data 26

4.2 Hasil Pengolahan Data 26

4.2.1 Koreksi Bouguer 27

4.2.2 Koreksi Medan (Terrain Correction) 28

4.3 Analisa Interpretasi Kuantitatif Anomali Gravitasi 30

4.3.1 Peta Anomali Bouguer Lengkap (ABL) 31

4.3.2 Pemisahan Anomali Regional dan Residual 33

4.4 Analisa Spektrum 35

4.5 Interpretasi Kualitatif 36

BAB V PENUTUP 42

5.1 Kesimpulan 42

5.2 Saran 42

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Wilayah Administrasi Daerah Penelitian.....4
Gambar 2.1. Gaya tarik menarik merarik antara dua benda m1 dan m2.....6
Gambar 2.2. Koreksi apungan (Reynolds, 1997) 9
Gambar 2.3. Perbedaan nilai gayaberat di kutub dan khatulistiwa (Sarkowi, 2011).....9
Gambar 2.4. Stasiun yang berada dekat dengan gunung (Reynolds, 1997) 10
Gambar 2.5. Stasiun yang berada dekat dengan lembah (Reynolds, 1997) 10
Gambar 2.6. *Hammer Chart* (Reynolds, 1997).....11
Gambar 2.7. Koreksi udara bebas terhadap data gayaberat (Zhou,1990).....12
Gambar 2.8. Koreksi *Bouguer* (Zhou, dkk., 1990).....13
Gambar 2.9. Estimasi rapat massa dengan metode Nettleton (Telfor 1990)...15
Gambar 2.10. Efek gravitasi poligon menurut Talwani (Talwani, 1959) 16
Gambar 2.11. Medan gravitasi pada titik P(ro) yang berada di luar suatu massa yang terdistribusi kontinyu dengan volume V (Cady1980) 17
Gambar 2.12 menunjukkan benda 2,5 dimensi. Sumbu *y* paralel dengan *strike* benda dan pengamatan dilakukan sepanjang profil pada bidang *x*-*z*. Sumbu z positif ke bawah.....18
Gambar 2.13 Tatanan tektonika regional Pulau Sumatera (Noeradi, 2005)....19
Gambar 2.14 Komparasi stratigrafi Cekungan Ombilin berdasarkan Koesoemadinata dan Matasak (1981), Koning (1985), Situmorang, dkk. (1991), Fletcher danYarmanto (1993).....21
Gambar 2.15 Peta struktur Cekungan Ombilin (Situmorang dkk., 1991).....27
Gambar 3.1 Koreksi Bouguer (Zhou, dkk., 1990).....30
Gambar 3.2 Stasiun yang berada dekat dengan gunung (Reynolds, 1997)...30
Gambar 3.3 Stasiun yang berada dekat dengan lembah (Reynolds, 1997) ...31
Gambar 3.4 Hammer Chart (Reynolds, 1997).....31
Gambar 3.5. Grafik hubungan antara amplitudo dan bilangan gelombang pada analisa spektrum (Sarkowi, 2011) 34
Gambar 3.6. Diagram Alir Penelitian.....35

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Pelaksanaan Waktu Kegiatan (Tahun 2021) 4

Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Koreksi Bouguer dan Nilai Densitas pada Stasiun Penelitian 27

Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Koreksi Medan (Terrain) pada Stasiun Pengamatan 29

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Daerah penelitian terletak pada daerah Taluak, Kecamatan Lintau Buo, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat yang masih termasuk kepada daerah cekungan ombilin. Secara geologi cekungan ombilin terletak pada busur magmatik yang didominasi oleh zona sesar semangko. Geometri cekungan ombilin memanjang dengan arah NW-SE dengan batas Sesar Sitangkai dibagian utara dan Sesar Silungkang dibagian selatan yang keduanya sama dengan keadaan tektonik saat ini. Oleh karena itu, pengambilan data survey dengan metode gravitasi digunakan untuk mengetahui struktur yang terdapat pada daerah penelitian. Kawasan pada daerah penelitian perlu di analisa lebih dalam untuk mengetahui daerah yang terindikasi rawan bencana akibat pergerakan struktur yang ada.

Alat yang digunakan dalam pengukuran percepatan gravitasi tersebut adalah gravimeter. Pada metode gravitasi ini nilai percepatan gravitasi yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu lintang, ketinggian, topografi, dan variasi rapat massa bawah permukaan. Dalam metode gravitasi ini terdapat koreksi data yaitu koreksi apungan, koreksi udara bebas, koreksi lintang (Lattitude Correction), koreksi medan, dan koreksi bouger, tetapi pada penelitian ini hanya melakukan koreksi topografi dan koreksi bougeur karena data gravitasi satelit Topex ini telah terkoreksi udara bebas, apungan dan lintang. Dari hasil nilai anomali bouguer dapat di interpretasikan bentuk bawah permukaan (subsurface).

Tahap pengolahan data selanjutnya yaitu melakukan first horizontal derivative dan second vertical derivative yang bertujuan meningkatkan nilai batas anomali. Batas-batas anomali ini diduga sebagai struktur geologi berupa sesar/patahan.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang menjadi batasan masalah dalam pembahasan penelitian penulis, yaitu :

1. Bagaimana hasil koreksi data gravitasi dari situs topex yang dihasilkan pada daerah penelitian ?
2. Bagaimana persebaran anomali bouguer pada daerah penelitian ?
3. Bagaimana kondisi geologi daerah penelitian berdasarkan nilai persebaran anomali bougeur ?
4. Bagaimanakah struktur geologi yang terdapat pada daerah penelitian berdasarkan nilai anomali bougeur ?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Pengolahan data gravitasi ini dilakukan dengan maksud untuk mengetahui kondisi geologi serta struktur geologi yang terdapat pada daerah penelitian cekungan ombilin. Adapun tujuan yang akan dicapai adalah :

1. Mengetahui hasil koreksi data gravitasi dari situs topex yang dihasilkan pada daerah penelitian.
2. Mengetahui persebaran anomali bouguer pada daerah penelitian
3. Mengetahui kondisi geologi daerah penelitian berdasarkan nilai persebaran anomali bouguer.
4. Mengetahui struktur geologi yang terdapat pada daerah penelitian berdasarkan nilai anomali bouguer.

1.4 Manfaat Penelitian

Kegiatan penelitian ini bermanfaat untuk mengetahui kondisi geologi dan struktur geologi pada daerah penelitian.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dikaji pada data penelitian yaitu melakukan prosesing data gravitasi untuk mengetahui nilai anomali bouguer pada penentuan kondisi serta struktur geologi bawah pemukaan di daerah penelitian yaitu daerah taluak cekungan ombilin sumatera barat.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

1.6 Geografi Umum

Daerah penelitian terletak pada daerah Taluak Kawasan Cekungan Ombilin, Sumatera Barat. Terletak pada koordinat 100^0 45’ 30’’ BT – 100^0 48’ 15’’ BT dan 0^0 30’ 30’’ LS - 0^0 33’ 15’’ LS. Secara Admininstrasi daerah penelitian terletak pada Daerah Taluak, Kecamatan Lintau Buo, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat yang mana Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Agam dan 50 Kota, Sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Solok, Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Kota Sawahlunto dan Kabupaten Sijunjung dan Sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Padang Pariaman.

Secara topografi wilayah Tanah Datar terletak diantara 3 buah gunung, yaitu Gunung Merapi, Gunung Singgalang dan Gunung Sago. Kondisi topografi ini didominasi oleh daerah perbukitan, serta memiliki dua pertiga bagian danau Singkarak.

Gambar 1.1 Peta Wilayah Administrasi Daerah Penelitian.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

1.7 Waktu Penelitian

Dalam melakukan tugas akhir perlu adanya rencana kerja yang terprogram dapat dilihat pada (**Tabel 1.1**).

Tabel 1.1 Pelaksanaan Waktu Kegiatan (Tahun 2021)

Bulan	Maret (2021)				April (2021)				Mei (2021)				Juli (2021)			
Kegiatan	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pembuatan Proposal dan SK Tugas Akhir																
Pengolahan Data Gravitasi																
Pembuatan Peta Anomali Bouger																
Analisis Data																
Pembuatan Laporan																
Seminar Hasil																

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Dasar Teori

Teori dasar dalam penelitian ini didasarkan pada hukum Newton tentang gravitasi yang dipublikasikan oleh Newton pada tahun 1687 yang menyatakan besar gaya gravitasi antar dua massa sebanding dengan perkalian massa keduanya dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antar kedua pusat massa.

2.1.1. Metode Gravitasi

Metode gravitasi didasarkan oleh hukum Newton tentang gravitasi. Hukum gravitasi Newton yang menyatakan bahwa gaya tarik menarik antara dua buah benda adalah sebanding dengan massa kedua benda tersebut dan berbanding terbalik dengan jarak kuadrat antara pusat massa kedua benda tersebut. Hukum gravitasi Newton (**Gambar 2.1**):

Gambar 2.1. Gaya tarik menarik merarik antara dua benda m_1 dan m_2.

Gaya tarik menarik antara 2 buah benda tersebut dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$\bar{F}(r) = -G\frac{m_1 m_2}{r^2}\hat{r}$$

Keterangan :
F = gaya tarik menarik (Newton)
G = konstanta universal gayaberat ($6{,}67 \times 10^{-11}$ $m^3 kg^{-1} s^{-2}$)
m_1 = massa benda 1 (kg)
m_2 = massa benda 2 (kg)
r = jarak antar pusat massa (m)

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Hukun Newton menghubungkan percepatan sebuah benda dengan massanya dan gaya-gaya yang bekerja padanya. Ada tiga hukum Newton tentang gerak, yaitu hukum I Newton, hukum II Newton, dan hukum III Newton. Adapun hokum Newton tersebut adalah :

a. Hukum Newton I

Pada hokum Newton I dinyatakan bahwasannya benda yang diam akan bergerak jika diberi gaya. Benda yang sudah bergerak dengan kecepatan tertentu, akan tetap bergerak dengan kecepatan itu jika tidak ada gangguan (gaya). Hal diatas merupakan dasar dari Hukum Newton I yang dapat dituliskan sebagai berikut: Jika gaya total yang bekerja pada benda itu sama dengan nol, maka benda yang sedang diam akan tetap diam dan benda yang sedang bergerak lurus dengan kecepatan tetap akan tetap bergerak lurus dengankecepatan tetap. Secara sederhana Hukum Newton I mengatakan bahwa perecepatan benda nol jika gaya total (gaya resultan) yang bekerja pada benda sama dengan nol. Secara matematis dapat ditulis:

$$\Sigma F = 0$$

Keterangan :

ΣF : Resultan gaya yang bekerja pada benda (N)

b. Hukum Newton II

Apabila resultan gaya yang timbul pada sebuah benda tidak sama dengan nol maka benda tersebut akan bergerak dengan percepatan tertentu. Sebuah benda bermassa *m* mendapat gaya *F* akan bergerak dengan percepatan *a*. Jika benda semula dalam keadaan diam maka benda itu akan bergerak dipercepat dengan percepatan tertentu. Adapun jika benda semula bergerak dengan kecepatan tetap maka benda akan berubah menjadi gerak dipercepat atau diperlambat.

$$\Sigma F = m.a$$

Keterangan :

m : Massa benda (Kg)

a : Percepatan benda (m/s^2)

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

c. Hukum Newton III

Hukum ketiga menyatakan bahwa tidak ada gaya timbul di alam semesta ini, tanpa keberadaan gaya lain yang sama dan berlawanan dengan gaya itu. Jika sebuah gaya bekerja pada sebuah benda (aksi) maka benda itu akan mengerjakan gaya yang sama besar namun berlawanan arah (reaksi). Dengan kata lain gaya selalu muncul berpasangan. Tidak pernah ada gaya yang muncul sendirian.

$$F_{aksi} = - F_{reaksi}$$

Keterangan :

F_{aksi} : Gaya yang bekerja pada benda

F_{reaksi} : Gaya reaksi benda akibat gaya aksi

2.2. Geologi Regional Daerah Penelitian

2.2.1. Tatanan Tektonik

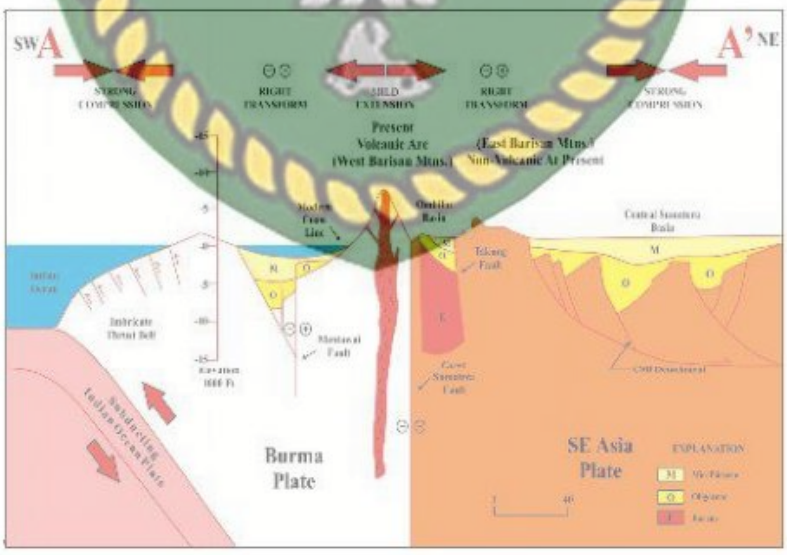
Katili (1974) dalam Pulunggono dan Cameron (1984) menyebutkan bahwa Pulau Sumatera berada pada jalur gunung api yang terbentuk akibat pertemuan dua lempeng, yaitu Lempeng Indo-Australia yang menunjam ke bawah lempeng Eurasia. Pulau Sumatera terletak di Selatan dari Lempeng Eurasia yang berinteraksi dengan Lempeng Indo-Australia yang bergerak ke arah Utara – Timurlaut. Pada pra-Tersier kerangka Pulau Sumatera terdiri dari lempeng mikro benua dan samudra yang diakresikan yaitu lempeng mikro Mergui, Malaka, dan Malaya Timur yang menyatu membentuk Sundaland pada akhir Trias.

Di bagian Barat sundaland terjadi akresi lebih lanjut dari daratan Woyla pada masa Mesozoik Akhir dan membentuk batasan yang jelas terhadap lempeng mikro Mergui (Pulonggono dan Cameron, 1984). Oleh karena itu Situmorang, dkk. (1991) menyimpulkan bahwa Cekungan Ombilin memiliki dua tipe alas yaitu lempeng benua Mergui di Timurlaut cekungan dan lempeng samudra Woyla di bagian Baratdaya cekungan.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Cekungan Ombilin berada di Pegunungan Barisan, Pulau Sumatera. Cekungan Ombilin membentuk graben hasil dari aktivitas tektonik yang terjadi pada awal Tersier (Widayat, dkk., 2015). Jika dilihat dari tektonostratigrafi Cekungan Ombilin yang dinyatakan oleh Noeradi, dkk. (2005) bahwa Cekungan Ombilin ini terletak di antara Bukit Barisan di bagian Barat dan Bukit Barisan di bagian Timur yang merupakan singkapan non vulkanik dari batuan Pra-Tersier.

Faktor pengontrol pembentukan Cekungan Ombilin yaitu sesar aktif di bagian atas cekungan yaitu Sesar Takung dengan orientasi WNW – ESW pada bagian Timurlaut dan sistem sesar utama Sumatera dengan orientasi NW – SE di bagian Baratdaya yang diketahui sebagai faktor pengontrol utama pembentukan Cekungan Ombilin (Gambar 2.1). Terjadinya kompresi karena adanya subduksi lempeng Indian – Australian dibawah Sundaland pada awal Eosen Tengah menurut Dally (1990) dalam Yeni (2011) yang menghasilkan regime tektonik ekstensional sehingga terbentuklah beberapa graben. Situmotang, dkk. (1991) berpendapat bahwa graben asimetri pertama Cekungan Ombilin merupakan hasil strikeslip fault Tersier dari sister sesar utama Sumatera yang dilanjutkan dengan pergerakan sesar berorientasi NW – SE yang membentuk graben berikutnya.



Gambar 2.2 Tatanan tektonika regional Pulau Sumatera (Noeradi, dkk., 2005).

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Mulyana (2005) menyatakan bahwa Cekungan Ombilin merupakan suatu full graben yang pada bagian tengahnya terdapat suatu tinggian untuk memisahkan dengan cekungan lainnya. Evolusi Tersier Cekungan Ombilin terbagi menjadi empat event, yaitu Eosen Awal – Oligosen Akhir, Oligosen Akhir – Miosen Awal, Miosen Awal – Miosen Tengah, dan Miosen Tengah bagian Akhir – Resen. Pada kala Eosen Awal – Oligosen Akhir posisi Pulau Sumatera berarah Utara Selatan dimana blok India yang terletak di Barat Pulau Sumatera bergerak ke arah Utara. Pergerakan tersebut menghasilkan sesar mendatar regional yaitu right lateral wrench fault.

Terbentuknya Cekungan Ombilin pada kala ini diawali dari gerak trans tensional akibat gerak sesar mendatar regional duplex, yaitu graben di Baratlaut Cekungan Ombilin. Gerak sesar mendatar yang mengontrolnya yaitu sesar Sitangkai dan sesar Silungkang. Pola sesar ini menyebabkan terbentuknya sesar-sesar yang berarah Baratlaut-Tenggara, Utara-Selatan, dan Barat-Timur. Pada kala Oligosen Akhir – Miosen Awal terjadi rotasi Pulau Sumatera yang berlawanan arah jarum jam.

Pada kala ini awal terjadinya mekanisme transgresi yang diikuti dengan kenaikan sebagian Cekungan Ombilin dan penurunan sebagian tempat terendapkannya Formasi Ombilin. Pada Neogen Awal pola subsidence Cekungan Ombilin berprogradasi ke arah Selatan-Tenggara dimana bagian Timur nya dibatasi oleh sesar Takung yang merupakan batas antara Cekungan Ombilin dengan Cekungan

Sumatera Tengah. Pada kala Miosen Awal – Miosen Tengah terjadi fase transgresi dengan terbentuknya Subcekungan Ombilin ke arah Tenggara dalam fasies shallow marine dengan terendapkannya material pembentuk Formasi Ombilin. Mekanisme ini terjadi akibat gerakan dari sesar mendatar Sitangkai dan Silungkang ke arah Tenggara. Pada kala ini terjadi peningkatan aktivitas vulkanisme yang menandakan bahwa pola subduksi di Pulau Sumatera yang bersifat normal mulai berperan selain dari pola subduksi oblique. Pada kala Miosen Tengah bagian Akhir – Resen terjadi rotasi tahap kedua meliputi terjadinya break-up dan berakresinya

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

oceanic crust dari Laut Andaman. Pada kala ini lempeng Indo-Australia bergerak secara konstan mendekati pantai barat Sumatera dengan sudut penunjaman yang meningkat. Peningkatan sumbu penunjaman ini mengakibatkan uplifting dari Bukit Barisan dan disertai berlanjutkan aktivitas vulkanisme hingga Resen.

2.2.2. Stratigrafi

Banyak studi yang telah dilakukan oleh penelitian terdahulu mengenai stratigrafi regional cekungan Ombilin di antaranya PH. Silitonga & Kastowo (1995) dan RP. Koesoemadinata & T. Matasak (1981). Terdapat kesamaan maupun perbedaan pada setiap peneliti tersebut yaitu pada penamaan formasi, umur, dan litologi penyusun formasi.

Gambar 2.3. Komparasi stratigrafi Cekungan Ombilin berdasarkan PH.Silitonga & Kastowo (1995) dan RP. Koesoemadinata & T. Matasak (1981).

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Kelompok batuan Pra-Tersier yang berperan sebagai basement dari Cekungan Ombilin terdiri dari Formasi Silungkang, Formasi Tuhur, dan Formasi Kuantan. Formasi Silungkang berlitologikan anggota batugamping Formasi Silungkang, andesit hornblen, andesit augit, serta metaandesit dengan sisipan tipis tuf, batugamping, serpih, dan batupasir (Silitonga dan Kastowo, 1995). Berdasarkan temuan fosil Fusulinidae pada Formasi Silungkang menunjukan umur dari formasi tersebut yaitu Perm – Karbon (Koesoemadinata dan Matasak, 1981). Formasi Tuhur berumur Trias yang berlitologikan batusabak, anggota serpih Formasi Tuhur, dan anggota batugamping Formasi Tuhur. Formasi Kuantan berumur Trias berlitologikan batugamping oolit, marmer, batusabak, filit, dan kuarsit. Formasi Silungkang, Forasi Tuhur, dan Formasi Kuantan diintrusi oleh granite dari Formasi Sumpur berumur 200 my (Koesoemadinata dan Matasak, 1981).

Formasi Brani terdiri dari konglomerat sisipan batupasir, berwarna abu-abu sampai keungu-unguan, pemilahannya jelek. Formasi Brani menjemari dengan Formasi Sangkarewang.

Formasi Sangkarewang merupakan formasi pembawa bitumen padat, terdiri dari serpih yang berselang seling dengan batulanau dan batupasir berbutir halus sampai kasar. Serpih berwarna abu-abu tua kehitam-hitaman sampai kecoklatcoklatan, karbonan, kadang-kadang dijumpai sisipan tipis atau pita-pita batubara. Batulanau berwarna abu-abu sampai abu-abu tua, keras. Batupasir berwarna abu-abu muda, berbutir halus sampai kasar, kadang-kadang konglomeratan sampai breksian, komponennya terdiri dari kuarsa dan feldpar, sub angular sampai sub rounded, di beberapa tempat membentuk “graded bedding”, struktur sedimen yang terlihat adalah “parallel lamination”, “cross bedding”, “covolute” dan “load cast”. Perbandingan antara serpih dan batupasir di daerah Kumbayau sampai Sungai Sangkarewang hampir seimbang, di bagian atas batupasir lebih dominan kebagian bawah batupasirnya makin kurang. Formasi Sangkarewang dibagian selatan yaitu daerah Sapan sampai Sungai Sumpahan didominasi oleh serpih, sedangkan batupasir halus yang hadir

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

hanya sebagai sisipan saja, selain itu terdapat rekahan-rekahan yang diisi oleh kalsit. Menurut P.H. Silitonga dan Kastowo Formasi Brani dan Sangkarewang berumur Eosen-Oligosen.

Anggota Bawah Formasi Ombilin merupakan formasi pembawa batubara, oleh R.P. Koesoemadinata dan T. Matasak disebut Formasi Sawah Lunto dan Formasi Sawah Tambang. Terdiri dari perulangan batupasir kuarsa yang mengandung mika, konglomerat, serpih dan batubara. Menurut P.H. Silitonga dan Kastowo Anggota Bawah Formasi Ombilin berumur Oligo Miosen.

Anggota Atas Formasi Ombilin terdiri dari lempung dan napal berwarna abu-abu kehijau-hijauan sisipan batupasir, sisipan batupasir, konglomerat dan batupasir tufaan. Tersingkap dibagian timur daerah inventarisasi. Menurut P.H. Silitonga dan Kastowo Anggota Atas Formasi Ombilin berumur Miosen Awal-Tengah.

Bahan Volkanik Tak Terpisahkan terdiri dari aliran lahar, fanglomerat dan endapan koluvium yang bersifat andesitis sampai basaltis.

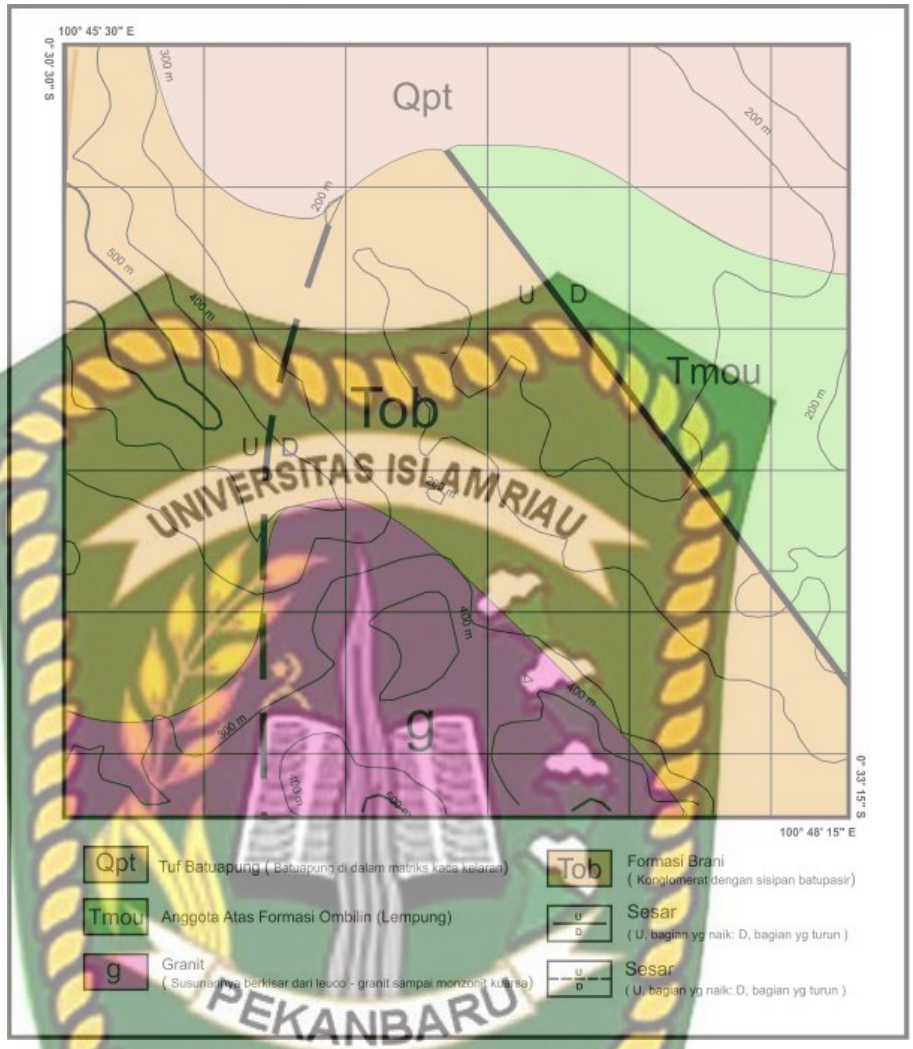
Tuf Batuapung terdiri dari tuf batuapung berwarna putih kekuning-kuningan.

Tuf Basal terdiri dari tufa lapili, tufa basal dan pecahan lava. Menurut P.H. Silitonga dan Kastowo satuan ini berumur Plio Plistosen.

2.2.3. Geologi Regional Daerah Penelitian

Secara regional daerah penelitian terdiri dari 3 formasi yaitu formasi brani, anggota atas formasi ombilin, dan tuf batuapung.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



Gambar 2.4. Geologi Regional Daerah Penelitian.

a. Formasi Brani (Tob)

Formasi brani berumur eosen - oligosen tengah terdiri dari litologi konglomerat dengan sisipan batupasir. Formasi brani diintrusi oleh batuan granit (g).

b. Anggota Atas Formasi Ombilin (Tmou)

Anggota atas formasi ombilin berumur miosen awal – tengah terendapkan secara selaras diatas formasi brani. Dengan litologi lempung.

c. Tuf Batuapung (Qpt)

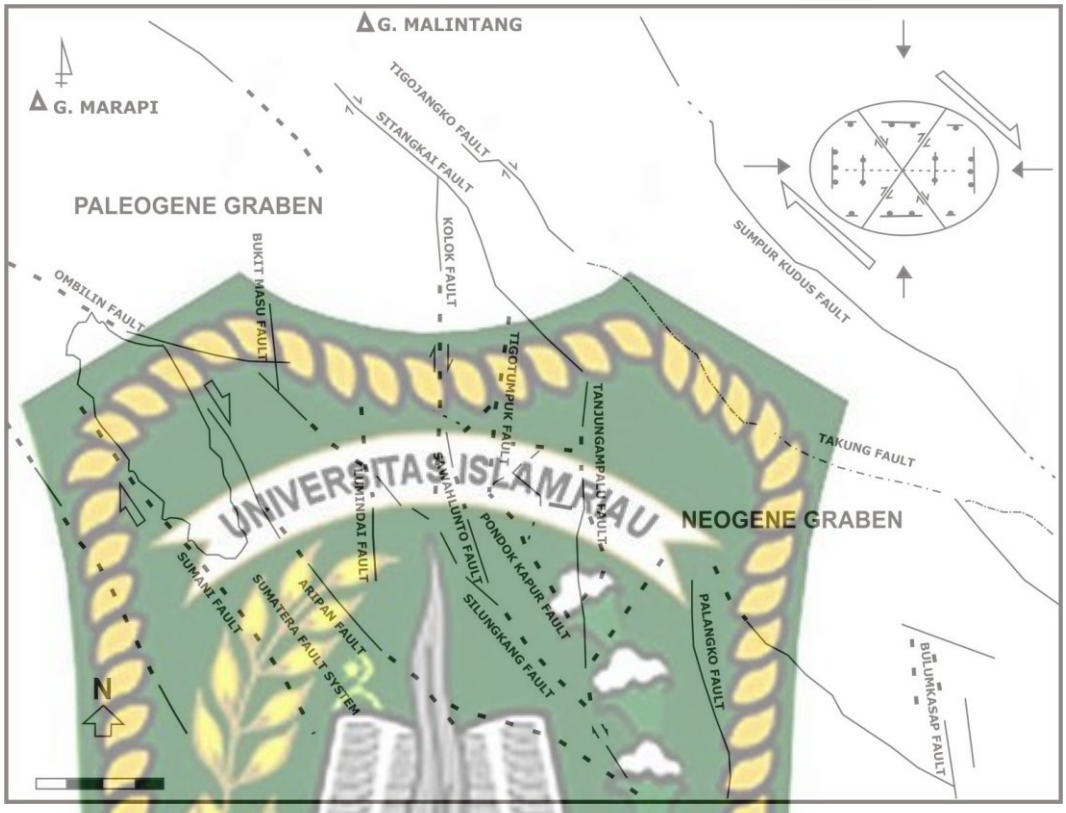
Tuf batuapung terendapkan diatas anggota atas formasi ombilin secara tidak selaras. Dengan litologi batuapung.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

2.3. Struktur Geologi

Batuan pra-Tersier yang telah membentuk Sumatera sejak Kapur Akhir merupakan batuan alas Cekungan Ombilin. Periode tektonik yang membentuk cekungan Tersier di pulau ini merupakan periode tektonik Kapur Akhir – Tersier Awal. Terdapat dua pola struktur yang dapat dikenali pada regional ini yaitu sesar berarah NW – SE dan sesar berarah N – S. Sesar berarah NW – SE diinterpretasikan merupakan bagian dari sistem Sesar Sumatera dan sesar yang berarah N – S diinterpretasikan muncul hasil dari displacement sesar NW – SE. Koesoemadinata dan Matasak (1981) menyatakan bahwa strata Cekungan Ombilin terlibat dalam lipatan dan sesar yang kompleks pada Tersier. Jika dilihat secara umum Cekungan Ombilin dibentuk oleh dua graben berumur Paleogen dan Neogen. Keseluruhan geometri Cekungan Ombilin memanjang dengan arah umum Baratlaut – Tenggara, dibatasi oleh Sesar Sitangkai di bagian Utara dan Sesar Silungkang di Selatan yang keduanya kurang lebih paralel terhadap Sistem Sesar Sumatra. Berbeda halnya dengan pernyataan Koesoemadinata dan Matasak (1981), Situmorang, dkk. (1991) menyatakan bahwa terdapat tiga bagian struktur yang dapat dikenali pada Cekungan Ombilin, yaitu sesar berarah NW – SE, sesar berarah N – S, dan sesar berarah E – W. Sesar yang berarah N – S ini merupakan bagian dari sistem Sesar Sumatera. Di bagian Utara dibatasi oleh Sesar Sitangkai dan Sesar Tigojangko, di Tenggara berbatasan dengan Sesar Takung yang merupakan perpanjangan dari Sesar Tigojangko, dan bagian Selatan berbatasan dengan Sesar Silungkang. Pada sesar yang berarah N – S meliputi Sesar Kolok, Sesar Tigotumpuk, dan Sesar Tanjungmpalu. Sesar yang berarah E – W membentuk sesar left-lateral antithetic dengan komponen dominan berupa dip-slip. Area Kolok dideteksi sebagai Thrust Fault. Keterdapatan struktur geologi Cekungan Ombilin disajikan pada (**Gambar 2.5).**

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



Gambar 2.5. Peta struktur Cekungan Ombilin (Situmorang dkk., 1991).

2.4. Pemanfaatan Gravitasi

Penerapan Geofisika banyak digunakan dalam kegiatan penelitian terutama pada kegiatan survey dan eksplorasi dibidang geologi. Salah satu metode yang sering digunakan yaitu metode Gravitasi (gaya berat). Metode gravitasi merupakan metode geofisika yang didasarkan pada pengukuran variasi medan gravitasi. Metode gayaberat didasarkan oleh hukum Newton tentang gravitasi. Hukum gravitasi Newton yang menyatakan bahwa gaya tarik menarik antara dua buah benda adalah sebanding dengan massa kedua benda tersebut dan berbanding terbalik dengan jarak kuadrat antara pusat massa kedua benda tersebut.

Metode gravitasi termasuk kedalam metode tidak langsung dalam kegiatan survey geofisika. Metode ini digunakan untuk mengetahui kondisi bawah permukaan pada daerah penelitian yaitu dengan cara mengamati variasi lateral dari densitas batuan bawah permukaan (berdasarkan informasi geologi daerah setempat). Survey dengan metode gravitasi memanfaatkan nilai percepatan

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

gravitasi pada daerah penelitian. Perubahan nilai pecepatan gravitasi antara titik stasiun satu dengan yang lainya mengindikasikan adanya struktur pada bawah permukaan.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1. Objek Penelitian

Dalam penelitian skripsi ini, yang menjadi sasaran objek penelitian adalah sebagai berikut :

a. Melakukan pengoreksian pada data gravitasi yang telah diperoleh adapun data koreksi yang dilakukan adalah koreksi terrain (topografi) dan koreksi bouguer.
b. Mengetahui nilai anomaly bouger dari data koreksi.
c. Membuat pemodelan peta kontur anomali dari hasil data gravitasi berupa anomaly bouger dengan menggunakan metode pemetaan menggunakan *software Surfer, Geosoft Oasis Montaj, Globbal Mapper, Google Earth, Mapinfo,* dan *ArcGis.*

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu pengolahan data dilakukan mulai dari bulan 01 Maret 2020 sampai 30 Mei 2021. Tempat penelitian berada pada daerah Taluak Cekungan Ombilin Sumatera Barat dengan koordinat 100^0 45’ 30’’ BT – 100^0 48’ 15’’ BT dan 0^0 33’ 15’’ - LS 0^0 30’ 30’’ LS.

3.3. Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian metode gravitasi ini berupa:

a. Data gravitasi berupa data longtitude dan latitude, FAA (Free Air Anomaly) dan elevasi yang didapat dari situs topex.
b. Komputer dan beberapa *software* (*Surfer, Geosoft Oasis Montaj, Globbal Mapper, Google Earth,* dan *Corel Draw*).
c. Peta Geologi Regional.

3.4. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam pengerjaan data gravitasi ini dengan menggunakan metode :

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

3.4.1 Analisis data Gravitasi

Metode ini nantinya akan didapat karakteristik derah penelitian, dilakukan dengan cara analisis data gravitasi dengan menggunakan nilai anomaly *bouguer*.

3.5. Tahapan Penelitian

Tahapan pengolahan data dari metode gravitasi yaitu dengan penentuan nilai anomaly bouger. Adapun tahapan pegolahan data sebagai berikut :

3.5.1 Menghitung Nilai Koreksi Bouguer (Δg Bouguer)

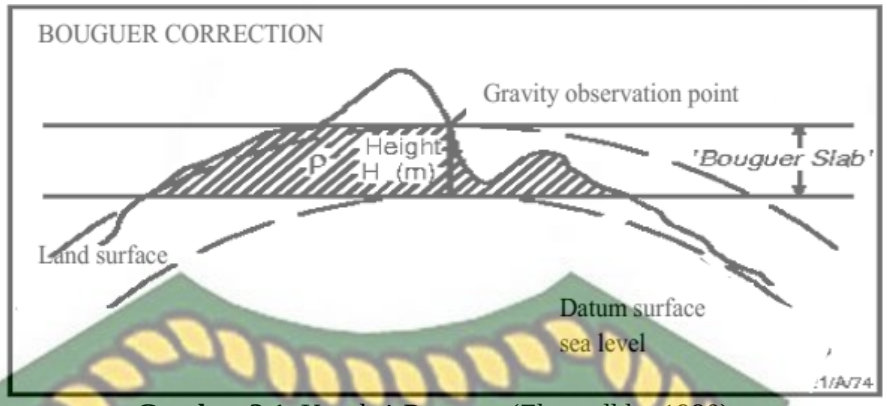
Koreksi *Bouguer* memperhitungkan massa batuan yang terdapat di antara stasiun pengukuran dengan bidang *geoid*. Koreksi ini dilakukan dengan menghitung tarikan gravitasi yang disebabkan oleh batuan berupa *slab* dengan ketebalan H dan densitas rata-rata ρ. Koreksi ini dihitung dengan persamaan (6) (Telford, dkk., 1990):

$$\Delta g\ Bouguer = 0.04192 \times \rho \times elevasi$$

$Keterangan : \rho = Densitas\ Batuan$

Tanda koreksi *Bouguer* berbanding terbalik dengan koreksi udara bebas. Pada koreksi *Bouguer*, jika titik pengukuran berada di atas bidang *geoid*, maka koreksi akan dikurang. Hal ini dikarenakan kandungan massa di atas bidang *geoid* membuat nilai *g* titik pengukuran lebih besar dari nilai *g* pada bidang *geoid*, sehingga untuk menarik titik pengukuran ke bidang *geoid* koreksi harus dikurang. Dan juga sebaliknya, jika titik pengukuran berada di bawah bidang *geoid*, koreksi akan ditambah.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



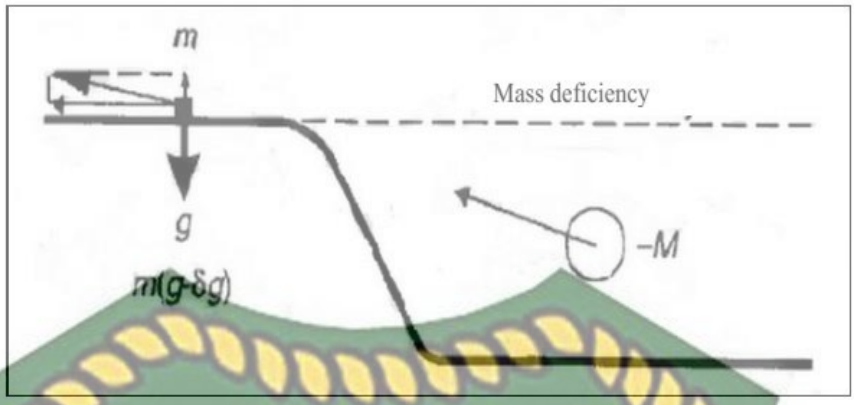
Gambar 3.1. Koreksi *Bouguer* (Zhou, dkk., 1990).

3.5.2. Menghitung Nilai Koreksi Terrain

Koreksi medan atau topografi dilakukan untuk mengoreksi adanya pengaruh penyebaran massa yang tidak teratur di sekitar titik pengukuran. Dalam koreksi *Bouguer* diasumsikan bahwa titik pengukuran di lapangan berada pada suatu bidang datar yang sangat luas. Sedangkan seringkali kenyataan di lapangan memiliki topografi yang berundulasi seperti adanya lembah dan gunung. Maka jika hanya dilakukan koreksi bouguer saja hasilnya akan kurang sempurna.

Gambar 3.2. Stasiun yang berada dekat dengan gunung (Reynolds, 1997).

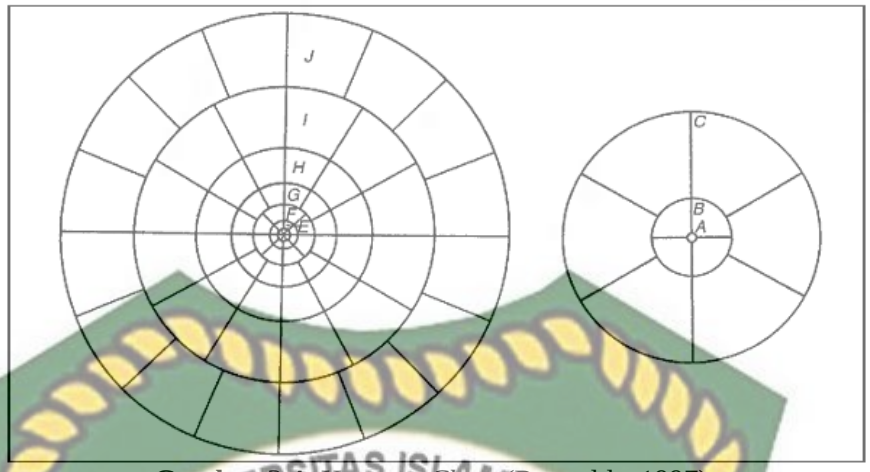
Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



Gambar 3.3. Stasiun yang berada dekat dengan lembah (Reynolds, 1997).

Nilai terrain didapat dari seluruh data meliputi longitude, lattitude, elevasi, free air anomaly, easthing, northing, nilai koreksi bouguer anomaly, dan SBA yang diolah pada software oasis. Jika stasiun pengukuran berada dekat dengan gunung, maka akan terdapat gaya ke atas yang menarik pegas pada *gravimeter*, sehingga akan mengurangi nilai pembacaan gravitasi (Gambar 2.5). Sementara jika stasiun pengukuran berada dekat dengan lembah, maka akan ada gaya ke bawah yang hilang sehingga pegas pada *gravimeter* tertarik ke atas. Hal ini akan mengurangi pembacaan nilai gravitasi (Gambar 2.6). Dengan demikian pada kedua kondisi tersebut, koreksi medan ditambahkan kepada nilai gravitasi. Cara perhitungan koreksi topografi dapat dilakukan dengan menggunakan *Hammer Chart* yang dikembangkan oleh Sigmund Hammer. *Hammer Chart* membagi area ke dalam beberapa zona dan kompartemen (segmen). Hammer melakukan pendekatan pengaruh topografi dengan suatu cincin yang terlihat pada (**Gambar 3.4**) di bawah ini:

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



Gambar 3.4. *Hammer Chart* (Reynolds, 1997).

Menurut Reynolds (1997), besarnya koreksi topografi dengan menggunakan pendekatan cincin silinder. Sehingga besar nilai koreksi medan pada setiap stasiun pengukuran gayaberat adalah total dari koreksi medan (*TC*) sektor-sektor dalam satu stasiun pengukuran tersebut.

3.6 Analisa Data Gravitasi pada Daerah Penelitian

3.6.1 Interpretasi Kualitatif

Interpretasi kualitatif dilakukan dengan cara mengamati data gravitasi berupa anomaly bouguer. Anomaly tersebut akan memberikan hasil secara global yang masih mempunyai anomaly regional dan residual. Hasil interpretasi dapat menafsirkan pengaruh anomaly terhadap bentuk benda, tetapi tidak sampai memperoleh besaran matematisnya. Misal pada peta anomaly bouguer diperoleh bentuk kontur tertutup maka dapat ditafsirkan berupa struktur batuan lipatan (sinklin atau antiklin). Dengan interpretasi ini dapat dilihat nilai anomaly dan penyebaran anomalinya. Hal – hal yang perlu diperhatikan dari peta anomaly bouguer sebagai berikut:

a. Kondisi anomaly ditunjukan oleh pola kontur yang menutup dan berurutan, dengan harga percepatan semakin bertambah atau berkurang menurut interval kontur menuju pusat yang dihasilkan kurva penampang anomaly.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

b. Gradient horizontal yang cukup tajam baik berkuran maupun bertambah dapat memberi informasi adanya kontak batuan yang mempunyai kontras densitas yang nyata.
c. Besar anommali dan ketajaman kurva sangat penting untuk penanfsiran model – model benda anomaly karena hal ini sangat berkaitan dengan kontras densitas dan kedalaman benda. Jika kontur benda semakin dangkal maka semakin tajam gradientnya.

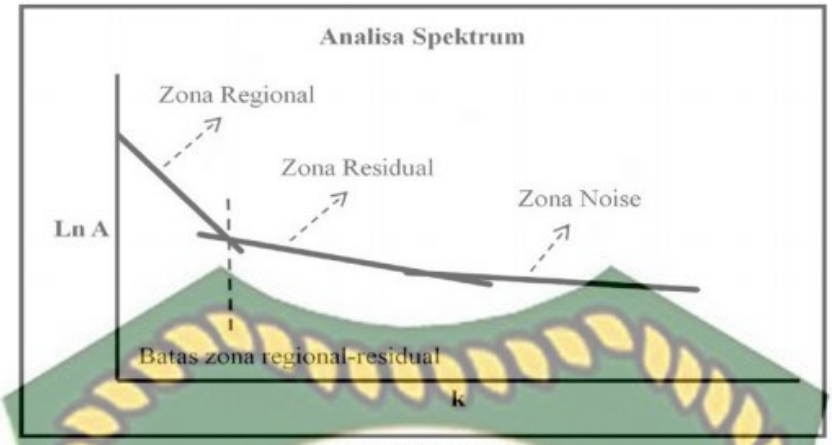
3.6.2 Interpretasi Kuantitatif

Interpretasi kuantitatif dilakukan untuk memahami lebih dalam hasil interpretasi kualitatif dengan membuat penampang gravitasi pada peta kontur anomaly. Teknik interpretasi kuantitatif mengansumsikan distribusi rapat massa dan menghitung efek gaya gravitasi yang diamati. Interpretasi kuantitatif pada penelitian ini adalah hasil model bawah permukaan dari suatu penampang /kurva bawah permukaan anomaly bouguer dengan menggunakan metode pengukuran gravitasi maksimum dan minimum baawah permukaan.

3.6.3 Analisa Spektrum

Analisis spektrum merupakan proses Transformasi Fourier (transformasi dari domain waktu ke dalam domain frekuensi) untuk mengubah suatu sinyal menjadi penjumlahan beberapa sinyal sinusoidal dengan berbagai frekuensi. Hasil dari transformasi ini akan berupa spektrum amplitude dan spektrum phase sehingga dapat memperkirakan kedalaman dengan mengestimasi nilai bilangan gelombang (k) dan amplitudo (A) yang dapat digunakan untuk menghitung lebar jendela filter yang selanjutnya dijadikan sebagai input data dalam proses filtering, pemisahan anomali regional, dan anomali residual. Blakely (1995) menurunkan spektrum dari potensial gayaberat yang teramati pada suatu bidang horizontal. Ilustrasi penentuan kedalaman proses regresi data logaritma hasil Transformasi Fourier ini akan ditunjukan pada **Gambar 3.5.**

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



Gambar 3.5. Grafik hubungan antara amplitudo dan bilangan gelombang pada analisa spektrum (Sarkowi, 2011).

3.7 Pemodelan Struktur Bawah Permukaan

Untuk mendapatkan struktur bawah permukaan dari data gayaberat, maka anomali Bouguer lengkap hasil pengukuran dan perhitungan harus dilakukan pemisahan anomali regional dan residual yang nantinya dilakukan analisa pada pola anomali yang memiliki nilai tinggi berdasarkan peta SVD (Second Vertical Derivative) residual. Kemudian, ditarik kelurusan dari kenampakan nilai anomali yang tinggi - rendah. Selanjutnya dilakukan interpretasi dengan menggabungkan data-data geologi yang ada didaerah tersebut sehingga akan diperoleh pemodelan / kurva struktur bawah permukaan yang dapat memperlihatkan jenis patahan pada daerah penelitian.

Ada beberapa hal dalam menentukan jenis patahan dilihat dari kurva yang ada. Menurut M.K.Paul (1961) dalam Puspitasari (2012), turunan dari data gravitasi sangat bermanfaat dalam interpretasi struktural. Dalam kaitannya dengan penentuan jenis sesar (fault), SVD dapat digunakan untuk menentukan jenis sesar naik, turun, atau geser. Kriteria untuk menentukan jenis struktur sesar adalah sebagai berikut :

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

$$\left(\frac{\partial^2 g}{\partial z^2}\right)_{maks} > \left|\left(\frac{\partial^2 g}{\partial z^2}\right)_{min}\right| \quad \textbf{Patahan Normal}$$

$$\left(\frac{\partial^2 g}{\partial z^2}\right)_{maks} < \left|\left(\frac{\partial^2 g}{\partial z^2}\right)_{min}\right| \quad \textbf{Patahan Naik}$$

Gambar 3.6. Nilai maksimum dan minimum bouguer anomali dalam penentuan jenis patahan/sesar.

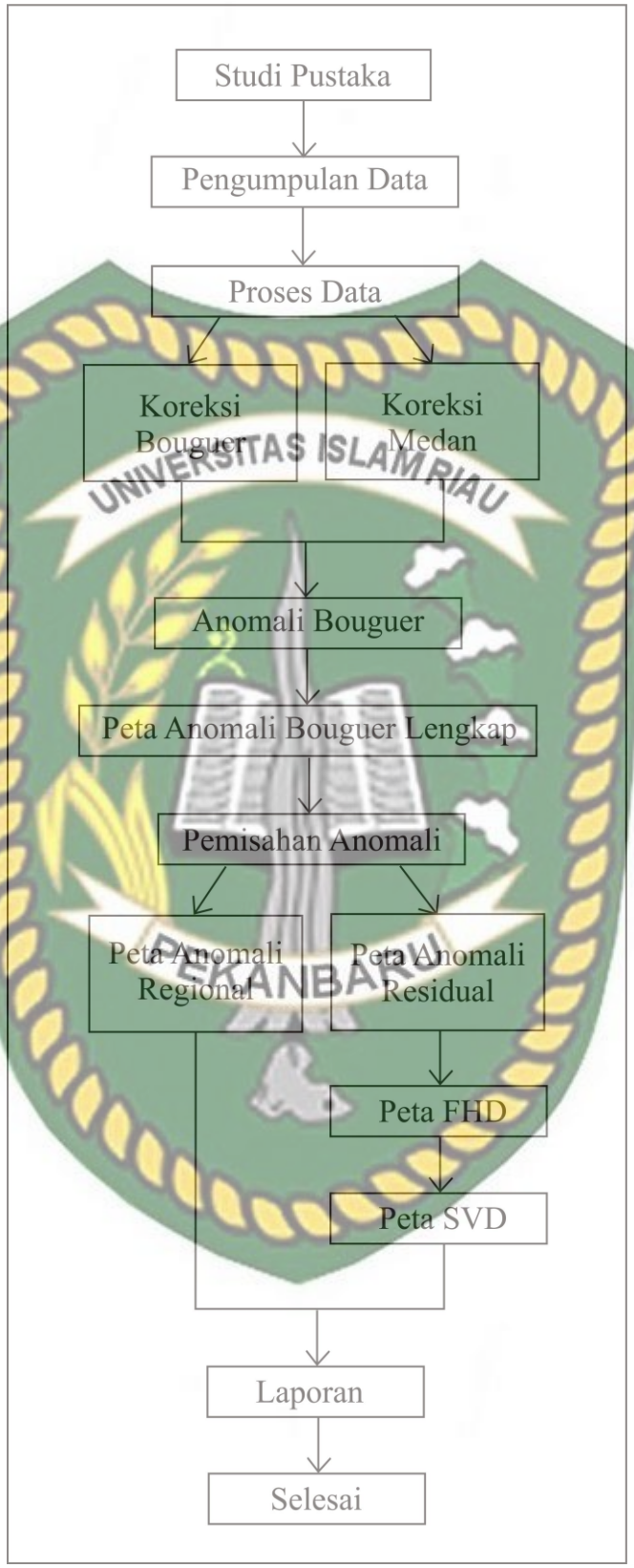
3.8 Alur Penelitian

Kegiatan penelitian dilakukan dengan alur yang sistematis dan terperinci bertujuan agar kegiatan dapat berjalan lancar. Adapun alur kegiatan penelitian dimulai dari studi pustaka, pengumpulan data dan proses data penelitian berupa koreksi data (koreksi bouguer dan koreksi medan), analisa data dari hasil nilai anomali bouguer yang diperoleh beberapa peta diantaranya :

1. Peta Anomali Bouguer Lengkap (CBA)
2. Peta Anomali Bouguer Lengkap Regional (CBA Regional)
3. Peta Anomali Bouguer Lengkap Residual (CBA Residual)
4. Peta First Horizontal Derivative (FHD)
5. Peta Second Vertical Derivative (SVD)

Setelah penyusunan peta selesai kemudian, dilakukan interpretasi anomali dari masing – masing peta dilanjutkan dengan penyusunan data berupa laporan dan seminar hasil. Adapun alur kegiatan penelitian dari awal sampai akhir dapat dilihat pada gambar dibawah ini (**Gambar 3.7**).

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



Gambar 3.7. Diagram Alir Penelitian.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

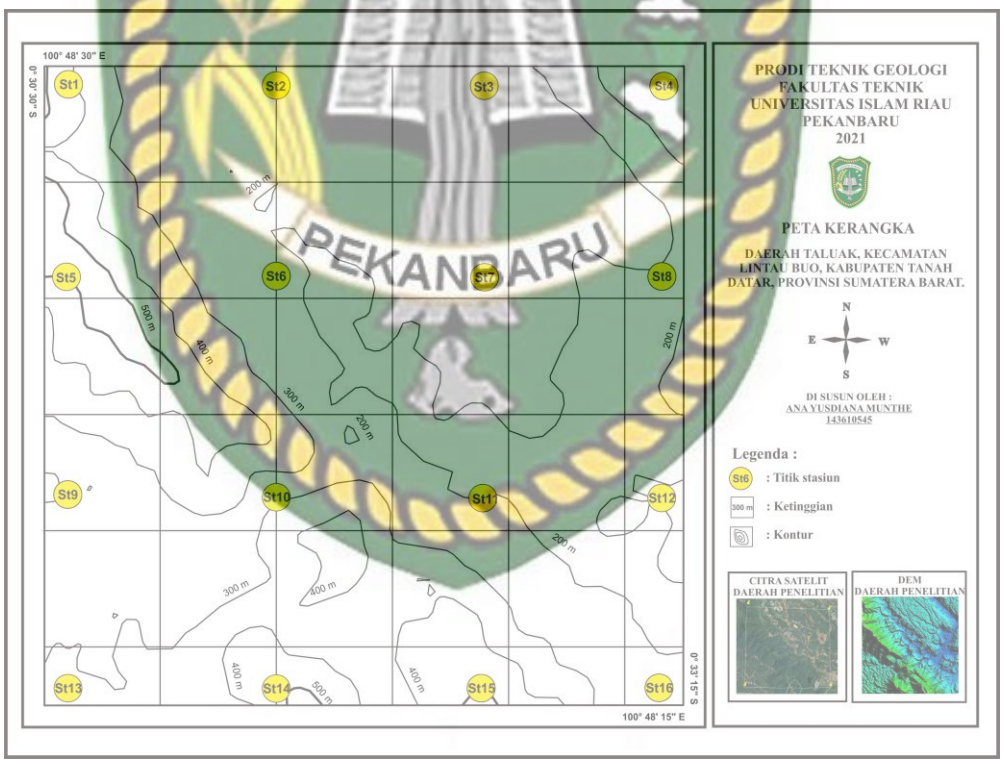
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas mengenai hasil dari pengolahan data gravitasi yang kemudian di interpretasikan. Hasil dari interpretasi tersebut untuk mengetahui struktur bawah permukaan pada daerah penelitian khususnya patahan atau sesar.

4.1. Ketersediaan Data

Data yang digunakan adalah data sekunder yang di peroleh dari website Satellite Geodesy at the Scripps Institution of Oceanography, University of California San Diego (http://topex.ucsd.edu) berupa data topografi dan data gravity yang terdiri dari 16 titik data seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 4.1** dibawah ini.



Gambar 4.1. Peta Kerangka 16 titik data topex daerah penelitian.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

4.2. Hasil Pengolahan Data

Data yang didapatkan kemudian diproses dan dikoreksi dengan perangkat lunak berupa Microsoft Excel dengan memasukkan faktor-faktor koreksi yang mempengaruhi gravitasi bawah permukaan bumi. Pengolahan data hasil dari situs topex bertujuan untuk menghilangkan pengaruh yang tidak diinginkan. Setelah data diolah maka akan didapatkan nilai anomali bouguer lengkap. Kemudian, diinterpretasi dengan dua cara yaitu interpretasi kualitatif dan interpretasi kuantitatif. Untuk mengetahui struktur yang terdapat pada daerah penelitian dengan menginterpretasikan anomali bouguer pada peta gravitasi yang dihasilkan dari perangkat lunak berupa Oasis Montaj versi 8.3.3. Adapun hasil pengolahan data berupa koreksi data gravitasi diantaranya sebagai berikut :

4.2.1. Koreksi Bouguer

Pada koreksi bouguer memperhitungkan masa batuan rata – rata yang terdapat pada stasiun pengamatan kemudian diperoleh niai koreksi bouguer masing – masing stasiun pengamatan. Berikut hasil dari koreksi bouguer dan nilai densitas batuan daerah penelitian:

Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Koreksi Bouguer dan Nilai Densitas pada Stasiun Penelitian.

Stasiun	Δg Bouguer	ρ (gr/cm^3)
Stasiun 1	466,7331	2,67
Stasiun 2	276,4582	2,67
Stasiun 3	254,0729	2,67
Stasiun 4	263,0270	2,67
Stasiun 5	480,1643	2,67
Stasiun 6	294,3664	2,67
Stasiun 7	247,3573	2,67
Stasiun 8	245,1188	2,67
Stasiun 9	327,9444	2,67
Stasiun 10	370,4764	2,67
Stasiun 11	267,5041	2,67

Stasiun 12	220,4950	2,67
Stasiun 13	379,4305	2,67
Stasiun 14	428,6781	2,67
Stasiun 15	509,2651	2,67
Stasiun 16	316,7517	2,67

Berdasarkan tabel diatas didapat nilai koreksi bouguer masing-masing stasiun dan juga densitas yang berjumlah 16 stasiun. Pada penelitian kali ini nilai densitasnya ditentukan yaitu 2,67 (densitas rata-rata batuan) dibumi. Hasil perhitungan koreksi bouguer didapat melalui rumus sebagai berikut :

$$\Delta g\ Bouguer = 0.04192 \times \rho \times elevasi$$

Gambar 4.2. Grafik Perhitungan Koreksi Bouguer.

4.2.2. Koreksi Medan (Terrain Correction)

Koreksi medan atau topografi digunakan untuk pereduksian adanya perbedaan nilai topografi. Sehingga dihasilkan nilai koreksi medan pada tabel dibawah ini :

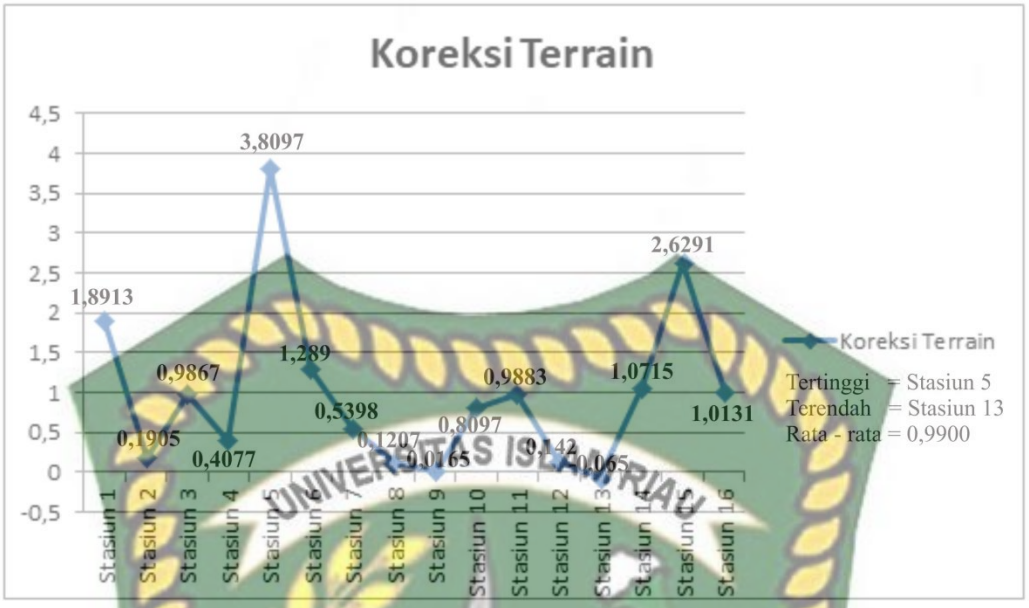
Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Koreksi Medan (Terrain) pada Stasiun Pengamatan.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Stasiun	Koreksi Medan (Terrain Correction)
Stasiun 1	1,8913
Stasiun 2	0,1905
Stasiun 3	0,9867
Stasiun 4	0,4077
Stasiun 5	3,8097
Stasiun 6	1,289
Stasiun 7	0,5398
Stasiun 8	0,1207
Stasiun 9	0,0165
Stasiun 10	0,8097
Stasiun 11	0,9883
Stasiun 12	0,142
Stasiun 13	-0,065
Stasiun 14	1,0715
Stasiun 15	2,6291
Stasiun 16	1,0131

Berdasarkan **Tabel 4.2** terdapat hasil perhitungan koreksi terrain yang menunjukkan 16 data. Perhitungan koreksi terrain adalah perhitungan koreksi dilakukan terakhir pada pengolahan data gravitasi topex sebelum melakukan mendapatkan peta anomaly bouguer lengkap.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



Gambar 4.3. Grafik Perhitungan Koreksi Terrain.

4.3. Analisa Interpretasi Kuantitatif Anomali Gravitasi

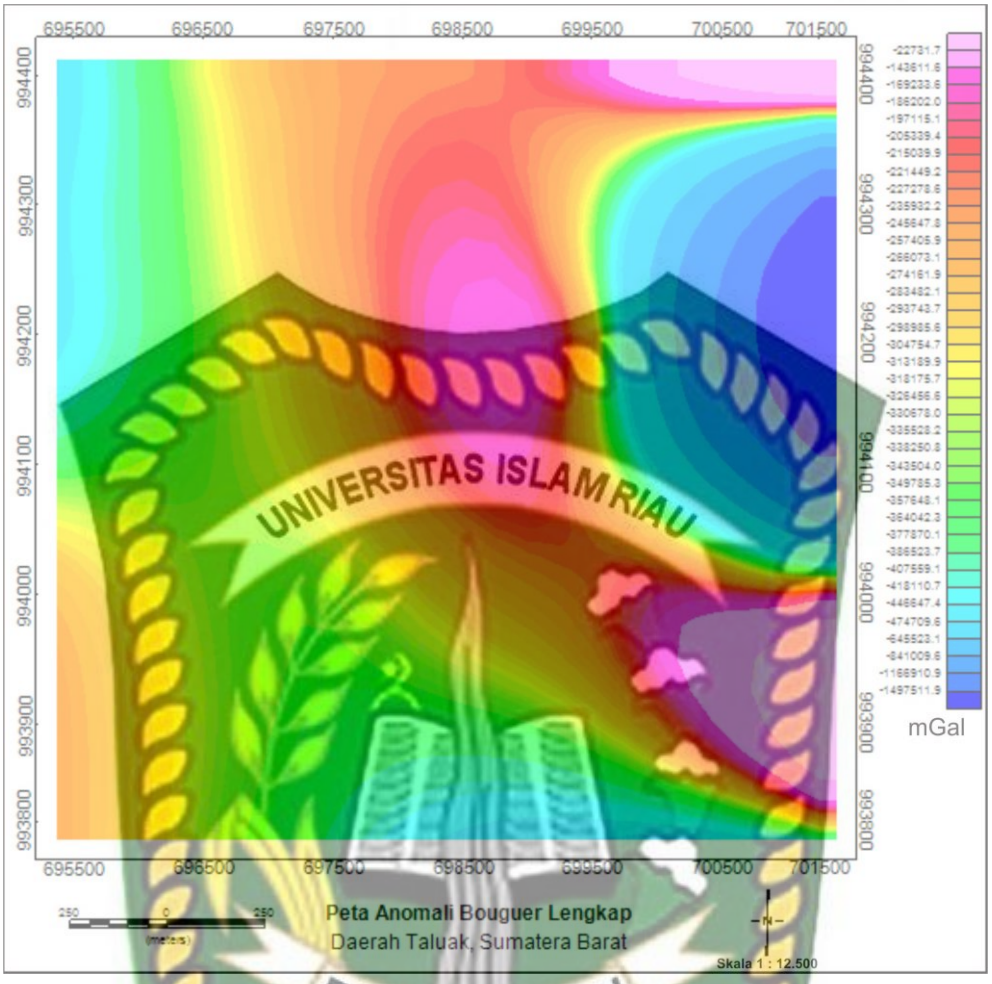
Analisa secara kuantitatif adalah analisa yang dianalisis secara subjektif yang dilakukan terhadap data gravitasi dan membandingkannya dengan geologi daerah penelitian. Data gravitasi yang didapat akan dilakukan koreksi data diantaranya koreksi apungan, koreksi udara bebas, koreksi bouguer, koreksi lintang dan koreksi medan. Namun pada daerah penelitian hanya melakukan koreksi data bouguer dan koreksi medan karena data yang diperoleh dari topex telah terkoreksi udara bebas, apungan, dan lintang. Selanjutnya, dari pereduksian (koreksi) data tersebut didapatkan nilai anomali gravitasi yang akan dilakukan interpretasi kualitatif. Pada tahap interpretasi kualitatif dilakukan dengan cara membaca pola anomali gravitasi yang terdapat pada peta gravitasi yang dihasilkan. Peta yang dihasilkan dari tahap interpretasi kualitatif terdiri dari enam jenis peta diantaranya berupa peta anomali bouguer lengkap, peta anomali regional, peta anomali residual, peta FHD (First Horizontal Derivative) dan peta SVD (Second Vertical Derivative).

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

4.3.1. Peta Anomali Bouguer Lengkap (ABL)

Pengolahan data gravitasi menghasilkan Anomali Bouguer pada daerah Taluak, Sumatera Barat yang disajikan dalam bentuk peta Anomali Bouguer Lengkap **(Gambar 4.4)**. Pola anomali yang dihasilkan terdiri dari tiga pola yaitu pola anomali tinggi dengan rentang nilai anomali berkisar -274161.9 mGal sampai -22731.7 mGal (dengan kenampakan kontur jingga muda sampai merah muda), pola anomali sedang dengan rentang nilai anomali berkisar -274161.9 mGal sampai -407559.1 mGal (dengan kenampakan kontur warna kuning tua sampai hijau tua), dan pola anomali rendah dengan rentang nilai anomali berkisar -1497511.9 mGal sampai -407559.1 mGal (dengan kenampakan kontur warna biru tua sampai biru muda). Perbedaan pada nilai kontur disebabkan oleh perbedaan densitas batuan ataupun struktur batuan yang terdapat pada daerah penelitian. Nilai anomali yang tinggi tersebut diduga oleh kontras densitas batuan yang tinggi, pola anomali yang tinggi ini juga diduga kuat adanya patahan bawah permukaan dan untuk nilai anomali rendah diindikasikan oleh adanya batuan yang memiliki densitas lebih kecil dibandingkan batuan sekitarnya serta adanya bagian lapisan batuan yang patah akibat patahan yang terjadi. Nilai anomali gravitasi memiliki hubungan berbanding lurus dengan nilai densitas batuan ataupun material dibawah permukaan pada daerah penelitian. Nilai densitas batuan yang tinggi akan menghasilkan nilai anomali gravitasi yang tinggi pula. Sedangkan, untuk batuan yang memiliki nilai densitas yang rendah akan menghasilkan nilai anomali gravitasi yang rendah. Pada daerah yang memiliki nilai anomali gravitasi yang rendah menunjukan batuan dasar yang tertutupi oleh endapan sedimen yang tebal yang memiliki nilai densitas yang kecil. Namun, pada daerah yang memiliki nilai anomali gravitasi tinggi menunjukan batuan dasar dekat dengan permukaan ataupun material endapan sedimen tidak terlalu tebal menutupi batuan dasar dibawah permukaan.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



Gambar 4.4. Peta Gravitasi Anomali Bouguer Lengkap.

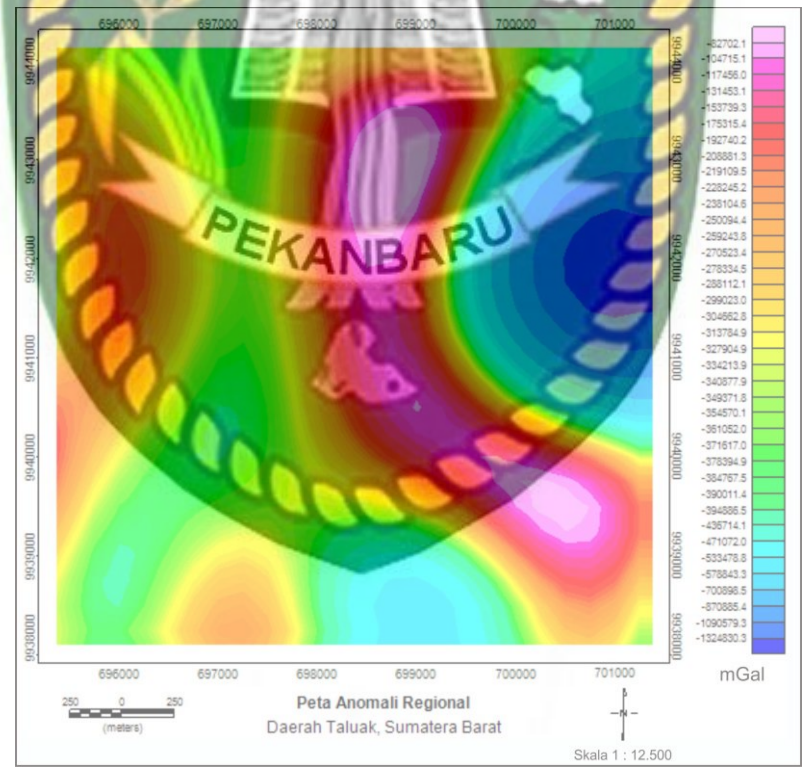
Pada daerah penelitian anomali tinggi berada disebelah Tenggara, Baratlaut (dengan warna jingga muda – merah muda) dengan nilai densitas 2.67 gr/cm3 yang diinterpretasi berupa litologi konglomerat yang di instrusi oleh granit berdasarkan peta geologi regional, anomali sedang berada pada sebelah selatan, baratlaut (dengan warna kuning muda-hijau muda) dengan nilai densitas 2.67 gr/cm3 yang diinterpretasikan sebagai material granit dan anomali rendah berada pada sebelah Timur daerah penelitian (dengan warna biru tua – biru muda) dengan nilai densitas 2.67 gr/cm3 yang diinterpretasikan sebagai material endapan sedimen berupa lempung. Dari data ABL di bidang datar memperlihatkan kontras perbedaan kontur dan pola yang tidak beraturan sehingga sudah

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

merepresentasikan struktur geologi bawah permukaan. Namun, dalam data ini masih perlu dilakukan pemisahan nilai anomali regional dan residual untuk dilakukan pemprosesan lebih lanjut.

4.3.2. Pemisahan Anomali Regional dan Residual

Pemisahan anomali regional dan residual menggunakan Metode Cosine Roll of Filter dan Low Pass Filtering Cut of Wavelength. Anomali Bouguer sendiri merupakan komponen dari nilai anomali regional dan residual. Anomali regional adalah informasi geologi batuan dasar atau yang dicirikan sebagai anomali yang berfrekuensi rendah dan biasanya digunakan untuk mendapatkan informasi geologi bawah permukaan yang lebih dalam, sementara anomali residual informasi geologi permukaan diindikasikan sebagai anomali yang berfrekuensi tinggi digunakan untuk mendapatkan informasi geologi bawah permukaan yang lebih dangkal lebih dekat dengan permukaan bumi.

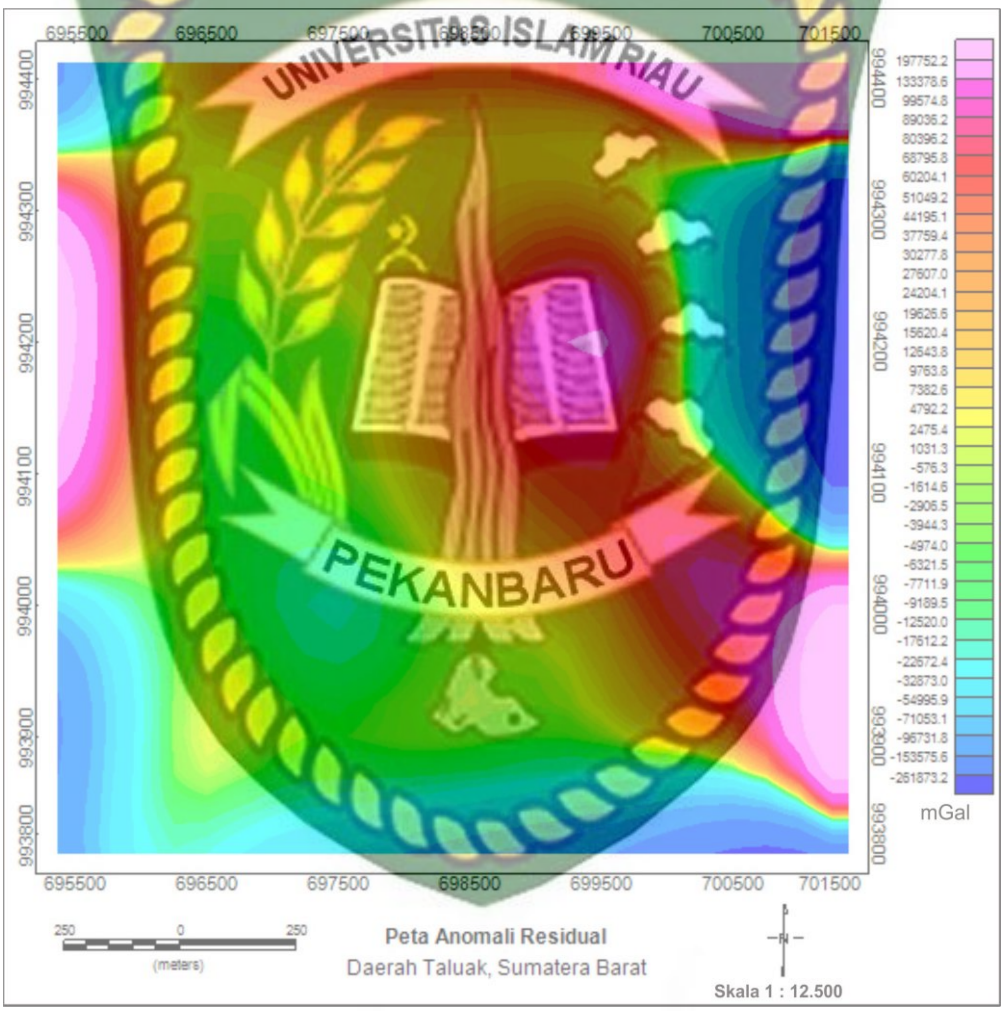


Gambar 4.5. Peta Gravitasi Anomali Regional.

Pada peta anomali regional daerah penelitian terdapat tiga pola anomali, diantaranya anomali tinggi berkembang disebelah Tenggara, Utara dengan

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

rentang nilai berkisar -82702.1 mGal sampai -270523.4 mGal (diinterpratasikan dengan warna jingga muda – merah muda), anomali sedang berkembang disebelah Selatan-baratlaut dengan rentang nilai -270523.4 mGal sampai -394886.5 mGal (di interpretasikan dengan warna kuning tua – hijau tua), dan anomali rendah berkembang disebelah Timur dengan rentang nilai -394886.5 mGal sampai -1324830.3 mGal (di interpretasikan dengan warna biru tua – biru muda). Peta anomali residual (sisa) dihasilkan dari pengurangan anomali regional dengan anomali Bouguer.



Gambar 4.6. Peta Gravitasi Anomali Residual.

Peta anomali residual daerah penelitian terdapat 3 pola anomali, diantaranya anomali tinggi berkembang disebelah Tenggara, Barat, Utara dan Timur Laut dengan rentang nilai berkisar 19626.6 mGal sampai 197752.2

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

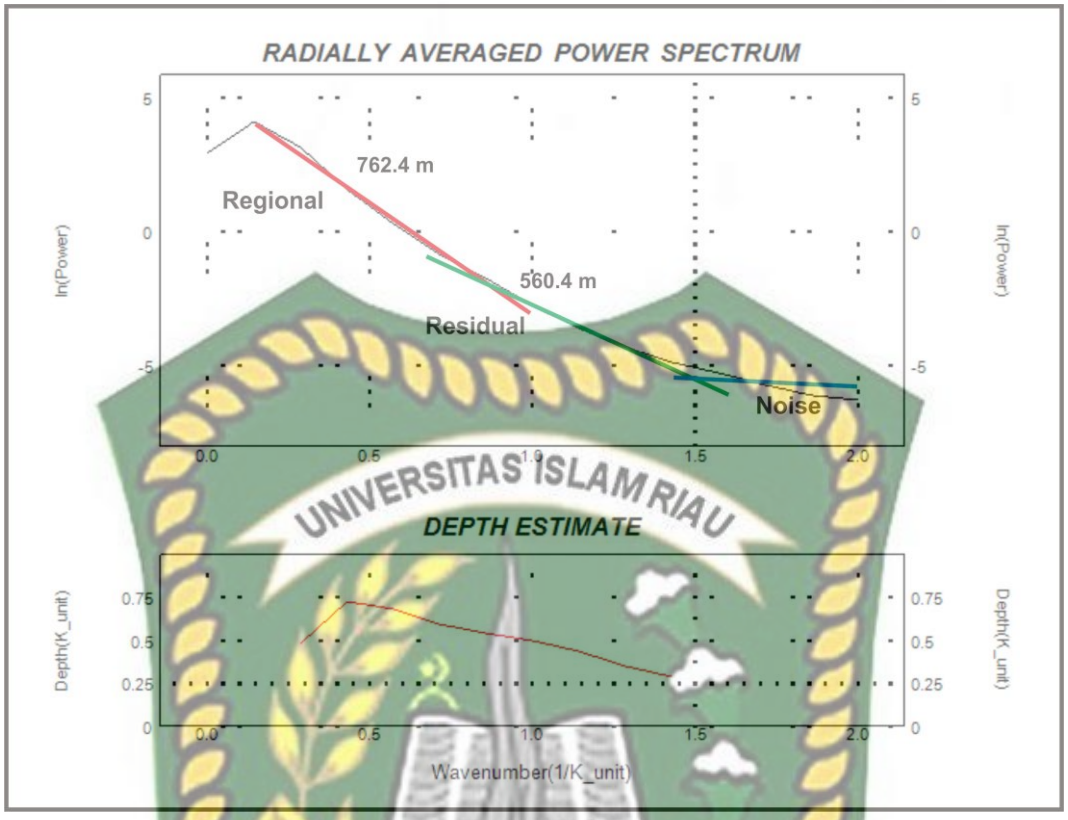
mGal (dengan warna jingga muda – merah muda), anomali sedang berkembang disebelah Barat Daya dengan rentang nilai 19626.6 mGal sampai -12520.0 mGal (dengan warna kuning tua – hijau tua), dan anomali rendah berkembang disebelah Timur, dan Selatan dengan rentang nilai -261873.2 mGal sampai -12520.0 mGal (dengan warna biru tua – biru muda).

4.4. Analisa Spektrum

Analisis spektrum dilakukan dengan mentransformasi data anomali Bouguer ke domain frekuensi berdasarkan Transformasi Fourier. Tujuan dari analisis spektrum ini adalah untuk mengetahui kedalaman bidang batas dari sumber penyebab anomali secara analisis numerik baik itu anomali regional, anomali residual dan noise. Batas kedalaman didapatkan berdasarkan perhitungan nilai gradient (m) masing- masing anomali yang ditarik berdasarkan grafik yang dihasilkan. Kedalaman bidang batas dalam hal ini adalah besar kemiringan (harga mutlak slope) dari Log Power Spektrum (Ln Amplitudo) terhadap frekuensi. Penerapan analisis spektrum terhadap data anomali Bouguer akan menghasilkan spektrum seperti diperlihatkan pada **Gambar 4.7.**

Berdasarkan grafik analisa spectrum kedalaman anomali pada daerah penelitian mencapai ± 750 meter. Diagram spektrum tersebut digunakan dalam melakukan pemisahan batas anomali regional–residual. Berdasarkan hasil analisis spektrum diperoleh bahwa batas sumber anomali regional berasal dari kedalaman ± 762.4 meter, batas sumber anomali residual berasal dari kedalaman ± 560.4 meter, dan sumber noise berasal dari kedalaman < 560.4 meter. Densitas rata-rata batuan pada zona regional maupun residual adalah 2.67 gr/cm3.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

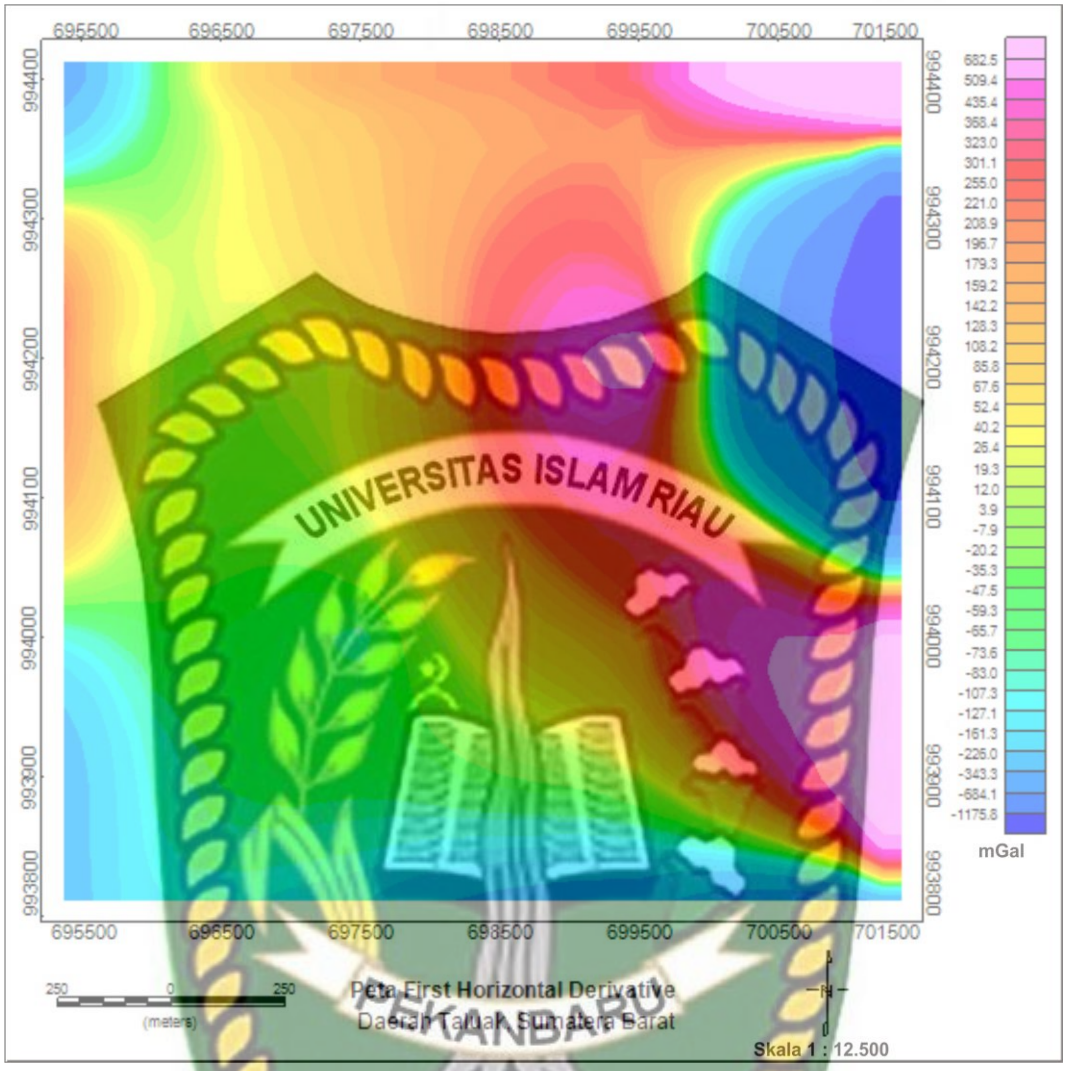


Gambar 4.7. Analisa Spektrum Bidang Batas Anomali Regional, Anomali Residual dan Noise pada Daerah Penelitian.

4.5. Interpretasi Kualitatif

Interpretasi kualitatif dilakukan dengan membuat slicing pada peta Second Vertical Derivative (SVD) yang bertujuan untuk mengetahui batas anomali maksimum dan minimum bawah permukaan daerah penelitian, sehingga dapat di tentukan jenis patahan/sesar bawah permukaan. Analisa ini dilakukan dengan membuat peta First Horizontal Derivative (FHD) terlebih dahulu untuk mencari batas kontras densitas dari data gravitasi ditandai dengan nilai FHD yang tinggi. Jika nilai FHD rendah, maka menunjukkan bahwa zona tersebut stabil seperti diperlihatkan pada **Gambar 4.8.**

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

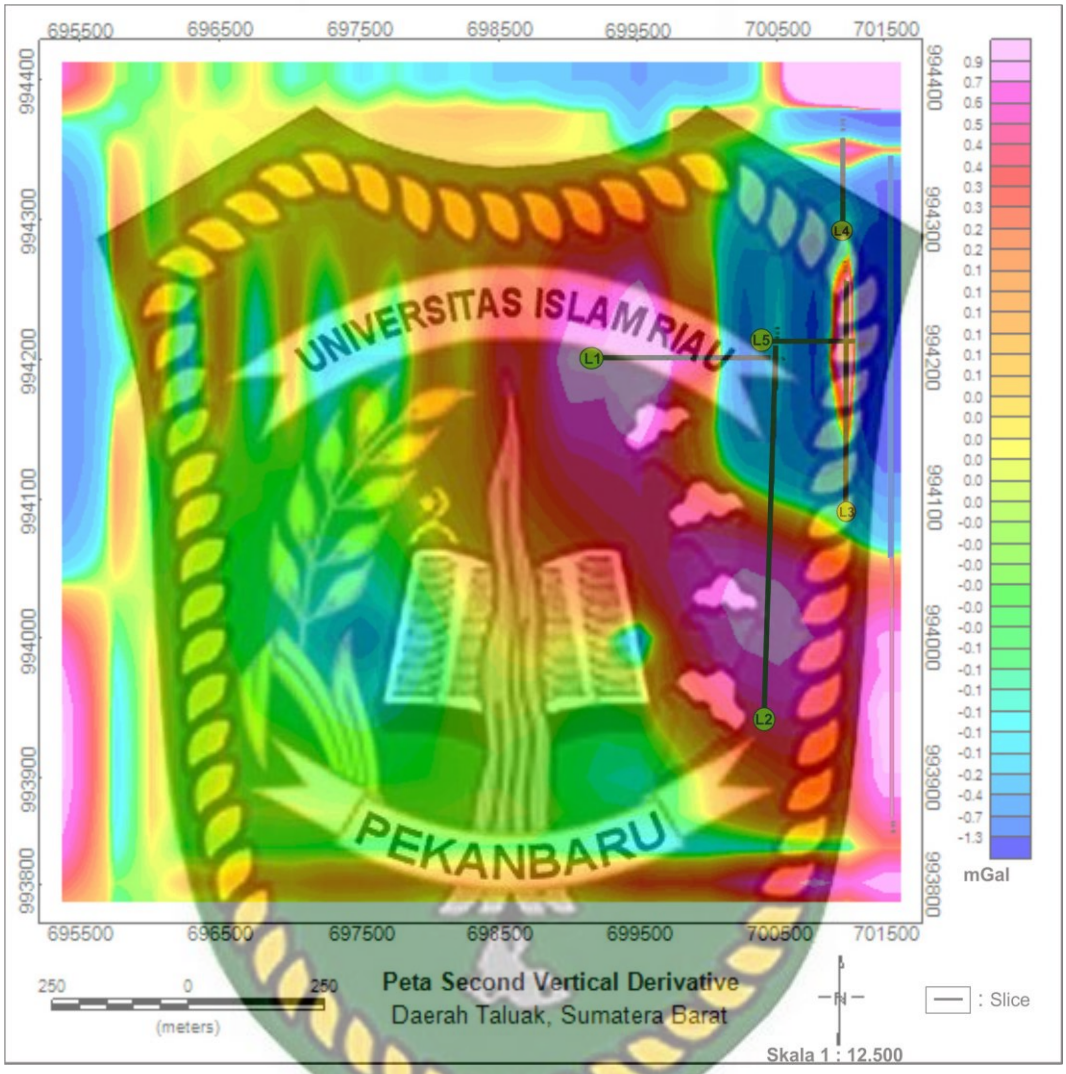


Gambar 4.8. Peta First Horizontal Derivative (FHD).

Setelah dilakukan analisa FHD kemudian dilakukan analisa SVD untuk memastikan adanya struktur geologi bawah permukaan berupa patahan / sesar. Pada peta SVD dilakukan *slicing* sebanyak 5 garis pada daerah yang diindikasikan terdapat patahan dilihat dari geologi regional dan perbedaan kontras anomali gravitasi yang menunjukkan perbedaan nilai maksimum dan minimum anomali yang dapat dilihat dari kurva hasil *slicing*. Hanya yang terdapat perbedaan nilai maksimum dan minimum saja yang dapat dilakukan analisis lanjutan patahan/sesar. Pada daerah penelitian kali ini terdapat 5 hasil *slicing* yang

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

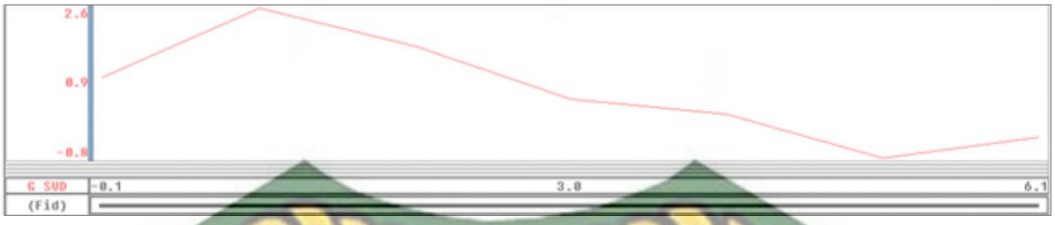
menunjukkan nilai maksimum dan minimum perbedaan anomali. Peta SVD dapat dilihat pada **Gambar 4.9.**



Gambar 4.9. Peta Second Vertical Derivative (SVD) yang telah dilakukan *slicing*.

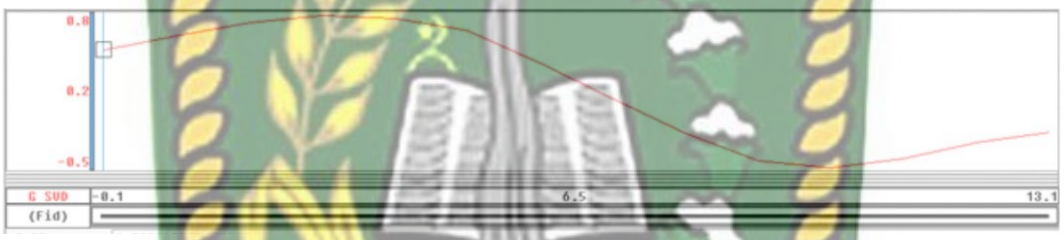
Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Berdasarkan hasil *slicing* sebanyak 5 pada daerah penelitian, berikut kurva perbedaan anomali yang dapat ditentukan jenis patahan/sesar.



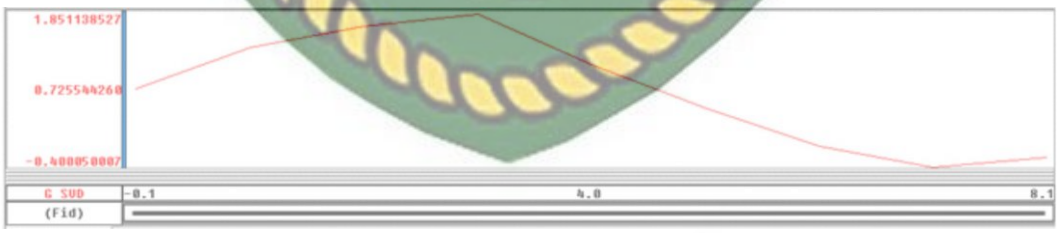
Gambar 4.10. *Slicing* 1.

Dari kurva *slicing* 1 diatas terlihat bahwa nilai maksimum adalah 2.6 dan nilai minimum adalah 0.8 atau maks > min. Maka dari hasil *slicing* 1 dapat diinterpretasikan adalah sesar normal.



Gambar 4.11. *Slicing* 2.

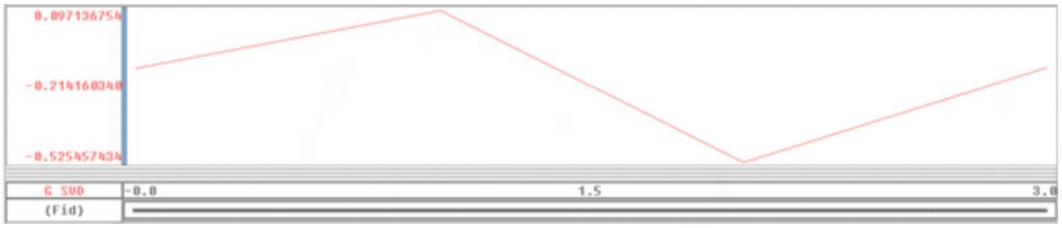
Dari kurva *slicing* 2 diatas terlihat bahwa nilai maksimum adalah 0.8 dan nilai minimum adalah 0.5 atau maks > min. Maka dari hasil *slicing* 2 dapat diinterpretasikan adalah sesar normal.



Gambar 4.12. *Slicing* 3.

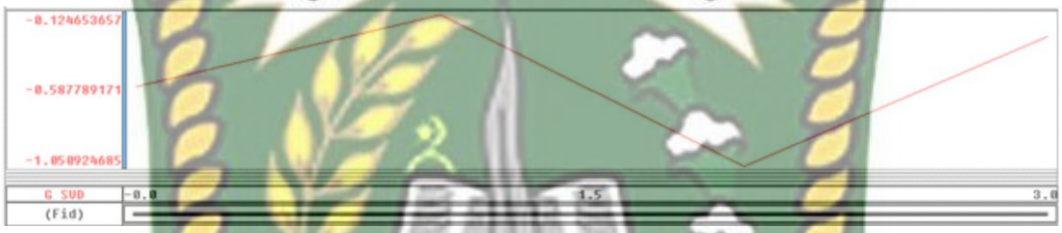
Dari kurva *slicing* 3 diatas terlihat bahwa nilai maksimum adalah 1.851138527 dan nilai minimum adalah 0.400050007 atau maks > min. Maka dari hasil *slicing* 3 dapat diinterpretasikan adalah sesar normal.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



Gambar 4.13. *Slicing* 4.

Dari kurva *slicing* 4 diatas terlihat bahwa nilai maksimum adalah 0.097136754 dan nilai minimum adalah 0.525457434 atau maks < min. Maka dari hasil *slicing* 4 dapat diinterpretasikan adalah sesar naik.

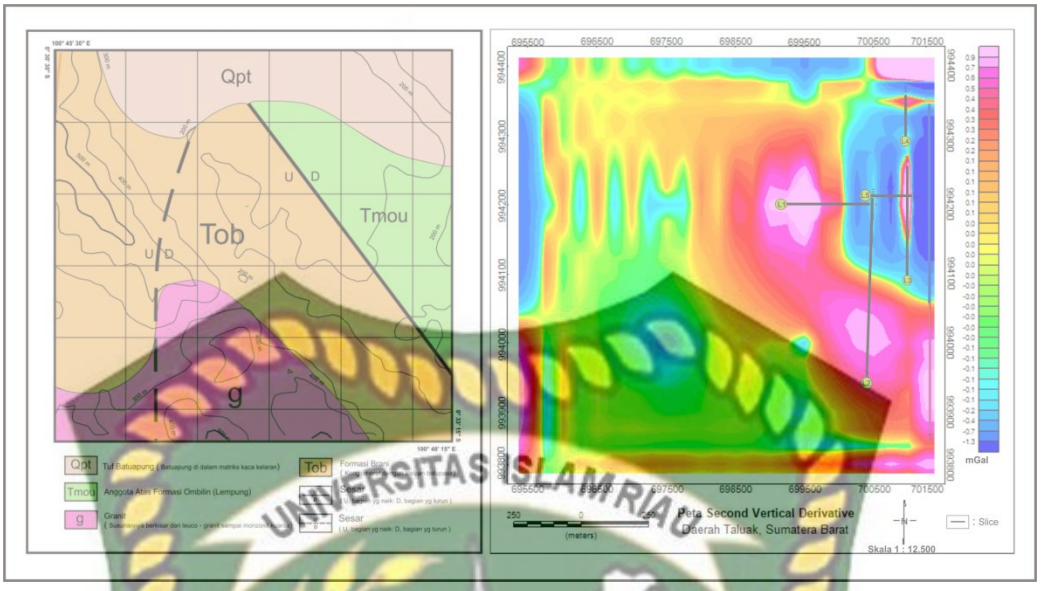


Gambar 4.14. *Slicing* 5.

Dari kurva *slicing* 5 diatas terlihat bahwa nilai maksimum adalah -0.124653657 dan nilai minimum adalah 1.050924685 atau maks < min. Maka dari hasil *slicing* 5 dapat diinterpretasikan adalah sesar naik.

Dari hasil kelima kurva *slicing* diatas dapat disimpulkan bahwa daerah penelitian terdapat dominan sesar normal dan selebihnya sesar naik berdasarkan data gravitasi daerah penelitian dan sebanding dengan geologi daerah penelitian.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



Gambar 4.15. Kesebandingan regional nilai SVD yang telah dilakukan *slicing* dengan geologi regional daerah penelitian.

Berdasarkan geologi regional daerah penelitian dominan terdapat jalur sesar normal pada arah tenggara-baratlaut ditandai dengan simbol garis hitam tegas dan disebelah selatan-timurlaut juga terdapat sesar namun ditandai dengan garis putus-putus yang berarti sesar di reka. Hal ini sebanding dengan hasil data gravitasi daerah penelitian yang hanya bisa menemukan jalur sesar pada arah tenggara-utara yang termasuk kepada sesar atau patahan normal yang ditandai dengan garis hitam tegas. Selain itu juga terdapat sesar naik dengan arah Tenggara-Baratlaut dan Timur – Barat. Penarikan *slicing* data gravitasi sendiri adalah tegak lurus terhadap bidang sesar atau patahan yang diasumsikan. Sehingga pada daerah penelitian terdapat 5 sesar hasil *slicing* yang terletak pada bagian timurlaut-timur daerah penelitian 3 diantaranya adalah sesar normal dengan arah dominan tenggara – baratlaut pada formasi Tob (Formasi Brani) dengan litologi konglomerat sisipan batupasir yang di intrusi oleh granit (g) beranomali tinggi dengan Tmou (Anggota Atas Formasi Ombilin) dengan litologi lempung beranomali rendah dan sesar naik pada arah tenggara-baratlaut dan timur-barat dengan Formasi Tmou (Anggota Atas Formasi Ombilin) dengan litologi lempung beranomali rendah dan tinggi berdasarkan peta SVD.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

BAB V
PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian dengan metode gravitasi pada daerah penelitian yang berada di Daerah Taluak, Cekungan Ombilin, Sumatera Barat dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari hasil interpretasi kualitatif dapat diketahui bahwa pola kontur anomali bouger lengkap pola anomali yang dihasilkan terdiri dari tiga pola yaitu pola anomali tinggi dengan rentang nilai anomali berkisar -274161.9 mGal sampai -22731.7 mGal (dengan kenampakan kontur jingga muda sampai merah muda), pola anomali sedang dengan rentang nilai anomali berkisar -274161.9 mGal sampai -407559.1 mGal (dengan kenampakan kontur warna kuning tua sampai hijau tua). dan pola anomali rendah dengan rentang nilai anomali berkisar -1497511.9 mGal sampai -407559.1 mGal (dengan kenampakan kontur warna biru tua sampai biru muda).
2. Berdasarkan kenampakan anomali pada peta SVD terlihat arah struktur sesar / patahan normal bawah permukaan yang dominan berarah Tenggara– Baratlaut. Berdasarkan interpretasi kuantitatif dengan 3 *slicing* pada peta SVD sesar normal dan 2 *slicing* sesar naik dengan arah Tenggara-Baratlaut dan Timur-Barat.
3. Kawasan adanya dugaan patahan / sesar normal yaitu pada kawasan Timurlaut – Timur daerah penelitian dan kawasan yang tidak terdapat yaitu pada kawasan Timur - Utara.

5.2. Saran

Bagi peneliti yang ingin melanjutkan penelitian ini diharapkan dapat menggunakan data pendukung seperti data sampel core dan seismik bawah permukaan agar data yang dihasilkan lebih akurat. Penulis juga menyarankan kepada semua pihak terutama pemerintah setempat untuk lebih memperhatikan kawasan dibagian sebelah timur karna merupakan kawasan rawan akan gempa,

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

pergeseran tanah dan lain sebagainya. Perlu adanya sosialisasi lebih lanjut untuk keamanan pada kawasan tersebut.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

DAFTAR PUSTAKA

Kastowo dan Silitonga, P.H., 1973, Peta Geologi Bersistim Lembar Solok, Sumatera: Direktorat Geologi, Bandung.

Koesoemadinata, R.P., danMatasak, T., 1981, *Stratigraphy and Sedimentation Ombilin Basin Central Sumatra (West Sumatra Province)*, Proceedings Indonesian Petroleum Association 10th Annual Convetion, hal 217 – 249.

Latifah, Iif. Penentuan anomali bouguer dan densitas rata-rata batuan berdasarkan data gravitasi di Daearah Semarang.

Nettleton, L. L. (1939). Determination of density for reduction of gravimeter observations. Geophysics, 4(3), 176-183.

Putra, D. B. E. (2012). Geophysical survey using gravity method at Bukit Bunuh area, Lenggong, Perak. Proceedings of the National Geoscience Conference 2012, 102–121.

Putra, D. B. E., Samsudin, A. R., & Choanji, T. (2016). Geophysical Modelling Using Gravity Data Of Meteorite Impact Crater At Bukit Bunuh, Lenggong, Perak, Malaysia. Proceeding of The 7th Indonesia Japan Joint Scientific Symposium, 1, 515–524.

Silitonga P.H. &Kastowo, 1995 :*Peta Geologi Lembar Solok, Sumatera, Peta Geologi bersistem Sumatera*, PPPG, Bandung.

Situmorang, B., Yulihanto, B., Guntur, A., Himawan, R.S., & Jacob, T.G., 1991, *Structural Basin Development of the Ombilin Basin*, Proceedings Indonesian Petroleum Association 21th Annual Convention, hal 1 – 15.

Suryadi, A. (2016). Fault Analysis to Determine Deformation History of Kubang Pasu Formation at South of UniMAP Stadium Hill, Ulu Pauh, Perlis, Malaysia. Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology, 1(1), 1-6.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

LAMPIRAN

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Longitude	Latitude	Elevasi	FAA	Easthing	Northing	BA	SBA	Terrain	CBA
100.7583	-0.5082	417	27,9	695678,0409	9943801,978	466,733088	-438,833088	1.8913	18474,16691
100.7750	-0.5082	247	30,3	697537,1497	9943801,47	276,458208	-246,158208	0.1905	-244,8352913
100.7917	-0.5082	227	33,5	699396,2754	9943800,956	254,072928	-220,572928	0.9867	-213,7208447
100.8083	-0.5082	235	36,4	701244,2855	9943800,441	263,02704	-226,62704	0.4077	-223,79579
100.7583	-0.5249	429	27,6	695677,5298	9941955,25	480,164256	-452,564256	3.8097	37644,43574
100.7750	-0.5249	263	30,3	697536,6338	9941954,724	294,366432	-264,066432	1.289	1024,933568
100.7917	-0.5249	221	33,4	699395,7546	9941954,194	247,357344	-213,957344	0.5398	-210,2087329
100.8083	-0.5249	219	35,9	701243,7598	9941953,662	245,118816	-209,218816	0.1207	-208,3806216
100.7583	-0.5416	293	28,3	695677,0022	9940108,521	327,944352	-299,644352	0.0165	-299,5297687
100.7750	-0.5416	331	30,9	697536,1011	9940107,979	370,476384	-339,576384	0.8097	-333,9534673
100.7917	-0.5416	239	33,7	699395,2169	9940107,432	267,504096	-233,804096	0.9883	-226,9409016
100.8083	-0.5416	197	35,8	701243,2172	9940106,883	220,495008	-184,695008	0.142	-184,5963969
100.7583	-0.5582	339	29,3	695676,4614	9938272,851	379,430496	-350,130496	-0.065	-350,1955
100.7750	-0.5582	383	31,4	697535,5552	9938272,292	428,678112	-397,278112	1.0715	10317,72189
100.7917	-0.5582	455	33,8	699394,6658	9938271,728	509,26512	-475,46512	2.6291	25815,53488
100.8083	-0.5582	283	35,5	701242,661	9938271,162	316,751712	-281,251712	1.0131	9849,748288

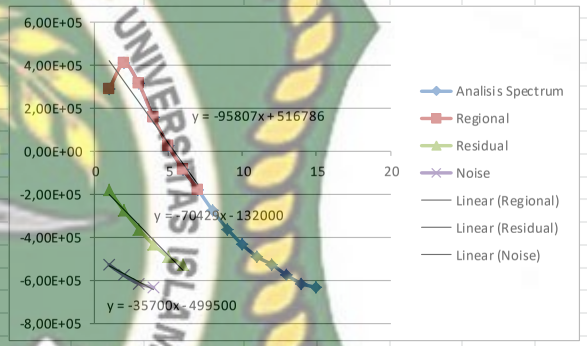
Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

2-D RADIALLY AVERAGED I SPECTRUM

Average Spectrum Densit n(E) = 3.2333 5,00E+01

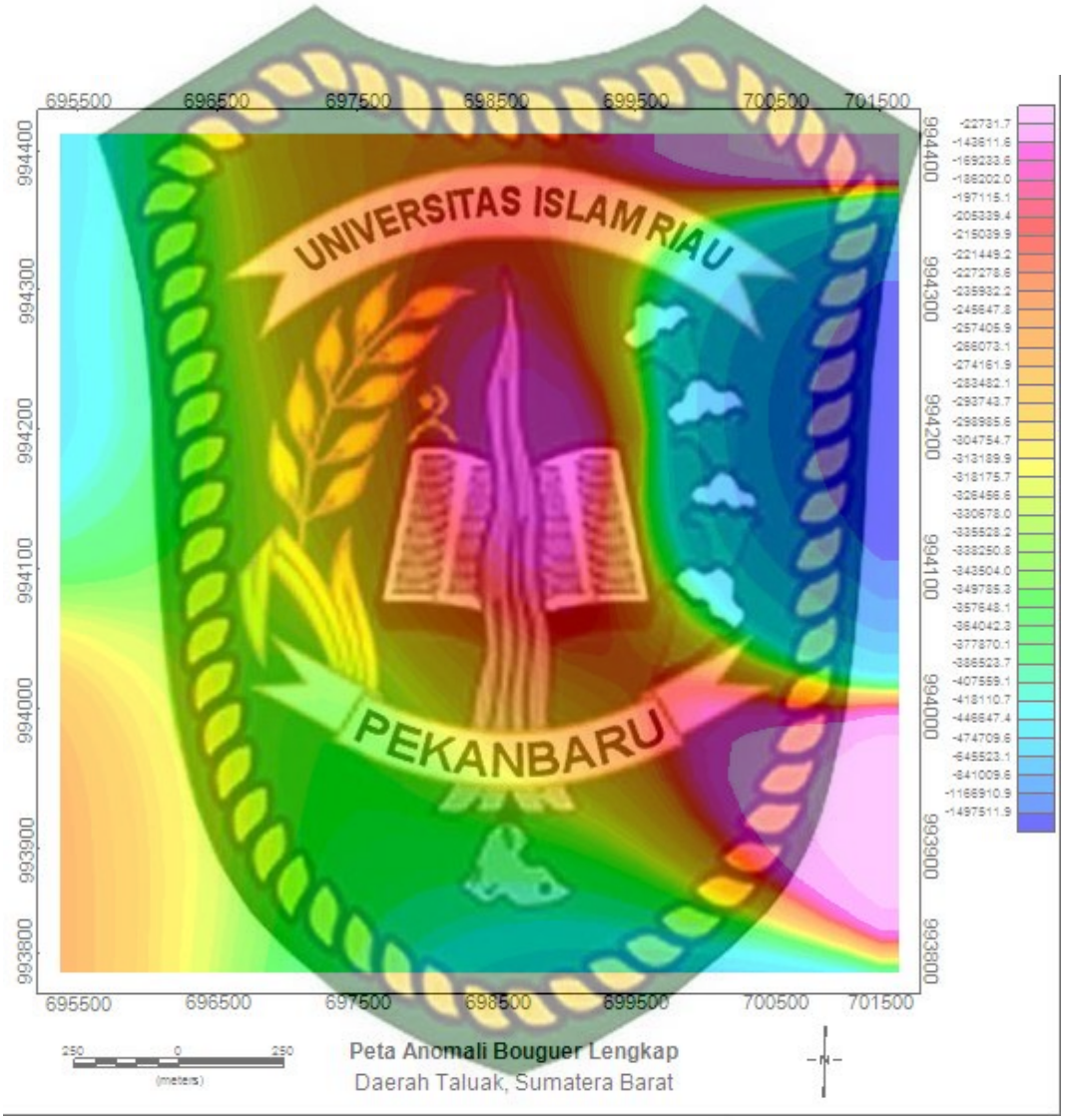
CYC/K_unit	#_SAMP	Ln_P	3_DEPTH	5_DEPTH			
0,00E+00		2,90E+05	0.00000e+000	*	0.00000e+000	1.00000e+000	2.90E+05
1,42857E-001		4,10E+05	0.00000e+000	*	1.42857e-001	6.34315e+000	4.10E+05
2,85714E-001		3,15E+05	7,02E+04	4,79E+04	2.85714e-001	1.24546e+001	3.15E+05
4,28571E-001		1,57E+05	8,07E+04	7,28E+04	4.28571e-001	1.90596e+001	1.57E+05
5,71429E-001		2,54E+04	6,74E+04	6,82E+04	5.71429e-001	2.44101e+001	2.54E+04
7,14286E-001		-8,45E+04	5,67E+04	5,92E+04	7.14286e-001	3.25840e+001	0
8,57143E-001		-1,78E+05	5,36E+04	5,38E+04	8.57143e-001	3.69993e+001	-1.78E+05
1,00000E+000		-2,77E+05	5,13E+04	4,96E+04	1.00000e+000	4.39585e+001	-2.77E+05
1,14286E+000		-3,62E+05	4,40E+04	4,37E+04	1.14286e+000	5.05589e+001	-3.62E+05
1,28571E+000		-4,35E+05	3,60E+04	3,53E+04	1.28571e+000	5.59206e+001	-4.35E+05
1,42857E+000		-4,91E+05	2,60E+04	2,86E+04	1.42857e+000	6.41033e+001	-4.91E+05
1,57143E+000		-5,28E+05	2,38E+04	2,48E+04	1.57143e+000	6.77438e+001	-5.28E+05
1,71429E+000		-5,77E+05	2,45E+04	2,14E+04	1.71429e+000	7.58087e+001	-5.77E+05
1,85714E+000		-6,16E+05	1,59E+04	*	1.85714e+000	8.23335e+001	-6.16E+05
2,00000E+000		-6,34E+05	9,70E+03	*	2.00000e+000	7.99531e+001	-6.34E+05

Regional	Residual	Noise
0,762407882	0,560456174	0,2840916
762,4078816	560,4561744	284,09157

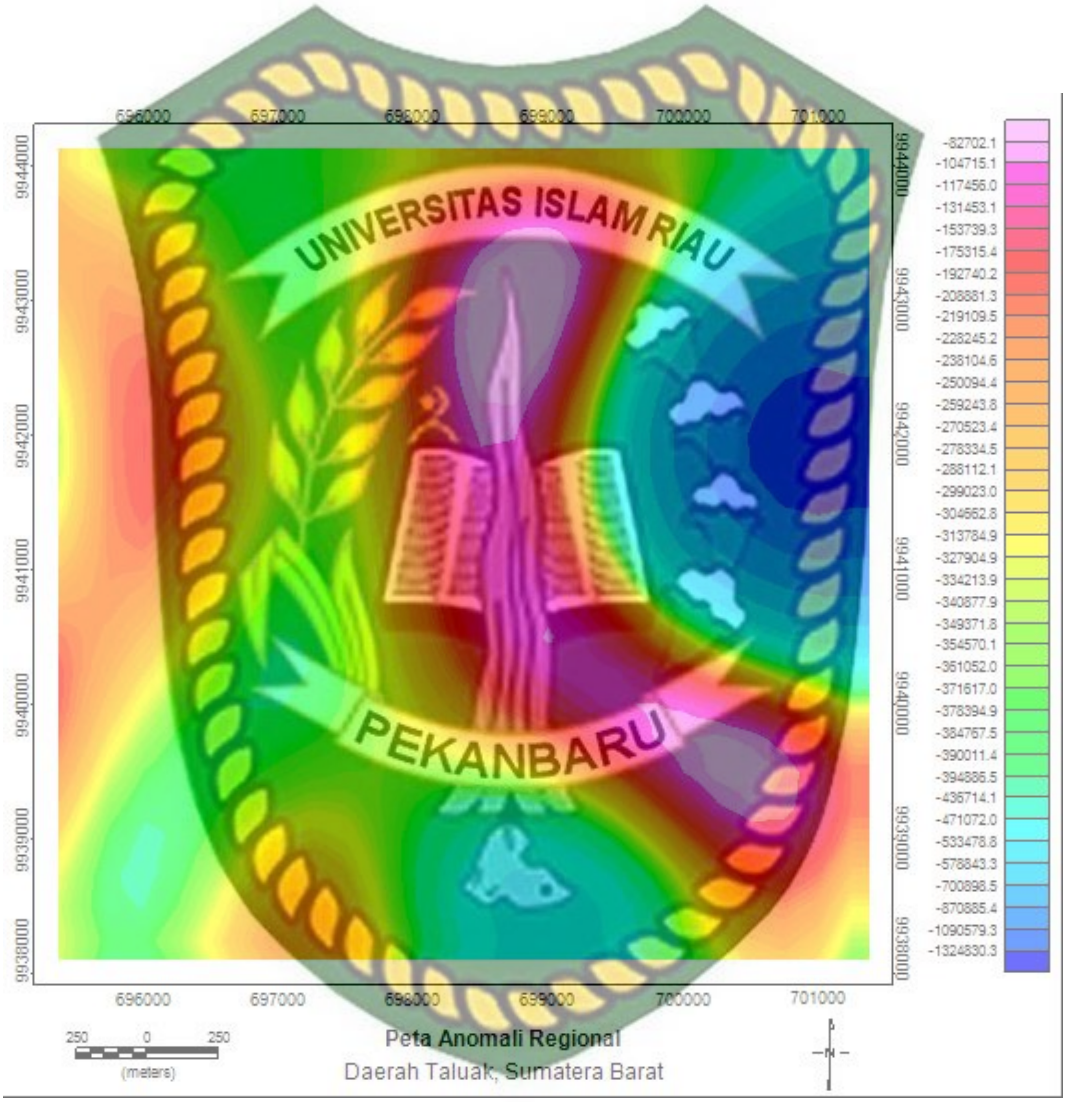


Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

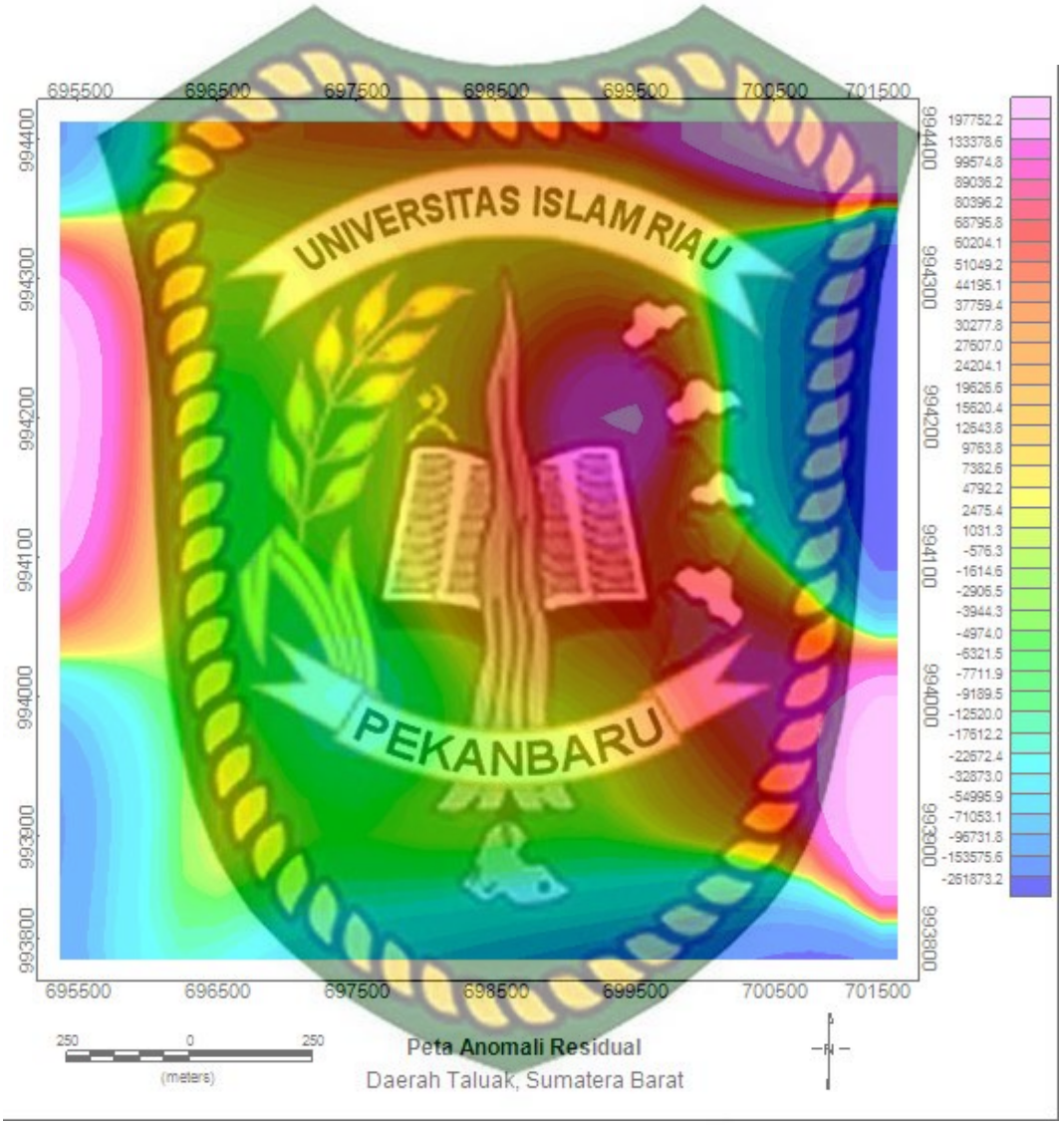
Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



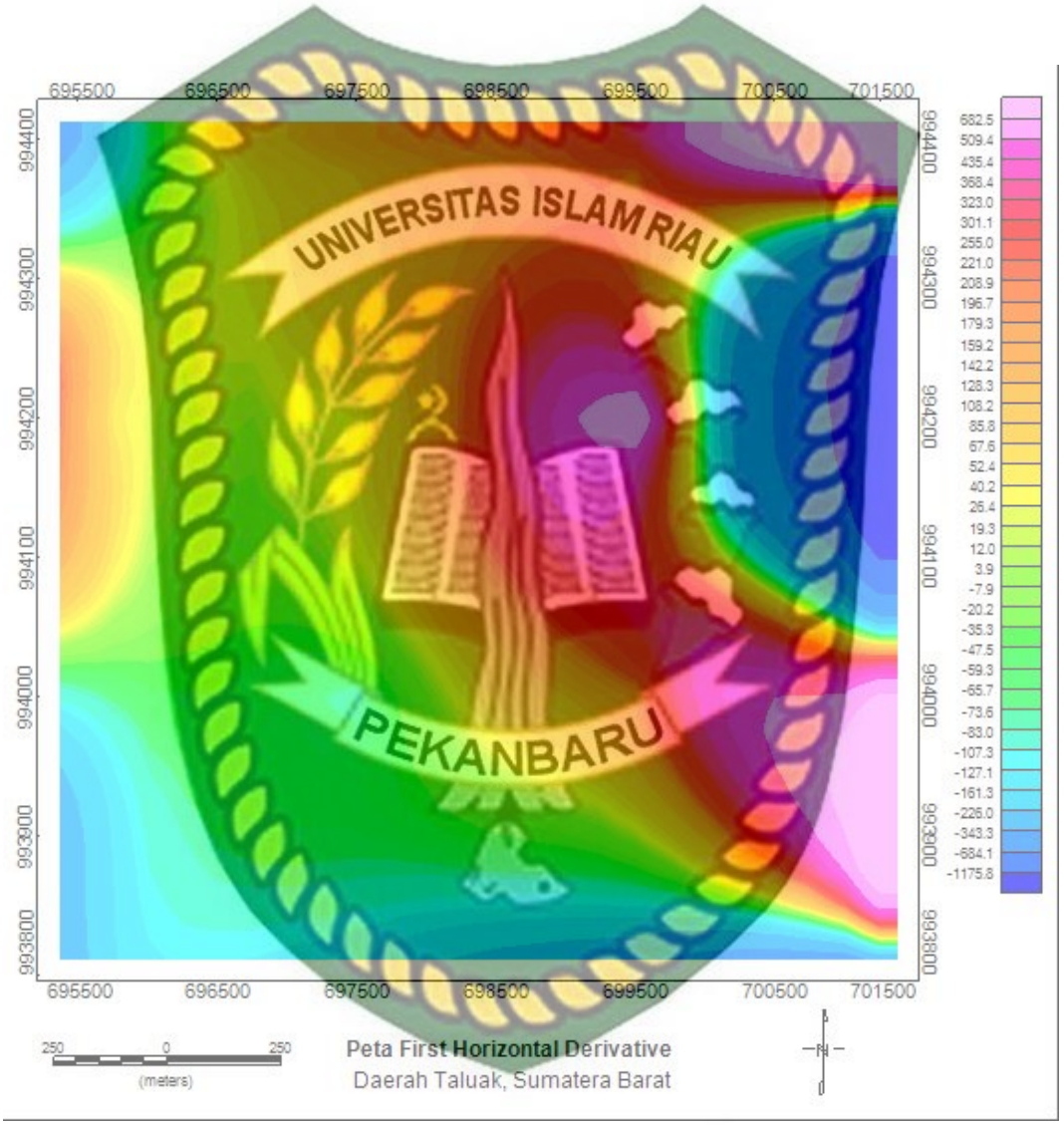
Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



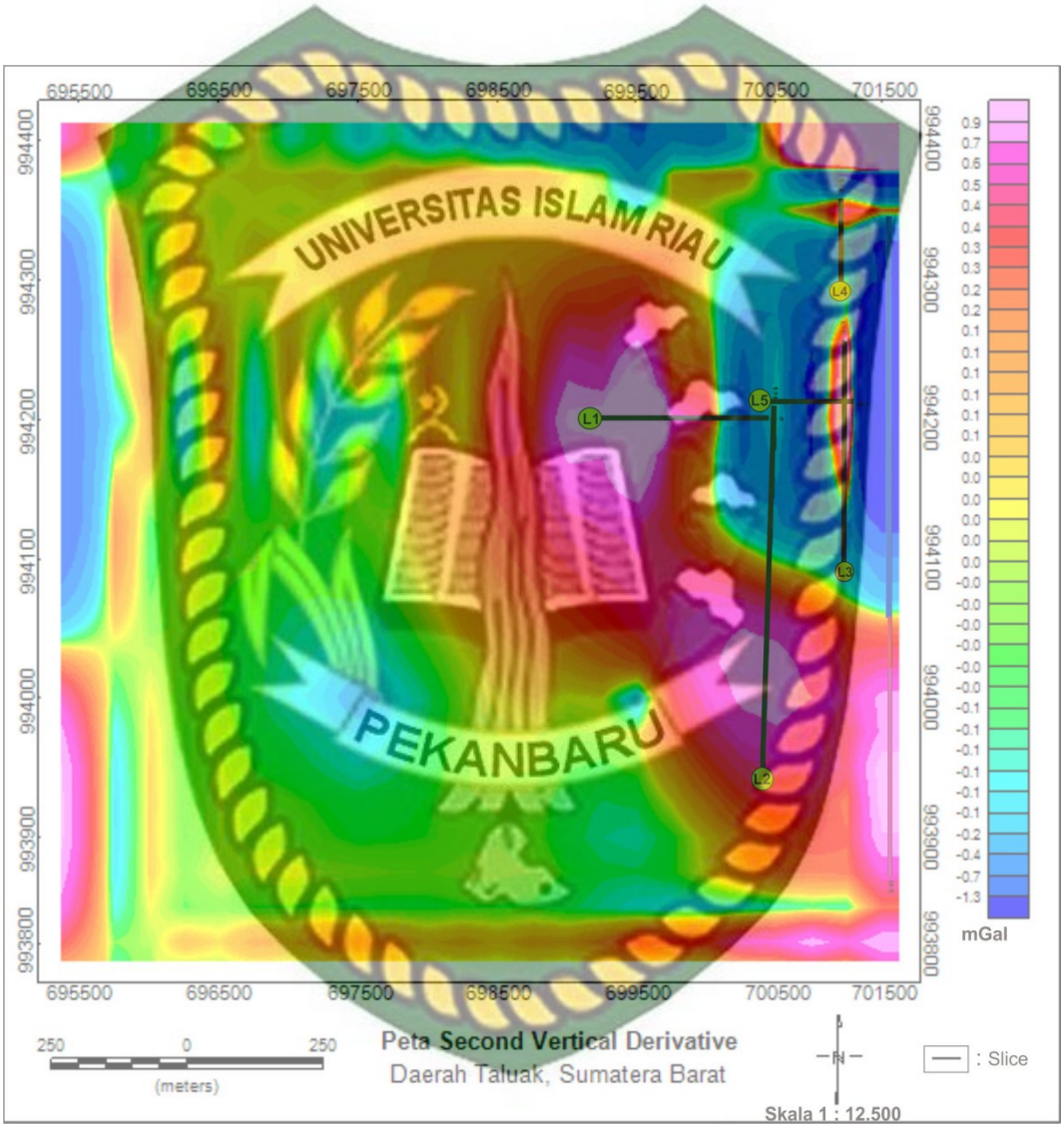
Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



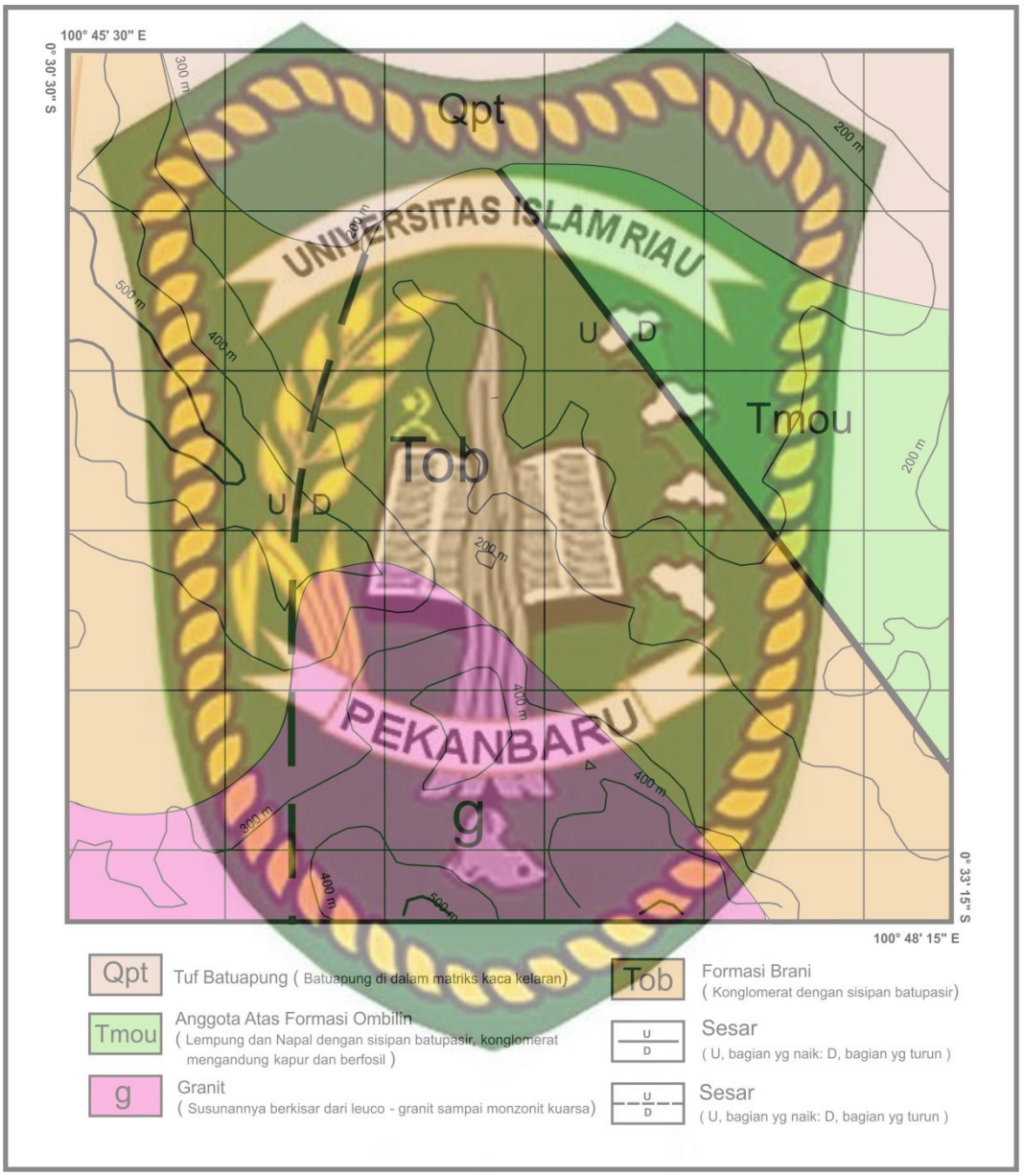
Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau



Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TEKNIK
Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No.113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 674674 Email: fakultas_teknik@uir.ac.id Website: www.eng.uir.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT
Nomor: 248/A-UIR/5-T/2021

Operator Turnitin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menerangkan bahwa Mahasiswa/i dengan identitas berikut:

Nama	:	**ANA YUSDIANA MUNTHE**
NPM	:	143610545
Program Studi	:	Teknik Geologi
Jenjang Pendidikan	:	Strata Satu (S1)
Judul Skripsi TA	:	PENDUGAAN STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN MENGGUNAKAN DATA GRAVITASI CITRA SATELIT TOPEX PADA DAERAH TALUAK CEKUNGAN OMBILIN SUMATERA BARAT

Dinyatakan **Bebas Plagiat**, berdasarkan hasil pengecekan pada Turnitin menunjukkan angka **Similarity Index < 30%** sesuai dengan peraturan Universitas Islam Riau yang berlaku.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Kaprodi. Teknik Geologi

Budi Prayitno, S.T., M.T.

Pekanbaru, 15 July 2021 M
5 Dzul Hijjah 1442 H
Operator Turnitin F. Teknik

Zulfadhli, S.T.

UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TEKNIK
الجامعة الإسلامية الريوية
Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No.113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 674674 Email: fakultas_teknik@uir.ac.id Website: www.eng.uir.ac.id

BERITA ACARA
SEMINAR HASIL PENELITIAN SKRIPSI

Pada Hari Kamis, Tanggal 29 Juli 2021, Jam 09.00 – 09.45 WIB, Tempat Pelaksanaan Ujian Online. Dilaksanakan Seminar Hasil Penelitian Skripsi Mahasiswa sebagai berikut :

Nama : Ana Yusdiana Munthe
NPM : 143610545
Program Studi : Teknik Geologi
Judul Proposal : Pendugaan Struktur Bawah Permukaan Menggunakan Data Gravitasi Citra Satelit Topex pada Daerah Taluak Cekungan Ombilin Sumatera Barat

Berdasarkan rapat Dosen Pembimbing dan dosen tamu, bersama ini kami sampaikan hasil seminar penelitian skripsi atas nama mahasiswa tersebut.

- ☐ **Menyetujui seminar hasil penelitian, dilanjutkan dengan ujian komprehensif.**
- ☑ **Memperbaiki hasil penelitian dan dapat dilanjutkan ujian komprehensif.**
- ☐ **Memperbaiki hasil penelitian dan pengulangan seminar pada Hari/tanggal :**
- ☐ **Seminar hasil ditolak, menggantikan topik penelitian dan pengulangan seminar.**

Berita acara ini ditandatangani oleh tim penguji dan disahkan oleh ketua program untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

No	Dosen Pengarahan	Jabatan Dalam Seminar	Tanda Tangan	
1	Adi Suryadi, B.Sc. (Hons)., M.Sc.	Ketua	1.	
2	Budi Prayitno, S.T., M.T.	Anggota		2.
3	Husnul Kausarian, Ph.D.	Anggota	3.	

Ketua,

VERIFIED FOR SEMHAS 2021

Adi Suryadi, B.Sc. (Hons)., M.Sc.

Dengan Harapan Dosen Pembimbing dapat memberikan keputusan seminar.

Pekanbaru, 29 Juli 2021
Diketahui Oleh Wakil Dekan I

Dr. Mursyidah, M.Sc.

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284
Telp. +62 761 674674 *Website*: www.eng.uir.ac.id *Email*: fakultas_teknik@uir.ac.id

BERITA ACARA SIDANG KOMPREHENSIF

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru, tanggal 10 Agustus 2021, Nomor: 0215/KPTS/FT-UIR/2021, maka pada hari Jum'at, tanggal 13 Agustus 2021, telah dilaksanakan Sidang Komprehensif Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Jenjang Studi S1, Tahun Akademik 2020/2021 berikut ini.

1. Nama : Ana Yusdiana Munthe
2. NPM : 143610545
3. Judul Skripsi : Pendugaan Struktur Bawah Permukaan Menggunakan Data Gravitasi Citra Satelit Topex pada Daerah Teluak Cekungan Ombilin Sumatera Barat
4. Waktu Ujian : 10.00 – 10.45 WIB
5. Tempat Pelaksanaan Ujian : Online

Dengan keputusan Hasil Sidang Komprehensif :

Lulus*/ ~~Lulus dengan Perbaikan*~~ / ~~Tidak Lulus*~~

** Coret yang tidak perlu.*

Nilai Ujian:

Nilai Ujian Angka = 75.57 Nilai Huruf = A-

Tim Penguji Komprehensif.

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Adi Suryadi, B.Sc. (Hons)., M.Sc.	Ketua	1.
2	Budi Prayitno, S.T., M.T.	Anggota	2.
3	Husnul Kausarian, Ph.D.	Anggota	3.

Panitia Ujian
Ketua,

VERIFIED FOR KOMPRE 2021

Adi Suryadi, B.Sc. (Hons)., M.Sc.
NIDN. 1023009301

Pekanbaru, 13 Agustus 2021
Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Eng. Muslim, S.T., M.T.
NIDN. 1016047901

APPROVED
By Muslim at 12:05 pm, Aug 16, 2021

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU
NOMOR : 277/KPTS/FT-UIR/2021
TENTANG PENGANGKATAN TIM PEMBIMBING PENELITIAN DAN PENYUSUNAN SKRIPSI

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

Membaca : Surat Ketua Program Studi Teknik Geologi Nomor : 31/TA/TG/FT/2021 tentang persetujuan dan usulan pengangkatan Tim Pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi.

Menimbang : 1. Bahwa untuk menyelesaikan perkuliahan bagi mahasiswa Fakultas Teknik perlu membuat Skripsi.

2. Untuk itu perlu ditunjuk Tim Pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi yang diangkat dengan Surat Keputusan Dekan.

Mengingat : 1. Undang - Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi
2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2009 Tentang Dosen
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan
5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 63 Tahun 2009 Tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi
7. Statuta Universitas Islam Riau Tahun 2018
8. Peraturan Universitas Islam Riau Nomor 001 Tahun 2018 Tentang Ketentuan Akademik Bidang Pendidikan Universitas Islam Riau

MEMUTUSKAN

Menetapkan : 1. Mengangkat saudara-saudara yang namanya tersebut dibawah ini sebagai Tim Pembimbing Penelitian & penyusunan Skripsi Mahasiswa Fak . Teknik Program Studi Teknik Geologi.

No	N a m a	Pangkat	Jabatan
1.	Adi Suryadi, B.Sc (Hons), M.Sc.	Lektor	Pembimbing

2. Mahasiswa yang akan dibimbing :

N a m a : Ana Yusdiana Munthe
NPM : 14 361 0545
Program Studi : Teknik Geologi
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Pendugaan Struktur Bawah Permukaan Menggunakan Data Gravitasi Citra Satelit Topex Pada Daerah Taluak Cekungan Ombilin Sumatera Barat.

3. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.

Ditetapkan di : Pekanbaru
Pada Tanggal : 5 Sya'ban 1442 H
19 Maret 2021 M

Dekan,

VERIFIKASI

Ir. Eng. Muslim, S.T., M.T
NPK : 09 11 02 374

Tembusan disampaikan :
1. Yth. Bapak Rektor UIR di Pekanbaru.
2. Yth. Sdr. Ketua Program Studi Teknik Geologi FT-UIR
3. Arsip

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU
NOMOR : 0215/KPTS/FT-UIR/2021
TENTANG PENETAPAN DOSEN PENGUJI SKRIPSI MAHASISWA FAK. TEKNIK UNIV. ISLAM RIAU

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

Menimbang : 1. Bahwa untuk menyelesaikan studi S.1 bagi mahasiswa Fakultas Teknik Univ. Islam Riau dilaksanakan Ujian Skripsi/Komprehensif sebagai tugas akhir. Untuk itu perlu ditetapkan mahasiswa yang telah memenuhi syarat untuk ujian dimaksud serta dosen penguji.

2. Bahwa penetapan mahasiswa yang memenuhi syarat dan dosen penguji yang bersangkutan perlu ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.

Mengingat : 1. Undang - Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi
2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2009 Tentang Dosen
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan
5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 63 Tahun 2009 Tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi
7. Statuta Universitas Islam Riau Tahun 2018
8. Peraturan Universitas Islam Riau Nomor 001 Tahun 2018 Tentang Ketentuan Akademik Bidang Pendidikan Universitas Islam Riau

MEMUTUSKAN

Menetapkan : 1. Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Islam Riau yang tersebut namanya dibawah ini :

Nama	: Ana Yusdiana Munthe
NPM	: 143610545
Program Studi	: Teknik Geologi
Jenjang Pendidikan	: Strata Satu (S1)
Judul Skripsi	: Pendugaan Struktur Bawah Permukaan Menggunakan Data Gravitasi Citra Satelit Topex pada Daerah Taluak Cekungan Ombilin Sumatera Barat

2. Penguji Skripsi/Komprehensif mahasiswa tersebut terdiri dari :

1. Adi Suryadi, B.Sc. (Hons)., M.Sc.	Sebagai Ketua Merangkap Penguji
2. Budi Prayitno, S.T., M.T.	Sebagai Anggota Merangkap Penguji
3. Husnul Kausarian, Ph.D.	Sebagai Anggota Merangkap Penguji

3. Laporan hasil ujian serta berita acara telah sampai kepada Pimpinan Fakultas selambat-lambatnya 1(satu) bulan setelah ujian dilaksanakan.

4. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.

KUTIPAN : Disampaikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Ditetapkan di : Pekanbaru
Pada Tanggal : 1 Muharram 1443 H
10 Agustus 2021 M

Dekan,

Dr. Eng. Muslim, ST., MT
NPK : 09 11 02 374

Tembusan disampaikan :
1. Yth. Rektor UIR di Pekanbaru.
2. Yth. Ketua Program Studi Teknik Geologi FT-UIR
3. Yth. Pembimbing dan Penguji Skripsi
3. Mahasiswa yang bersangkutan
5. Arsip

**Surat ini ditandatangani secara elektronik*

Perpustakaan Universitas Islam Riau
Dokumen ini adalah Arsip Milik :