# Petunjuk Teknis

## Penyusunan Peta Anomali Gaya Berat



KEMENTERIAN ESDM

**PUSAT SURVEI GEOLOGI**
BADAN GEOLOGI
KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
**2026**

# Petunjuk Teknis

## Penyusunan Peta Anomali Gaya Berat

KEMENTERIAN ESDM

**PUSAT SURVEI GEOLOGI**
**BADAN GEOLOGI**
**KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL**
**2026**

# PETUNJUK TEKNIS

## Penyusunan Peta Anomali Gaya Berat

**Penyusun**:

Mochamad Ervan
Hesty Sampeliling
Noor Muhammad Indragiri
Dyah Retno Budiarti
Nurmaliah
Brahmeswari Sulandari
Akbar Cita

**Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral**
**2026**

© 2026 Pusat Survei Geologi

**Petunjuk Teknis**
**Penyusunan Peta Anomali Gaya Berat**

Pengarah : Kepala Pusat Survei Geologi
Penanggung jawab : Akbar Cita

Penyusun:
Mochamad Ervan
Hesty Sampeliling
Noor Muhammad Indragiri
Dyah Retno Budiarti
Nurmaliah
Brahmeswari Sulandari
Akbar Cita

Penelaah:
Asep Kurnia Permana, Subagio, Moh Heri Hermiyanto Zajuli, Ronaldo Irzon

Cetakan Pertama : November 2026
Diterbitkan oleh : Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral
Jl. Medan Merdeka Selatan No. 18, Jakarta Pusat 10110 – Indonesia
Dikeluarkan oleh : Badan Geologi
Jln. Diponegoro 57 Bandung, 40122
www.geologi.esdm.go.id
Foto Sampul : Gambar alat gravimeter dan peta anomali gaya berat
Desain Sampul : Hesty Sampeliling, Dyah Retno Budiarti

Sanksi Pelanggaran Hak Cipta Berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta:

1. Setiap orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) untuk penggunaan secara komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000,00 (seratus juta rupiah).

2. Setiap orang yang tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau Pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi untuk penggunaan secara komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

3. Setiap orang yang tanpa hak dan/atau tanpa izin melakukan pelanggaran hak ekonomi dalam bentuk pembajakan dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).

4. Setiap orang yang melakukan pembajakan sebagaimana dimaksud pada angka (3) dalam skala besar dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

5. Setiap orang yang mengelola tempat perdagangan yang dengan sengaja membiarkan penjualan dan/atau penggandaan barang hasil pelanggaran Hak Cipta dipidana dengan pidana denda paling banyak Rp100.000.000,00 (seratus juta rupiah).

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat limpahan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga Petunjuk Teknis Penyusunan Peta Anomali Gaya Berat ini dapat diselesaikan.

Pusat Survei Geologi sebagai salah satu satuan kerja di bawah Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral merupakan Wali Data Informasi Geospasial Tematik (IGT) peta anomali gaya berat. Tugas Wali Data, salah satunya menyusun dan mengembangkan kebijakan teknis sebagai pedoman pelaksanaan kegiatan penyusunan peta anomali gaya berat. Informasi yang didapatkan dalam peta anomali gaya berat dapat digunakan untuk kebutuhan interpretasi geologi dari suatu wilayah baik penentuan struktur geologi, tektonik, serta potensi energi dan sumber daya mineral.

Kami memberikan apresiasi kepada para penyusun dan *scientific board* yang telah bekerja keras untuk menghasilkan buku ini. Petunjuk teknis ini diharapkan dapat menjadi pedoman dalam penyusunan peta anomali gaya berat guna menjaga standar kualitas peta yang dihasilkan oleh Pusat Survei Geologi maupun para *stakeholder*.

Akhir kata semoga petunjuk teknis ini memberikan manfaat bagi kita semua.

Bandung, November 2026
Kepala Pusat Survei Geologi,

Edy Slameto.

## DAFTAR ISI

**KATA PENGANTAR** ..... iii

**DAFTAR ISI** ..... iv

**BAB I. PENDAHULUAN** ..... 1

1.1 Latar Belakang ..... 1

1.2 Maksud dan Tujuan ..... 1

1.3 Ruang Lingkup ..... 2

1.4 Istilah dan Definisi ..... 2

1.5 Acuan ..... 3

**BAB II. TAHAPAN KEGIATAN PEMETAAN ANOMALI GAYA BERAT** ..... 5

2.1. Tahap Persiapan (Pra-Lapangan) ..... 5

2.2. Tahap Akuisisi Data ..... 7

2.3. Tahap Pengolahan Data ..... 10

2.4. Tahap Penyajian Peta ..... 15

**BAB III. STANDAR PENYAJIAN PETA ANOMALI GAYA BERAT** ..... 17

3.1. Standar Katalog Unsur Geografi Indonesia ..... 17

3.2. Tata Letak peta anomali gaya berat ..... 18

**LAMPIRAN** ..... 31

**Lampiran I.** Jenis dan Ukuran Huruf yang Digunakan ..... 32

**Lampiran II.** Tampilan (Keterangan dan Penggambaran) yang digunakan dalam Peta Anomali Gaya Berat ..... 34

**Lampiran III**. Tabel Kisaran Warna Nilai Anomali Gaya Berat ..... 36

**Lampiran IV.** Sejarah Titik Pangkal Gaya Berat ..... 41

**Lampiran V.** Surat Kepala Badan Informasi Geospasial No. 130 Tahun 2025 Tentang Wali Data Informasi Geospasial Tematik ..... 44

**Lampiran VI.** Dokumentasi Peluncuran Peta Anomali Gaya Berat Indonesia ..... 49

**Lampiran VII.** Perlindungan Hak Kekayaan Intelektual ..... 51

# BAB I.

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pemetaan geofisika bersistem seluruh Indonesia merupakan salah satu tugas dan fungsi dari Pusat Survei Geologi. Salah satu bentuk pemetaan geofisika bersistem adalah peta anomali gaya berat skala 1:100.000 (untuk wilayah Pulau Jawa dan Madura) dan skala 1:250.000 (untuk wilayah luar Jawa dan Madura) yang diluncurkan pada tahun 2008. Pemutakhiran data terus dilakukan hingga kini sesuai dengan kebutuhan yang ada di Kementerian ESDM maupun kementerian/lembaga terkait. Pada bulan Juli 2025 dilakukan peluncuran peta anomali gaya berat Indonesia skala 1:5.000.000 oleh Kepala Badan Geologi sebagai bentuk pemutakhiran data dari peta anomali gaya berat Indonesia yang telah diterbitkan sebelumnya. Selanjutnya, pemetaan anomali gaya berat dilakukan secara lebih rinci dengan skala yang lebih besar. Fokus pemetaan berskala rinci didasarkan pada Peraturan Presiden Nomor 23 Tahun 2021 tentang perubahan atas Peraturan Presiden Nomor 9 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Kebijakan Satu Peta.

Peta anomali gaya berat berguna untuk mengetahui kondisi bawah permukaan bumi melalui sebaran rapat massa (densitas) batuan, sehingga secara tidak langsung dapat mencerminkan struktur geologi, tektonik, serta potensi energi dan sumber daya mineral. Peta anomali gaya berat diukur menggunakan gravimeter pada titik-titik pengukuran dengan interval tertentu. Hasil pengukuran, diolah sedemikian rupa hingga tersusun peta anomali gaya berat yang didasarkan pada acuan petunjuk teknis penyusunan peta anomali gaya berat. Petunjuk teknis ini membahas mengenai tahapan-tahapan penyusunan peta anomali gaya berat mulai dari tahap persiapan (pra-lapangan) hingga standar penyajian peta. Petunjuk teknis ini menyajikan acuan untuk peta anomali gaya berat berskala 1:250.000, 1:100.000, 1:50.000, dan 1:25.000.

## 1.2 Maksud dan Tujuan

Penyusunan petunjuk teknis ini dimaksudkan sebagai pedoman dalam pelaksanaan kegiatan pemetaan dan penyusunan peta anomali gaya berat skala 1:250.000, 1:100.000, 1:50.000 dan 1:25.000. Pedoman ini bertujuan untuk menyeragamkan penyajian peta anomali gaya berat dalam format data raster dan vektor guna mewujudkan peta berkualitas yang dihasilkan oleh Pusat Survei Geologi, Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.

## 1.3 Ruang Lingkup

Petunjuk teknis ini menjelaskan tahapan-tahapan kegiatan pemetaan dan penyajian peta anomali gaya berat Skala 1:250.000, 1:100.000, 1:50.000, dan 1:25.000.

## 1.4 Istilah dan Definisi

a. Peta anomali gaya berat adalah peta yang menggambarkan sebaran rapat massa batuan di bawah permukaan yang secara tidak langsung mencerminkan struktur geologi, tektonik, serta energi dan sumber daya mineral dari suatu wilayah dengan tingkat kualitas berdasarkan skala yang disajikan dalam bentuk kontur dengan nilai, warna, dan simbol.

b. Anomali gaya berat adalah penyimpangan nilai gaya berat pengamatan ($g_{obs}$) yang telah direduksi ke bidang acuan terhadap nilai gaya berat normalnya ($g_n$).

c. Gaya berat normal adalah gaya berat teoritis yang dihitung berdasarkan lintang geodetis dengan menggunakan sistem referensi geodetik *World Geodetic System* (WGS) 1984.

d. Gravimeter adalah alat yang digunakan untuk mengukur nilai gravitasi bumi.

e. Skala bacaan adalah besaran nilai yang terukur pada alat gravimeter.

f. Titik pangkal (b*ase station*) adalah titik acuan untuk menentukan nilai variasi medan gravitasi di suatu tempat.

g. *Global Positioning System* (GPS) adalah sistem untuk menentukan letak atau koordinat suatu titik di permukaan bumi dengan bantuan penyelarasan sinyal satelit.

h. *Geographic Information System* (GIS) adalah suatu teknik berbasis komputer untuk pengumpulan, penyimpanan, pengolahan, dan pemanfaatan serta pemutakhiran data spasial.

i. Grid peta adalah jaringan garis horizontal dan vertikal (X dan Y) yang berpotongan secara tegak lurus di atas peta, berjarak teratur dalam sistem Koordinat *Cartesian*, dan menganut sistem proyeksi peta *Universal Transverse Mercator* (UTM).

j. Gratikul adalah jaringan garis membujur dan melintang di atas peta yang digunakan sebagai acuan untuk sistem koordinat geodetis.

k. Variasi medan gravitasi adalah perbedaan nilai gravitasi di permukaan atau di bawah permukaan bumi akibat perbedaan rapat massa batuan.

l. Kontur anomali adalah garis yang menghubungkan titik-titik yang mempunyai nilai anomali yang sama.

m. Deklinasi magnet adalah besar sudut penyimpangan utara magnet terhadap utara sebenarnya pada titik pengamatan.

n. Deklinasi grid adalah besar sudut penyimpangan utara grid (utara peta) terhadap utara sebenarnya.

o. Utara peta (utara grid, *grid north*) adalah arah utara sejajar arah utara sumbu Y dari sistem koordinat siku-siku dua dimensi (Sistem Koordinat Cartesian).

p. Utara sebenarnya (utara geodetis, *true north*) adalah arah dari suatu titik ke kutub utara bumi.

q. Utara magnet (*magnetic north*) adalah arah kutub utara magnet yang ditunjukkan jarum utara kompas yang sudah bebas dari gangguan magnet lokal.

## 1.5 Acuan


- Peraturan Presiden Nomor 23 Tahun 2021 tentang Perubahan atas Peraturan Presiden Nomor 9 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Kebijakan Satu Peta pada Tingkat Ketelitian Peta Skala 1:50.000.
- Keputusan Kepala Badan Informasi Geospasial No 16. Tahun 2023 tentang Wali Data Informasi Geospasial Tematik.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 13-46-1998 tentang Penyusunan Peta Anomali Gaya Berat.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 6502.4-2010 tentang Spesifikasi Penyajian Peta. Rupa Bumi–Bagian 4: Skala 1:250.000.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 13-6499.1-2000 tentang Penyusunan Peta Anomali Magnet.
- Blakely, R. J. (1996). *Potential theory in gravity and magnetic applications*. Cambridge University Press.
- Society of Exploration Geophysicists of Japan. (2014). *Application manual of geophysical methods to engineering and environmental problems*. EAGE Publications.
- Telford, W. M., Geldart, L. P., & Sheriff, R. E. (1990). *Applied geophysics* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Longman, I. M. (1959). Formulas for computing the tidal accelerations due to the Moon and the Sun. *Journal of Geophysical Research*, 64(12), 2351–2355.
- Hammer, S. (1939). Terrain correction for gravimetric stations. *Geophysics*, 4(3), 184–194.

- Kelompok Kerja Gayaberat dan Geoid Pusat Jaring Kontrol Gayaberat dan Geoid. (2024). *Petunjuk teknis survei gayaberat relatif teristris*. Badan Informasi Geospasial.
- Pertamina Hulu Energi. (n.d.). *Standard Operation Procedure (SOP) Studi Metode Gravitasi*. Pertamina Hulu Energi.

# BAB II.

# TAHAPAN KEGIATAN PEMETAAN ANOMALI GAYA BERAT

Proses pemetaan anomali gaya berat meliputi empat tahapan utama, yaitu tahap persiapan (pra-lapangan), tahap akuisisi data, tahap pengolahan data, serta tahap penyajian peta. Rangkaian kegiatan tersebut secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 1.

## 2.1. Tahap Persiapan (Pra-Lapangan)

Beberapa persiapan yang harus dilakukan sebelum lapangan meliputi: pemilihan daerah pemetaan, studi pustaka, dan uji coba peralatan.

### 1) Pemilihan Daerah Pemetaan

Pemilihan daerah pemetaan diprioritaskan berdasarkan pertimbangan strategis, yaitu:

a. Rencana pembangunan nasional dan daerah, meliputi tata ruang wilayah dan kawasan.
b. Potensi sumber daya geologi dan potensi lainnya yang berhubungan dengan geologi.
c. Tingkat kerawanan terhadap bencana geologi.

### 2) Studi Pustaka

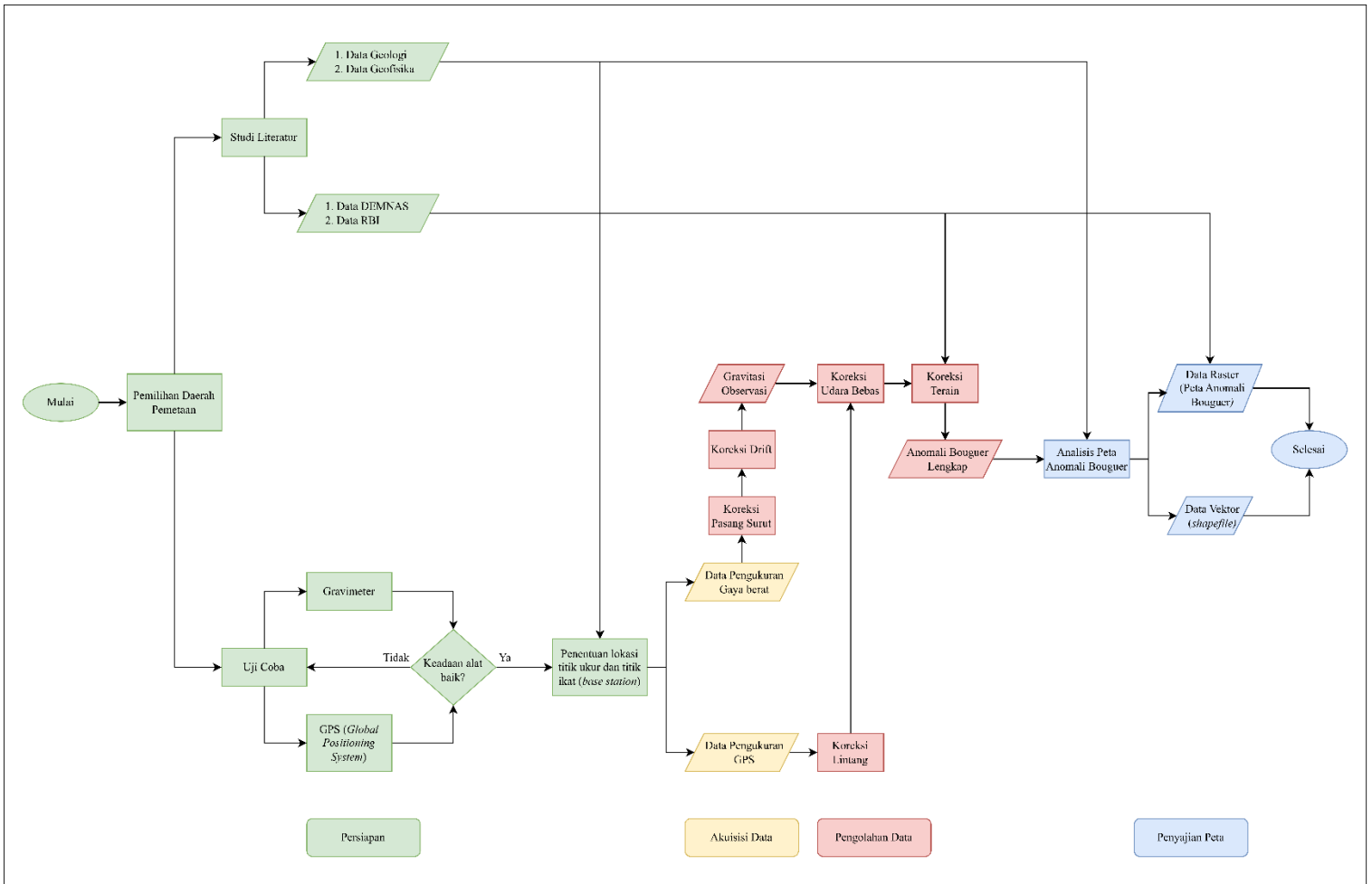
Studi pustaka pra-lapangan adalah pengumpulan informasi geologi dan geofisika hasil penelitian/pemetaan terdahulu sebagai bahan masukan dalam merencanakan pemetaan gaya berat berikutnya.

### 3) Uji Coba Peralatan

Pengukuran metode gaya berat dilakukan dengan menggunakan peralatan gravimeter dan GPS.

a. Gravimeter

   Perekaman data gaya berat menggunakan alat gravimeter sesuai kebutuhan di lapangan. Jenis gravimeter yang dapat digunakan antara lain Lacoste dan Romberg (model G, D, atau ET), Scintrex CG-5 dan CG-6




**Gambar 1.** Diagram Alir Kegiatan Pemetaan Anomali Gaya Berat

b. GPS (*Global Positioning System*)

GPS yang digunakan adalah GPS jenis Geodetik, sehingga dapat digunakan untuk mendapatkan koordinat dan ketinggian lokasi titik ukur gaya berat secara akurat. Perekaman data GPS menggunakan 2 buah alat dimana satu dipasang sebagai *base station* dan satunya sebagai *rover*. *Base station* digunakan sebagai titik ikat dan *rover* digunakan sebagai pengukuran koordinat lintang, bujur dan elevasi di titik pengukuran.

Sebelum melakukan pengukuran di area survei, perlu diketahui kondisi dari peralatan yang akan digunakan melalui uji coba peralatan. Uji coba peralatan bertujuan untuk mengetahui kondisi alat dapat berfungsi dengan baik dan menguji beberapa parameter seperti: faktor konversi gravimeter, ketelitian, *reliability*, *drift* dari alat, dan peralatan pendukung lainnya. Uji coba peralatan dilakukan di titik-titik pengukuran sepanjang jalur kalibrasi dari DG-0 (Museum Geologi) sampai Gunung Tangkuban Parahu yang dibuat oleh Pusat Survei Geologi, Badan Geologi, Kementerian ESDM. Selain itu, terdapat kalibrasi lainnya yang berada di Jalur Parung Kuda (Sukabumi) sampai Gunung Salak (PLTP Gunung Salak) yang dibuat oleh Badan Informasi Geospasial dan Jalur Pelabuhan Ratu hingga Parung Kuda yang dibuat oleh Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.

## 2.2. Tahap Akuisisi Data

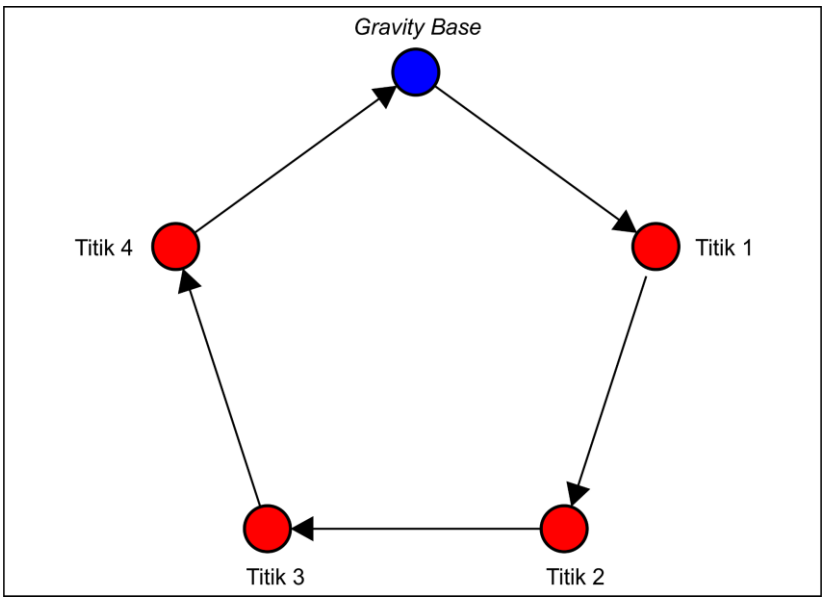
### 1) Pembuatan Titik Ikat Gaya Berat (*Gravity Base Station*)

Pembuatan titik ikat gaya berat (*gravity base station*) dilakukan melalui pengikatan nilai gaya berat pada titik referensi yang sudah memiliki nilai $g_{absolut}$ (gaya berat utama orde-0), dengan menggunakan teknik *looping* (lintasan tertutup). Bila daerah survei relatif luas, maka disarankan untuk membuat titik ikat lainnya yang diturunkan dari $g_{absolut}$ atau dari *gravity base station*. Setelah pembuatan titik ikat (*gravity base station*) selesai dilakukan dan diketahui nilai gaya beratnya maka pengukuran gaya berat di area survei siap dilakukan.

### 2) Pengukuran Gaya Berat di Area Survei

- Kegiatan pengukuran gaya berat dalam satu hari harus dimulai dan diakhiri pada titik ikat gaya berat (*gravity base station*) yang sama (sistem *looping*).

- Pengukuran gaya berat dilakukan di lokasi yang mudah dijangkau dan bebas gangguan getaran dari kendaraan, bangunan, angin dan sebagainya.
- Pada setiap titik ukur, dilakukan paling sedikit tiga (3) kali pembacaan dan dicatat dalam buku lapangan, kemudian hitung nilai rata-ratanya atau diambil salah satu nilai yang mewakili.
- Perbedaan setiap pembacaan di satu titik nilainya tidak lebih dari 0,01 – 0,02 mGal dengan nilai bacaan yang lain.
- Nilai *drift* harian tidak lebih dari 0,1 mGal.
- Pengukuran gaya berat dilakukan bersamaan dengan penentuan koordinat dan ketinggian untuk keperluan koreksi. Pengukuran koordinat dan ketinggian harus di area terbuka sehingga alat GPS *rover* mampu menerima sinyal dari satelit tanpa ada penghalang.




**Gambar 2.** Lintasan tertutup (*looping*)

**3) Ketentuan Pengukuran Gaya Berat**

- Jarak antar titik pengukuran pada peta skala 1:25.000 kurang lebih 0,25 – 0,75 km atau mempunyai kerapatan pengukuran kurang lebih 0,5 km² per titik dengan persebaran merata.

- Jarak antar titik pengukuran pada peta skala 1:50.000 kurang lebih 0,5 – 1 km atau mempunyai kerapatan pengukuran kurang lebih 1 km² per titik dengan persebaran merata.
- Jarak antar titik pengukuran pada peta skala 1:100.000 kurang lebih 2 – 3 km atau mempunyai kerapatan pengukuran kurang lebih 10 km² per titik dengan persebaran merata.
- Jarak antar titik pengukuran pada peta skala 1:250.000 kurang lebih 4 – 7 km atau mempunyai kerapatan pengukuran kurang lebih 25 km² per titik dengan persebaran merata.

**4) Ketentuan Pengukuran GPS**

Pelaksanaan pengamatan GPS dilakukan dengan metode RTK-NTRIP atau Statik. Beberapa ketentuan yang wajib diperhatikan selama pengamatan GPS, sebagai berikut:

- Jarak antara stasiun *base* atau CORS (*Continuously Operating Reference Station*) dengan stasiun pengamatan di area survei (*rover*) diatur kurang dari 50 km untuk mendapatkan nilai posisi dan ketinggian yang akurat.
- Perekaman data GPS metode statik dilakukan selama 10 menit untuk titik pengukuran (*rover*) dan minimal 15 menit untuk titik yang berstatus Tanda Tinggi Geodesi (TTG) dengan *interval rate* 1 detik.
- Pengukuran dan pencatatan tinggi alat atau *pole* sesuai dengan spesifikasi *receiver* GPS yang digunakan.

**5) Data Lapangan**

Data lapangan yang diperoleh dari hasil pengukuran gravimeter dan GPS dikumpulkan dan disimpan menjadi satu basis data untuk memudahkan tahap pengolahan data. Data lapangan pada gravimeter dan GPS dipindahkan setiap hari ke komputer/laptop. Data yang diperoleh berupa:

- Nama operator,
- Tanggal pengukuran,
- Waktu pengukuran,
- Nilai skala bacaan gravimeter,
- Koordinat dan ketinggian titik ukur,
- Keterangan lokasi pengukuran.

## 2.3. Tahap Pengolahan Data

Data hasil pengukuran gaya berat pada umumnya untuk mengetahui perbedaan densitas batuan yang bekerja berdasarkan hukum gravitasi Newton. Menurut hukum tersebut, gaya antara dua buah benda yang bermassa m dipisahkan sejauh r akan berbanding lurus dengan perkalian massa kedua benda dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antar benda.

Data yang diperoleh dari kegiatan akuisisi di lapangan kemudian dikoreksi hingga didapatkan nilai anomali gaya berat. Koreksi-koreksi untuk mendapatkan nilai anomali gaya berat berupa:

### 1) Koreksi Pasang Surut (*Tidal*)

Benda langit masing-masing memiliki gaya tarik yang berbeda-beda terutama bulan dan matahari. Adanya gaya tarik dari bulan dan matahari menyebabkan pasang surut yang berpengaruh pada perubahan nilai gravitasi secara periodik. Hal ini sangat dipengaruhi oleh lokasi, tanggal dan waktu pengukuran. Berdasarkan persamaan Longman didapatkan koreksi pasang surut seperti pada Persamaan (1) berikut:

$$g_{td} = \frac{GM_m r}{D_m^3}(3cos^2\, a_m - 1) + \frac{3GM_m r^2}{2D_m^4}(5cos^3 a_m - 3cos\, a_m) + \frac{GM_s r}{D_s^3}(3cos^2\, a_s - 1) \qquad (1)$$

dengan

$g_{td}$ = koreksi pasang surut
$G$ = konstanta gaya berat
$R$ = jari-jari bumi
$M_m$ = massa bulan
$D_m$ = jarak bulan ke bumi
$M_s$ = massa matahari
$D_s$ = jarak matahari ke bumi
$a_s$ = sudut terhadap matahari
$a_m$ = sudut terhadap bulan.

### 2) Koreksi Apungan *(Drift)*

Alat gravimeter yang menggunakan sistem mekanik berupa pegas untuk menahan massa rentan mengalami kesalahan pengukuran. Hal ini dikarenakan gaya yang bekerja pada alat gravimeter sensitif terhadap waktu dan suhu. Pembacaan nilai pada gravimeter dapat berbeda pada di titik ukur yang sama dikarenakan perenggangan pada pegas. Kesalahan

pengukuran dapat diatasi dengan sistem pengukuran tertutup (*looping*). Selisih nilai gravitasi di titik ikat yang sama pada waktu yang berbeda adalah kesalahan pembacaan alat gravimeter selama pengukuran tertutup. Secara matematis didapatkan Persamaan (2) berikut:

$$g_d = \frac{t_n - t_1}{t_2 - t_1}(g_2 - g_1) \quad (2)$$

dengan

$g_d$ = koreksi apungan

$t_n$ = waktu pembacaan pada titik ukur

$t_1$ = waktu awal pembacaan pada titik ikat

$t_2$ = waktu akhir pembacaan pada titik ikat

$g_1$ = nilai gaya berat awal di titik ikat setelah diberi koreksi *tidal* dan tinggi alat

$g_2$ = nilai gaya berat akhir di titik ikat setelah diberi koreksi *tidal* dan tinggi alat.

**3) Gravitasi Observasi**

Nilai gravitasi di titik pengamatan yang telah dikoreksi untuk menghilangkan pengaruh pasang surut air laut dan efek kelelahan alat merupakan gravitasi observasi. Untuk mendapatkan nilai gravitasi observasi digunakan Persamaan (3) sebagai berikut:

$$g_{obs} = g_{BS} - \Delta g \quad (3)$$

dengan

$g_{obs}$ = nilai gravitasi observasi di titik pengamatan

$g_{BS}$ = nilai gravitasi di *gravity base station*

$\Delta g$ = beda gaya berat di titik pengamatan dan *gravity base station.*

**4) Koreksi Lintang (Gravitasi Normal)**

Efek rotasi bumi dan bentuk bumi yang tidak bulat sempurna akan memengaruhi nilai gravitasi. Efek rotasi bumi mengakibatkan adanya gaya sentrifugal, sedangkan bentuk bumi

yang tidak bulat mengakibatkan perbedaan jari-jari bumi di setiap posisi lintang. Gaya gravitasi akan bernilai rendah pada daerah ekuator dan akan bernilai tinggi pada daerah kutub. Hal ini terjadi karena pada kutub jarak ke pusat bumi lebih dekat dan gaya sentrifugal sama dengan nol. Koreksi lintang berfungsi untuk mengetahui nilai gravitasi di lintang tertentu pada bidang referensi. Untuk mendapatkan nilai gravitasi normal digunakan Persamaan (4) berikut:

$$g_n = 978032{,}67714 \left( \frac{1 + 0{,}00193185138639\, sin^2\varphi}{\sqrt{1 - 0{,}00669437999013\, sin^2\varphi}} \right) \quad (4)$$

dengan

$g_n$ = nilai gravitasi normal pada bidang referensi

$\varphi$ = posisi lintang titik pengukuran.

**5) Koreksi Udara Bebas**

Koreksi udara bebas merupakan proses pemindahan medan gravitasi di bidang referensi ke permukaan topografi dengan mengabaikan massa antara bidang referensi hingga permukaan topografi. Secara matematis koreksi udara bebas didapatkan dari Persamaan (5) berikut:

$$FAC = -(0{,}3086)\, h \quad (5)$$

dengan

FAC = nilai koreksi udara bebas

h = elevasi.

**6) Koreksi Gaya Berat**

Akibat koreksi udara bebas yang mengabaikan massa, maka diperlukan koreksi gaya berat untuk memberikan penambahan atau pengurangan nilai gaya berat. Hal ini diakibatkan oleh adanya kenaikan atau penurunan titik pengukuran setinggi h pada topografi. Secara matematis koreksi gaya berat didapatkan dari Persamaan (6) berikut:

$$g_{SBA} = 2\pi\rho G h \quad (6)$$

dengan

$g_{SBA}$ = nilai koreksi anomali gaya berat sederhana

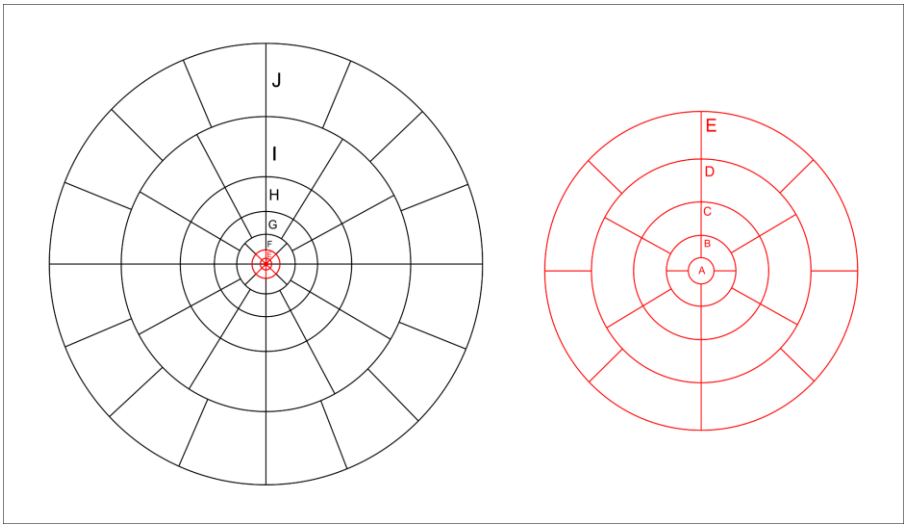
$\rho$ = nilai densitas batuan

$G$ = tetapan gravitasi (6,6732 × $10^{-8}$ *dyne* $cm^2/gr^2$)

$h$ = elevasi.

**7) Koreksi Medan**

Koreksi medan dilakukan karena permukaan bumi yang tidak rata. Adanya lembah dan bukit akan memberikan pengaruh yang sama pada nilai gravitasi. Hal tersebut menyebabkan berkurangnya nilai gravitasi, sehingga perlu dilakukan koreksi medan yang selalu ditambahkan dan bernilai positif. Koreksi medan dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Hammer Chart* yang dikelompokkan menjadi beberapa zona




**Gambar 3.** Diagram Hammer (*Hammer Chart*)

Untuk menghitung nilai koreksi medan dengan menggunakan metode *Hammer Chart* digunakan Persamaan (7) berikut:

$$g_{TC} = G\rho\varphi\ (r_2 - r_1 + \sqrt{(r_1^2 + H_1^2)} - \sqrt{(r_2^2 + H_2^2)} \quad (7)$$

dengan

$g_{TC}$ = nilai anomali gaya berat yang telah dikoreksi medan

$G$ = tetapan gravitasi (6,6732 × $10^{-8}$ *dyne* $cm^2/gr^2$)

$\rho$ = nilai densitas batuan

$\varphi$ = sudut zona (radian)

$r_1$ = jari-jari radius dalam

$r_2$ = jari-jari radius luar

$H$ = beda tinggi titik amat dengan tinggi rata-rata sektor.

**8) Anomali Gaya Berat**

Anomali gaya berat merupakan selisih antara nilai gaya berat di titik pengamatan yang sudah direduksi ke bidang acuan dengan gaya berat teoritik pada model teoritis bumi (elipsoid). Secara matematis anomali gaya berat didapatkan melalui Persamaan (8) berikut:

$$\Delta g_{(x,y,z)} = g_{obs} - g_n + FAC - g_{SBA} + g_{TC} \quad (8)$$

dengan

$\Delta g_{(x,y,z)}$ = anomali gaya berat lengkap

$g_{obs}$ = nilai gravitasi observasi di titik pengamatan

$g_n$ = nilai gravitasi normal pada bidang referensi

$FAC$ = nilai koreksi udara bebas

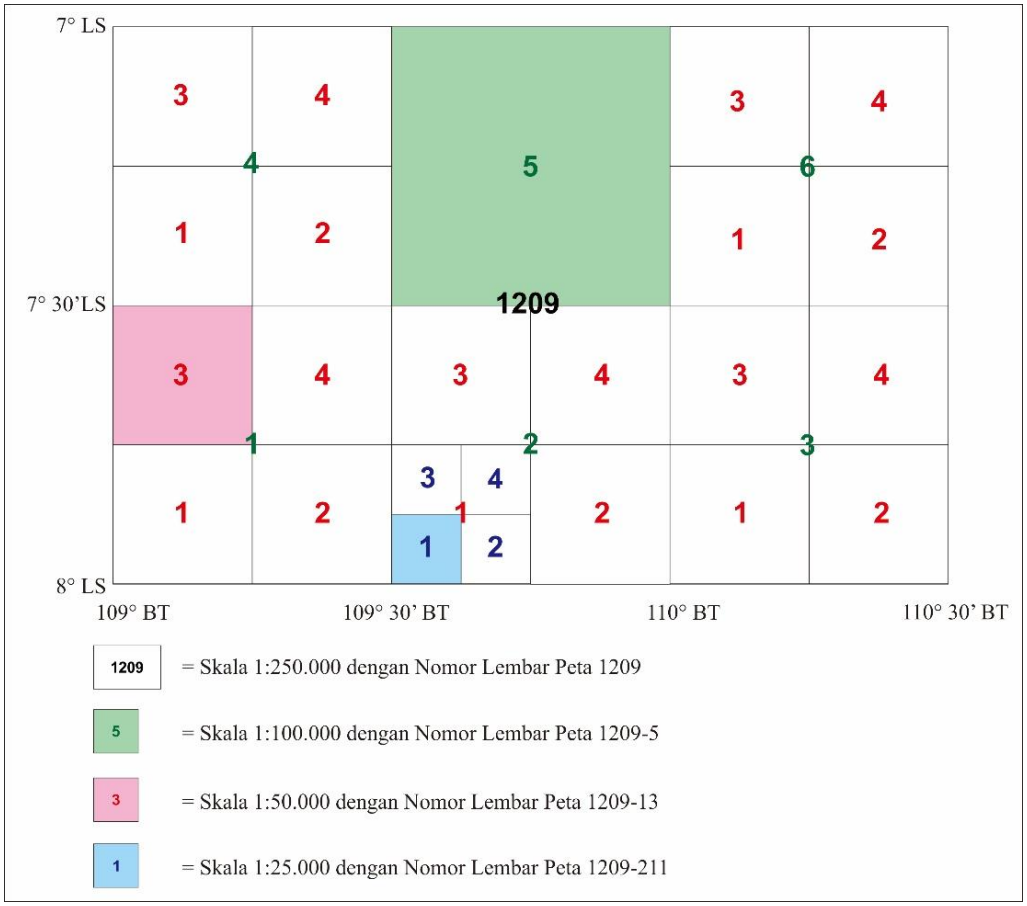
$g_{SBA}$ = nilai koreksi anomali gaya berat sederhana

$g_{TC}$ = nilai anomali gaya berat yang telah dikoreksi medan.

## 2.4. Tahap Penyajian Peta

Peta anomali gaya berat disusun berdasarkan pengamatan dan pengukuran di lapangan, kemudian dianalisis dan disajikan dalam bentuk pola anomali gaya berat. Pola kontur anomali gaya berat berisi informasi kontur dan warna yang dilengkapi dengan simbol, angka, dan singkatan huruf yang bentuk sesuai dengan standar yang ditetapkan. Peta anomali gaya berat disajikan dalam bentuk data vektor dengan format SHP (*shapefile*) dan data raster dengan format JPG, TIFF, atau PNG. Peta anomali gaya berat disusun sesuai dengan nomor lembar peta. Nomor lembar peta didasarkan pada Peta Rupa Bumi Indonesia (Gambar 4), dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Peta anomali gaya berat berskala 1:25.000 ditumpuk pada peta dasar rupa bumi berukuran 7’30” × 7’30”.
2. Peta anomali gaya berat berskala 1:50.000 ditumpuk pada peta dasar rupa bumi berukuran 15’ × 15’. Peta ini terdiri atas empat lembar peta skala 1:25.000.
3. Peta anomali gaya berat berskala 1:100.000 ditumpuk pada peta dasar rupa bumi berukuran 30’ × 30’. Peta ini terdiri atas empat lembar peta skala 1:50.000.
4. Peta anomali gaya berat berskala 1:250.000 ditumpuk pada peta dasar rupa bumi berukuran 1°30’ × 1°. Peta ini terdiri atas enam lembar peta skala 1:100.000.




**Gambar 4.** Indeks Lembar Peta Rupa Bumi modifikasi dari Badan Informasi Geospasial

Peta anomali gaya berat disimpan di perpustakaan Pusat Survei Geologi dan terbuka untuk umum. Berkas digital dapat diakses melalui GEOMAP untuk data raster dan ESDM ONE MAP untuk data vektor. GEOMAP dapat diakses melalui situs web "https://geologi.esdm.go.id/geomap", sedangkan ESDM ONE MAP dapat diakses melalui situs web "https://geoportal.esdm.go.id" Peta anomali gaya berat yang dicetak dianjurkan untuk menggunakan kertas HVS 115 gsm dan bersifat tidak mudah pudar. Ukuran kertas peta anomali gaya berat minimum 100 cm x 75 cm untuk skala besar dan maksimum 115 cm x 85 cm untuk skala kecil.

# BAB III.

# STANDAR PENYAJIAN PETA ANOMALI GAYA BERAT

Peta anomali gaya berat disajikan dalam bentuk data raster dan data vektor. Penyajian data raster dan data vektor harus sesuai dengan standar yang telah ditetapkan sebagai berikut:

## 3.1. Standar Katalog Unsur Geografi Indonesia

Peta anomali Bouguer termasuk ke dalam kategori Geologi (I) yang menggunakan kelas fitur berupa garis (*polyline*), dimana masing-masing garis memiliki nilai anomali. Data vektor anomali Bouguer memuat beberapa informasi yang diklasifikasikan dalam atribut unsur sebagai berikut:

| No. | Nama Atribut | Tipe Atribut | Panjang | Primary |
|---|---|---|---|---|
| 1 | SIMOBJ | Text | 50 | Yes |
| 2 | NLP | Text | 254 | Yes |
| 3 | GRAV_UNIT | Double | 50 | Yes |
| 4 | REMARK | Text | 254 | No |
| 5 | METADATA | Text | 254 | Yes |

**1) SIMOBJ**

| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | Kode Anomali Bouguer |
| Definisi | : | Singkatan dari nama provinsi dan nilai anomali Bouguer. |
| Tipe Data | : | *Text* |
| Panjang | : | 50 |
| Kategori | : | Sesuai dengan Katalog Unsur Geografi Indonesia Peta Anomali Bouguer masing-masing skala. |
| Nomenklatur | : | YYK 2000, MNK -450 |

**2) NLP**

| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | Nomor Lembar Peta |
| Definisi | : | Kode yang digunakan untuk mengidentifikasi lokasi dan skala suatu peta. |
| Tipe Data | : | *Text* |
| Panjang | : | 254 |
| Kategori | : | - |
| Nomenklatur | : | 1209, 1309-21, 1408-322 |

**3) GRAV_UNIT**

| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | Nilai Anomali Bouguer |
| Definisi | : | Nilai kontur anomali Bouguer yang memiliki satuan SI ($\mu ms^{-2}$). |
| Tipe Data | : | *Double* |
| Panjang | : | 50 |
| Kategori | : | Selang kontur 3400 sampai -3000 $\mu ms^{-2}$ |
| Nomenklatur | : | -3000, -1800, 500, 2200, 3400 |

**4) REMARK**

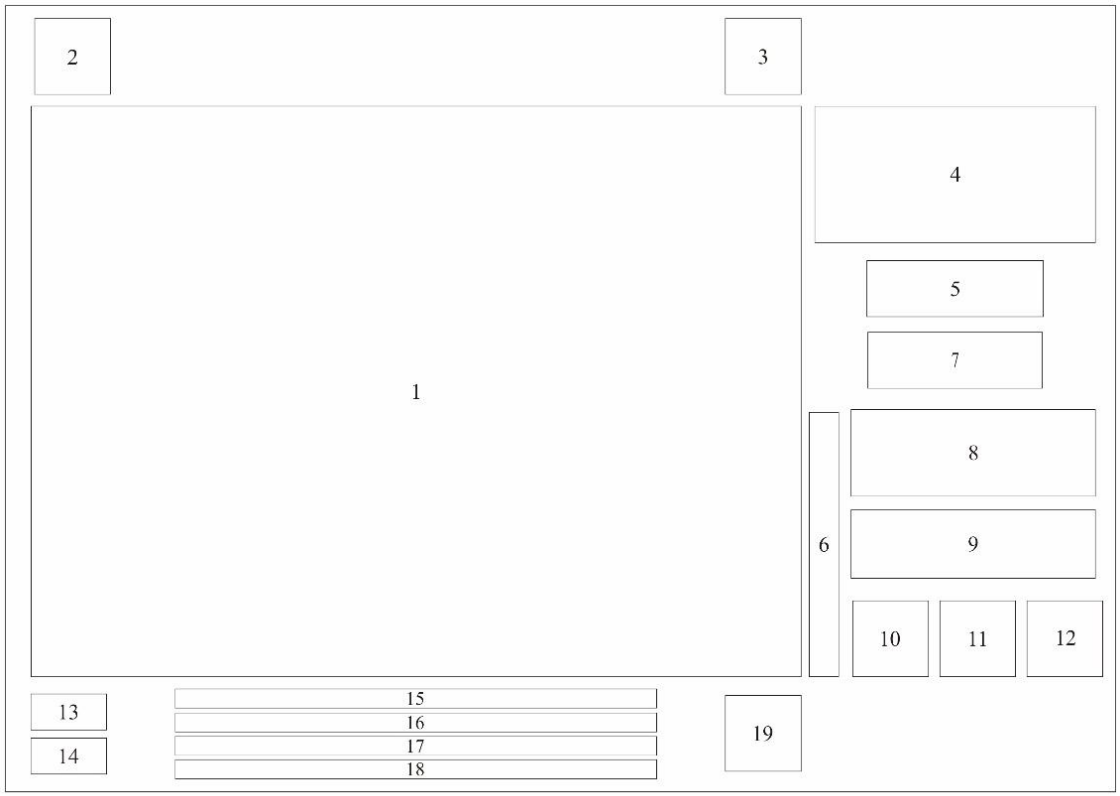
| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | Remark |
| Definisi | : | Keterangan mengenai anomali Bouguer, dapat berupa selang kontur, kondisi di lapangan, dan informasi lainnya. |
| Tipe Data | : | *Text* |
| Panjang | : | 254 |
| Kategori | : | - |
| Nomenklatur | : | Terdapat gangguan berupa kendaraan bermotor |

**5) METADATA**

| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | Metadata |
| Definisi | : | File yang berisi informasi lengkap dari peta yang terletak di luar data atribut software GIS (Contoh: excel.xlsx). |
| Tipe Data | : | *Text* |
| Panjang | : | 254 |
| Kategori | : | - |
| Nomenklatur | : | ANOMALIBOUGUER_LN.xlsx |

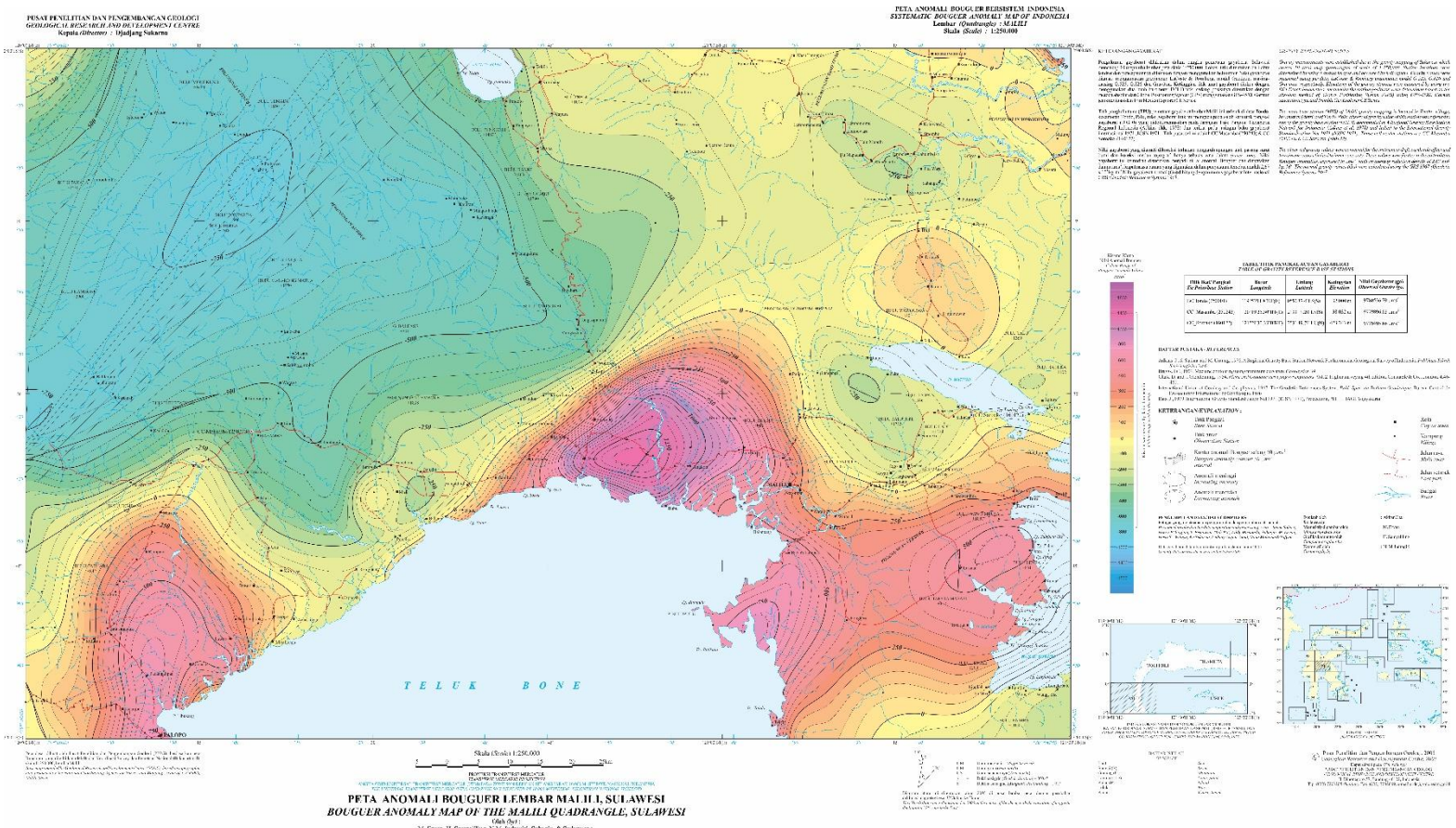
### 3.2. Tata Letak peta anomali gaya berat

Data anomali gaya berat hasil pengolahan disajikan dalam bentuk peta yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Mengacu pada spesifikasi teknis Standar Nasional Indonesia Penyusunan Peta Anomali Gaya Berat (SNI 13-4686-1998), ditambah beberapa modifikasi untuk mengakomodasi perkembangan sistem informasi geologi dan teknik kartografi, maka penyajian peta anomali gaya berat ditetapkan seperti Gambar 5 dan dapat dilihat contoh Peta Anomali Gaya Berat pada Gambar 6.




1. Muka Peta
2. Nama Instansi Penerbit/Kepala/Direktur
3. Keterangan Sistem Pemetaan/Skala
4. Keterangan/Uraian Peta
5. Tabel Titik Pangkal
6. Tabel Kisaran Warna
7. Acuan/Daftar Pustaka
8. Legenda/Simbol Peta
9. Pengumpulan Data/Penelaah/Editor/Kartografi
10. Peta Indeks dan Nomor Lembar
11. Peta Lokasi Lembar
12. Diagram Utara
13. Keterangan Peta Dasar yang digunakan
14. Hak Cipta Penerbit
15. Skala dan Proyeksi Peta
16. Judul Peta
17. Nama Penyusun
18. Tahun Terbit
19. Daftar Istilah

**Gambar 5.** Tata Letak peta anomali gaya berat




**Gambar 6.** Contoh Peta Anomali Gaya Berat

Keterangan:

**1) Muka peta anomali gaya berat**

Peta anomali gaya berat digambarkan berupa garis kontur dan pola warna seperti pada Gambar 7.

- Garis Kontur
  - Garis kontur anomali gaya berat digambarkan berwarna hitam.
  - Kontur tebal digambarkan dengan ukuran 0,3 mm dan kontur halus 0,1 mm.
  - Pada peta anomali gaya berat skala 1:250.000, selang kontur anomali adalah 50 $\mu ms^{-2}$ dengan kontur tebal setiap kelipatan 250 $\mu ms^{-2}$.
  - Pada peta anomali gaya berat skala 1:100.000, selang kontur anomali adalah 20 $\mu ms^{-2}$ dengan kontur tebal setiap kelipatan 100 $\mu ms^{-2}$.
  - Pada peta anomali skala 1:50.000, selang kontur anomali adalah 10 $\mu ms^{-2}$ dengan kontur tebal setiap kelipatan 50 $\mu ms^{-2}$.
  - Pada peta anomali gaya berat skala 1:25.000, selang kontur anomali adalah 5 $\mu ms^{-2}$ dengan tebal kontur setiap kelipatan 25 $\mu ms^{-2}$.
  - Nilai kontur anomali gaya berat dituliskan pada garis kontur terputus yang tidak bertumpuk dengan unsur topografi
  - Garis kontur topografi wilayah pemetaan digambarkan berwarna coklat.

- Diagram Warna

  Nilai anomali gaya berat tertinggi dinyatakan dengan warna ungu/violet, nilai anomali gaya berat terendah dinyatakan dengan warna biru tua, dan warna diantaranya menunjukkan nilai anomali gaya berat yang terdapat diantaranya.

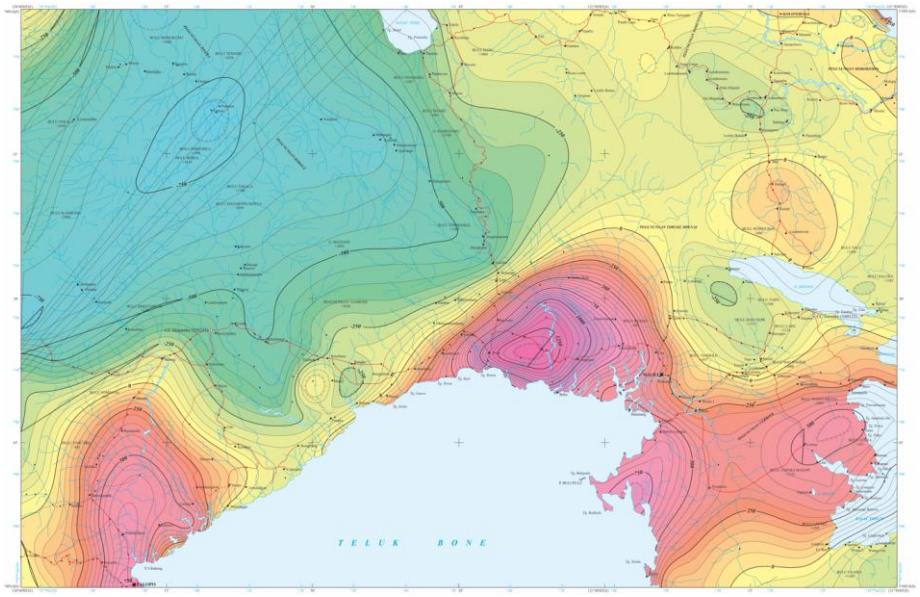
Data/informasi pendukung terdiri dari data pemetaan/penelitian sebelumnya dan hasil pengecekan lapangan. Disesuaikan dengan skala peta

- Gratikul dan grid peta

  Penarikan grid dan gratikul harus mengacu pada peta dasarnya.
  - Pada skala 1:250.000, gratikul digambarkan setiap 15’ dengan warna hitam dan grid digambarkan setiap 15.000 meter dengan warna biru.
  - Pada skala 1:100.000, gratikul digambarkan setiap 5’ dengan warna hitam dan grid digambarkan setiap 5.000 meter dengan warna biru

- Pada skala 1:50.000, gratikul digambarkan setiap 2’ 30” dengan warna hitam dan grid digambarkan setiap 2.500 meter dengan warna biru
- Pada skala 1:25.000, gratikul digambarkan setiap 1’ 15” dengan warna hitam dan grid digambarkan setiap 1.750 meter dengan warna biru

- Keterangan daerah administrasi yang dicantumkan minimal setingkat kecamatan.
- Informasi kelas jalan yang digambar minimal kelas jalan kolektor berdasarkan peta rupa bumi.
- Sungai yang digambarkan merupakan sungai utama (area) berdasarkan Peta Rupa Bumi.
- Jenis dan ukuran huruf yang digunakan untuk keterangan administrasi sesuai Lampiran 1.
- Penulisan toponimi (penamaan tempat) harus diatur sedemikian rupa sehingga mempunyai tata letak yang jelas (tidak mengganggu penampilan unsur utama) dan mudah dibaca.
- Peta dasar menggunakan peta rupa bumi yang diterbitkan oleh Badan Informasi Geospasial (BIG) sesuai skala yang digunakan.




**Gambar 7.** Muka peta anomali gaya berat

**2) Nama Instansi Penerbit/Kepala/Direktur**

Memuat nama instansi penerbit. Contohnya pada Pusat Survei Geologi disusun dengan urutan Pusat Survei Geologi, Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral dan diikuti oleh alamat instansi. Teks dibuat rata kiri, setelah logo Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral seperti contoh berikut:




**KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL**
**BADAN GEOLOGI**
**PUSAT SURVEI GEOLOGI**

Jl. Diponegoro 57 BANDUNG 40122
Tlp. 022 7203205; Fax: 022 7202669
Email: geomap@esdm.go.id

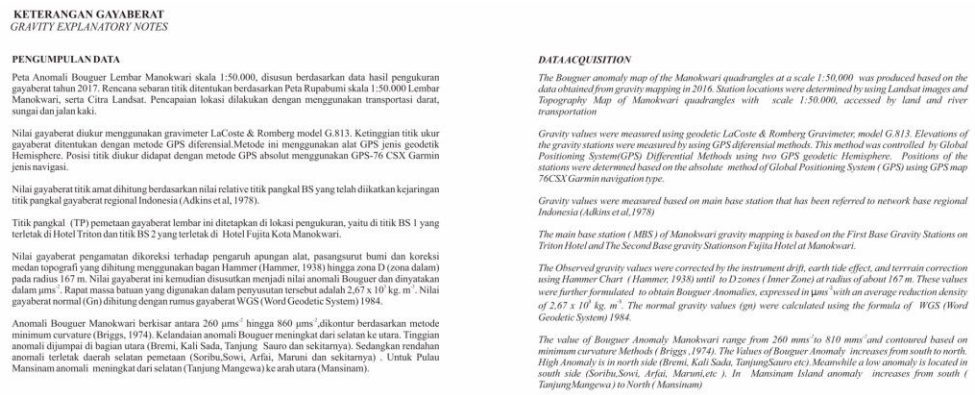
**3) Keterangan Sistem Pemetaan/Skala**

Menyebutkan sistem pemetaan yang dilakukan, lembar area pemetaan, dan skala yang digunakan. Keterangan sistem pemetaan dan skala peta disajikan dalam peta seperti contoh berikut:

**PETA ANOMALI BOUGUER INDONESIA**
*BOUGUER ANOMALY MAP OF INDONESIA*
**Lembar** *(Quadrangle)* **: MANOKWARI**
**Skala** *(Scale)* **: 1:50.000**

**4) Keterangan/Uraian Peta**

Seluruh penjelasan peta disajikan dalam 2 (dua) bahasa yaitu bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Keterangan dalam bahasa Indonesia ditempatkan di sebelah kiri, sedangkan keterangan dalam bahasa Inggris ditempatkan di sebelah kanan. Penulisan dengan bahasa Inggris menggunakan huruf bercetak miring. Contoh penyajian penjelasan peta dalam 2 (dua) bahasa ditampilkan sebagai berikut:



**KETERANGAN GAYABERAT**
*GRAVITY EXPLANATORY NOTES*

**PENGUMPULAN DATA**

Peta Anomali Bouguer Lembar Manokwari skala 1:50.000, disusun berdasarkan data hasil pengukuran gayaberat tahun 2017. Rencana sebaran titik ditentukan berdasarkan Peta Rupabumi skala 1:50.000 Lembar Manokwari, serta Citra Landsat. Pencapaian lokasi dilakukan dengan menggunakan transportasi darat, sungai dan jalan kaki.

Nilai gayaberat diukur menggunakan gravimeter LaCoste & Romberg model G.813. Ketinggian titik ukur gayaberat ditentukan dengan metode GPS diferensial.Metode ini menggunakan alat GPS jenis geodetik Hemisphere. Posisi titik diukur didapat dengan metode GPS absolut menggunakan GPS-76 CSX Garmin jenis navigasi.

Nilai gayaberat titik amat dihitung berdasarkan nilai relative titik pangkal BS yang telah diikatkan kejaringan titik pangkal gayaberat regional Indonesia (Adkins et al, 1978).

Titik pangkal (TP) pemetaan gayaberat lembar ini ditetapkan di lokasi pengukuran, yaitu di titik BS 1 yang terletak di Hotel Triton dan titik BS 2 yang terletak di Hotel Fujita Kota Manokwari.

Nilai gayaberat pengamatan dikoreksi terhadap pengaruh apungan alat, pasangsurut bumi dan koreksi medan topografi yang dihitung menggunakan bagan Hammer (Hammer, 1938) hingga zona D (zona dalam) pada radius 167 m. Nilai gayaberat ini kemudian disusutkan menjadi nilai anomali Bouguer dan dinyatakan dalam $\mu ms^{-2}$. Rapat massa batuan yang digunakan dalam penyusutan tersebut adalah 2,67 x $10^{3}$ kg. $m^{-3}$. Nilai gayaberat normal (Gn) dihitung dengan rumus gayaberat WGS (Word Geodetic System) 1984.

Anomali Bouguer Manokwari berkisar antara 260 $\mu ms^{-2}$ hingga 860 $\mu ms^{-2}$,dikontur berdasarkan metode minimum curvature (Briggs, 1974). Kelandaian anomali Bouguer meningkat dari selatan ke utara. Tinggian anomali dijumpai di bagian utara (Bremi, Kali Sada, Tanjung Sauro dan sekitarnya). Sedangkan rendahan anomali terletak daerah selatan pemetaan (Soribu,Sowi, Arfai, Maruni dan sekitarnya) . Untuk Pulau Mansinam anomali meningkat dari selatan (Tanjung Mangewa) ke arah utara (Mansinam).

***DATA ACQUISITION***

*The Bouguer anomaly map of the Manokwari quadrangles at a scale 1:50,000 was produced based on the data obtained from gravity mapping in 2016. Station locations were determined by using Landsat images and Topography Map of Manokwari quadrangles with scale 1:50.000, accessed by land and river transportation*

*Gravity values were measured using geodetic LaCoste & Romberg Gravimeter, model G.813. Elevations of the gravity stations were measured by using GPS diferensial methods. This method was controlled by Global Positioning System(GPS) Differential Methods using two GPS geodetic Hemisphere. Positions of the stations were determned based on the absolute method of Global Positioning System ( GPS) using GPS map 76CSX Garmin navigation type.*

*Gravity values were measured based on main base station that has been referred to network base regional Indonesia (Adkins et al,1978)*

*The main base station ( MBS ) of Manokwari gravity mapping is based on the First Base Gravity Stations on Triton Hotel and The Second Base gravity Stationson Fujita Hotel at Manokwari.*

*The Observed gravity values were corrected by the instrument drift, earth tide effect, and terrrain correction using Hammer Chart ( Hammer, 1938) until to D zones ( Inner Zone) at radius of about 167 m. These values were further formulated to obtain Bouguer Anomalies, expressed in $\mu ms^{-2}$ with an average reduction density of 2,67 x $10^{3}$ kg. $m^{-3}$. The normal gravity values (gn) were calculated using the formula of WGS (Word Geodetic System) 1984.*

*The value of Bouguer Anomaly Manokwari range from 260 $mms^{-2}$ to 810 $mms^{-2}$ and contoured based on minimum curvature Methods ( Briggs ,1974). The Values of Bouguer Anomaly increases from south to north. High Anomaly is in north side (Bremi, Kali Sada, TanjungSauro etc).Meanwhile a low anomaly is located in south side (Soribu,Sowi, Arfai, Maruni,etc ). In Mansinam Island anomaly increases from south ( TanjungMangewa ) to North ( Mansinam)*

### 5) Tabel Titik Pangkal

Bagian kedua disebutkan berupa tabel yaitu koordinat titik pangkal gaya berat beserta nilai gaya berat (*gravity observed*) seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Tabel Koordinat Titik Pangkal Gaya berat dan Nilai Gaya berat

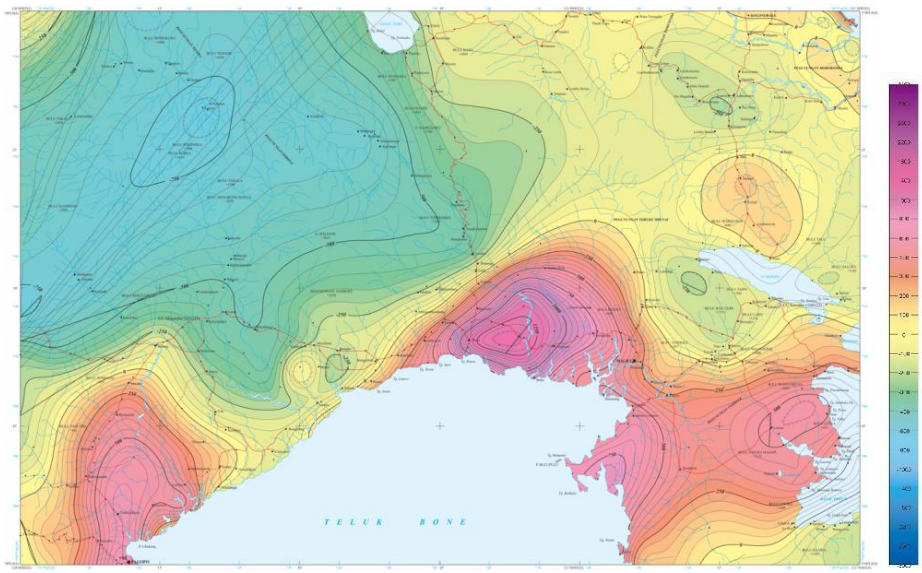
**TABEL TITIK PANGKAL ACUAN GAYABERAT**
***TABLE OF GRAVITY REFERENCE BASE STATIONS***

| **TITIK IKAT/ PANGKAL** *TIE POINT/BASE STATION* | **BUJUR** *LONGITUDE* | **LINTANG** *LATITUDE* | **KETINGGIAN** *ELEVATION* | **NILAI GAYABERAT (Go)** *OBSERVED GRAVITY (Go)* |
|---|---|---|---|---|
| Hotel Triton | 134° 04' 7.7" | - 0° 51' 33.8" | 9.178 m | 978084.0209 $\mu ms^{-2}$ |
| Hotel Fujita | 134° 02' 47.2" | - 0° 52' 21.6" | 12.511 m | 978076.7930 $\mu ms^{-2}$ |

### 6) Tabel Kisaran Warna

- Tata warna dipakai untuk membedakan kisaran nilai anomali gaya berat berdasarkan tinggi rendahnya anomali tersebut.
- Model warna yang digunakan adalah CMYK (*Cyan, Magenta, Yellow, Black*) sebagaimana ditunjukkan pada Lampiran 3.
- Nilai anomali gaya berat tertinggi yaitu 3400 $\mu ms^{-2}$ direpresentasikan dengan warna ungu (violet), sedangkan nilai anomali gaya berat terendah yaitu -3000 $\mu ms^{-2}$ direpresentasikan dengan warna biru tua. Warna-warna di antara kedua warna tersebut merepresentasikan nilai anomali gaya berat yang berada di antara -3000 $\mu ms^{-2}$ dan 3400 $\mu ms^{-2}$.

Tata letak dan penyajian tabel kisaran warna nilai anomali gaya berat di dalam peta seperti Gambar 8.




**Gambar 8.** Tata letak tabel kisaran warna nilai anomali gaya berat

### 7) Acuan/Daftar Pustaka

Menjelaskan referensi/acuan pembuatan peta. Acuan disajikan dalam peta seperti contoh berikut:

**DAFTAR PUSTAKA**
*REFERENCES*

Adkins. J., *S.* Sutisna and M. Untung. 1978. *A Regional Gravity Base Station Network For Indonesia; Geological Survey of Indonesia*. Publikasi Teknik Seri Geofisika No 6

Blakely, J.R.,1996. *Potential Theory In Gravity And Magnetic Applications*. Cambridge University Press.

Briggs. I.C., 1974. *Machine contouring using minimum curvature* . Geophysics, 39.

Clark. D. and J. Glendenning. 1954. *Plane and Geodetic surveying for engineers*. Vol. 2. Higher surveying 4th edition. Constable & Co., London. 4.46-460.

Cressie, N. A. C., 1990. *The Origins of Kriging*. Mathematical Geology. v. 22, p. 239-252.

Cressie, N. A. C., 1991. *Statistics for Spatial Data*. John Wiley and Sons, Inc., New York, 900 p.

http://www.geomag.nrcan.gc.ca/calc/mdcal-r-en.php

International Union of Geodesy and Geophysics, 1967. *The Geodetic References System*. Publ. Spec. du Bulletin *Geodesique*. Bureau Central de l'Association International de Geodesique, Paris

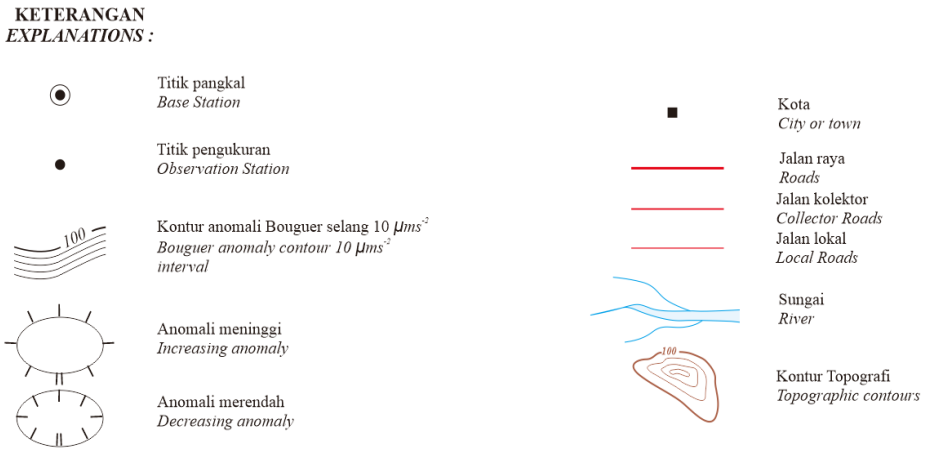
Rais, J., 1979. *International Gravity Standardization Net 1971 (IGSN 1971)*, Proceeding, PIT III HAGI, Yogyakarta.

Ratman, N., Robinson, G.P., & Pieters, P. E., 1990. *Peta Geologi Lembar Manokwari, Irian Jaya, skala 1:250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

### 8) Legenda/Simbol Peta

- Menjelaskan simbol dan gambar yang terdapat pada peta anomali gaya berat. Jenis-jenis keterangan legenda dalam peta anomali gaya berat terdapat pada Lampiran 2
- Dapat digunakan untuk kepentingan akuisisi maupun lokasi objek geografis yang terdapat dalam peta.

Penyajian legenda dapat dilihat pada Gambar 9.




**Gambar 9.** Legenda peta

**9) Pengumpulan Data/Penelaah/Editor/Kartografi**

- Bagian pengumpulan data menjelaskan tentang personil yang terlibat dalam pengumpulan data atau akuisisi gaya berat daerah penelitian.
- Penjelasan meliputi tahun pelaksanaan akuisisi, instansi yang melaksanakan, dan personil yang terlibat.
- Penjelasan pengumpul data ditulis dalam Bahasa Indonesia dan Inggris. Penulisan Bahasa Inggris menggunakan huruf bercetak miring.

Penyebutan nama pengumpulan data disajikan dalam 2 (dua) Bahasa di dalam peta seperti contoh berikut:

**PENGAMBIL DATA**
*DATA ACQUISITORS*

Petugas yang melaksanakan pengumpulan dan pengolahan data adalah:
*Personnel involved in the data acquisitors and processing:*
N. M. Indragiri, M. Ervan dan M. Effendi

Data gaya berat di lembar ini dikumpulkan dalam tahun 2017
*Gravity data on this quadrangle were collected in 2017*

- Bagian penelaah/editor/kartografer menyebutkan personil yang terlibat dalam kegiatan penelaahan, pengeditan, dan kartografi.

- Keterangan ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Keterangan dalam bahasa Indonesia ditulis pada bagian atas dengan huruf tegak dan di bawahnya ditulis keterangan dalam bahasa Inggris dengan huruf bercetak miring, diikuti pada bagian kanan berupa nama personil yang terlibat.

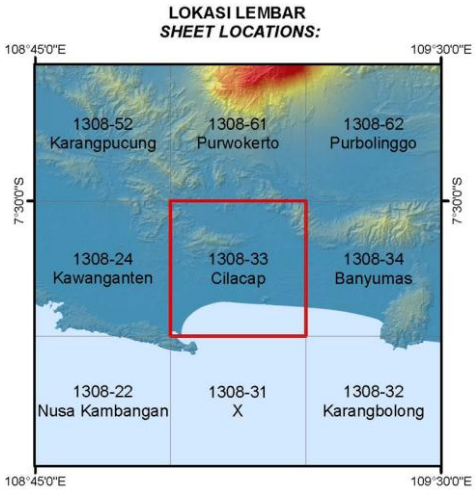
Penyebutan nama penelaah, editor dan kartografer disajikan dalam peta seperti contoh berikut:

| | | |
|---|---|---|
| Ditelaah oleh<br>*Reviewed by* | : | Akbar Cita |
| Manuskrip digambar oleh<br>*Manuscript drawn by* | : | M. Ervan |
| Grafika komputer oleh<br>*Computer graphics by* | : | H. Sampeliling |
| Kartografi oleh<br>*Cartography by* | : | N. M. Indragiri |

**10) Peta Indeks dan Nomor Lembar**

- Nomor lembar menerangkan diagram lokasi dan petunjuk indeks peta.
- Nama dan nomor lembar peta mengacu pada Badan Informasi Geospasial (BIG).

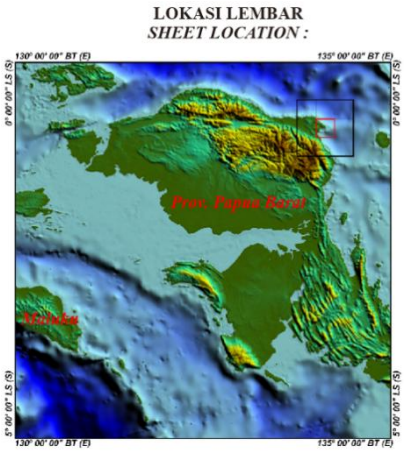
Contoh penyajian indeks peta dapat dilihat pada Gambar 10.




**Gambar 10.** Indeks nama dan nomor lembar

**11) Peta Lokasi Lembar**

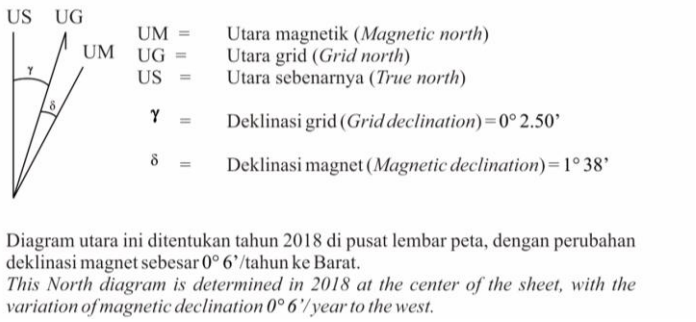
Peta indeks lokasi menunjukkan lokasi lembar di atas wilayah pulau seperti tercantum pada Gambar 11.




**Gambar 11.** Lokasi lembar peta

**12) Diagram Utara**

Menggambarkan arah utara magnet, arah utara grid, arah utara sebenarnya, serta besaran sudut penyimpangan ketiga arah utara tersebut seperti tertera pada Gambar 12.




**Gambar 12.** Diagram Utara

**13) Keterangan Peta Dasar yang digunakan**

- Menerangkan peta dasar rupa bumi yang digunakan untuk acuan pembuatan peta anomali gaya berat.

- Keterangan ditulis dalam Bahasa Indonesia dan Inggris. Keterangan dengan Bahasa Inggris ditulis menggunakan huruf bercetak miring ditempatkan di sebelah bawah keterangan berbahasa Indonesia. Penyajian keterangan peta dasar tersebut disajikan seperti contoh berikut:

Peta dasar dibuat oleh Pusat Survei Geologi (PSG), berdasarkan peta Rupabumi yang diterbitkan oleh Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional (Bakosurtanal), skala 1: 50.000, Lembar Manokwari
*Base map compiled by Center for Geological Survey (CGS), based on topographic map produced by the National Survey and Maps Coordinating Agency, scale of 1:50.000, Manokwari Quadrangle.*

**14) Hak Cipta Penerbit**

Menjelaskan instansi yang menciptakan peta anomali gaya berat, seperti contoh berikut:

© Pusat Survei Geologi
*Center for Geological Survey*

**15) Skala dan Proyeksi Peta**

Skala peta ditunjukkan dengan skala numerik dan grafis. Proyeksi peta merupakan proses pemindahan data topografi dari permukaan bumi ke atas permukaan peta (Gambar 13).




**Gambar 13.** Skala peta (garis dan numerik) dan proyeksi peta

**16) Judul Peta**

- Judul peta adalah Peta Anomali Bouguer, diikuti dengan nama lokasi. Judul peta ditulis dengan bahasa Indonesia dan bahasa Inggris.
- Nama dan nomor lembar peta mengacu pada indeks peta skala 1:250.000, 1;100.000, 1:50.000 dan 1:25.000 yang dibuat oleh Badan Informasi Geospasial (BIG). Apabila belum tersedia, maka gunakan nama tempat/kota terbesar yang berada di lokasi pemetaan tersebut.

Penamaan judul peta anomali gaya berat disajikan dalam peta seperti contoh berikut:

**PETA ANOMALI BOUGUER LEMBAR MALILI, SULAWESI**

*BOUGUER ANOMALY MAP OF THE MALILI QUADRANGLE, SULAWESI*

**17) Nama Penyusun**

Menjelaskan pihak yang terlibat dalam penyusunan peta anomali gaya berat di wilayah lembar peta yang bersangkutan. Nama-nama penyusun peta disajikan dalam peta seperti contoh berikut:

Oleh *(by)* :

M. Ervan, H. Sampeliling, N. M. Indragiri dan Subagio

**18) Tahun Terbit**

Menjelaskan tahun penerbitan peta anomali gaya berat di wilayah lembar peta yang bersangkutan, seperti contoh berikut.

2017

**19) Daftar Istilah**

Menunjukkan istilah geografis yang terdapat pada peta dan terjemahan bahasa Inggrisnya. Penyajian daftar istilah dapat dilihat pada contoh berikut:

DAFTAR ISTILAH

*GLOSSARY*

| | | |
|---|---|---|
| Laut | …..... | *Sea* |
| Sungai (S) | …..... | *River* |
| Gunung (G) | …..... | *Mountain* |
| Tanjung (Tg) | …..... | *Cape, Point* |
| Pulau (P) | …..... | *Island* |
| Teluk | …..... | *Bay* |
| Pantai | …..... | *Coast, Beach* |

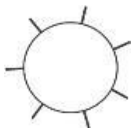
# LAMPIRAN

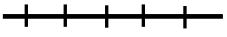
**Lampiran I.** Jenis dan Ukuran Huruf yang Digunakan

| NO | NAMA SIMBOL | KETERANGAN | PENGGUNAAN SIMBOL | SIMBOL | SPESIFIKASI |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Nama Perairan:<br><br>Samudra, Laut, Sungai, Teluk, Selat, Danau, dan sejenisnya | Huruf miring (*italic*) dengan serif (Times New Roman) warna biru. Ukuran huruf dari nama unsur perairan sesuai dengan luas unsur tersebut | Ukuran maksimum 5,0 mm dan minimum 1,5 mm tergantung dari tingkat unsur tersebut | *SAMUDRA*<br>*LAUT*<br>*SELAT*<br>*DANAU*<br>*SUNGAI*<br>*Teluk*<br>*Sungai* | |
| 2 | Nama Topografi:<br><br>Pegunungan, Gunung, Bukit, Tanjung, Pulau, Kepulauan, Lembah, dan sejenisnya | Huruf miring (*italic*) dengan serif (Times New Roman) warna hitam. Ukuran huruf dari nama unsur rupa bumi sesuai dengan luas unsur tersebut | Ukuran maksimum 5,0 mm dan minimum 1,5 mm tergantung dari tingkat unsur tersebut | *PEGUNUNGAN*<br>*GUNUNG*<br>*BUKIT* | |
| **Nama Daerah Administrasi:** | | | | | |
| 3 | Ibukota Negara | Huruf besar tegak dengan serif (Times New Roman) warna hitam. | Ukuran 4,0 mm atau 16 Pt, 1 mm – 4 Pt | JAKARTA | |
| | Ibukota Provinsi | Huruf besar tegak dengan serif (Times New Roman) warna hitam. | Ukuran 3,0 mm atau 12 Pt | BANDUNG | |
| | Ibukota Kabupaten/ Kota | Huruf besar tegak dengan serif (Times New Roman) warna hitam. | Ukuran 2,5 mm atau 10 Pt | BOGOR | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Kota Kecamatan | Huruf besar tegak dengan serif (Times New Roman) warna hitam. | Ukuran 2 mm atau 8 Pt | CIBINONG |
| | Nama Kampung | Huruf besar dan kecil tegak dengan serif (Times New Roman) warna hitam. | Ukuran 1,5 mm – 2 mm atau 6 - 8 Pt | Kemijen |
| 4 | Nama daerah administrasi yaitu:<br><br>Kabupaten | Huruf besar tegak dengan serif (Times New Roman) warna hitam. | Ukuran 2,0 mm atau 8 Pt | BAITURRAHMAN |
| 5 | Nama unsur lainnya | Huruf besar dan kecil tegak dengan serif (Times New Roman), medium, warna hitam. | Ukuran antara 1,5 mm hingga 2,0 mm atau 6 Pt hingga 8 Pt tergantung dari tingkatan unsurnya | Lapangan Terbang Blang Bintang |
| 6 | Judul Peta | Huruf besar tegak dengan serif (Times New Roman) warna hitam. | Ukuran 4 mm atau 16 Pt | PETA ANOMALI BOUGUER LEMBAR PANGANDARAN |
| 7 | Institusi Penerbit | Huruf besar tegak dengan serif (Times New Roman) warna hitam. | Ukuran maksimum 4,0 mm dan minimum 3,0 mm atau maksimum 16 Pt dan minimum 7 Pt | PUSAT SURVEI GEOLOGI<br>BADAN GEOLOGI<br>KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL |
| 8 | Keterangan Peta lainnya | Huruf besar dan kecil tegak dengan serif (Times New Roman) warna hitam. | Ukuran maksimum 3,75 mm (15 Pt) dan minimum 1,75 mm (7Pt) tergantung kesediaan ruang | Tepi Kawah |

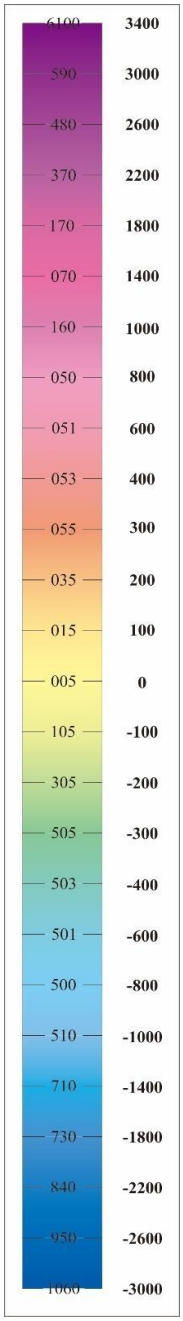
**Lampiran II.** Tampilan (Keterangan dan Penggambaran) yang digunakan dalam Peta Anomali Gaya Berat

| Simbol | Keterangan | Penggambaran | |
|---|---|---|---|
| | | Tebal Garis (mm) | Warna |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Δ 279 | Titik Triangulasi (m)<br>*Triangulation station (m)* | 0,1 - 0,3 | Hitam |
| ● 865 | Titik Tinggi<br>*Height spot* | | Hitam |
|  | Kontur Anomali Bouguer dalam $\mu ms^{-2}$, garis putus-putus bila diperkirakan<br>Total *Bouguer Anomaly contour in* $\mu ms^{-2}$*, dashed where inferred* | 0,1 - 0,3 | Hitam |
|  | Anomali Bouguer merendah<br>Decreasing *Bouguer anomaly intensity* | 0,1 | Hitam |
|  | Anomali Bouguer meninggi<br>Increasing *Bouguer anomaly intensity* | 0,1 | Hitam |
|  | Kontur Topografi dalam meter<br>*Topographic contour in metre* | 0,1 | Coklat |
|  | Kontur Batimetri dalam meter<br>*Bathymetric contour in metre* | 0,1 - 0,3 | Hitam |
|  | Garis pantai<br>*Coastline* | 0,1 - 0,3 | Biru |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ■ / ■ | Kota/Kampung<br>*Town/village* | | Hitam |
| 108°00’00” | Sistem koordinat geografi (lintang dan bujur)<br>*Geographic coordinate system (latitude and longitude)* | | Hitam |
| 9420000 m | Sistem koordinat UTM<br>*UTM coordinate system* | | Biru |
| + | Grid koordinat geografi setiap selang 10 menit<br>*Grid of geographic coordinate every 10 minutes* | 0,1 | Hitam |
|  | Titik Pangkal<br>*Base Station* | | Hitam |
|  | Titik Pengamatan<br>*Observation Station* | | Hitam |
|  | Mata air<br>*Spring* | | Hitam |
|  | Mata air Panas<br>*Hot Spring* | | Hitam |
|  | Fumarola<br>*Fumarole* | | Hitam |
|  | Lapangan udara<br>*Airport* | | Hitam |
|  | Jalan Raya<br>*Mainroad* | | Hitam |
|  | Jalan Setapak<br>*Foot path* | | Hitam |
|  | Jalan Kereta<br>*Railway* | | Hitam |
|  | Sungai<br>*River* | | Biru |
| VVVVVVVV<br>VVVVV<br>VVVVVVVV | Rawa<br>*Swamp* | | Hitam |

**Lampiran III**. Tabel Kisaran Warna Nilai Anomali Gaya Berat

Kisaran Warna
Nilai Anomali Bouguer
*Colour Range of*
*Bouguer Anomaly Values*
($\mu ms^{-2}$)




Keterangan:

Skala warna pada Peta Anomali Gaya berat menggunakan model warna CMYK (*Cyan-Magenta-Yellow-Black*) dengan persentase sebagai berikut:

0 = 0%

1 = 10%

2 = 20%

3 = 30%

.

.

dst

Contoh

Kode 6100

60% *Cyan* + 100% *Magenta* + 0% *Yellow*

Seluruh skala warna yang digunakan memiliki persentase Black 0%, sehingga tidak dimasukkan ke dalam kode warna

| No | Interval Nilai Anomali ($\mu ms^{-2}$) | Komposisi CMYK (%) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Cyan | Magenta | Yellow | Black |
| 1 | 3300 - 3400 | 60 | 100 | 0 | 0 |
| 2 | 3200 - 3300 | 58 | 98 | 0 | 0 |
| 3 | 3100 - 3200 | 55 | 95 | 0 | 0 |
| 4 | 3000 - 3100 | 53 | 93 | 0 | 0 |
| 5 | 2600 - 3000 | 50 | 90 | 0 | 0 |
| 6 | 2800 - 2900 | 48 | 88 | 0 | 0 |
| 7 | 2700 - 2800 | 45 | 85 | 0 | 0 |
| 8 | 2600 - 2700 | 43 | 83 | 0 | 0 |
| 9 | 2500 - 2600 | 40 | 80 | 0 | 0 |
| 10 | 2400 - 2500 | 38 | 78 | 0 | 0 |
| 11 | 2300 - 2400 | 35 | 75 | 0 | 0 |
| 12 | 2200 - 2300 | 33 | 73 | 0 | 0 |
| 13 | 2100 - 2200 | 30 | 70 | 0 | 0 |
| 14 | 2000 - 2100 | 25 | 70 | 0 | 0 |
| 15 | 1900 - 2000 | 20 | 70 | 0 | 0 |
| 16 | 1800 - 1900 | 15 | 70 | 0 | 0 |
| 17 | 1700 - 1800 | 10 | 70 | 0 | 0 |
| 18 | 1600 - 1700 | 8 | 70 | 0 | 0 |
| 19 | 1500 - 1600 | 5 | 70 | 0 | 0 |
| 20 | 1400 - 1500 | 3 | 70 | 0 | 0 |
| 21 | 1300 - 1400 | 0 | 70 | 0 | 0 |
| 22 | 1200 - 1300 | 3 | 68 | 0 | 0 |
| 23 | 1100 - 1200 | 5 | 65 | 0 | 0 |
| 24 | 1000 - 1100 | 8 | 63 | 0 | 0 |
| 25 | 950 - 1000 | 10 | 60 | 0 | 0 |
| 26 | 900 - 950 | 8 | 58 | 0 | 0 |
| 27 | 850 - 900 | 5 | 55 | 0 | 0 |
| 28 | 800 - 850 | 3 | 53 | 0 | 0 |
| 29 | 750 - 800 | 0 | 50 | 0 | 0 |
| 30 | 700 - 750 | 0 | 50 | 3 | 0 |
| 31 | 650 - 700 | 0 | 50 | 5 | 0 |
| 32 | 600 - 650 | 0 | 50 | 8 | 0 |
| 33 | 550 - 600 | 0 | 50 | 10 | 0 |

| No | Interval Nilai Anomali ($\mu ms^{-2}$) | Komposisi CMYK (%) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Cyan | Magenta | Yellow | Black |
| 34 | 500 - 550 | 0 | 50 | 15 | 0 |
| 35 | 450 - 500 | 0 | 50 | 20 | 0 |
| 36 | 400 - 450 | 0 | 50 | 25 | 0 |
| 37 | 375 - 400 | 0 | 50 | 30 | 0 |
| 38 | 350 - 375 | 0 | 50 | 35 | 0 |
| 39 | 325 - 350 | 0 | 50 | 40 | 0 |
| 40 | 300 - 325 | 0 | 50 | 45 | 0 |
| 41 | 275 - 300 | 0 | 50 | 50 | 0 |
| 42 | 250 - 275 | 0 | 45 | 50 | 0 |
| 43 | 225 - 250 | 0 | 40 | 50 | 0 |
| 44 | 200 - 225 | 0 | 35 | 50 | 0 |
| 45 | 175 - 200 | 0 | 30 | 50 | 0 |
| 46 | 150 - 175 | 0 | 25 | 50 | 0 |
| 47 | 125 - 150 | 0 | 20 | 50 | 0 |
| 48 | 100 - 125 | 0 | 15 | 50 | 0 |
| 49 | 75 - 100 | 0 | 10 | 50 | 0 |
| 50 | 50 - 75 | 0 | 8 | 50 | 0 |
| 51 | 25 - 50 | 0 | 5 | 50 | 0 |
| 52 | 0 - 25 | 0 | 3 | 50 | 0 |
| 53 | -25 - 0 | 0 | 0 | 50 | 0 |
| 54 | -50 - -25 | 3 | 0 | 50 | 0 |
| 55 | -75 - -50 | 5 | 0 | 50 | 0 |
| 56 | -100 - -75 | 8 | 0 | 50 | 0 |
| 57 | -125 - -100 | 10 | 0 | 50 | 0 |
| 58 | -150 - -125 | 15 | 0 | 50 | 0 |
| 59 | -175 - -150 | 20 | 0 | 50 | 0 |
| 60 | -200 - -175 | 25 | 0 | 50 | 0 |
| 61 | -225 - -200 | 30 | 0 | 50 | 0 |
| 62 | -250 - -225 | 35 | 0 | 50 | 0 |
| 63 | -275 - -250 | 40 | 0 | 50 | 0 |
| 64 | -300 - -275 | 45 | 0 | 50 | 0 |
| 65 | -325 - -300 | 50 | 0 | 50 | 0 |
| 66 | -350 - -325 | 50 | 0 | 45 | 0 |

| No | Interval Nilai Anomali ($\mu ms^{-2}$) | Komposisi CMYK (%) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Cyan | Magenta | Yellow | Black |
| 67 | -375 - -350 | 50 | 0 | 40 | 0 |
| 68 | -400 - -375 | 50 | 0 | 35 | 0 |
| 69 | -450 - -400 | 50 | 0 | 30 | 0 |
| 70 | -500 - -450 | 50 | 0 | 25 | 0 |
| 71 | -550 - -500 | 50 | 0 | 20 | 0 |
| 72 | -600 - -550 | 50 | 0 | 15 | 0 |
| 73 | -650 - -600 | 50 | 0 | 10 | 0 |
| 74 | -700 - -650 | 50 | 0 | 8 | 0 |
| 75 | -750 - -700 | 50 | 0 | 5 | 0 |
| 76 | -800 - -750 | 50 | 0 | 3 | 0 |
| 77 | -850 - -800 | 50 | 0 | 0 | 0 |
| 78 | -900 - -850 | 50 | 3 | 0 | 0 |
| 79 | -950 - -900 | 50 | 5 | 0 | 0 |
| 80 | -1000 - -950 | 50 | 8 | 0 | 0 |
| 81 | -1100 - -1000 | 50 | 10 | 0 | 0 |
| 82 | -1200 - -1100 | 55 | 10 | 0 | 0 |
| 83 | -1300 - -1200 | 60 | 10 | 0 | 0 |
| 84 | -1400 - -1300 | 65 | 10 | 0 | 0 |
| 85 | -1500 - -1400 | 70 | 10 | 0 | 0 |
| 86 | -1600 - -1500 | 70 | 15 | 0 | 0 |
| 87 | -1700 - -1600 | 70 | 20 | 0 | 0 |
| 88 | -1800 - -1700 | 70 | 25 | 0 | 0 |
| 89 | -1900 - -1800 | 70 | 30 | 0 | 0 |
| 90 | -2000 - -1900 | 73 | 33 | 0 | 0 |
| 91 | -2100 - -2000 | 75 | 35 | 0 | 0 |
| 92 | -2200 - -2100 | 78 | 38 | 0 | 0 |
| 93 | -2300 - -2200 | 80 | 40 | 0 | 0 |
| 94 | -2400 - -2300 | 83 | 43 | 0 | 0 |
| 95 | -2500 - -2400 | 85 | 45 | 0 | 0 |
| 96 | -2600 - -2500 | 88 | 48 | 0 | 0 |
| 97 | -2700 - -2600 | 90 | 50 | 0 | 0 |
| 98 | -2800 - -2700 | 93 | 53 | 0 | 0 |
| 99 | -2900 - -2800 | 95 | 55 | 0 | 0 |

| No | Interval Nilai Anomali ($\mu ms^{-2}$) | Komposisi CMYK (%) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Cyan | Magenta | Yellow | Black |
| 100 | -3000 - -2900 | 98 | 58 | 0 | 0 |
| 101 | -3400 - -3000 | 100 | 60 | 0 | 0 |

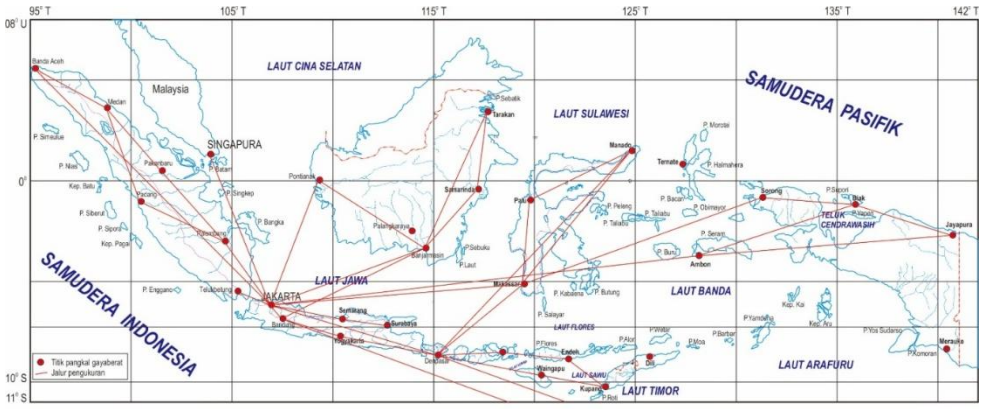
**Lampiran IV.** Sejarah Titik Pangkal Gaya Berat

Survei geofisika menggunakan metode gaya berat dilaksanakan untuk kepentingan ilmiah kebumian, mitigasi bencana geologi, serta tata kelola industri sumber daya mineral dan energi. Kegiatan ini memerlukan titik acuan sebagai dasar pengikatan data lapangan. Di Indonesia, referensi nilai gaya berat pertama kali ditetapkan pada tahun 1971 di titik DG.0 (Direktorat Geologi 0) yang berlokasi di Museum Geologi, Bandung. Lokasi tersebut dipilih karena posisinya berada di dalam kawasan pusat kegiatan penyelidikan kebumian di Indonesia pada saat itu. Selanjutnya, titik DG.0 menjadi acuan jalur kalibrasi gravimeter Bandung–Gunung Tangkuban Parahu. Keberadaan titik pangkal tersebut menjadi tonggak sejarah perkembangan metode gravitasi di Indonesia, sekaligus memberikan kontribusi signifikan terhadap pemetaan geologi regional, identifikasi struktur bawah permukaan, eksplorasi komoditas mineral dan energi, serta penyusunan basis data untuk mitigasi bencana geologi.




Titik referensi DG.0 yang berada di kawasan Museum Geologi, Bandung.

Pada Agustus–September 1976 dan November–Desember 1977, dilaksanakan program kerja sama antara Direktorat Geologi dan *Department of Geophysics, University of New England*, Australia. Program ini bertujuan menghubungkan titik DG.0 dengan jaringan internasional gaya berat yaitu *International Gravity Standardization Net 1971* (IGSN71) yang diturunkan dari titik pangkal gravitasi di Singapura dan Sydney. Nilai gaya berat terukur di titik DG.0 adalah 977.976,38 mGal, dengan posisi koordinat 6°53,9' LS dan 107°37.9' BT pada ketinggian 718.0 m. Titik DG.0 tersebut kemudian digunakan sebagai referensi untuk menurunkan 63 titik pangkal gaya berat yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia.




Jaringan Titik Pangkal gayaberat Regional, terikat ke dalam IGSN 1971 IGSN 1971 (Adkins et all, 1978)

Pada bulan November 2002, dilakukan pengukuran nilai gaya berat absolut pertama di Indonesia melalui kerja sama antara *Departement of Geophysics*, *Kyoto University* dengan Divisi Panas Bumi, Direktorat Inventarisasi Mineral, Kementerian ESDM. Lokasi titik ini juga terdapat di Museum Geologi yang berdekatan dengan titik DG.0. Nilai gaya berat absolut yang terukur adalah 977976.398 mGal (Fukuda, dkk., 2004).




Titik Gravitasi Absolut Pertama Indonesia (Museum Geologi, Bandung, 2002)

Pengukuran nilai gravitasi absolut untuk titik DG.0 dilakukan pada tahun 2021 melalui program kerja sama antara Pusat Survei Geologi, Badan Geologi, Kementerian ESDM dengan Badan Informasi Geospasial. Nilai gravitasi absolut yang terukur di titik DG.0 adalah 977.976,44887 mGal.




Kegiatan pengukuran nilai gaya berat absolut di titik DG.0 melalui kolaborasi Badan Geologi dan Badan Informasi Geospasial pada tahun 2021

**Lampiran V.** Surat Kepala Badan Informasi Geospasial No. 130 Tahun 2025 Tentang Wali Data Informasi Geospasial Tematik

**KEPUTUSAN**
**KEPALA BADAN INFORMASI GEOSPASIAL**

**NOMOR 130 TAHUN 2025**

**TENTANG**

**WALI DATA INFORMASI GEOSPASIAL TEMATIK**

**KEPALA BADAN INFORMASI GEOSPASIAL,**

Menimbang : a. bahwa dalam rangka penyelenggaraan Informasi Geospasial Tematik, perlu adanya Wali Data Informasi Geospasial Tematik;

b. bahwa berdasarkan ketentuan Pasal 14 ayat (4) Peraturan Pemerintah Nomor 45 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Informasi Geospasial, Instansi Pemerintah yang bertanggung jawab terhadap penyelenggaraan IGT ditetapkan oleh kepala Badan;

c. bahwa berdasarkan ketentuan Pasal 8 ayat (1) Peraturan Presiden Nomor 9 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Kebijakan Satu Peta pada Tingkat Ketelitian Peta Skala 1:50.000 sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Presiden Nomor 23 Tahun 2021 tentang Perubahan atas Peraturan Presiden Nomor 9 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Kebijakan Satu Peta pada Tingkat Ketelitian Peta Skala 1:50.000, dalam rangka pengelolaan Informasi Geospasial Tematik, perlu penetapan Wali Data Informasi Geospasial Tematik oleh Kepala Badan Informasi Geospasial selaku Ketua Tim Pelaksana;

d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, huruf b, dan huruf c, perlu menetapkan Keputusan Kepala Badan Informasi Geospasial tentang Wali Data Informasi Geospasial Tematik;

Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 45 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Informasi Geospasial (Lembaran Negara

1 dari 15

Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 55, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6657);

2. Peraturan Presiden Nomor 9 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Kebijakan Satu Peta pada Tingkat Ketelitian Peta Skala 1:50.000 (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 28) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Presiden Nomor 23 Tahun 2021 tentang Perubahan atas Peraturan Presiden Nomor 9 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Kebijakan Satu Peta Pada Tingkat Ketelitian Peta Skala 1:50.000 (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 92);

3. Peraturan Presiden Nomor 128 Tahun 2022 tentang Badan Informasi Geospasial (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2022 Nomor 212);

4. Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 7 Tahun 2023 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Informasi Geospasial (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 924);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : KEPUTUSAN KEPALA BADAN INFORMASI GEOSPASIAL TENTANG WALI DATA INFORMASI GEOSPASIAL TEMATIK.

KESATU : Menetapkan kementerian/lembaga sebagaimana tercantum dalam kolom 2 Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan ini, sebagai Wali Data Informasi Geospasial Tematik, yang selanjutnya disebut Wali Data IGT.

KEDUA : Wali Data IGT sebagaimana dimaksud dalam diktum KEDUA bertugas:

a. menyusun dan mengembangkan kebijakan teknis di bidang informasi geospasial tematik sesuai dengan tema yang menjadi tanggung jawabnya;
b. mengoordinasikan penyelenggaraan informasi geospasial tematik sesuai dengan tema yang menjadi tanggung jawabnya;
c. melakukan kompilasi dan integrasi informasi geospasial tematik untuk diverifikasi oleh Badan Informasi Geospasial;
d. menyebarluaskan informasi geospasial tematik yang sudah mendapatkan rekomendasi terintegrasi dari Badan Informasi Geospasial melalui JIGN; dan
e. melaksanakan tugas lain sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan tentang percepatan pelaksanaan kebijakan satu peta.

KETIGA : Informasi Geospasial Tematik sebagaimana dimaksud dalam diktum KEDUA huruf c disajikan dalam bentuk peta digital dengan format *shapefile*, *geo-database*, raster (TIFF), atau format geospasial lainnya yang ditentukan oleh Badan Informasi Geospasial.

KEEMPAT : Dalam melaksanakan tugas sebagaimana dimaksud dalam diktum KEDUA, Wali Data IGT berkoordinasi dengan Deputi Bidang Informasi Geospasial Tematik.

KELIMA : Biaya yang dikeluarkan berkenaan dengan pelaksanaan Keputusan ini dibebankan pada anggaran pendapatan dan belanja negara dari masing-masing Wali Data IGT.

KEENAM : Pada saat Keputusan ini mulai berlaku, Keputusan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 16 Tahun 2023 tentang Wali Data Informasi Geospasial Tematik dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

KETUJUH : Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Cibinong
pada tanggal 15 Agustus 2025

KEPALA
BADAN INFORMASI GEOSPASIAL,



MUH ARIS MARFAI

Tembusan:
- Pimpinan Wali Data IGT

Lampiran Keputusan
Kepala Badan Informasi Geospasial
Nomor : 130 Tahun 2025
Tanggal : 15 Agustus 2025

**WALI DATA INFORMASI GEOSPASIAL TEMATIK**

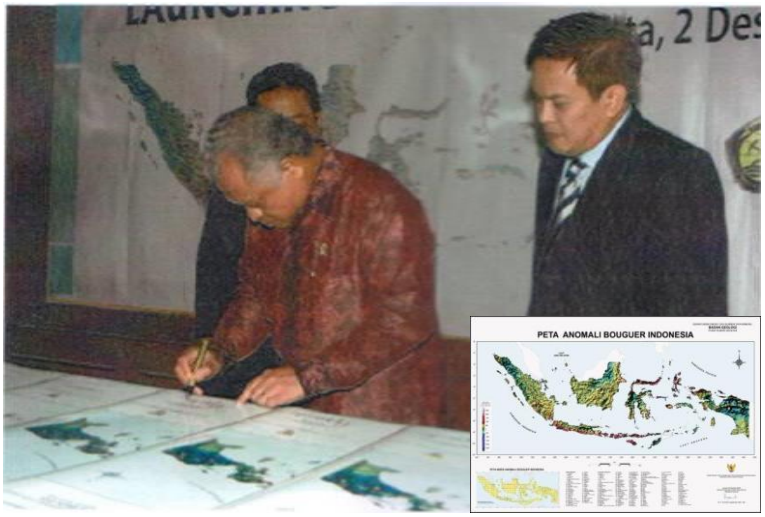
| NO | KEMENTERIAN/LEMBAGA | INFORMASI GEOSPASIAL TEMATIK |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian | 1. Peta Proyek Strategis Nasional (PSN)<br>2. Peta Kawasan Perdagangan Bebas dan Pelabuhan Bebas (KPBPB)<br>3. Peta Sebaran Lokasi Akses Layanan Keuangan |
| 2. | Kementerian Dalam Negeri | 1. Peta Batas Kewenangan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Laut Provinsi<br>2. Peta Batas Administrasi Provinsi dan Peta Batas Administrasi Kabupaten/Kota<br>3. Peta Batas Administrasi Desa/Desa Adat<br>4. Peta Batas Administrasi Kecamatan dan Peta Batas Administrasi Kelurahan |
| 3. | Kementerian Luar Negeri | 1. Peta Batas Darat Negara<br>2. Peta Batas Laut Negara |
| 4. | Kementerian Pertahanan | 1. Peta Wilayah Pertahanan Negara<br>2. Peta Rencana Rinci Wilayah Pertahanan Negara |
| 5. | Kementerian Keuangan | 1. Peta Kawasan Berikat dan Tempat Penimbunan Berikat Lainnya<br>2. Peta Barang Milik Negara (BMN) Berupa Tanah<br>3. Peta Objek Pajak Bumi dan Bangunan Sektor Perkebunan, Perhutanan, Pertambangan Minyak dan Gas Bumi, Pertambangan Panas Bumi, Pertambangan Mineral atau Batubara (PBB Sektor P5) |
| 6. | Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah | Peta Sebaran Lokasi Satuan Pendidikan SD, SMP, SMA, dan SMK |
| 7. | Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi | Peta Sebaran Lokasi Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Tinggi |
| 8. | Kementerian Kebudayaan | 1. Peta Kawasan Cagar Budaya<br>2. Peta Sebaran Lokasi Cagar Budaya |
| 9. | Kementerian Kesehatan | Peta Sebaran Lokasi Fasilitas Pelayanan Kesehatan |
| 10. | Kementerian Perindustrian | 1. Peta Sebaran Kegiatan Industri<br>2. Peta Wilayah Pusat Pertumbuhan Industri<br>3. Peta Kawasan Industri Eksisting dan Peta Kawasan Industri Rencana |
| 11. | Kementerian Perdagangan | 1. Peta Sebaran Gudang dan Pusat Distribusi |

| NO | KEMENTERIAN/LEMBAGA | INFORMASI GEOSPASIAL TEMATIK |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| | | 2. Peta Sebaran Pasar Rakyat |
| 12. | Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral | 1. Peta Wilayah Kerja dan Wilayah Penugasan Panas Bumi Indonesia<br>2. Peta Jaringan Listrik<br>3. Peta Sebaran Gardu Listrik<br>4. Peta Sebaran Pembangkit Listrik<br>5. Peta Sebaran Terminal Bahan Bakar Minyak dan Terminal *Liquefied Petroleum Gas (LPG)*<br>6. Peta Lokasi Kilang Minyak<br>7. Peta Perizinan Berusaha di Bidang Pertambangan<br>8. Peta Wilayah Kerja Migas<br>9. Peta Infrastruktur Pipa Gas Bumi<br>10. Peta Cekungan Air Tanah<br>11. Peta Kerentanan Likuefaksi<br>12. Peta Hidrogeologi<br>13. Peta Kawasan Bentang Alam Karst<br>14. Peta Sebaran Batulempung Bermasalah<br>15. Peta Kerentanan Penurunan Tanah<br>16. Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi<br>17. Peta Kawasan Rawan Bencana Gempa Bumi<br>18. Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah<br>19. Peta Kawasan Rawan Bencana Tsunami<br>20. Peta Patahan Aktif Indonesia<br>21. Peta Geologi<br>22. Peta Potensi Sumber Daya dan Cadangan Mineral<br>23. Peta Potensi Sumber Daya dan Cadangan Batubara<br>24. Peta Distribusi dan Sumber Daya Panas Bumi<br>25. Peta Sebaran Sedimen Permukaan Dasar Laut<br>26. Peta Sumber Daya Mineral Kelautan<br>27. Peta Karakteristik Pantai<br>28. Peta Anomali Magnet Total<br>29. Peta Sebaran Sampel Sedimen *Core*<br>30. Peta Geologi Gunungapi<br>31. Peta Potensi Energi Angin<br>32. Peta Potensi Energi Surya<br>33. Peta Potensi Energi Hidro<br>34. Peta Potensi Energi Sampah Kota<br>35. Peta Anomali Bouguer / Gaya Berat<br>36. Peta Tapak Lokal (Vs30)<br>37. Peta Cekungan Sedimen<br>38. Peta Sumber Daya Gambut |

**Lampiran VI.** Dokumentasi Peluncuran Peta Anomali Gaya Berat Indonesia

## 1) Tahun 2008

Penandatanganan peta anomali gaya berat Indonesia oleh Menteri Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Prof. Ir. Purnomo Yusgiantoro, M.Sc., MA, Ph.D.



**2) Tahun 2025**

Penandatangan peta anomali gaya berat Indonesia oleh Kepala Badan Geologi, Dr. Ir. Muhammad Wafid A.N., M.Sc. Peluncuran pemutakhiran peta dilakukan di Semarang pada acara Forum *Joint Convention "Sustainable Energy Resilience: Indonesia's Path to Self Sufficiency"* (IAFMI – HAGI – IATMI – PERHAPI - IAGI) pada bulan Juli.






**Lampiran VII.** Perlindungan Hak Kekayaan Intelektual

Produk peta anomali Bouguer yang telah memenuhi standar mutu selanjutnya diajukan untuk memperoleh perlindungan Hak Kekayaan Intelektual (HKI) sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

# SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka pelindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

| | | |
|---|---|---|
| Nomor dan tanggal permohonan | : | EC00202431508, 19 April 2024 |
| **Pencipta** | | |
| Nama | : | **N. M. Indragiri, M. Ervan dkk** |
| Alamat | : | Jl. Diponegoro No.57, Citarum, Kota Bandung, Cibeunying Kaler, Bandung, Jawa Barat, 40122 |
| Kewarganegaraan | : | Indonesia |
| **Pemegang Hak Cipta** | | |
| Nama | : | **Pusat Survei Geologi** |
| Alamat | : | Jl. Diponegoro No.57, Citarum, Kota Bandung, Cibeunying Kaler, Bandung, Jawa Barat 40122 |
| Kewarganegaraan | : | Indonesia |
| Jenis Ciptaan | : | **Peta** |
| Judul Ciptaan | : | **Peta Anomali Bouguer Lembar Yogyakarta, Jawa Skala 1:50.000** |
| Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia | : | 21 Desember 2022, di Bandung |
| Jangka waktu pelindungan | : | Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya. |
| Nomor pencatatan | : | 000606864 |

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

IGNATIUS MT SILALAHI
NIP. 196812301996031001

Disclaimer:
Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.