

**SURVEY GEOMAGNET DI DAERAH PANAS BUMI SONGA-WAYAU,
KABUPATEN HALMAHERA SELATAN, MALUKU UTARA**

Eddy Sumardi, Timor Situmorang

Kelompok Program Penelitian Panas Bumi

ABSTRAK

Daerah panas bumi Songa-Wayau terletak di Kecamatan Bacan Timur bagian tenggara dari pulau Bacan. Secara geologi daerah ini ditutupi oleh endapan permukaan, endapan piroklastik, batuan andesit, andesit tua, sekis dan gneiss. Aktivitas gunungapi masih terlihat berupa fumarola dan mata air panas disebelah timur laut Gunung Lansia yaitu dipantai teluk Pele-Pele. Dari pengukuran beberapa metoda geofisika, salah satunya adalah metoda geomagnet memperlihatkan suatu anomali magnetik total yang relatif sedang didaerah manifestasi panas bumi ini. Munculnya anomali magnetik sedang disekitar manifestasi disebabkan oleh adanya lapisan batuan yang permeable dibawahnya yang diperkirakan sebagai suatu reservoir dan lapisan batuan ini diperkirakan berupa batuan andesit muda (Kuarter) yang diduga sebagai sumber panasnya.

1. PENDAHULUAN

Kegiatan gunung berapi di bagian tenggara Pulau Bacan terletak dalam suatu jalur tektonik aktif berarah hampir utara-selatan. Vulkanisme di pulau ini terutama dibagian tenggaranya didominasi oleh batuan piroklastik, batuan andesit dan batuan metamorfik (sekis dan gneis).

Daerah penyelidikan secara administratif termasuk dalam wilayah Kecamatan Bacan Timur, Kabupaten Halmahera Selatan, Provinsi Maluku Utara. Lokasi pengukuran geomagnet secara geografis terletak pada posisi antara 9915000 mN – 9930000 mN dan 345000 mE – 355600 mE dalam peta topografi daerah panas bumi Wayau, P.Bacan, Provinsi Maluku Utara skala 1:50.000 (Gambar 1).

**2. HASIL PENYELIDIKAN
GEOMAGNETIK**

Data magnetik dikumpulkan berkaitan dengan survei terpadu di daerah panas bumi Songa-Wayau, P.Bacan meliputi survey geologi, geomagnet, gaya berat, geolistrik dan geokimia.

Pengukuran medan magnetik total dilaksanakan dengan menggunakan Proton magnetometer GUN yang mempunyai ketelitian 10.0 nT. Pengukuran dilakukan

dengan jarak sampling setiap 250 meter dan lokasi titik pengukuran ditentukan dengan TO oleh Regu Topografi PMG Bandung.

Setelah dikurangi dengan harga IRGF (International Geomagnetic Reference Field) didapat harga medan magnetik total yang cukup baik. Variasi harian diukur secara lokal dengan menggunakan Magnetometer Proton tipe G-856 dengan ketelitian 0.1 nT.

Pengamatan jurnal harian memperlihatkan suatu variasi maksimum medan magnetik sebesar 30 nT pada saat alat lain mengukur di titik-titik pengukuran. Nilai variasi yang tinggi ini kebanyakan disebabkan oleh tidak tepatnya navigasi didaerah landaian magnet yang curam. Data magnetik digrid dan difilter dengan cara yang sama seperti data gaya berat. Pengukuran posisi titik dan hasil kontur anomaly gaya total dari daerah penyelidikan diperlihatkan pada (gambar 9).

Interval titik pengukuran 250 meter atau lebih didaerah penyelidikan, dan kemungkinan garis konturnya kurang akurat untuk mewakili anomali medan magnet total dibeberapa lokasi yang disebabkan oleh adanya *spatial aliasing*.

2.1 Profil Anomali Magnetik

Harga besaran anomali magnetik total pada daerah penyelidikan umumnya menunjukkan kontras harga yang tidak terlalu besar sesuai dengan geologi batuan yang terdapat di daerah ini, berkisar -1000 nT s.d 2000 nT, yang mana dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu: a. Anomali magnet rendah (-1000 s.d 100 nT), ditafsirkan sebagai daerah yang didominasi oleh batuan sedimen atau aluvium dan batuan metamorf. b. Anomali magnet sedang (100 s.d 1000 nT), ditafsirkan sebagai daerah yang didominasi oleh batuan beku (andesit?) yang telah mengalami pelapukan atau alterasi tingkat sedang sampai tinggi. . Anomali magnet tinggi (1000 s.d 2000 nT), ditafsirkan sebagai daerah yang didominasi oleh batuan beku (andesit?) yang telah mengalami pelapukan tingkat rendah atau masih segar (fresh).

2.1.1 Lintasan A

Lintasan A terletak dibagian utara daerah penyelidikan, dan berarah selatan – utara. Dari profil anomali magnet lintasan A, dapat dilihat bahwa harga anomali didominasi oleh anomali magnet sedang. Harga anomali sedang pada titik ukur A/3000 s.d A/6000 ditafsirkan sebagai daerah yang telah mengalami alterasi atau pelapukan tingkat sedang sampai kuat akibat adanya gejala panas bumi desekitarnya. Pada titik ukur A/6000 s.d A/8000, anomali sedang ditafsirkan sebagai defleksi batuan sedimen dan/atau batuan aluvial yang agak menjauh dari sumber panas bumi (Gbr. 2).

2.1.2 Lintasan B

Lintasan B terletak dibagian selatan daerah penyelidikan, dan berarah \pm N 110° E. Dari profil anomali magnet lintasan B, dapat dilihat bahwa harga anomali didominasi oleh anomali magnet rendah. Sepanjang lintasan ditafsirkan sebagai defleksi batuan sedimen dan/atau batuan aluvial (Gbr. 3).

2.1.3 Lintasan C

Lintasan C, D, E, F, G berturut-turut terletak dibagian utara lintasan B dan juga berarah \pm N 110° E. Dari profil anomali magnet lintasan C dapat dilihat bahwa harga anomali magnetnya sama dengan pada lintasan B

yaitu didominasi oleh anomali magnet rendah. Dengan demikian, sepanjang lintasan ditafsirkan masih didominasi oleh batuan sedimen dan/atau batuan aluvial (Gbr. 4).

2.1.4 Lintasan D

Pada Lintasan D dapat dilihat dengan jelas bahwa anomali magnet mulai bervariasi pada titik ukur D/2000 s.d D/5250, sedangkan dari titik ukur D/5250 s.d D/8500 masih sama seperti pada lintasan C atau A. Sepanjang titik ukur D/2000 s.d D/5250 tersebut, didominasi oleh batuan beku (lava/intrusi andesit?), sedangkan dari titik ukur D/5250 s.d D/8500, didominasi batuan sedimen atau aluvial. Daerah titik ukur D/2000 s.d D/5250 terutama yang mempunyai harga anomali sedang, ditafsirkan sebagai daerah yang telah terpengaruh kuat oleh gejala hidrotermal. Disekitar titik ukur 3500 dan 5000 ditafsirkan adanya patahan. Disekitar titik ukur 2000, 3500, dan 5250 ditafsirkan adanya patahan (Gbr. 5).

2.1.5 Lintasan E

Pada Lintasan E terlihat dengan jelas bahwa anomali magnet masih bervariasi terutama pada titik ukur E/1500 s.d E/5000, sedangkan dari titik ukur E/5000 s.d E/7500 masih sama seperti pada lintasan D. Sepanjang titik ukur E/1500 s.d E/5000, didominasi oleh batuan beku (lava/intrusi andesit?), sedangkan dari titik ukur E/5000 s.d E/7500, didominasi batuan sedimen atau aluvial. Daerah titik ukur E/1500 s.d E/5000, ditafsirkan sebagai daerah yang telah terpengaruh kuat oleh gejala hidrotermal. Disekitar titik ukur 2000 dan 4250 ditafsirkan adanya patahan (Gbr. 6).

2.1.6 Lintasan F

Pada Lintasan F anomali magnet sangat bervariasi mulai dari titik ukur F/1000 s.d F/5750, sedangkan dari titik ukur F/5750 s.d F/7500 masih sama seperti pada lintasan E. Sepanjang titik ukur F/1000 s.d F/5750, didominasi oleh batuan beku (lava/intrusi andesit?), dan ditafsirkan sebagai daerah yang telah terpengaruh kuat oleh gejala hidrotermal. Disekitar titik ukur 3500 dan 5000 ditafsirkan adanya patahan (Gbr. 7).

2.1.7 Lintasan G

Pada Lintasan G, terdapat anomali magnet yang sangat bervariasi di sepanjang lintasan, terutama pada titik ukur G /4500 s.d G/5500. Sepanjang lintasan didominasi oleh batuan beku (lava/intrusi andesit?), dan ditafsirkan sebagai daerah yang masih terpengaruh oleh gejala hidrotermal, sedangkan diantara titik ukur G /4500 s.d G/5500 ditafsirkan adanya patahan (Gbr. 8)

2.2 Peta Anomali Magnetik Total

Pola kontur anomali magnetik sangat bervariasi dibagian barat laut daerah penyelidikan (Gambar 9). Hal tersebut ditafsirkan sebagai cerminan adanya pengaruh geotermal yang kuat disekitar daerah tersebut.

Kisaran harga anomali magnet total di daerah penyelidikan secara keseluruhan berkisar antara -1000 nT s.d 2000 nT, yang mana dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu: a. Anomali magnet rendah (-1000 s.d 100 nT), ditafsirkan sebagai daerah yang didominasi oleh batuan sedimen/aluvial, dan/atau batuan metamorf. b. Anomali magnet sedang (100 s.d 1000 nT), ditafsirkan sebagai daerah yang didominasi oleh batuan beku (andesit?) yang telah mengalami pelapukan atau alterasi tingkat sedang sampai tinggi. . Anomali magnet tinggi (1000 s.d 2000 nT), ditafsirkan sebagai daerah yang didominasi oleh batuan beku (andesit?) yang telah mengalami pelapukan tingkat rendah atau masih segar (fresh).

Pada peta anomali magnet terlihat Kelurusan dan/atau pembelokan kontur anomali magnet mengindikasikan adanya beberapa struktur sesar. Struktur-struktur sesar yang diperkirakan terdapat didaerah penyelidikan paling sedikit ada 6 struktur (F1 s.d F6), yang mana pada umumnya berarah baratdaya–timur laut. Struktur-struktur tersebut, terutama F2, F3, F4, dan F5 ditafsirkan sebagai media yang mengontrol terdapatnya manifestasi panas bumi seperti mata air panas dan lumpur panas yang terdapat didaerah penyelidikan (Gbr. 9).

3. PEMBAHASAN

Gambaran umum yang diperoleh dari peta anomali magnet total (Gambar 9), adalah bahwa daerah penyelidikan dapat dibagi menjadi 3 anomali yaitu; a. anomali magnetik rendah yang dibatasi oleh kontur anomali yang berkisar antara -1000 s.d 100 nT, b. Anomali magnet sedang, berkisar antara 100 s.d 1000 nT dan c. Anomali magnet tinggi, berkisar antara 1000 s.d 2000 nT.

Pada peta anomali magnet, pola kontur anomali magnet sangat bervariasi dibagian utara daerah penyelidikan (pantai Teluk Pele Pele), yang ditafsirkan sebagai cerminan adanya pengaruh panas bumi yang kuat disekitar daerah tersebut.

Kelurusan dan atau pembelokan kontur anomali magnet mengindikasikan adanya beberapa struktur. Struktur-struktur yang diperkirakan terdapat didaerah penyelidikan paling sedikit ada 6 struktur (F1 s.d F6), yang umumnya berarah baratdaya–timur laut. Struktur-struktur tersebut, terutama F2, F3, F4, dan F5 ditafsirkan sebagai media yang mengontrol terdapatnya manifestasi panas bumi seperti mata air panas dan lumpur panas yang terdapat didaerah penyelidikan (Gambar 9).

4. KESIMPULAN

Dari data magnet dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. a. Anomali magnet rendah berkisar antara -1000 s.d 100 nT
b. Anomali magnet sedang berkisar antara 100 s.d 1000 nT
c. Anomali magnet tinggi berkisar antara 1000 s.d 2000 nT
2. Pola kontur anomali magnet sangat bervariasi dibagian barat laut daerah penyelidikan, yang ditafsirkan sebagai cerminan adanya pengaruh sistim panas bumi yang relatif dekat dengan daerah tersebut.

PROCEEDING PEMAPARAN HASIL-HASIL KEGIATAN LAPANGAN DAN NON LAPANGAN
TAHUN 2006, PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI

3. Kelurusan dan atau pembelokan kontur anomali magnet mengindikasikan adanya beberapa struktur sesar yang umumnya berarah baratdaya–timur laut. Struktur-struktur tersebut, terutama F2, F3, F4, dan F5 ditafsirkan sebagai media yang mengontrol terdapatnya manifestasi panas bumi seperti mata air panas dan lumpur panas yang terdapat didaerah penyelidikan.
4. Berdasarkan analisa dan interpretasi hasil penyelidikan geomagnet, serta dikorelasikan dengan hasil penyelidikan terpadu lainnya (seperti penyelidikan geologi dan geokimia), dapat ditafsirkan bahwa daerah yang didominasi oleh “Anomali Magnet Sedang” merupakan daerah yang prospek untuk “Potensi Panas Bumi” dibagian utara daerah penyelidikan (sekitar pantai teluk Pele-Pele).

Daerah potensial panas bumi diinterpretasikan terdapat di daerah

anomali magnet sedang yang didukung oleh adanya manifestasi-manifestasi air panas di bagian tenggara P. Buru.

DAFTAR PUSTAKA

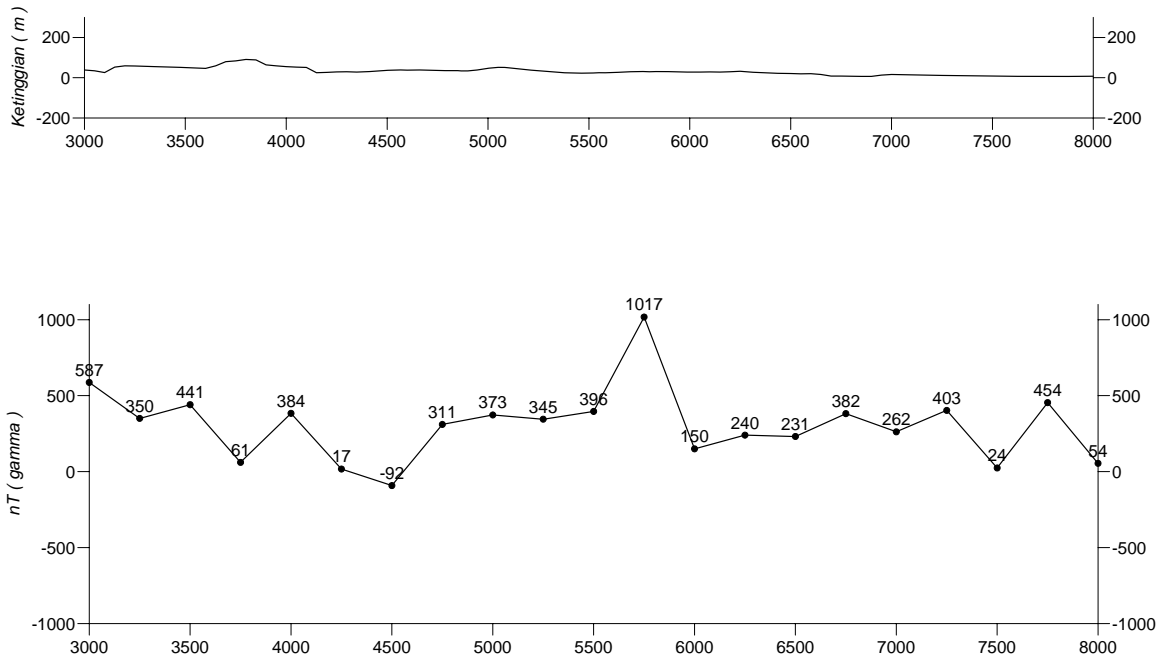
- Breiner, S., 1973. Application Manual for Portable Magnetometers, Geometrics, California
- Cooper, G.R.J., 2003. Freeware- Mag2dc for Windows.
- Milsom, J., 1989. Field Geophysics, Open University Press, John Wiley & Son, New York.
- Sheriff, R.E., 1982. Encyclopedic Dictionary of Exploration Geophysics, Society of Exploration Geophysicist, Tulsa, Oklahoma.
- Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E., Keys, A., 1990. Applied Geophysics. Cambridge University Press, London.

LOKASI DAERAH PENYELIDIKAN PANAS BUMI SONGA-WAYAU



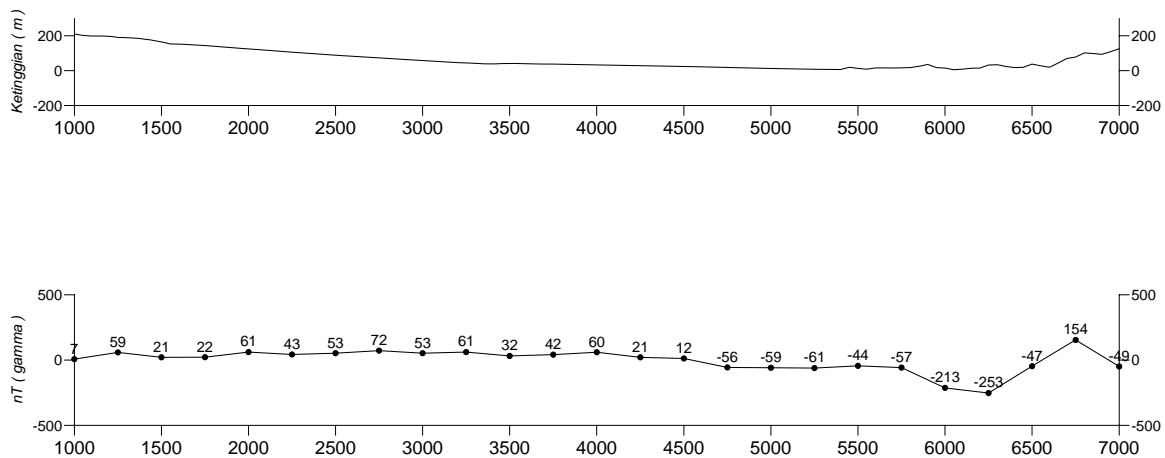
Gambar 1 . Peta Lokasi Daerah Penyelidikan

**PENAMPANG TOPOGRAFI DAN ANOMALI MAGNET
LINTASAN A DAERAH PANAS BUMI SONGA**



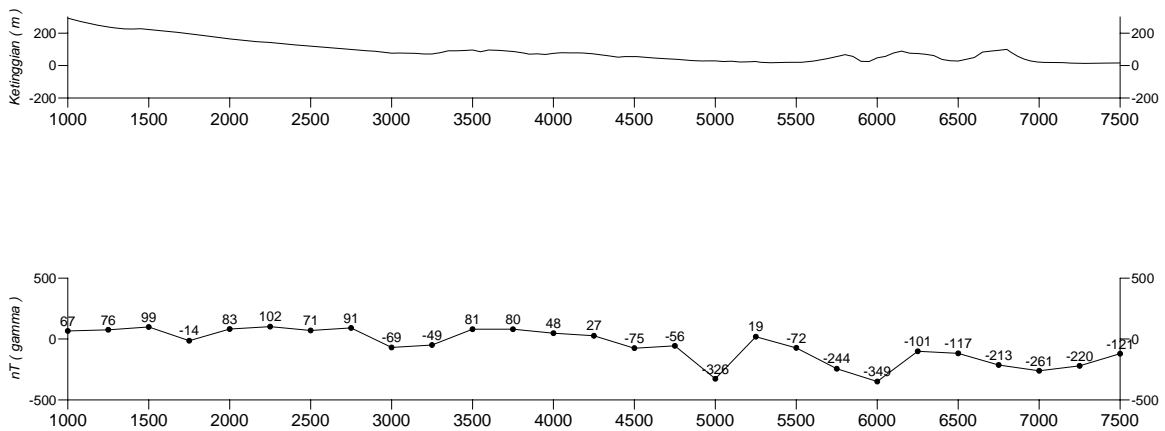
Gambar 2. Profil harga anomali geomagnet lintasan A daerah penyelidikan.

**PENAMPANG TOPOGRAFI DAN ANOMALI MAGNET
LINTASAN B DAERAH PANAS BUMI SONGA**



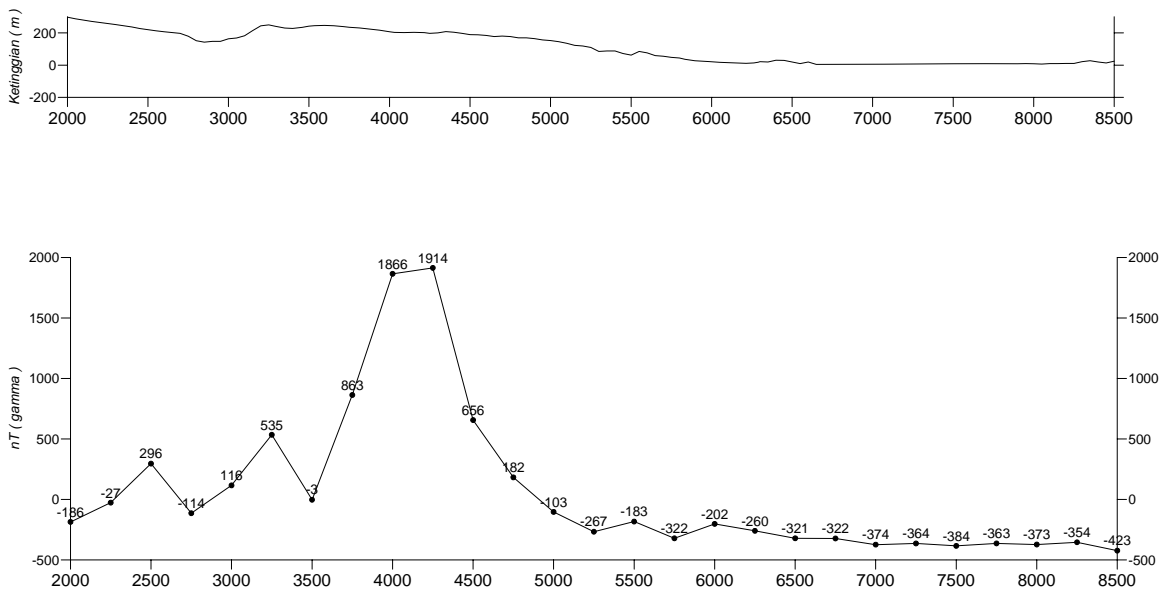
Gambar 3. Profil harga anomali geomagnet lintasan B daerah penyelidikan.

**PENAMPANG TOPOGRAFI DAN ANOMALI MAGNET
LINTASAN C DAERAH PANAS BUMI SONGA**



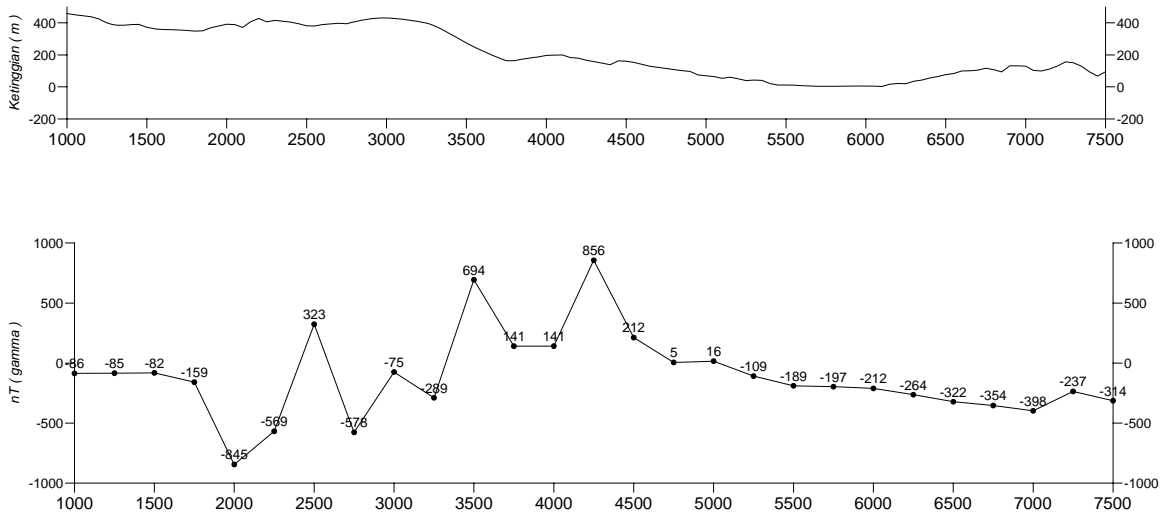
Gambar 4. Profil harga anomali geomagnet lintasan C daerah penyelidikan.

**PENAMPANG TOPOGRAFI DAN ANOMALI MAGNET
LINTASAN D DAERAH PANAS BUMI SONGA**



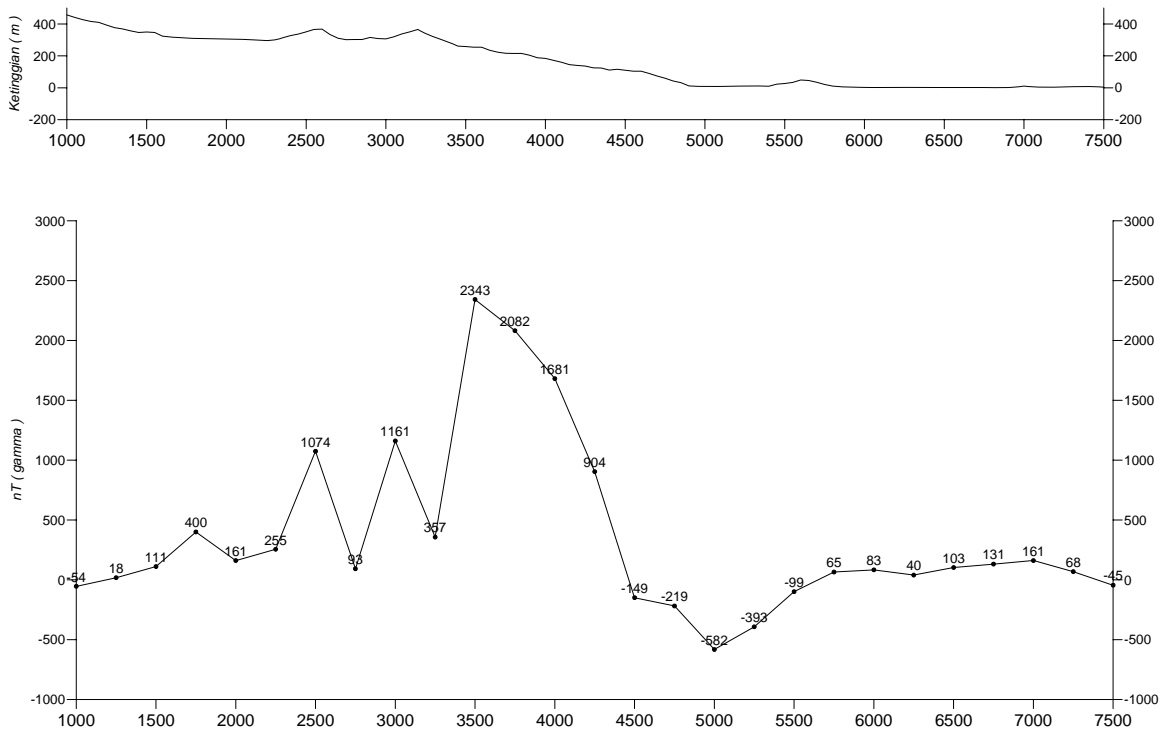
Gambar 5. Profil harga anomali geomagnet lintasan D daerah penyelidikan.

**PENAMPANG TOPOGRAFI DAN ANOMALI MAGNET
LINTASAN E DAERAH PANAS BUMI SONGA**



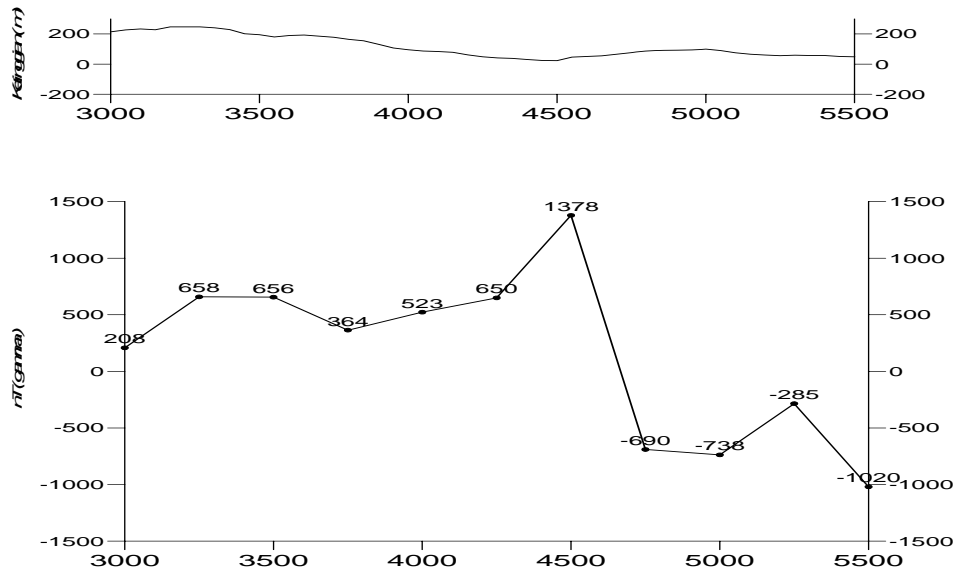
Gambar 6. Profil harga anomali geomagnet lintasan E daerah penyelidikan.

**PENAMPANG TOPOGRAFI DAN ANOMALI MAGNET
LINTASAN F DAERAH PANAS BUMI SONGA**



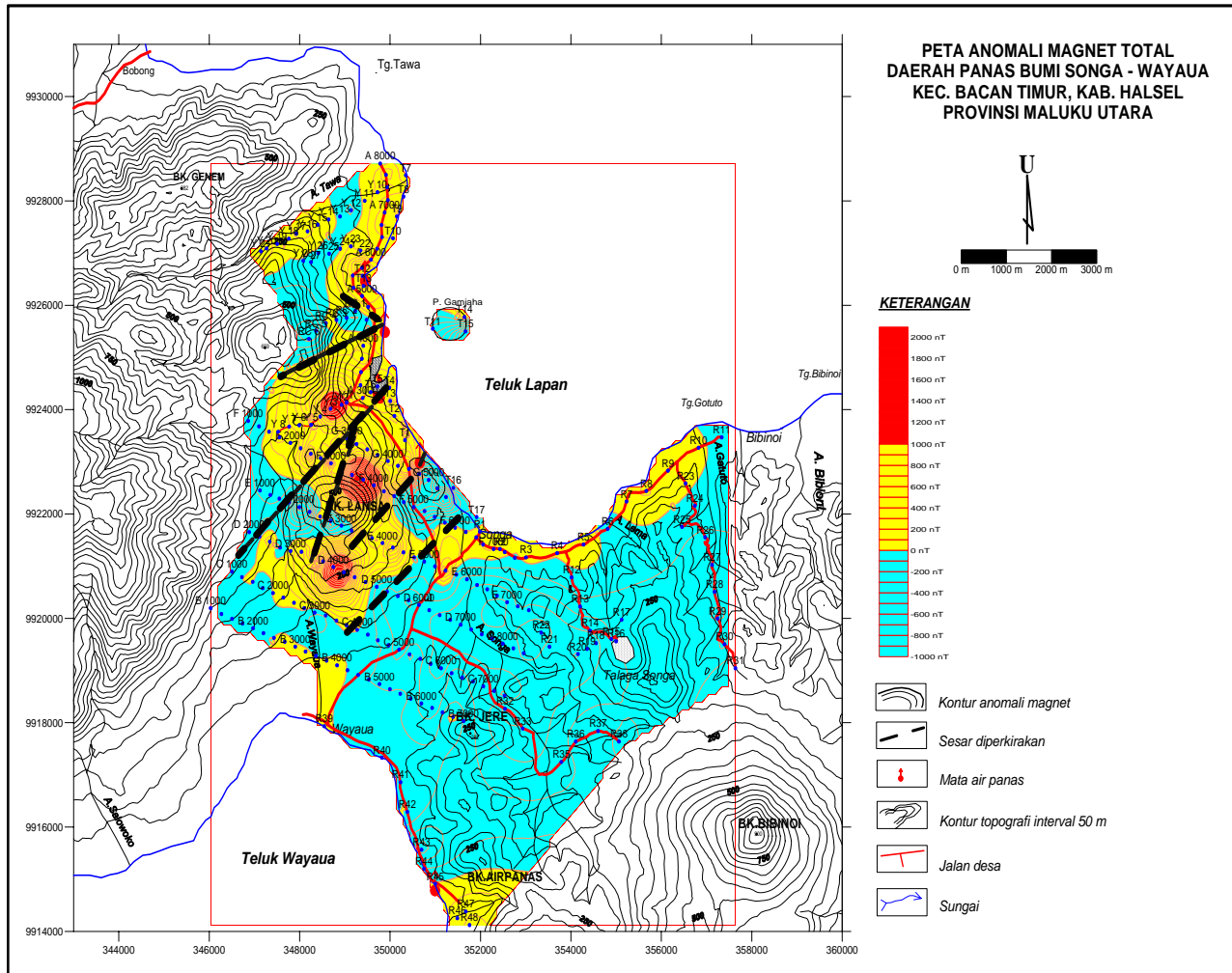
Gambar 7. Profil harga anomali geomagnet lintasan F daerah penyelidikan.

**PENAMPANG TOPOGRAFI DAN ANOMALI MAGNET
LINTASAN G DAERAH PANAS BUMI SONGA**



Gambar 8. Profil harga anomali geomagnet lintasan G daerah penyelidikan.

PROCEEDING PEMAPARAN HASIL-HASIL KEGIATAN LAPANGAN DAN NON LAPANGAN
TAHUN 2006, PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI



Gambar 9. Peta Anomali Magnetik Total dan Struktur Daerah Panas Bumi Songa-Wayau P.Bacan, Kabupaten Halmahera Selatan, Maluku Selatan.