

## **APLIKASI PENDEKATAN METODE GAYABERAT DALAM EKSPLORASI HIDROKARBON: Studi Geologi Bawah Permukaan Daerah Cekungan Jawa Timur Utara Segmen Lamongan**

**Karit L. Gaol<sup>1</sup>, Dadan D. Wardhana<sup>1</sup>, Praptisih<sup>1</sup>, Yayat S<sup>1</sup>. dan Kamtono<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI, Jalan Sangkuriang Bandung 40135

Telpon: +62 022 2503654, Fax: +62 022 2504593

Email: kari002@geotek.lipi.go.id

### **Sari**

Penelitian geologi bawah permukaan di daerah Kabupaten Lamongan dan sekitarnya dilakukan dengan pendekatan metode gayaberat. Studi ini akan memberi sumbangan kepada pemangku kepentingan untuk memperoleh gambaran kemungkinan adanya target eksplorasi hidrokarbon baru di Jawa Timur bagian Utara. Hasil studi ini menunjukkan bahwa anomali Bouguer dapat diklasifikasikan ke dalam dua kelompok, pertama anomali antara 24 sampai 55 mGal yang merupakan tinggian anomali gayaberat isostasi tinggi mulai dari barat ke timur menempati daerah Borondong Paciran dan Dukun. Kedua, anomali 4 sampai 24 mGal ditafsirkan sebagai anomali gayaberat isostasi rendah, menempati daerah Babat, Lamongan dan Deket. Berdasarkan data anomali sisa di sebelah Barat daerah Karanggeneng menunjukkan pola kontur yang menonjol ke arah Selatan kemungkinan sebagai perangkap hidrokarbon. Gambar yang diilustrasikan dalam model penampang bawah permukaan 3 D memperlihatkan batuan dasar di daerah penelitian relatif dangkal, sehingga target eksplorasi untuk formasi Ngimbang di daerah penelitian masih memungkinkan.

**Kata kunci:** anomali Bouguer, anomali sisa, model bawah permukaan 3-D, perangkap hidrokarbon

### **Abstract**

*Survey of subsurface geology at Lamongan area and it surrounding has been done with gravity method. This study will contribute to stakeholders in order to obtain a picture of the possibility of a new hydrocarbon exploration targets in the northern part of East Java. Results of this study show that Bouguer anomalies can be classified into two groups, the first anomaly between 24 to 55 mGal as highs anomaly around at Borondong, Paciran and Dukun area. The second anomaly, is between 4 to 24 mGal identificate as lows anomaly around Babat, Lamongan and Deket area. Based on residual anomalies data, in the western of Karanggeneng area shows the contour pattern of protruding to the south the possibility of hydrocarbon trap. The picture that illustrated in the 3-D subsurface model, showing bedrock in the study area is relatively shallow, so that the target of exploration for the Ngimbang formation in this study area is still possible.*

**Keywords:** Bouguer anomaly, residual anomaly, 3-D subsurface model, hydrocarbon trap

## PENDAHULUAN

Cekungan Jawa Timur Utara (CJTU, *North East Java Basin*) telah terbukti sebagai daerah yang kaya cekungan hidrokarbon, sejak akhir abad – 19 dimulai produksi pada lapangan-lapangan minyak sekitar wilayah Cepu ( Kawengan, Ledok, Nglobo, dsb), begitu juga sekitar Surabaya (Lidah, Kruka, dsb).

Penemuan lapangan minyak baru masih terus berlangsung, dengan ditemukannya lapangan baru pada akhir dasawarsa 1990 dan awal 2000, diantaranya: Mudi (Petrochina), Sukowati, Banyuurip dan Jambaran (Exxon), Kedungtuban dan Randublatung (Pertamina). Target eksplorasi di CJTU ini antara lain Formasi Ngimbang, F. Kujung, dan F. Tuban.

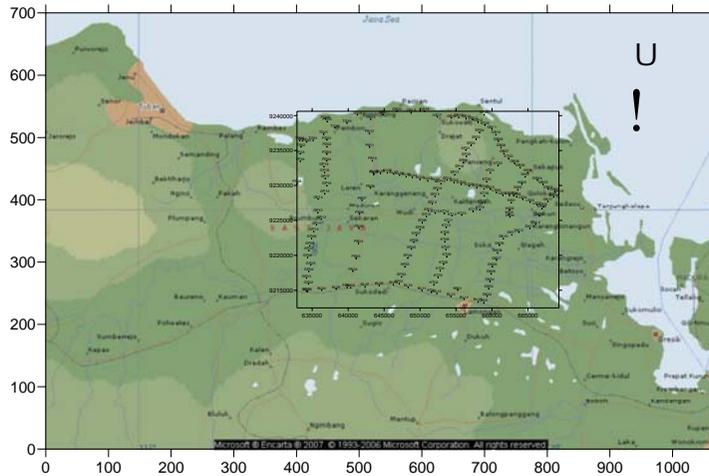
Melihat Penyebaran lapangan minyak tersebut, dapat disimpulkan bahwa seluruh wilayah CJTU, termasuk wilayah Bagian Utara Pulau Jawa antara Jawa Tengah dan Jawa Timur merupakan wilayah prospek minyak. Hal ini terbukti bahwa hampir seluruh wilayah tersebut telah diliputi oleh penelitian Seismik sebagai upaya eksplorasi hidrokarbon.

Walaupun seperti diuraikan di atas, seluruh wilayah merupakan daerah berprospek hidrokarbon, namun terdapat wilayah di sebelah Timur Tuban yang cukup luas sekitar 200 Km<sup>2</sup> yang ditutupi oleh sedimen Karbonat. Hal tersebut menyebabkan eksplorasi hidrokarbon dengan metode konvensional yaitu seismik yang sulit dilaksanakan baik dalam operasional maupun dalam interpretasi. Namun demikian, mengingat daerah ini berprospek hidrokarbon maka perlu diusahakan adanya informasi bawah permukaan (*subsurface*) dengan menggunakan metode geofisika alternatif, yakni metode gayaberat.

Kawasan CJTU merupakan daerah berprospek hidrokarbon, daerah Jawa Timur Utara pada Kala Oligo-Miosen merupakan laut terbuka, dan batuan karbonat yang kini menjadi target eksplorasi tumbuh pada tinggian . Tinggian yang dikenal adalah Tinggian Cepu Barat, Tinggian Cepu Timur, Punggungan Kemandung dan BD. Terumbu karbonat pada lapangan minyak Kedung Tuban, Banyuurip, Mudi, Sukowati dan Kembangbaru yang terdapat pada Tinggian Cepu Timur adalah sebagai contoh bahwa perangkap hidrokarbon umumnya berada pada daerah tinggian (Satyana, 2005).

Mengingat daerah ini berprospek hidrokarbon, perlu dilakukan kajian geologi bawah permukaan untuk mempelajari karakteristik struktur bawah permukaan hubungannya dengan adanya perangkap hidrokarbon. Informasi konfigurasi batuan bawah permukaan sangat bermanfaat untuk menilai keberadaan perangkap hidrokarbon, yang sering ditunjukkan oleh adanya bentuk undulasi bawah permukaan (*high structure*).

Manfaat dari kegiatan ini dari sisi ilmu pengetahuan adalah pemahaman proses geologi bawah permukaan yang telah berlangsung di kawasan ini. Dari sisi industri adalah mencari konsep baru dalam eksplorasi sumberdaya alam (hidrokarbon) yang ekonomis.

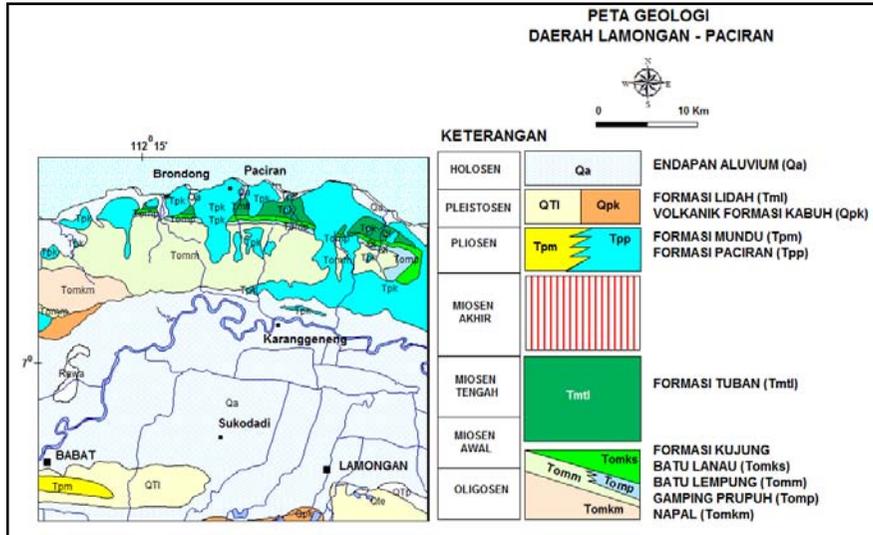


**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian Gayaberat Daerah Kabupaten Lamongan

## GEOLOGI

Secara fisiografi daerah penelitian termasuk dalam zona Rembang di bagian Utara yang sebagian besar tersusun oleh batuan karbonat dan Randublatung di bagian Selatan yang sebagian besar ditutupi endapan aluvial. Perbukitan memanjang menempati bagian utara yang dicirikan dengan kenampakan morfologinya kasar. Sedangkan di bagian selatan menempati morfologi dataran rendah, dijumpai banyak lokasi berawa dan berair (Bemmelen, 1949).

Hartono dan Suharsono, (1997), dan Y. Noya. dkk. (1992) telah memetakan geologi daerah penelitian (Gambar 2). Berdasarkan peta tersebut urutan stratigrafi daerah penelitian dari yang paling tua hingga paling muda adalah sebagai berikut : batuan tertua adalah Formasi Kujung berumur Oligo- Miosen yang terdiri dari 4 anggota, yakni anggota napal (Tomkm), anggota batugamping Prupuh (Tomp), anggota batu lempung (Tomkc) dan anggota batulanau (Tomks). Formasi Kujung ini ditindih selaras oleh Formasi Tuban (Tmtl) berumur Miosen Awal – Miosen Tengah yang terdiri dari batulanau dengan selingan batugamping pasir lempungan. Di atas formasi Tuban ini secara tidak selaras diendapkan Formasi Mundu (Tpm) dan Formasi Paciran yang berumur Pliosen. Formasi Mundu (Tpm) terdiri dari napal pasir dan batugamping kapuran, sedangkan Formasi Paciran terdiri dari batugamping, dengan fragmen alga, koral foram besar dan moluska, batugamping dolomitan dan dolomit. Diatas Formasi ini diendapkan Formasi Lidah (QTI) dan Formasi Kabuh (Qpk) berumur Pleistosen. Batuan yang termuda adalah alluvium yang diendapkan di atas semua batuan di bawahnya yang terdiri dari kerakal, kerikil, pasir, lanau dan lumpur terbentuk dalam lingkungan endapan sungai dan rawa.



**Gambar 2.** Peta geologi daerah penelitian (Hartono dan Suharsono, 1997, Y. Noya. dkk., 1992)

Di bawah Cekungan Jawa Timur termasuk yang ada di daratan terdapat mikro kontinental (*east Java micro-continent*) yang dinamikanya sangat mempengaruhi terbentuknya konfigurasi cekungan di Jawa Timur. Terdapat dua arah konfigurasi cekungan di Jawa timur, yakni konfigurasi cekungan yang searah Luk Ulo–Meratus (SW-NE) dan konfigurasi cekungan dengan arah Barat-Timur yang merupakan daerah *pull apart*, dimana data dari sumur EJ-1 dijumpai Formasi Ngimbang berumur Eosen yang menjadi target eksplorasi di Jawa Timur. Struktur yang berarah Barat–Timur ini merupakan struktur dasar batuan mikrokontinen yang telah ada dan reaktivasi kembali menjadi sesar geser sepanjang sesar Sakala (Sribudiyani, dkk., 2003).

Zona sesar Sakala ke arah Barat melalui Kangean, Madura hingga daerah Rembang yang merupakan jalur sesar sinistral besar bernama RMKS (Rembang-Madura-Kangean-Sakala) Fault Zone. Zona sesar ini terjadi pada kala Miosen Awal bagian Atas - Miosen Tengah juga merupakan jalur deformasi inversi yang kuat yang ditandai oleh adanya *flower structure* sepanjang jalur ini. (Satyana, A. H., 2004).

## METODOLOGI

Kontribusi rapatmasa kerak bumi di permukaan  $\pm$  hanya 0,3 % dari medan gayaberat bumi dan rapatmasa pada kedalaman 5 km atau tempat dimana dijumpai gejala geologi mempunyai kontribusi  $\pm$  0,05 % medan gayaberat bumi. Kontribusi yang kecil ini mempunyai arti penting karena variasi medan gayaberat dapat dipetakan. Variasi medan gayaberat pada dasarnya adalah variasi rapat masa, maka dengan mengetahui variasi rapamasa di bawah permukaan yang di ukur dengan menggunakan metode gayaberat akan dapat diinterpretasikan kondisi bawah permukaan (Grant & West, 1965). Prinsip dasar metoda gayaberat adalah memperoleh nilai anomali yang disebabkan adanya perbedaan rapat masa (variasi rapat masa) dari benda benda penyebab anomali.

Perhitungan Anomali Bouguer lengkap ( $g_B$ ) dilakukan dengan menggunakan persamaan (Telford et. Al, 1990)

$$g_B = g_{obs} - g_n + d_{gFA} - d_{gB} + d_{gT} \dots\dots\dots(1)$$

dimana  $g_B$  adalah anomali gayaberat Bouguer,  $g_{obs}$  data hasil pengukuran setelah dikoreksi pasang surut dan apungan,  $g_n$  gaya normal pada titik pengukuran,  $d_{gFA}$  koreksi udara bebas, 0,3086 mGal/meter,  $d_{gB}$  koreksi Bouguer dan  $d_{gT}$  koreksi topografi (*terrain correction*).

Peta anomali sisa diperoleh dari pemisahan anomali regional dengan anomali sisa dengan menggunakan polinomial, sedangkan dalam studi model bawah permukaan 2-D dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak GSM Sys.

Dengan melakukan analisis kualitatif dan kuantitatif data gayaberat serta mengasumsikan bahwa suatu perangkap hidrokarbon berada pada suatu tinggian, maka dapat diinterpretasi kemungkinan posisi perangkap hidrokarbon berdasarkan.

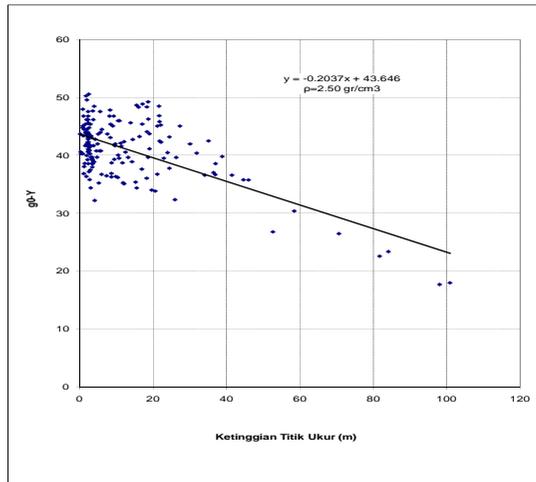
Penelitian lapangan yang dilakukan adalah pengukuran data gayaberat dan pengambilan conto batuan. Pengukuran gayaberat diperoleh dengan menggunakan alat gravimeter Lacoste & Romberg type G-804. Lokasi titik pengamatan terletak disekitar Kabupaten Lamongan (gambar 1). Pengukuran titik-ikat gayaberat dilakukan dengan menurunkan dari titik ikat gayaberat BS-Hotel Slamet Tuban ke Hotel Mahkota Lamongan kemudian mengikatkan pada DG-0 di Bandung sebagai jaringan titik ikat gayaberat Nasional. Koreksi pasang surut diperoleh berdasarkan algoritma Longman dan nilainya sekitar -0,02 sampai +0,09 mgal. Koreksi apungan untuk selang waktu 8 jam pengamatan rata-rata adalah 10,0181 mgal, sedangkan koreksi lintang dihitung dengan persamaan yang berdasarkan GRS 1967 dan IGSN 1971 ( International Association of Geodesy, 1971).

Analisis laboratorium dilakukan untuk penentuan rapat massa batuan yang mewakili batuan pada lintasan titik ukur gayaberat. Pengolahan data gayaberat meliputi: koreksi Bouguer, koreksi medan, koreksi udara bebas, koreksi gayaberat normal, koreksi pasang surut dan koreksi apungan. Pekerjaan studio meliputi pengolahan data pembuatan peta anomali Bouguer, Anomali sisa dan studi pendekatan model bawah permukaan 2-D.

## HASIL

### 1. RAPAT MASSA

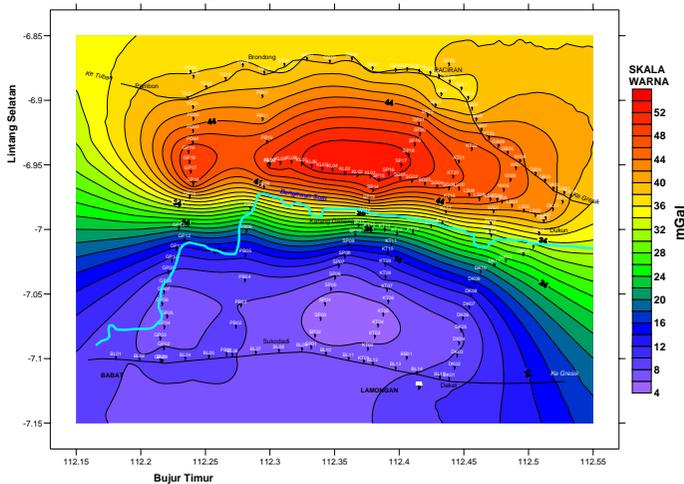
Untuk menentukan rapat massa batuan di daerah penelitian digunakan metoda Nettleton, yaitu dengan jalan meminimumkan korelasi antara topografi dan anomali gaya berat. Hal inidilakukan supaya benar-benar nilai rapat massa yang jadikan sebagai acuan dalam pengolahan data hasil pengukuran lapangan. Hasil dari profil Nettleton diperoleh harga rapat massa sekitar 2,5 gr/cm<sup>3</sup> (Gambar 5).



**Gambar 5.** Hasil tes perhitungan harga rapat massa batuan daerah Penelitian

## 2. ANOMALI GAYA BERAT

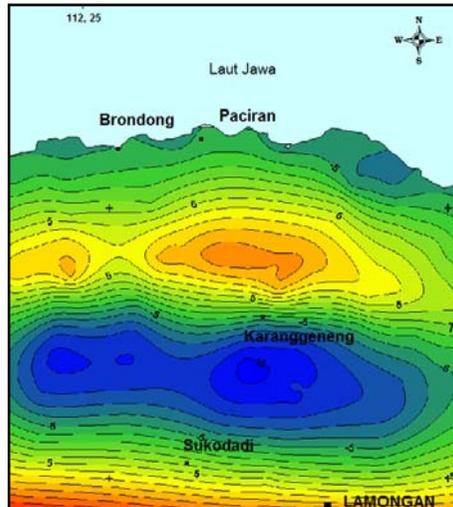
Dari hasil pengukuran dan pengolahan data gayaberat dihasilkan peta anomali Bouguer (Gambar 3). Secara kualitatif peta tersebut menunjukkan pola sebaran kontur anomali Bouguer pada umumnya pola kontur memperlihatkan nilai anomali gayaberat tinggi di Utara antara 24-55 mgal dan membentuk pola kontur melingkar tertutup di sekitar antara Borondong Paciran. Kemudian kearah selatan menempati pola kontur anomali gayaberat rendah antara 4-24 mgal juga menunjukkan pola kontur tertutup.



**Gambar 3.** Peta kontur anomali Bouguer dan titik-titik pengukuran daerah Kabupaten Lamongan dan Sekitarnya

## 3. ANOMALI SISA

Dari hasil pemisahan anomali sisa (Gambar 4), diperkirakan gambaran anomali sisa orde-dua yang lebih representatif mencerminkan data geologi bawah permukaan daerah penelitian.

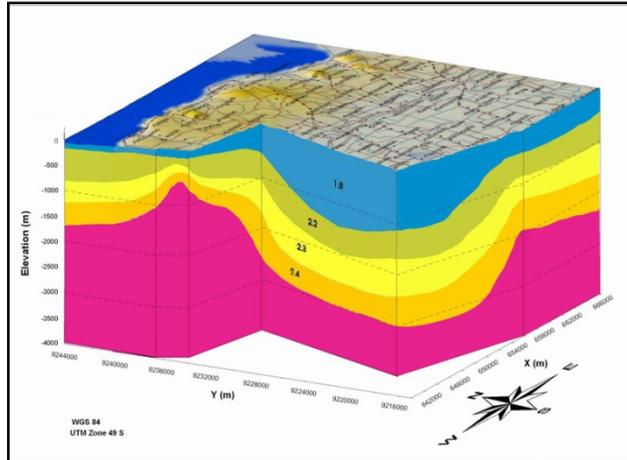


**Gambar 4.** Peta kontur anomali sisa orde dua daerah Lamongan dan sekitarnya

#### 4. MODEL 2-D BAWAH PERMUKAAN

Pemodelan struktur bawah permukaan dilakukan dengan metoda kedepan merupakan metoda pembuatan penampang bawah permukaan dengan membuat model terlebih dahulu kemudian dihitung anomali gayaberatnya, lalu hasilnya dibandingkan dengan anomali hasil pengukuran dilapangan. Data pengukuran lapangan tidak dipakai dalam proses pemodelan ini dan hanya sebagai pembanding untuk memperkirakan distribusi benda anomali. Dalam metoda ini, geologi bawah permukaan ditentukan dari rapat massa dan poligon bersisi-n yang menggambarkan bentuk penampang struktur benda dua dimensi. Pada beberapa kasus, panjang benda yang hendak dipresentasikan hanya beberapa kali lebarnya, sehingga asumsi benda tidak seluruhnya terpenuhi. Model ini kemudian disebut model dua-dimensi (2-D). Untuk menghitung efek gaya berat model benda dengan penampang berbentuk sembarang yang dapat diwakili oleh suatu poligon bersisi-n, yang dinyatakan sebagai integral garis sepanjang sisi-sisi poligon (Talwani, dkk.,1959). Dalam studi model bawah permukaan 2-D dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak GSM Sys.

Dalam studi ini, karena keterbatasan data pengontrol sebagai ikatan pembuatan model, maka pembuatan pemodelan lebih ditekankan untuk melihat morfostruktur batuan yang dianggap sebagai batuan dasar. Tiga model 2-D bawah permukaan telah dibuat, yakni pertama model penampang (A) sepanjang 12 km melintasi Borondong-Babat, model ini menempati lisanan paling barat daerah penelitian, kedua model penampang (B) sepanjang 26 km melintasi Paciran-Sukodadi menempati daerah tengah daerah penelitian dan ketiga model penampang (C) sepanjang 18 km melintasi Dukun-Deket menempati lintasan paling timur daerah penelitian. Untuk lebih dapat memberi gambaran morfostruktur batuan dasar dilakukan penggabungan tiga penampang 2 D menjadi penampang 3 D (Gambar 5).



**Gambar 5.** Penampang model 3-D Daerah Lamongan Paciran

Secara umum dalam gambar 3 D tampak bahwa batuan dasar di bagian Utara memperlihatkan tinggian sedangkan di bagian selatan merupakan daerah rendahan. Daerah rendahan ini ke arah timur relatif lebih landai jika dibandingkan dengan bagian Barat.

#### ANALISIS / DISKUSI

Berdasarkan analisis peta anomali Bouguer (Gambar 3) diperoleh dua kelompok anomali, pertama kelompok anomali rendah antara 4-24 mgal menempati bagian Selatan di sekitar Babat, Lamongan menerus ke arah Gresik. Secara kualitatif pada bagian ini dijumpai pola kontur yang melingkar menutup pada lokasi di sebelah Timurlaut daerah Babat dan Sukodadi, namun sebagian besar pola konturnya membuka ke arah selatan. Kedua, kelompok anomali tinggi antara 24-55 mgal menempati bagian utara sekitar Paciran, Karanggeneng, Dukun, Brondong dan Pambon, secara umum pola kontur anomali menunjukkan bentuk melonjong tertutup dengan arah Barat – Timur, dimana bagian Timur relatif lebih tinggi. Pada umumnya kedua kelompok anomali ini berarah barat-timur ( W – E). Dari pola anomali ini diduga terdapat kontrol struktur dengan arah Barat-Timur yang memisahkan anomali rendah dan tinggi.

Dari analisis data peta anomali sisa orde 2 (Gambar 4) diperoleh gambaran bahwa anomali positif menempati daerah bagian Utara membentuk pola kontur yang lonjong tertutup dengan arah Barat – Timur, sedangkan anomali negatif berada di bagian Selatan dengan pola kontur yang lonjong tertutup berarah Barat – Timur. Anomali tinggi di bagian Utara ini di duga kuat pengaruh cerminan dari struktur dangkal. Cerminan struktur dangkal ini dapat dikenali sebagai anomali positif dalam bentuk tonjolan-tonjolan. Pola kontur melingkar tertutup seperti ini, pada umumnya cerminan struktur tinggian (*basement high*). Pola kontur negatif melingkar masih di jumpai di sebelah Timurlaut daerah Babat dan Sukodadi. Nilai anomali negatif < 15 mgal di jumpai pada daerah yang berada diantara daerah Sukodadi dan Karanggeneng. Anomali sedang dijumpai menyebar, namun yang menarik untuk diperhatikan adalah anomali sedang ini berada antara gradien anomali rendah dengan gradien anomali tinggi yang berpola menonjol ke arah rendahan tepatnya anomali sedang ini berada di sebelah Barat Baratlaut Karanggeneng, dalam konteks anomali yang demikian merupakan tempat akumulasinya fluida secara konvergen. (info@igcworld.com).

Dari penampang 3-D diperoleh gambaran morfostruktur bawah permukaan, khususnya lapisan paling bawah yaitu lapisan kelima yang mengalasi seluruh lapisan di atasnya dan diperkirakan sebagai batuan dasar dengan rapatmasa  $2.5 \text{ gr/cm}^3$ . Pada daerah tinggian yang berada di bagian Utara, kedalaman batuan dasar di bagian Barat sekitar 700 meter, namun ke arah Timur mencapai kedalaman hingga 2.300 meter. Sebaliknya untuk daerah rendahan yang ada di Selatan kedalaman ke arah Barat menjadi lebih besar. Kondisi ini menunjukkan kedalaman struktur yang membatasi antara tinggian dan rendahan di bagian Barat dan di bagian Timur berbeda. *Vertical throw* di bagian Barat lebih besar di banding di bagian Timur, hal ini menunjukkan bahwa daerah ini mempunyai tingkat deformasi inversi yang berbeda.

Data gayaberat baik peta anomali Bouguer, anomali sisa dan model penampang morfostruktur batuan dasar memberi gambaran kemungkinan terdapatnya perangkap hidrokarbon. Daerah dengan nilai anomali sedang yang berada di sebelah Barat Karanggeneng kemungkinan terdapat perangkap hidrokarbon. Dalam konteks tektonik regional, tersingkapnya Formasi Kujung berumur Oligo - Miosen menunjukkan daerah kajian berada pada jalur konfigurasi cekungan transtensional berarah Barat -Timur (Sakala *trend*), yang telah mengalami inversi. Gambaran batuan dasar dalam penampang 3 D dalam studi ini, kemungkinan merupakan mikro-kontinental Jawa Timur, sehingga di daerah penelitian diharapkan masih akan dijumpai Formasi Ngimbang sebagai target eksplorasi.

## KESIMPULAN

Data gayaberat di daerah cekungan Jawa timur Utara segmen Lamongan dapat menjelaskan mengenai keberadaan konfigurasi struktur geologi bawah permukaan, dengan mengkolerasikan data geologi permukaan, dan konsep tektonik diperoleh gambaran kemungkinan terdapatnya perangkap hidrokarbon. Nilai anomali sedang dengan pola kontur yang menonjol ke arah selatan berada di sebelah Barat Baratlaut Karanggeneng diduga terdapat perangkap hidrokarbon. Batuan dasar di daerah penelitian relatif dangkal, target eksplorasi untuk Formasi Ngimbang di daerah penelitian masih memungkinkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Grant, F.S., and G.F. West, 1965, *Interpretation theory in applied geophysics*, Mc Graw – Hill Book Company, New York.
- Hartono dan Suharsono, 1997, *Peta geologi lembar Tuban, Jawa, skala 1 : 100.000, 2 ed*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- [Http://www.igcworld.com](http://www.igcworld.com), 1995, *Bouguer Gravity Identity Regional Basin structure and Resultant Preferred Directions of Lateral Oil and Gas Migration, v. 3, n.1*, IGC footnotes series, Houston, Texas.
- Noya, Y., T. Suwarti, Suharsono dan L. Sarmili, 1992, *Peta geologi lembar Mojokerto, Jawa, skala 1 : 100.000*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Satyana, A.H., Erwanto, E., and Prasetyadi, C., 2004. *Rembang-Madura-Kangean-Sakala (RMKS) Fault Zone, East Java Basin: The Origin and Nature of A Geologic Border*, *Proc. IAGI, 33<sup>rd</sup>*, Ann. Conv. and Exh., Bandung.
- Satyana, A.H., 2005, *Oligo-Miocene Carbonates of Java, Indonesia : Tectonic – Volcanic setting and petroleum implications*, Indonesian Petroleum Association Proceedings 30<sup>th</sup> Annual Convention and Exhibition, Jakarta.

## PEMODELAN PERUBAHAN IKLIM DAERAH KABUPATEN SUKABUMI MENGGUNAKAN MAGICC/SCENGEN

**Dwi Sarah<sup>1</sup> dan Adrin Tohari<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI, Jalan Sangkuriang Bandung 40135

Telpon: +62 022 2503654, Fax: +62 022 2504593

Email: sarah@geotek.lipi.go.id

### Sari

Perubahan iklim mengakibatkan pergeseran keseimbangan evapotranspirasi-presipitasi yang mengubah intensitas dan jumlah hujan. Sebagai dampak dari fenomena perubahan iklim, beberapa wilayah di dunia mengalami peningkatan bencana tanah longsor, banjir, kekeringan dan kebakaran hutan. Kabupaten Sukabumi adalah wilayah dengan tingkat kerentanan gerakan tanah yang tinggi, di mana bencana gerakan tanah sering terjadi terutama pada musim hujan. Proyeksi perubahan iklim di wilayah ini perlu diketahui untuk mengantisipasi karakter gerakan tanah di masa mendatang. Pemodelan dilakukan menggunakan perangkat lunak MAGICC/SCENGEN 5.3. Simulasi dilakukan pada dua skenario, yaitu A1-BIM yang mewakili skenario emisi gas rumah kaca tinggi dan B2-MES mewakili skenario emisi rendah dengan menggunakan model sirkulasi global UKHADCM3 dan UKHADGEM. Perubahan komponen iklim yang diamati adalah perubahan suhu global rata-rata dan implikasinya pada presipitasi bulanan regional untuk tahun 2000-2100. Hasil pemodelan menunjukkan bahwa untuk skenario A1-BIM, perubahan suhu global rata-rata meningkat secara polinomial hingga mencapai 2.96°C pada tahun 2100 sementara untuk skenario B2-MES perubahan suhu global rata-rata meningkat secara linear hingga mencapai 2.6°C pada tahun 2100. Proyeksi perubahan presipitasi bulanan pada Grid 1 dan 2 masing-masing mewakili wilayah barat dan timur Kabupaten Sukabumi, menunjukkan bahwa pada Grid 1 terjadi perubahan maksimum pada bulan April 2100 sebesar 25.2% untuk skenario emisi tinggi dan 21.8% untuk skenario emisi rendah, sementara untuk Grid 2 perubahan maksimum terjadi pada bulan April 2100 sebesar 32.7% dan 28.2% untuk skenario emisi tinggi dan emisi rendah.

**Kata kunci:** perubahan iklim, proyeksi, presipitasi, Kabupaten Sukabumi, pemodelan

### Abstract

*The global climate change is expected to increase global air surface temperature which could affect the evaporation-precipitation balance. As the consequence, the intensity and amount of rainfall also change. Due to the effect of climate change, many areas in the world would suffer from climate related disasters, such as landslide, flood, drought and forest fire. Kabupaten Sukabumi is an area highly susceptible to landslide, where landslides frequently occur particularly during rainy season. The precipitation is the major trigger of landslides in this area. To characterize the magnitude of change of this climate component, the climate change modeling is required in the area of Kabupaten Sukabumi. Modeling was carried out using MAGICC/SCENGEN 5.3 software. Two scenarios were applied, A1-BIM representing high emission scenarios and B2-MES representing low emission scenarios, using UKHADCM3 and UKHADGEM global circulation models. The global mean temperature projection using A1-BIM scenario shows an increase in polynomial order up to 2.96°C in the year of 2100, meanwhile the global mean temperature projection using B2-MES scenario increases linearly up to 2.6°C in 2100. The projection of monthly precipitation change in Grid 1 and 2 shows similar pattern for high and low emission scenarios. The projection of monthly precipitation in Grid 1 shows that maximum change takes place in April 2100 of 25.2% for high emission scenario and 21.8% for low emission scenario. Meanwhile for Grid 2 the maximum change occurs in April 2100 of 32.7% and 28.2% for high and low emission scenarios respectively.*

**Keywords:** climate change, projection, precipitation, Kabupaten Sukabumi, modeling

- Sribudiyani, et al., 2003. *The Collision of the East Java Microplate and Its Implication For Hydrocarbon Occurrence in the East Java Basin*, Proc. IPA., 29<sup>th</sup> Ann. Conv. and Exh, Jakarta.
- Talwani, M., Worzel, J.L. and Landisman, L., 1959, *Rapid Gravity Computation for Two Dimensional Bodies with application to Mendocino Submarine Fracture Zone*, Journal of Geophysical Research.
- Telford, W.M., L.P. Geldart, and R.E. Sheriff, *Applied Geophysics, 2nd edition*, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.
- Van Bemmelen, R.W., 1949. *The Geology of Indonesia*. Govt. Print. Off., The Hague.