

PERKEMBANGAN STRUKTUR GEOLOGI BAWAH PERMUKAAN BERDASARKAN HASIL ANALISIS DATA GAYA BERAT DI UTARA KENDARI, SULAWESI TENGGARA; IMPLIKASINYA TERHADAP KEMUNGKINAN TERDAPATNYA SUMBER DAYA GEOLOGI

D.A. Nainggolan *)

SARI

Hasil pengukuran gaya berat di daerah penelitian, yang sebagian besar daerahnya ditutupi oleh batuan ofiolit mempunyai besaran anomali antara -8 sampai 86 mgal. Perkembangan tektonik dan geologi daerah penelitian mempunyai banyak persamaan dengan daerah Lengan Timur Sulawesi. Dengan ditemukannya endapan hidrokarbon di daerah Batui, diharapkan daerah penelitian juga berpotensi mengandung endapan tersebut.

Penafsiran yang menghasilkan bentuk geometri anomali Bouguer, model-model penampang bawah permukaan, termasuk struktur geologinya mencerminkan proses geologi, tektonik, dan keterkaitan dengan potensi sumber daya geologi. Hasil analisis kualitatif anomali Bouguer dan anomali sisa menunjukkan bahwa struktur yang berkembang di daerah penelitian pada umumnya berarah barat laut - tenggara dan barat daya - timur laut. Hasil analisis kuantitatif tiga buah model penampang bawah permukaan menunjukkan ada dua jenis batuan sedimen dengan rapat massa masing-masing 2,20 gr/cc dan 2,35 gr/cc.

Kata kunci : gaya berat, endapan hidrokarbon, anomali Bouguer, Kendari

ABSTRACT

The result of gravity measurement in the studied area, which is mainly covered by ophiolite, has an anomaly value of ranging from -8 to 86 mgal. Geological and tectonical development of the area have similarities with the east arm of Sulawesi. The presence of hydrocarbon in the Batui quadrangle might be possible to be preserved in this region.

Interpretation of the anomaly patterns, subsurface profile models, including the geological structures depict the geological processes, tectonics and its relationship with natural resources. The qualitative analysis results of residual and Bouguer anomalies indicate that the structures in the researched area mainly have northwest - southeast and southwest - northeast directions. Meanwhile, the quantitative analyses of three subsurface model profiles show the presence of two kinds of sedimentary rock with the density of 2.20 gr/cc and 2.35 gr/cc.

Keywords : gravity, hydrocarbon deposit, Bouguer anomaly, Kendari

PENDAHULUAN

Daerah lembar Lasusua - Kendari secara geografis meliputi koordinat antara 120°50' - 12°300' BT dan 4°00' - 3°00' LS (Gambar 1). Lembar ini sebagian besar ditempati oleh hutan belantara, terutama bagian tengah ke arah barat dengan morfologi pegunungan yang hampir tidak bisa dicapai, sehingga sangat mempengaruhi perolehan data. Data gaya berat daerah penelitian yang dipakai merupakan hasil penelitian pada Tahun Anggaran 2002 oleh Proyek Pemetaan Dasar Geologi dan Geofisika, Puslitbang Geologi Bandung.

Secara geologis, daerah penelitian mempunyai kesamaan dengan Lengan Timur Sulawesi, bahkan formasi yang ada di Lembar Kendari ada juga di daerah Lengan timur. Dengan berhasilnya Pertamina

menemukan endapan hidrokarbon di daerah Batui, kemungkinan Kendari juga mengandung endapan tersebut terutama bagian timur laut.

Tulisan tentang gaya berat di daerah penelitian belum ada yang dipublikasikan. Makalah ini diharapkan bisa menjadi tambahan referensi untuk melokalisasikan daerah-daerah yang menarik untuk eksplorasi sumber daya geologi yang mungkin terdapat pada daerah penelitian. Dalam makalah ini, penulis membahas dan menganalisis anomali Bouguer secara kualitatif dan kuantitatif yang digunakan untuk mempelajari aspek-aspek geologinya. Aspek-aspek tersebut meliputi jenis dan kedalaman batuan dasar, rapat massa batuan dasar dan struktur yang berkembang di sana, serta kaitannya dengan keberadaan kemungkinan potensi sumber daya geologi yang ada di sana.

*) Pusat Survei Geologi

Tektonik Regional

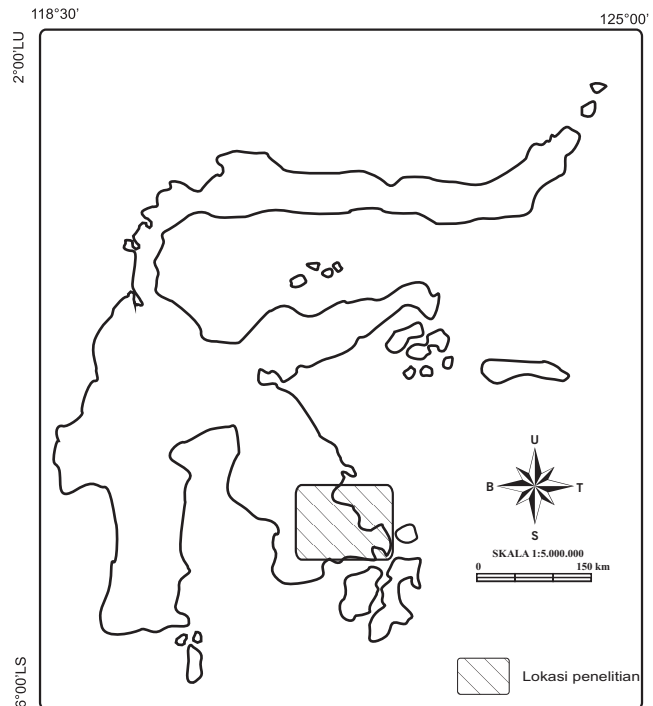
Secara regional pulau Sulawesi dibagi menjadi lima mendala tektonik (Simanjuntak, 1993), yaitu, lajur Sulawesi Barat, Lajur Vulkanik Kuarter Minahasa-Sangihe, Lajur Metamorfik Kapur Sulawesi Tengah, Lajur ofiolit Sulawesi timur, dan Mikrokontinen Banggai Sula (Gambar 2). Daerah penelitian ditempati paling tidak oleh tiga mendala, yaitu Lajur Metamorf Kapur Sulawesi Tengah, Lajur Ofiolit, dan lajur Mikrokontinen.

Simanjuntak (1993) menyatakan bahwa Sulawesi paling tidak merekam empat peristiwa tektonik, yaitu Penunjaman pada Zaman Kapur, divergensi Mesozoikum-Tersier, tumbukan Sulawesi timur Kala Neogen dan tunjaman ganda berlawanan arah Kala Kuarter, yaitu : Penunjaman pada Kala Kapur dicirikan oleh perkembangan lajur *benioff* ke arah barat sepanjang Sulawesi bagian timur, dimana kerak samudera (Banda tua) menunjam ke arah bawah lempeng Eurasia bagian tenggara. Ditemukan juga batuan malihan (dari tekanan tinggi), batuan gunung api, batuan terobosan, dan di beberapa tempat ditemukan juga bancuh yang berasosiasi dengan ofiolit dan juga endapan *flysch*.

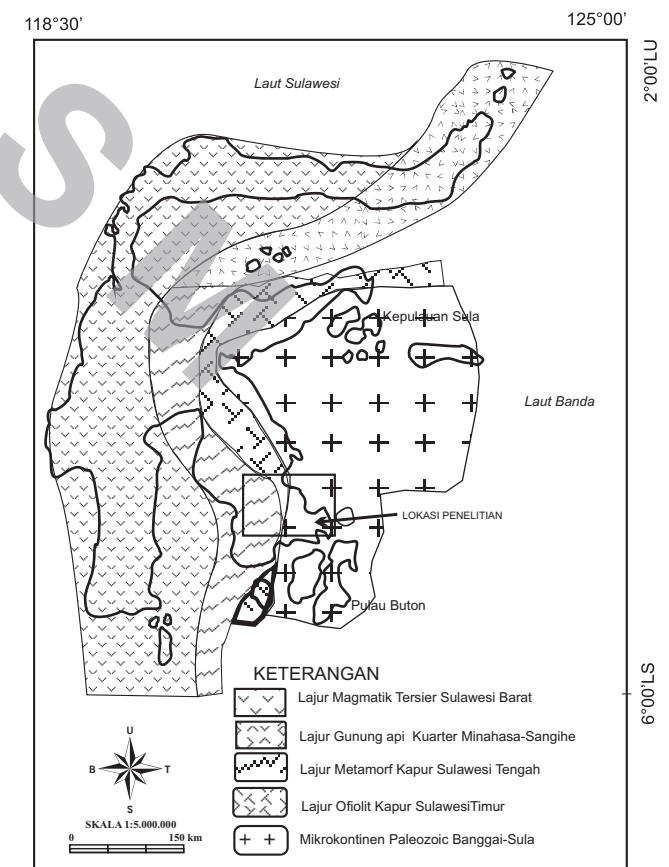
Menurut Simanjuntak (1993), divergensi Mesozoikum-Tersier terutama disebabkan oleh adanya *thermal doming* pada Zaman Trias di tepi bagian utara benua Australia yang diikuti dengan *rifting* dan *extentional faulting*. Proses ini berlanjut dengan adanya pemisahan antara bagian utara dan barat laut tepi benua Australia yang dilanjutkan dengan translasi benua renik di laut Banda. Proses masih terus berlanjut hingga sekarang dengan ciri sesar *transcurrent* Sorong-Sula, Tarera-Aiduma dan beberapa sesar undak.

Tumbukan di Sulawesi timur terjadi pada Kala Miosen Tengah. Benua renik yang terlepas dari tepi benua Australia menumbuk lajur ofiolit dan kompleks tunjaman di Sulawesi bagian timur. Proses ini berakhir dengan obdaksi, kompleks ofiolit di alas benua renik, dan komplek tunjaman di atas lajur magmatik.

Tunjaman ganda Kala Kuarter ditandai oleh kegiatan gunung api di sepanjang Minahasa - Sangihe. Kegiatan gunung api ini disebabkan oleh aktifnya kembali penunjaman di Sulawesi Utara, dimana pada peristiwa ini kerak samudera Sulawesi menunjam ke bawah lengan utara pulau ini. Secara bersamaan di kala ini juga terjadi penunjaman bagian barat kerak samudera Laut Maluku ke bawah lengan utara Sulawesi.



Gambar 1. Lokasi penelitian gaya berat daerah Kendari.



Gambar 2. Lokasi daerah penelitian dan sketsa mendala geologi daerah Sulawesi dan sekitarnya (disederhanakan dari Simanjuntak, 1993).

Geologi dan Tektonika Daerah Penelitian

Bebatuan yang tersingkap di lembar ini berumur dari Paleozoikum sampai Kuartar.

Morfologi daerah ini dapat dibedakan menjadi empat satuan, yaitu pegunungan, perbukitan, kars (*karst*), dan dataran rendah (Gambar 3).

Struktur sesar, lipatan, dan kekar adalah struktur-struktur yang dijumpai di Lembar Kendari ini. Sesar Lasolo adalah salah satu sesar utama di lembar ini, mempunyai arah barat laut - tenggara (Gambar 4). Sesar Lasolo merupakan sesar geser yang membagi daerah Lembar Kendari menjadi dua jalur, yaitu: Jalur Tinondo yang menempati bagian barat daya lembar, dan jalur Hialu yang menempati bagian timur laut daerah lembar ini. Lajur Tinondo merupakan himpunan batuan yang bercirikan asal paparan benua, sedangkan Lajur Hialu merupakan himpunan batuan yang bercirikan asal kerak samudera (Rusmana dan Sukarna, 1985). Batuan yang terdapat di Lajur Tinondo adalah Batuan Malihan Paleozoikum dan diduga berumur Karbon. Batuan yang terdapat pada lajur Hialu adalah batuan ofiolit yang terdiri atas batuan peridotit, harsburgit, dunit, dan serpentin. Batuan sedimen jenis molasa berumur Miosen Akhir - Pliosen Awal, terdiri atas konglomerat aneka bahan dan batupasir bersiphan lanau. Batuan termuda pada lembar ini ialah Aluvium yang terdiri atas endapan sungai, rawa, dan pantai berupa : kerikil, kerakal, pasir, lempung, dan lumpur.

Sesar Lasolo ini diduga masih aktif hingga kini, yang dibuktikan dengan adanya mata air panas di batugamping terumbu berumur Holosen pada jalur sesar tersebut di tenggara Tinobu. Sesar ini diduga ada kaitannya dengan sesar Sorong yang giat kembali pada Kala Oligosen (Simanjuntak dr., 1993). Sesar dan kelurusan umumnya mempunyai arah barat laut - tenggara searah dengan sesar Lasolo.

Gejala pengangkatan terdapat di pantai timur dan tenggara lembar, yang ditunjukkan oleh undak-undak pantai dan sungai, juga pertumbuhan koral.

Sejarah geologi daerah ini dimulai pada zaman sebelum Permo-Karbon. Pada Permo-Trias batuan

granitan menerobos batuan malihan ini. Sejak awal Jura, Anjungan Banggai - Sula beserta penggalan benua lainnya di bagian timur Indonesia memisahkan diri dari pinggir utara Benua Australia melalui sesar transform, dan kemudian bergerak ke arah barat.

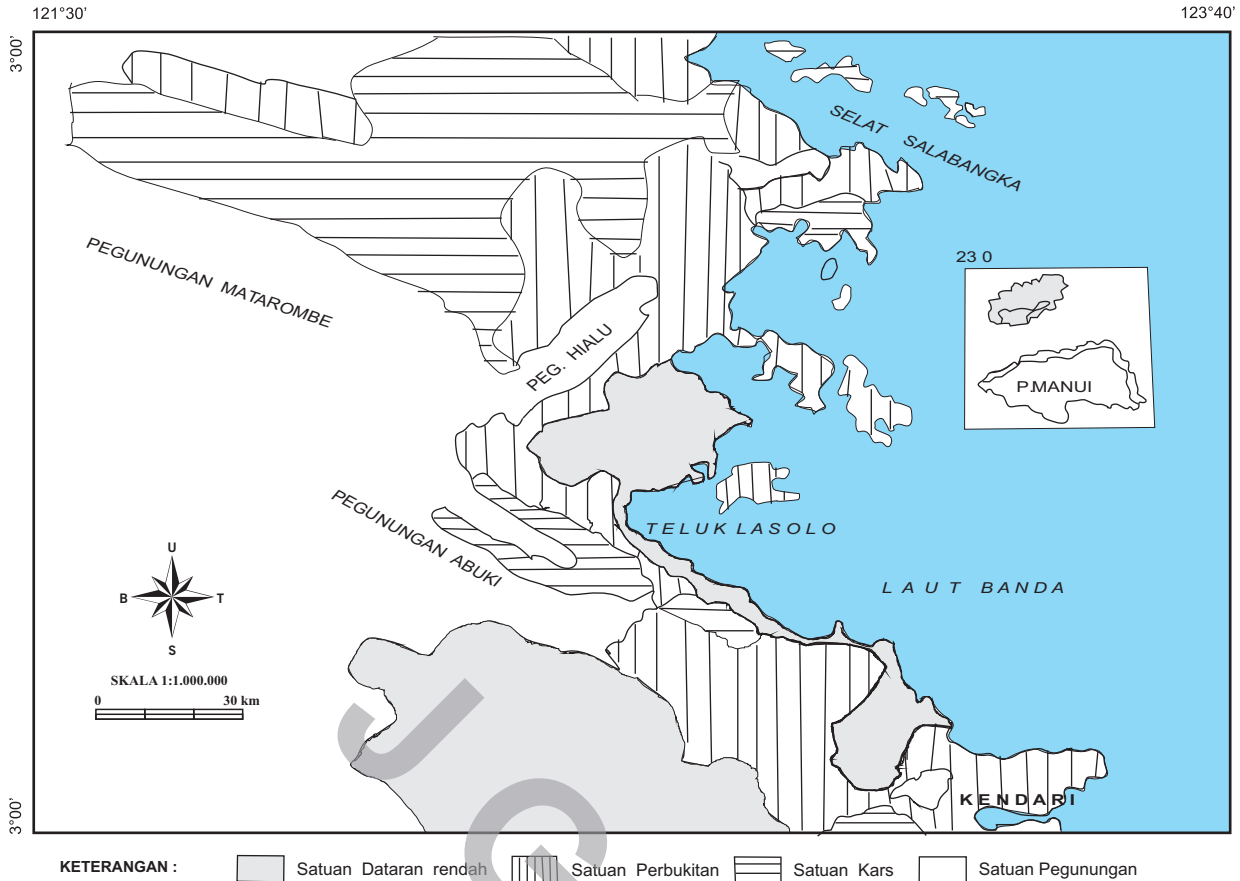
Pada Kala Miosen Tengah Lajur Hialu terdorong oleh benua kecil Banggai - Sula, yang bergerak ke arah barat. Dorongan tersebut menyebabkan tersesarkannya Lajur Hialu ke atas Lajur Tinondo, kemudian diikuti oleh sesar bongkah di kedua Lajur tersebut. Batuan termuda yang terbentuk di daerah ini ialah aluvium dan terumbu koral, yang hingga kini masih terus berlangsung.

Sesar geser ini terbentuk akibat adanya gaya kompresi sebagai kelanjutan dari proses obdaksi yang dimulai pada Kala Miosen Tengah yang berlanjut hingga Kala Kuartar dimana terjadi penunjaman di Sulawesi bagian utara, dan penunjaman bagian barat laut Maluku ke bawah lengan utara Sulawesi. Berdasarkan data kegempaan (Kertapati dr., 1992) dan data *Global Positioning System* (GPS) (Walpersdorf dr., 1997) diduga kelompok *North-Sula Sorong Fault* merupakan sesar aktif.

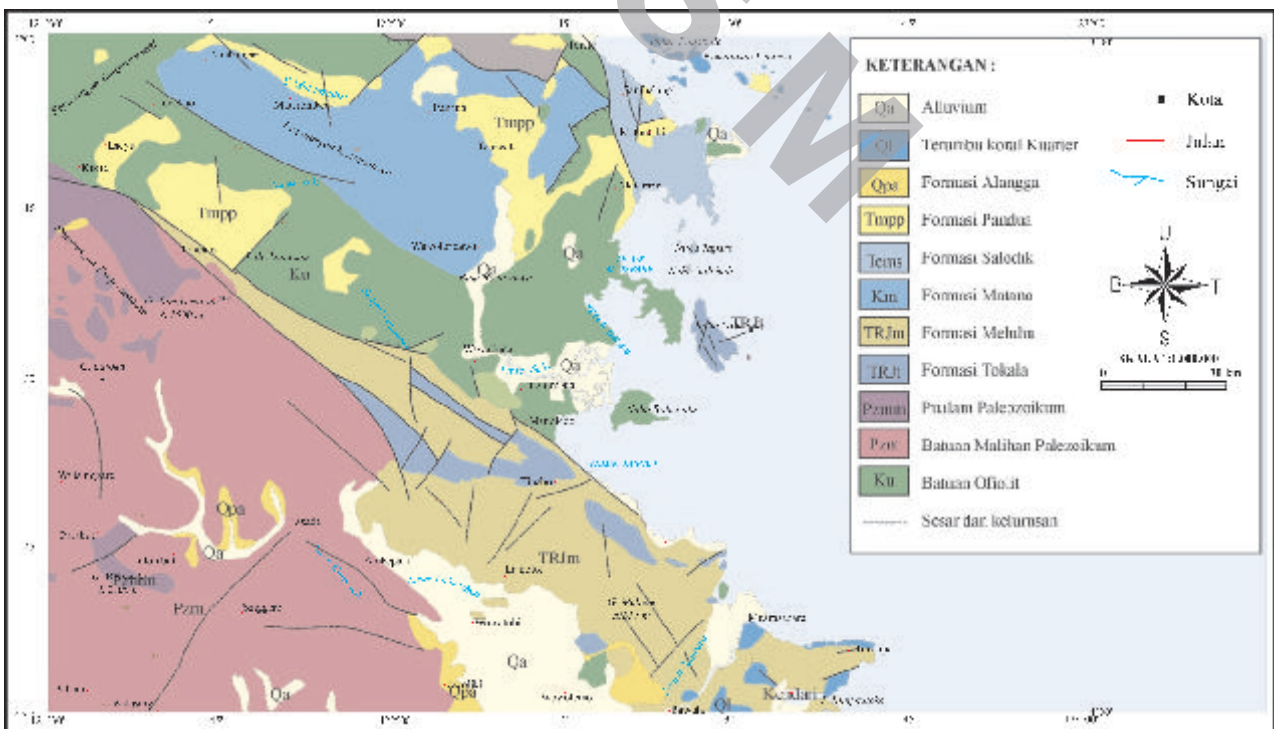
HASIL ANALISIS DATA GAYA BERAT

Data gaya berat didapatkan dari hasil pemetaan gaya berat yang dilakukan di daerah Kendari dan sekitarnya. Nilai gaya berat yang diamati di lapangan diikatkan pada titik pangkal pada jaringan Gaya Berat Nasional, yaitu DG.0 Bandung (Adkins dr., 1978). Penyusutan (reduksi) data gaya berat dilakukan dengan asumsi rapat massa rata-rata batuan 2,67 gr/cc dan beracuan kepada *Geodetic Reference System* (GRS, 1967).

Analisis kualitatif dan kuantitatif anomali Bouguer dimaksudkan untuk mempelajari distribusi batuan secara vertikal maupun lateral. Analisis kualitatif adalah dengan cara meneliti penampakan dan penyebaran kontur anomali Bouguer, sedang kuantitatif adalah dengan cara pendekatan pemodelan dua dimensi (Talwani dr., 1959) dengan perangkat lunak GravMag di laboratorium komputer Geofisika, Pusat Survei Geologi. Anomali regional dan anomali sisa dipisahkan dari anomali Bouguer dengan cara *polynomial surface fitting*.



Gambar 3. Peta Morfologi daerah penelitian.



Gambar 4. Peta Geologi Lembar Kendari, Sulawesi (Rusmana dr, 1993).

Analisis Secara Kualitatif

Anomali Bouguer

Peta anomali Bouguer (Gambar 5) didapatkan dengan menyusutkan data gaya berat lapangan menurut rumus gaya berat normal IGSN 1971 (GRS, 1967), dengan menggunakan rapat massa kerak rata-rata 2,67 gr/cc. Nilai anomali Bouguer di daerah penelitian berkisar antara - 8 s/d + 86 mgal. Berdasarkan nilai, bentuk, dan penyebaran, anomali Bouguer dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu daerah anomali tinggi, dengan nilai anomali antara 30 s/d 86 mgal yang menempati daerah timur laut, dan kelompok anomali rendah dengan nilai anomali antara -8 s/d 30 mgal, menempati daerah barat daya lembar peta. Kedua daerah anomali tersebut dibatasi oleh sesar Lasolo. Landaian anomali cukup bervariasi baik dari arah maupun nilainya seperti pada daerah utara (sekitar daerah Sambalangi) yang mempunyai arah hampir barat - timur, dengan nilai landaian sekitar 2,5 mgal/km. Demikian juga anomali di daerah Wawalinda dan Mandiodo mempunyai arah landaian hampir barat daya - timur laut dan nilai landaianya sekitar 3,0 mgal/km. Di daerah Singgere, Wowolemo, dan sekitar Kendari landaian anomali cenderung berarah barat laut - tenggara. Yang lebih menarik adalah anomali di daerah Nuha Bahabulu yang mencerminkan suatu struktur lipatan dengan arah sumbu barat laut - tenggara. Keterdapatan pola struktur memperlihatkan bahwa kegiatan tektonik di daerah ini cukup rumit, sebagaimana dinyatakan oleh Simanjuntak (1993) bahwa Sulawesi mengalami paling sedikit empat kali penunjaman.

Anomali sisa

Anomali sisa diperoleh dengan menerapkan *trend surface analysis* pada data set terkisi. Anomali sisa ini diperlukan untuk mengetahui dan memperjelas keberadaan struktur-struktur dangkal (*shallow effect*). Pada daerah penelitian anomali sisa mempunyai nilai dari -16 sampai dengan +27 mgal, dengan pola kontur anomali berarah barat laut tenggara, timur - barat dan barat daya - timur laut (Gambar 6). Empat lokasi anomali sisa positif yang menarik adalah: 1. Anomali yang mencerminkan antiklin di sebelah utara daerah penelitian, yaitu sekitar Sambalangi yang mempunyai arah timur -

barat. 2. Daerah Nuha Bahabulu membentuk suatu antiklin, berarah barat laut - tenggara sejajar dengan sesar Lasolo. 3. Daerah sekitar Kendari, juga membentuk suatu antiklin, berarah hampir timur - barat. 4. Di daerah Singgere anomali sisa positif membentuk suatu antiklin berarah hampir barat daya - timur laut. Anomali sisa negatif, berupa sinklin-sinklin terdapat di 1. Sekitar daerah Nuha Labengka, sebelah timur laut Nuha Bahabulu berarah barat laut - tenggara. 2. Demikian juga anomali negatif di daerah Wawalinda dan Tinobu membentuk suatu sinklin dengan arah barat laut - tenggara. 3. Di daerah Awoliki dan Wawatobi membentuk suatu sinklin yang berarah barat daya - timur laut (Gambar 6).

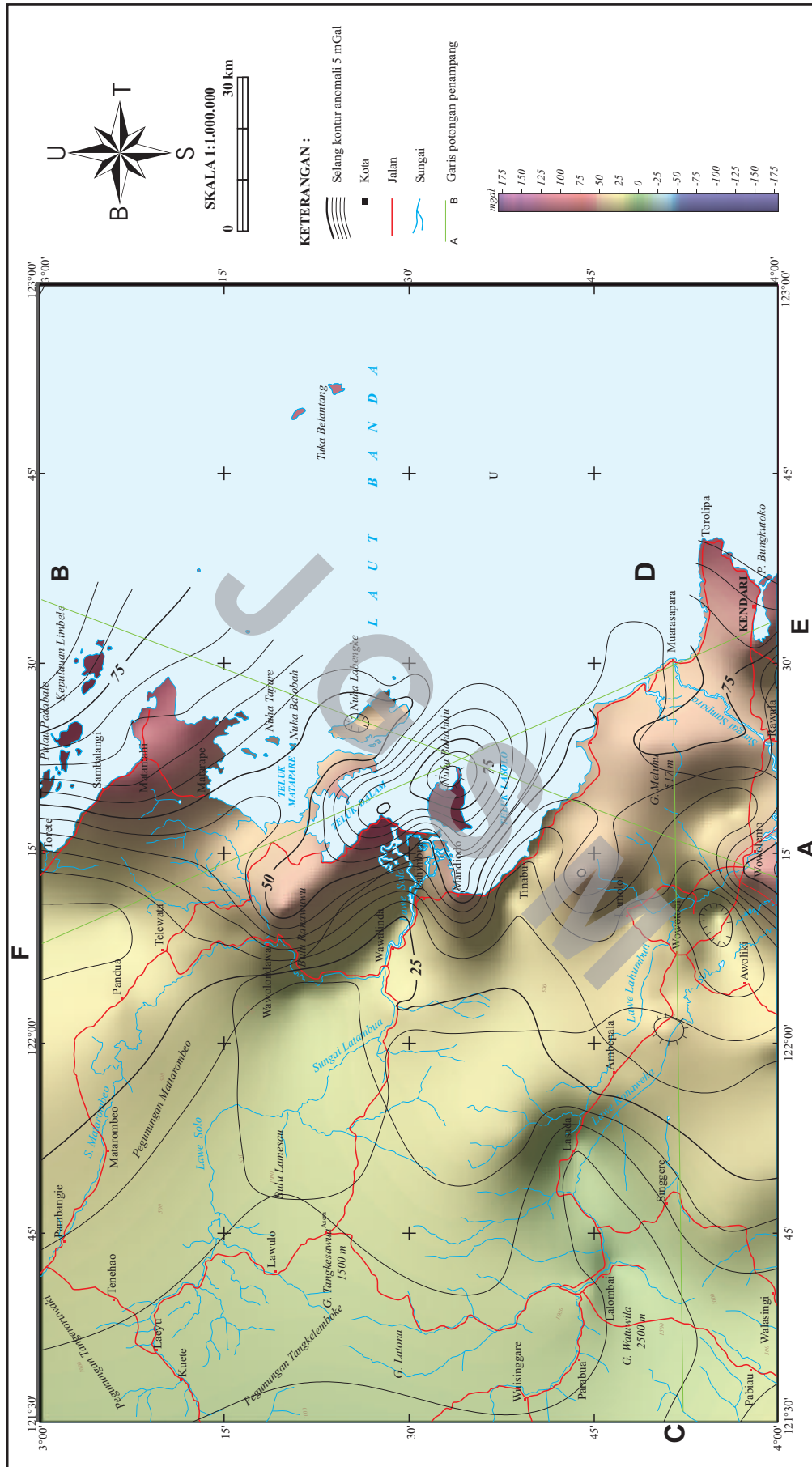
Anomali Regional

Anomali Bouguer Regional ini dihasilkan melalui pengurangan anomali Bouguer terhadap anomali sisa. Anomali regional ini dimaksudkan untuk mengurangi sifat ketidaknikan (*ambiguity*) hasil pemodelan penampang anomali Bouguer. Penyebab keadaan ini adalah massa kerak yang mempunyai rapat massa lebih besar dari kerak rata-rata ($> 2,67$ gr/cc) seperti beberapa intrusi batuan beku dengan rapat massa $> 2,67$ gr/cc, juga beberapa depresi atau cekungan sedimen yang dalam dan mempunyai rapat massa $< 2,67$ gr/cc.

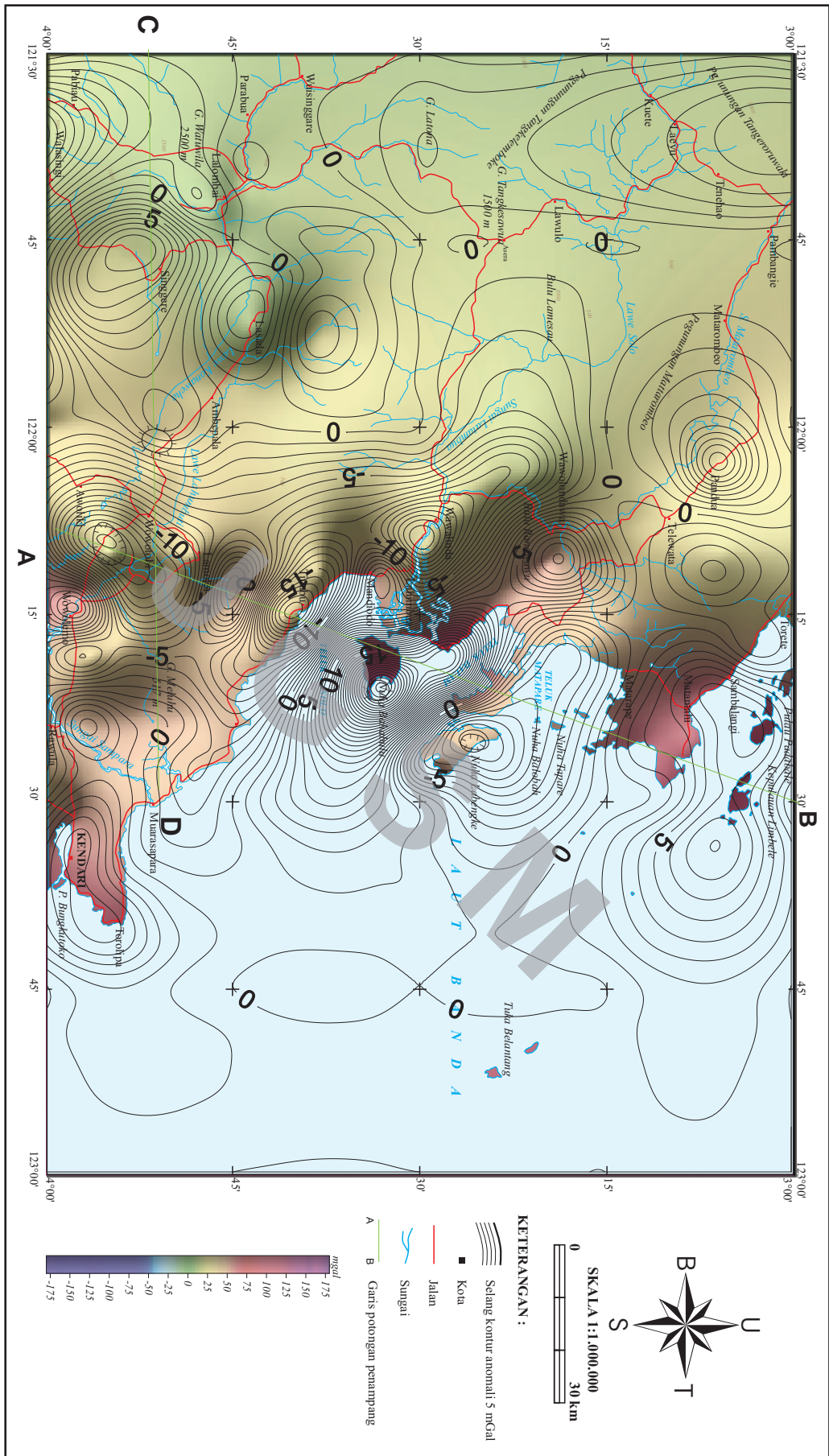
Dari penampakan anomali regional (Gambar 7), permukaan kerak (batuan dasar) mempunyai topografi yang tidak rata, atau dengan kata lain ada beda permukaan batuan dasar antara barat dan timur. Secara umum anomali regional ini tetap konsisten mempunyai kelandaian kontur dengan arah barat - timur.

Analisis Kuantitatif

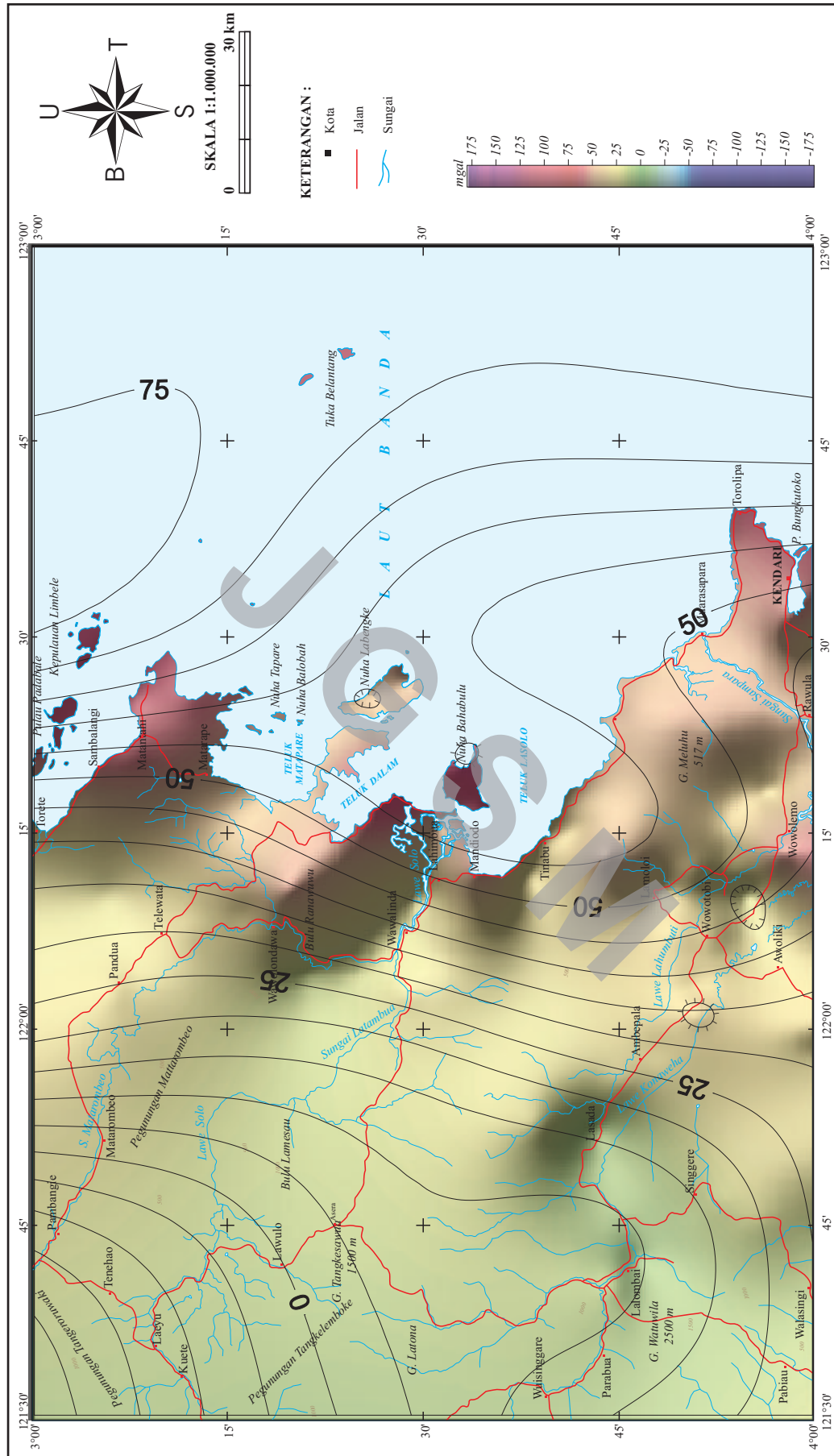
Dalam makalah ini, tiga buah penampang anomali Bouguer dan dua buah penampang anomali sisa dibuat model penampang geologinya. Untuk pemodelan, semua informasi geologi seperti keberadaan struktur, kedalaman struktur, dan lain-lain digunakan untuk mengurangi sifat ketidaknikan analisis kuantitatif ini, sehingga hasil yang didapat lebih mendekati keadaan yang sebenarnya.



Gambar 5. Peta anomali Bouguer Daerah Kendari dan sekitarnya, Sulawesi.



Gambar 6. Peta anomali Sisa daerah Kendari dan sekitarnya, Sulawesi.



Gambar 7. Peta Anomali regional lembar Kendari dan sekitarnya, Sulawesi.

Penampang A - B

Penampang ini dibuat dengan arah selatan barat daya - utara timur laut, memotong bulatan anomali tinggi daerah Nuha Bahabulu dengan koordinat $4^{\circ}00' \text{ LS}$, $122^{\circ}12' - 3^{\circ}00' \text{ LS}$, $122^{\circ}35' \text{ BT}$, hingga mempunyai panjang penampang sekitar 112 kilometer (Gambar 8). Pada penampang ini, anomali Bouguer mempunyai nilai dari 39 mgal sampai +85 mgal. Pada awal penampang sampai kilometer 40, nilai anomali Bouguer berkisar antara 39 mgal sampai 53 mgal, dan membentuk suatu sinklin yang ditempati oleh sedimen Jalur Tinondo (paparan benua). Kemudian kilometer 40 sampai kilometer 60, anomali membentuk suatu antiklin dengan puncak anomali sekitar 60 mgal yang ditempati oleh batuan Jalur Hialu (kerak samudera) yaitu batuan ofiolit. Dari kilometer 60, anomali cenderung naik dengan landaian sedang sampai ujung penampang yang mencapai nilai anomali sebesar 85 mgal. Daerah ini ditempati oleh batuan sedimen Jalur Hialu). Kerak samudera pada penampang ini berada pada kedalaman sekitar 25 kilometer. Anomali sisa pada penampang ini mempunyai nilai dari -10 mgal sampai +30 mgal, dimana bentuk gelombang anomalnya hampir sama dengan bentuk gelombang anomali Bouguer (Gambar 8a).

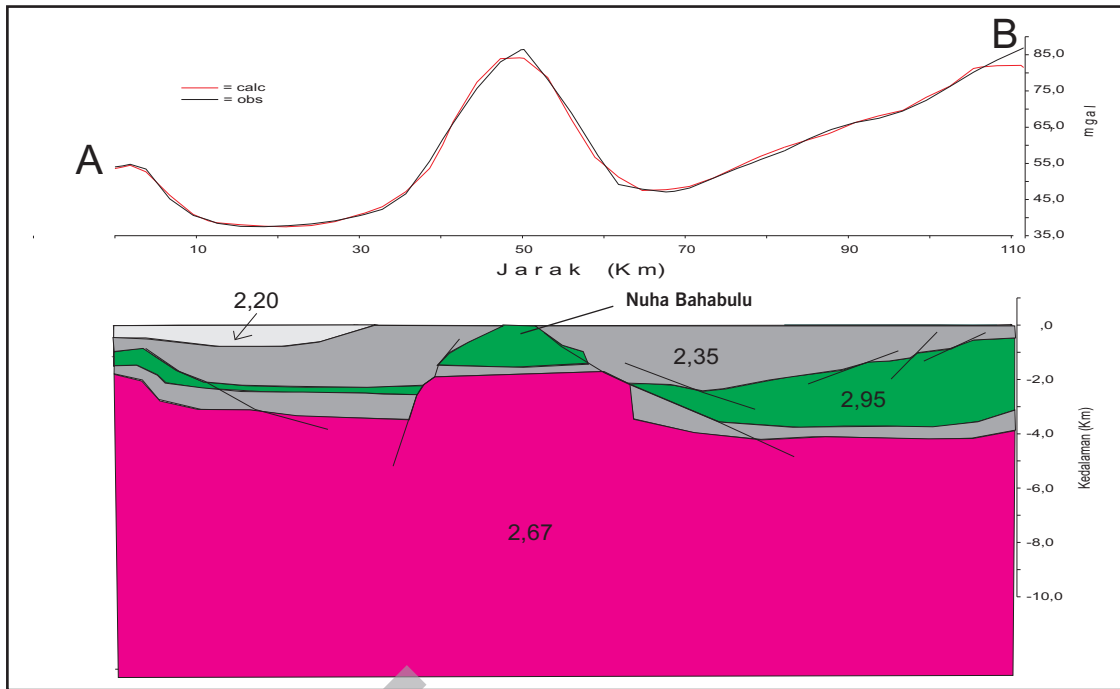
Penampang C - D

Penampang ini dibuat dengan arah barat - timur, dengan koordinat $3^{\circ}52.50' \text{ LS}$, $121^{\circ}00' - 122^{\circ}31,00' \text{ BT}$, hingga mempunyai panjang penampang sekitar 120 kilometer (Gambar 9). Pada penampang ini, anomali Bouguer mempunyai nilai dari 5 mgal sampai 55 mgal. Pada awal penampang sampai kilometer 55 anomalnya cenderung naik dengan landaian yang relatif rendah dari 5 mgal sampai sekitar 35 mgal. Daerah ini ditempati batuan sedimen dengan rapat massa $2,35 \text{ gr/cc}$. Dari sini anomali turun menjadi sekitar 25 mgal, yang diakibatkan oleh adanya suatu sistem sesar di sana (Gambar 9). Kemudian anomali naik menjadi sekitar 42 mgal pada kilometer 75. Dari sini anomali turun menjadi sekitar 37 mgal pada kilometer 85, sehingga membentuk suatu antiklin. Dari kilometer 55 sampai kilometer 100 pada penampang ini terbentuk suatu

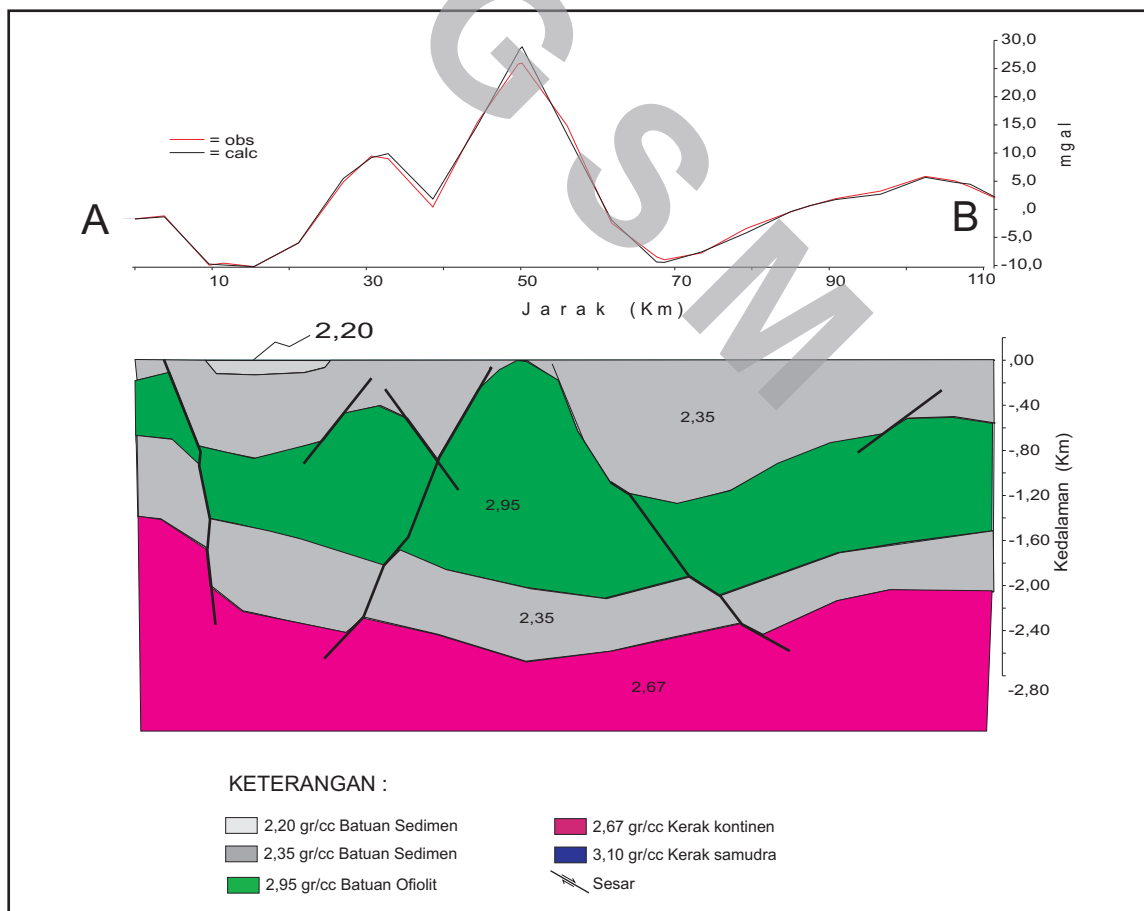
struktur "*horst & grabben*" (Gambar 9). Pada penampang ini keberadaan kerak samudera sebagai batuan dasar pada model ini berada pada kedalaman 27 kilometer di sebelah barat dan 25 (rapat massa = $3,10 \text{ gr/cc}$) kilometer di sebelah timur. Ini sesuai dengan gambaran anomali regional (Gambar 7). Keberadaan batuan ofiolit lebih dekat ke permukaan, walaupun tidak tersingkap berdasarkan hasil pemodelan penampang A-B, anomali Bouguer maupun anomali sisa. Anomali sisa pada penampang ini mempunyai nilai dari -15 mgal sampai +8 mgal, dimana bentuk gelombang anomalnya hampir sama dengan anomali Bouguer (Gambar 9a). Anomali sisa positif tentunya dihasilkan oleh batuan ofiolit, sedangkan anomali negatif dihasilkan oleh batuan sedimen. Pada penampang ini adanya suatu struktur dan perubahan bentuk struktur lebih jelas terlihat.

Penampang E - F

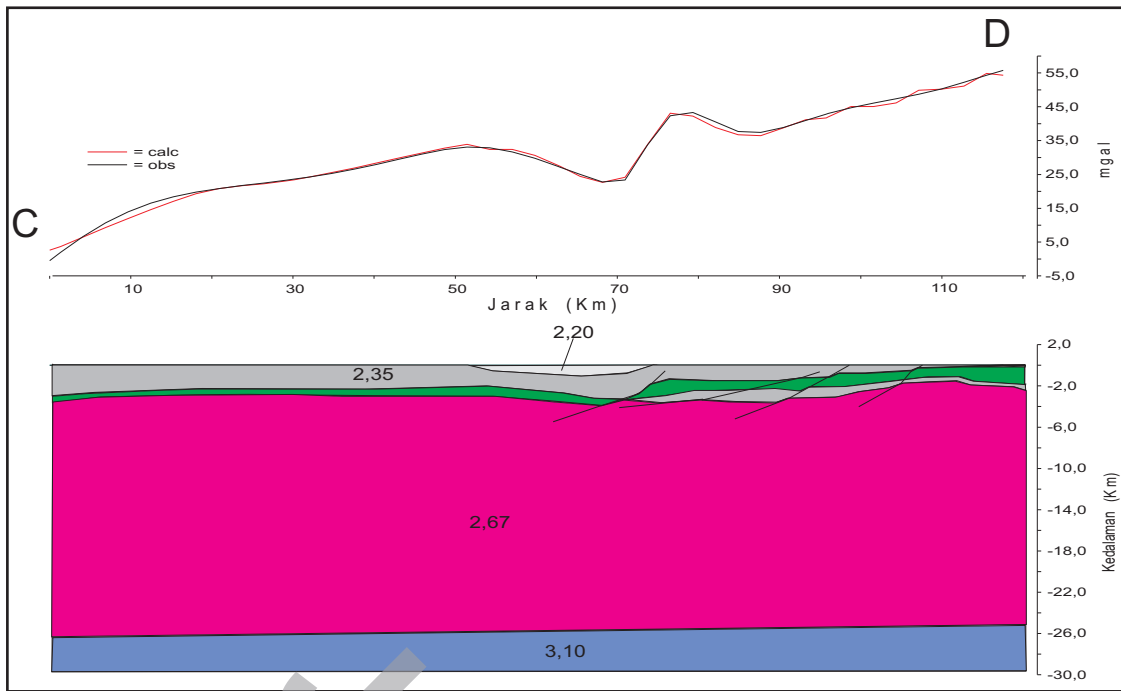
Penampang ini dibuat dengan arah selatan barat daya - utara timur laut, memotong bulatan anomali tinggi daerah Nuha Bahabulu dengan koordinat $4^{\circ}00' \text{ LS}$, $122^{\circ}12' - 3^{\circ}00'$, $122^{\circ}35' \text{ BT}$, hingga mempunyai panjang penampang sekitar 112 kilometer (Gambar 10). Pada penampang ini, anomali Bouguer mempunyai nilai dari 25 mgal sampai +80 mgal. Pada awal penampang sampai kilometer 60 nilai anomali Bouguer cenderung naik dari 25 mgal sampai 80 mgal, walaupun di beberapa tempat terjadi perubahan-perubahan naiknya anomali seperti pada kilometer pada kilometer 25, 40 dan kilometer 50 (Gambar 8). Perubahan ini diakibatkan oleh adanya suatu jalur sesar. Dari kilometer 60 sampai kilometer 80 anomali Bouguer turun dari 80 mgal hingga 50 mgal, kemudian naik dengan sangat landai hingga mencapai nilai anomali 55 mgal pada ujung penampang. Dari kilometer 45 sampai kilometer 70, anomali Bouguer membentuk suatu bentuk sembulan besar, yang disebabkan oleh batuan ofiolit yang terdapat di sana (Rusmana dr., 1985). Keberadaan kerak samudera pada penampang ini berada pada kedalaman sekitar 24,5 kilometer.



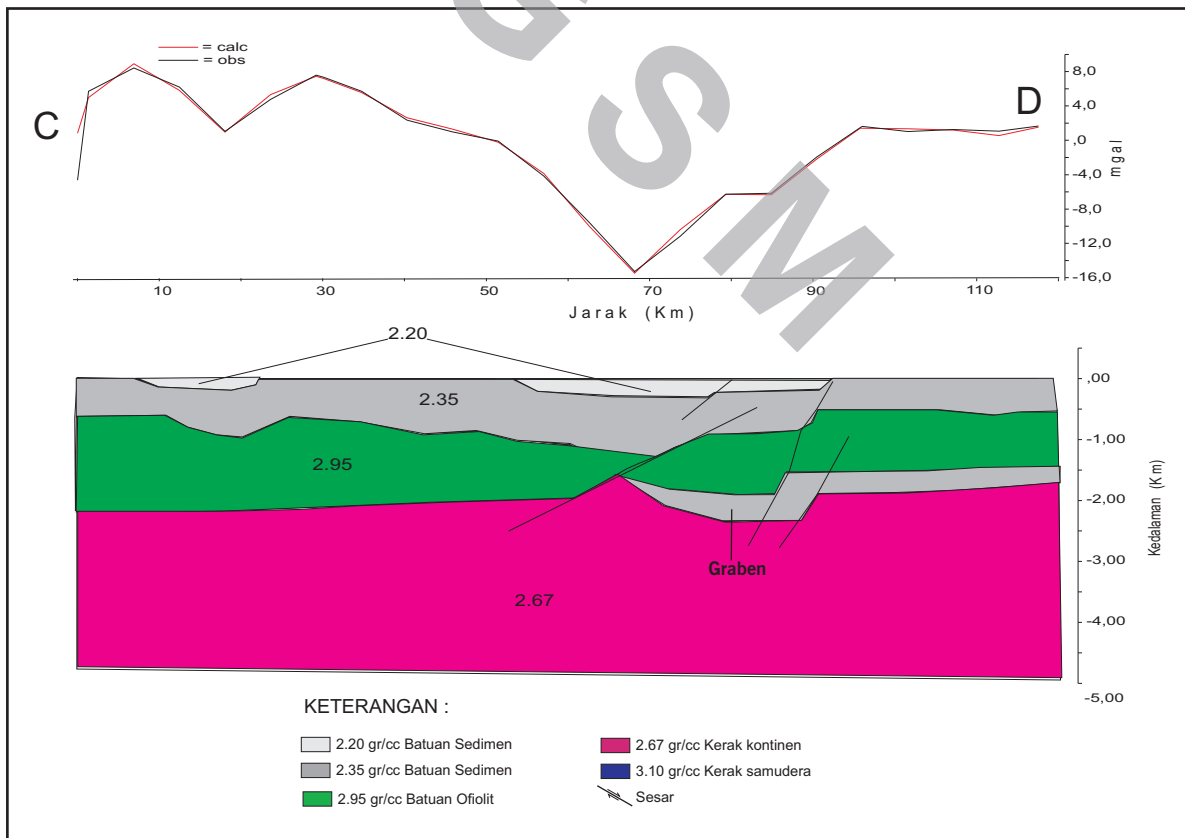
Gambar 8. Model geologi penampang A - B, anomali Bouguer.



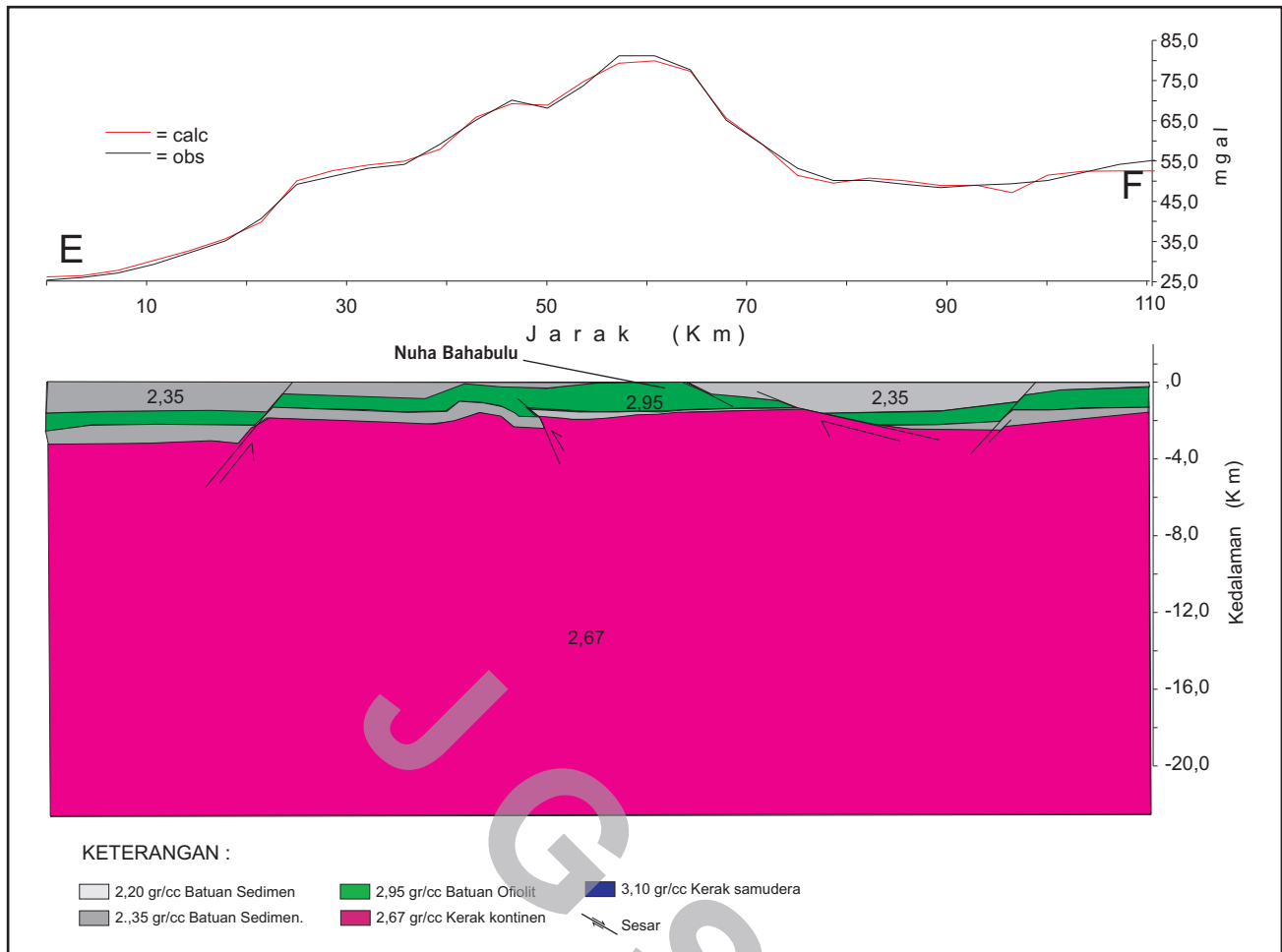
Gambar 8a. Model geologi penampang A - B, anomali sisa.



Gambar 9. Model geologi penampang C - D, anomali Bouguer.



Gambar 9a. Model geologi penampang C - D, anomali sisa.



Gambar 10. Model geologi penampang E - F, anomali Bouguer.

HASIL INTERPRETASI DAN BAHASAN

Dari hasil pemodelan terhadap penampang-penampang anomali Bouguer maupun anomali sisa, terutama model penampang A-B yang mempunyai arah selatan barat daya - utara timur laut sehingga memotong sesar Lasolo, ditunjukkan beberapa hal seperti :

- Adanya beberapa sistem sesar di kilometer 5, antara kilometer 25 dan 35, pada kilometer 55, dan pada kilometer 100. Hal ini sesuai juga dengan hasil analisis kuantitatif anomali sisa (Gambar 6).
- Sesar pada kilometer 45 merupakan sesar geser Lasolo. Selain sebagai suatu sesar geser, juga merupakan suatu sesar normal, atau mungkin sebelum menjadi suatu sesar geser merupakan sesar normal (Gambar 8).

- Keberadaan batuan ofiolit sepanjang penampang ini bersambung membentuk seperti suatu lapisan di bawah permukaan. Hal ini kemungkinan diakibatkan oleh sistem sesar tersebut di atas.

Pada penampang C - D yang mempunyai arah barat - timur dan memotong penampang A - B di sebelah barat Kendari, pemodelannya didasarkan pada hasil pemodelan penampang A - B tersebut. Pada kilometer 50 (sekitar Ambepala) ada suatu sesar yang merupakan batas formasi Tokala dan Batu Pualam Paleozoikum (Rusmana drr, 1993). Demikian juga penampang E - F yang berarah selatan barat daya - utara timur laut dan memotong penampang A - B dan C - D di sekitar daerah Kendari, pemodelannya didasarkan pada kedua penampang tersebut.

Hasil analisis kualitatif anomali sisa menunjukkan struktur yang berkembang di daerah penelitian mempunyai arah barat laut - tenggara, barat daya - timur laut, utara - selatan dan barat-timur (Gambar 11). Juga keberadaan batuan ofiolit pada model-model penampang dimana terdapat di antara dua lapisan sedimen, memberikan gambaran bahwa proses tektonik yang terjadi di daerah penelitian lebih dari dua kali (Simanjuntak, 1993).

SUMBER DAYA GEOLOGI

Bahan galian berharga yang dijumpai di daerah ini ialah: laterit - nikel dan kromit, bahan bangunan seperti kuarsa, sekis, batusabak, pualam, batugamping, kerikil, pasir, dan bongkah batuan di sepanjang Jalur Hialu. Adanya sesar aktif yang cukup dalam, diperlihatkan oleh hasil analisis kualitatif. Sesar aktif yang dalam berpotensi menghasilkan panas bumi. Manifestasi panas bumi berupa sumber air panas ditemukan di sekitar sesar geser aktif Lasolo, di Kecamatan Lasolo, dekat Tinobu yang tertutup oleh lapisan belerang. Hasil analisis kuantitatif anomali sisa menunjukkan daerah Tinobu ini merupakan suatu sinklin anomali (Gambar 6), sehingga kemungkinan besar bisa berpotensi untuk adanya panas bumi. Ada beberapa jeram yang cukup tinggi di sungai-sungai yang besar, tentunya cukup baik dikembangkan untuk sumber tenaga pembangkit listrik (PLTA).

Adanya sesar geser diharapkan berasosiasi dengan sesar naik dan lipatan yang dapat berfungsi sebagai perangkap hidrokarbon. Seperti diketahui bahwa sesar Lasolo adalah sesar geser aktif, juga merupakan sesar naik dan banyak juga sesar-sesar naik lainnya seperti diperlihatkan oleh hasil analisis kualitatif (Gambar 8, 9, dan 10). Secara geologis maupun proses tektonik, daerah penelitian mempunyai kesamaan yang sangat kuat dengan Lengan Timur Sulawesi (Lembar Luwuk dan Lembar Batui). Hasil analisis kualitatif (hasil pemodelan) memperlihatkan batuan ofiolit berada di antara batuan sedimen, yaitu Lajur Hialu (Gambar 8, 9, dan 10). Bentuk struktur geologi di bawah permukaan di daerah ini, kemungkinan bisa menjadi suatu daerah berpotensi sebagai cebakan hidrokarbon. Dewasa ini banyak

pakar kebumian menyetujui bahwa selain pembentukan hidrokarbon secara organik, bisa juga terbentuk secara anorganik (abiogenik) atau yang lebih dikenal dengan proses *Fischer-Tropsch (F-T) system* (Awang, 2003). Walaupun pembentukan hidrokarbon secara abiogenik ini sulit dibuktikan secara konkret, tapi dengan ditemukannya endapan hidrokarbon di Lembar Batui dimana daerahnya sebagian besar ditutupi oleh batuan ofiolit (Rusmana drr, 1993), maka daerah Kendari ini kemungkinan besar bisa mengandung endapan hidrokarbon abiogenik juga. Jika konsep ini bisa menjadi fakta, maka yang berpotensi untuk menjadi perangkap endapan hidrokarbon adalah : daerah Kepulauan Limbele, Teluk Matapare (Kepulauan Nuha Labengke), Wawalinda, Telewata, Singgere, pantai utara Kendari, dan lain sebagainya seperti pada Gambar 11.

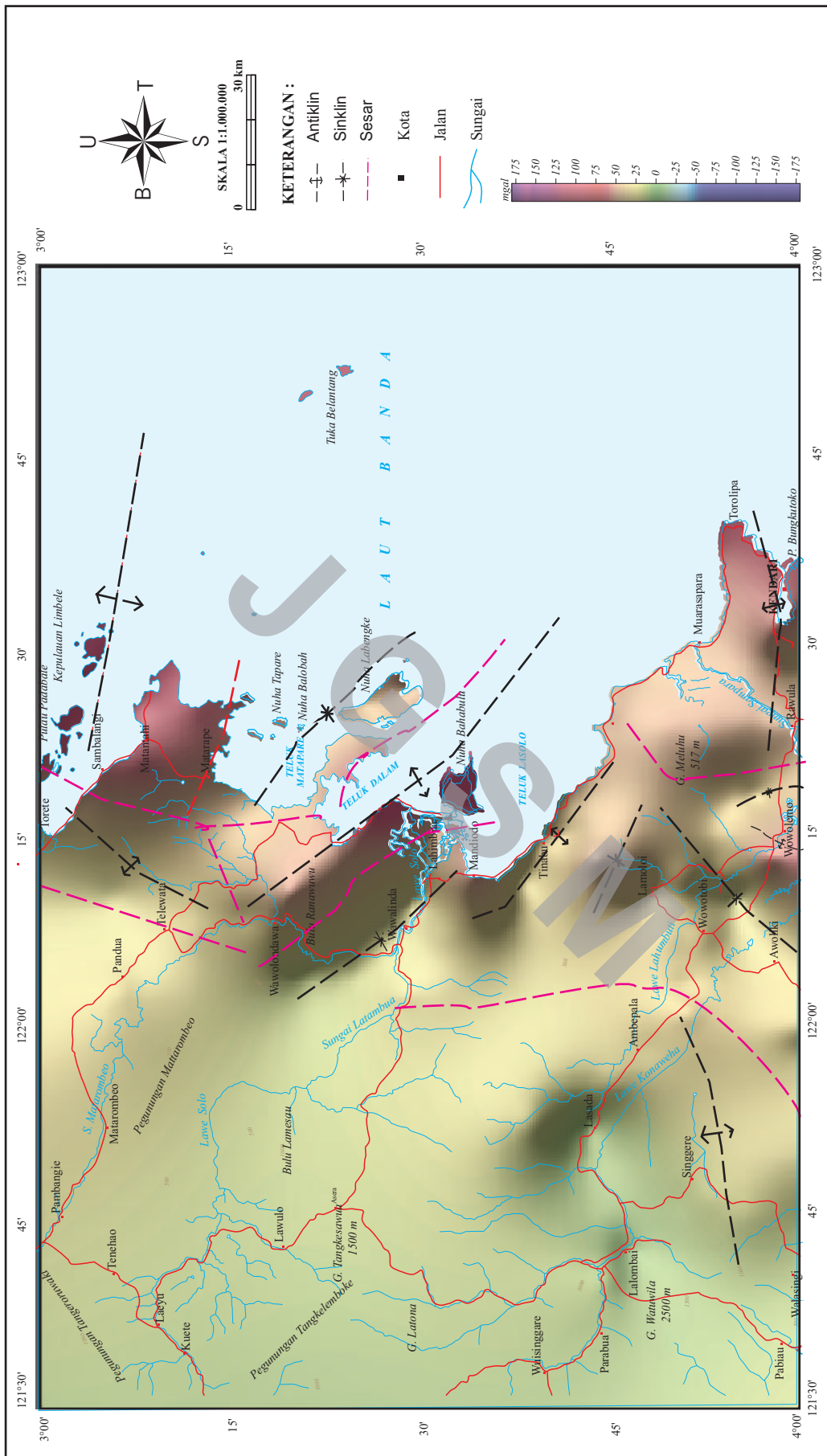
KESIMPULAN DAN SARAN

Struktur-struktur seperti antiklin, sinklin, dan sesar yang didapat dari hasil interpretasi kualitatif maupun kuantitatif, tampak berbeda dengan hasil pemetaan geologi. Hal ini karena pengukuran gaya berat yang dilakukan adalah regional. Jarak antara titik pengamatan mempunyai selang antara 5 s/d 10 kilometer. Dari hal ini disarankan jika mungkin melakukan pengamatan pada lembar peta dengan skala yang lebih besar seperti skala 1: 50.000, atau paling tidak dengan skala 1: 100.000.

Menurut analisis data gaya berat struktur lipatan di daerah penelitian menunjukkan sangat berpotensi mengandung sumber daya geologi berupa : panas bumi dan endapan hidrokarbon. Panas bumi berpotensi di sekitar daerah Tinobu, Kecamatan Lasolo, sepanjang sesar Lasolo, sedangkan cebakan hidrokarbon di sekitar pantai dan lepas pantai timur daerah penelitian.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Kepala Pusat Survei Geologi, Kepala Program, Daniel Lelity selaku Kepala Tim yang melakukan pengamatan, aparat Pemda dan masyarakat setempat, beserta semua yang terlibat untuk penerbitan makalah ini. ■



Gambar 11. Peta struktur hasil analisis kualitatif dan analisa kuantitatif.

ACUAN

- Adkins. J., S. Sukardi, H. Said, and M. Untung., 1978. A Regional Gravity Base Station Network for Indonesia, *Publikasi Teknik Seri Geofisika No 6*, Direktorat Geologi Bandung.
- Awang. H.Setyana., 2003. "Fischer-Tropsch". *Petroleum Formation in Collision Zones of Eastern Indonesia: Possible abiogenic genesis of petroleum*. *Majalah Geologi Indonesia (I.A.G.I)*, vol.18, no.1, pages 10-22.
- Kertapati. E.K, A. Soehaimi, dan A. Djuhanda, 1992. *Peta Seismotektonik Indonesia*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung.
- Rusmana. E., A. Koswara, Amin and T.O. Simanjuntak, 1993. *Geological map of the Luwuk sheet, Sulawesi*, Puslitbang. Geologi Bandung.
- Rusmana. E., A dan D. Sukarna, 1985. Tinjauan stratigrafi Lengan Tenggara Sulawesi dibandingkan dengan daerah sekitarnya. *PIT. XIV. IAGI*. Jakarta.
- Simanjuntak, T.O., 1993, Neogene plate convergence in Eastern Sulawesi, *Jurnal Geologi dan Sumber daya Mineral* No 25 Vol III, DGSM, Bandung, p2-9(12p).
- Talwani. M., J.L. Worzel, and M. Landisman, 1959, Rapid gravity computation of two dimensional bodies with application to Mendocino submarine fracture zone, *Journal of Geophysical Research*, p49-59(64p).
- Walpersdorf. A. C., Vigny. C., Rangin H., Bellon and B. Priadi, 1997. Instantaneous and finite kinematics in the northern arm of Sulawesi. *Geodyssca final symposium laboratoirc de Geologic Ecolc Normale Superiure zet due Lhomond 75231, Paris, France*.