
STUDI ANOMALI MAGNETIK TOTAL UNTUK PENCARIAN DAERAH PROSPEK HIDROKARBON DAERAH PULAU BURU PROVINSI MALUKU

Moh. Ryan¹, Jamal R. Husain², Hasbi Bakri¹

1. Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Muslim Indonesia
2. Program Studi Teknik Geologi Universitas Hasanuddin

SARI

Telah dilakukan pengukuran geomagnetik pada daerah pulau Buru provinsi Maluku untuk menduga model lapisan bawah permukaan. Setelah dilakukan pengolahan data terdapat Suatu lintasan yang didalamnya terdapat titik – titik pengukuran (stasiun) dengan spasi tertentu. Pada setiap titik stasiun pengukuran akan didapatkan nilai susepbilitas yang berbeda – beda pada setiap titik stasiunnya. Adanya suatu sumber yang menyebabkan suatu gangguan pada medan magnet, gangguan ini disebut anomali magnetik .Metode yang digunakan untuk memodelkan bawah permukaan menggunakan perangkat lunak Mag2DC hingga diperoleh semua kemungkinan sumber anomali yang ada di bawah permukaan. Baik anomali yang bersifat dangkal (*residual*) dan anomali yang bersifat dalam (*regional*). Interpretasi anomali magnetik menghasilkan struktur bawah permukaan, sebagai hasil sayatan bahwa wilayah Pulau Buru provinsi Maluku bagian timur tidak terdapat batuan pembawa hidrokarbon tetapi struktur permukaan telah diinterpretasi bahwa wilayah tersebut terdapat perangkap hidrokarbon yaitu perangkap struktur.

Kata Kunci: geomagnetik, anomali, metode magnetik, perangkap struktur.

ABSTRACT

Geomagnetic measurements have been done on the island of Buru, Maluku region to estimate subsurface models. After processing the data contained a path in which there is a points of measurement (station) with a certain spacing. At each point of measurement stations will be obtained susepbilitas different values - different at each point of the station. The existence of a source that causes a disturbance in the magnetic field, the disorder is called magnetic anomalies. The method used to model the subsurface using software Mag2DC to obtain all the possible sources of anomaly that exist below the surface. Both anomalies that are shallow (residual) and anomalies that are in the (regional). Interpretation of magnetic anomaly produce subsurface structure, as a result of the incision that region Buru eastern Maluku province there are rocks hydrocarbon carrier but has been interpreted that the surface structure of the region there is a trap structural hydrocarbon traps.

Keywords: geomagnetic, anomaly, magnetic methods, traps structural.

PENDAHULUAN

Hasil pertambangan merupakan salah satu sumber yang tidak lepas dari keperluan manusia. Dalam hal ini pertambangan sangat berlawanan dengan adanya peraturan dinas kehutanan di mana mereka sangat menjaga kelestarian hutan dan isinya, tetapi hasil dari pengolahan dari tambang itu sendiri kini kian mereka rasakan walaupun mereka sadari.

Contoh kecil adalah minyak bumi. Hal inilah yang melatar belakangi penulis untuk melakukan penelitian dan ingin mengetahui daerah prospek hidrokarbon diwilayah pulau

buru Provinsi Maluku. Dengan mempelajari proses kerja dalam bidang pertambangan ini, maka telah ada gambaran yang tepat bagi kita untuk lebih mengetahui seluk beluk pekerjaan. Pengolahan sumber daya alam di sektor pertambangan membutuhkan tenaga-tenaga terampil dan handal, khususnya disiplin ilmu yang berhubungan langsung. Olehnya itu, sebagai seorang yang berkecimpung dalam dunia pertambangan dituntut untuk menyiapkan diri berperan langsung dalam pengolahan sumberdaya alam. Dalam hal ini yang dibutuhkan bukan hanya pengetahuan secara teori, melainkan juga dibutuhkan keterampilan dilapangan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memodelkan sebaran anomali magnetik hidrokarbon di daerah Pulau Buru, Maluku.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini sepenuhnya menggunakan metode geomagnet dengan mengukur nilai magnetik hidrokarbon kemudian disajikan dalam bentuk penampang suseptibilitas hidrokarbon dan dinasabahkan terhadap geologi lokal dan regional untuk diketahui nilai anomali magnetik di daerah penelitian.

Pengolahan Data

Dalam melakukan akuisisi data *magnetic* yang pertama dilakukan adalah menentukan *base station* dan membuat *station - station* pengukuran (usahakan membentuk *grid - grid*). Ukuran gridnya disesuaikan dengan luasnya lokasi pengukuran, kemudian dilakukan pengukuran medan magnet di *station - station* pengukuran di setiap lintasan, pada saat yang bersamaan pula dilakukan pengukuran variasi harian di *base station*.

IGRF singkatan dari *The International Geomagnetic Reference Field*. Merupakan medan acuan *geomagnetic internasional*. Pada dasarnya nilai IGRF merupakan nilai kuat medan *magnetic* utama bumi (H_0). Nilai IGRF termasuk nilai yang ikut terukur pada saat kita melakukan pengukuran medan *magnetic* di permukaan bumi, yang merupakan komponen paling besar dalam survei *geomagnetic*, sehingga perlu dilakukan koreksi untuk menghilangkannya. Koreksi nilai IGRF terhadap data medan *magnetic* hasil pengukuran dilakukan karena nilai yang menjadi target *survey magnetic* adalah *anomaly* medan *magnetic*. Nilai IGRF yang diperoleh dikoreksikan terhadap data kuat medan *magnetic* total dari hasil pengukuran di setiap stasiun atau titik lokasi pengukuran. Meskipun nilai IGRF tidak menjadi target *survey*, namun nilai ini bersama-sama dengan nilai sudut *inklinasi* dan sudut *deklinasi* sangat diperlukan pada saat memasukkan pemodelan dan interpretasi. Pengolahan nilai *anomaly* medan *magnetic* yang diinginkan, maka dilakukan

koreksi terhadap data medan *magnetic* total hasil pengukuran pada setiap titik lokasi atau stasiun pengukuran, yang mencakup koreksi harian, IGRF dan topografi.

1. Koreksi Harian

Koreksi harian (*diurnal correction*) merupakan penyimpangan nilai medan *magnetic* bumi akibat adanya perbedaan waktu dan efek radiasi matahari dalam satu hari. Waktu yang dimaksudkan harus mengacu atau sesuai dengan waktu pengukuran data medan magnetik di setiap titik lokasi (stasiun pengukuran) yang akan dikoreksi. Apabila nilai variasi harian *negatif*, maka koreksi harian dilakukan dengan cara menambahkan nilai variasi harian yang terekam pada waktu tertentu terhadap data medan *magnetic* yang akan dikoreksi.

Sebaliknya apabila variasi harian bernilai *positif*, maka koreksinya dilakukan dengan cara mengurangi nilai variasi harian yang terekam pada waktu tertentu terhadap data medan *magnetic* yang akan dikoreksi, dapat dituliskan dalam persamaan

$$\Delta H = H_{total} \pm \Delta H_{harian}$$

Dimana :

ΔH : Nilai medan magnetic

H_{total} : Medan magnetic total

ΔH_{harian} : Nilai medan magnetic harian

2. Koreksi IGRF

Data hasil pengukuran medan *magnetic* pada dasarnya adalah kontribusi dari tiga komponen dasar, yaitu medan magnetik utama bumi, medan *magnetic* luar dan medan *anomaly*. Nilai medan *magnetic* utama adalah nilai IGRF. Jika nilai medan *magnetic* utama dihilangkan dengan koreksi harian, maka kontribusi medan *magnetic* utama dihilangkan dengan koreksi IGRF. Koreksi IGRF dapat dilakukan dengan cara mengurangi nilai IGRF terhadap nilai medan *magnetic* total yang telah terkoreksi harian pada setiap titik pengukuran pada posisi geografis yang sesuai.

Persamaan koreksinya (setelah dikoreksi harian) dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\Delta H = H_{total} \pm \Delta H_{harian} \pm H_0$$

Dimana :

H_0 : IGRF

ΔH : Nilai medan magnetic

H_{total} : Medan magnetic total

ΔH_{harian} : Nilai medan magnetik harian

3. Koreksi Topografi

Koreksi topografi dilakukan jika pengaruh topografi dalam *survey magnetic* sangat kuat. Koreksi topografi dalam *survey geomagnetic* tidak mempunyai aturan yang jelas. Salah satu metode untuk menentukan nilai koreksinya adalah dengan membangun suatu model topografi menggunakan pemodelan beberapa prisma segiempat. Ketika melakukan pemodelan, nilai *suseptibilitas magnetic* (k) batuan topografi harus diketahui, sehingga model topografi yang dibuat, menghasilkan nilai *anomaly* medan *magnetik* (ΔH_{top}) sesuai dengan fakta. Selanjutnya persamaan koreksinya (setelah dilakukan koreksi harian dan IGRF) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\Delta H = H_{total} \pm \Delta H_{harian} - H_0 - \Delta H_{top}$$

Dimana :

ΔH : Nilai medan magnetic

H_{total} : Medan magnetic total

ΔH_{harian} : Nilai medan magnetic harian

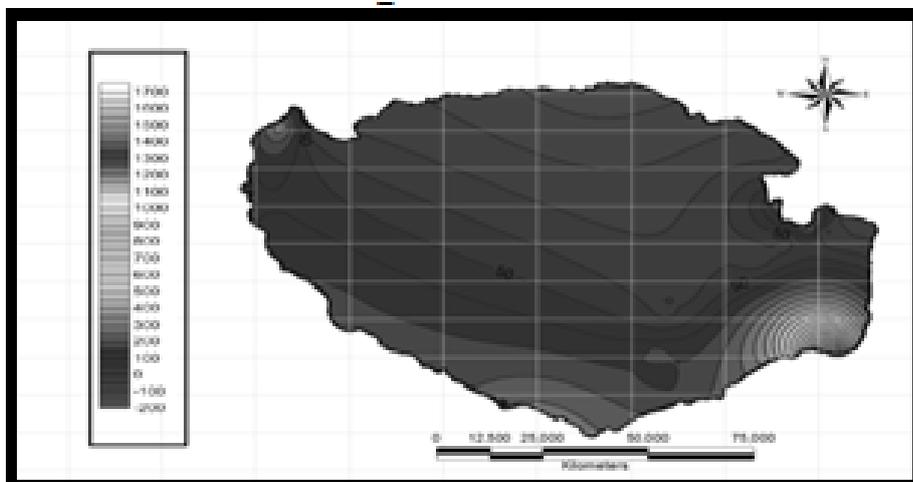
H_0 : IGRF

ΔH_{top} : Nilai magnetic topografi

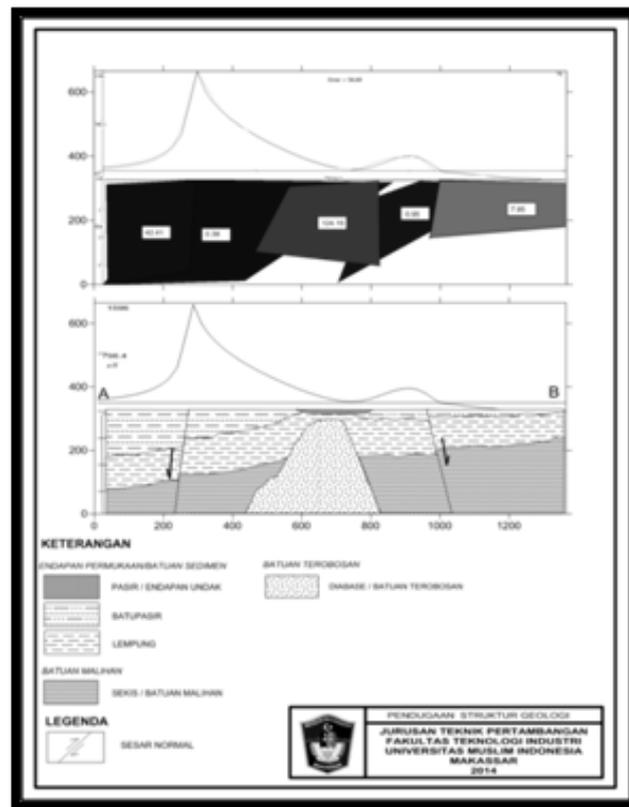
HASIL DAN PEMBAHASAN

Anomali total magnetik merupakan hasil dari anomali regional dan anomali residual maka dari hasil tersebut akan mendapatkan nilai anomali total (gambar 1). Pengukuran *magnetic* dilakukan pada lintasan ukur yang tersedia dengan interval antar titik ukur 5 Km dan jumlah titik pengambilan data berjumlah 177 titik. Dari hasil penyelidikan Magnet untuk menunjukkan bahwa daerah penelitian tersebut merupakan daerah yang prospek untuk potensi hidrokarbon terletak dibagian buru utara dan timur. Daerah penyelidikan di tunjang dengan hasil gaya berat baik dari hasil anomali Residual, anomali Regional maupun anomali total dan memberikan gambaran bahwa di daerah sekitar pulau Buru bagian utara dan timur terdapat struktur yang cukup kompleks.

Anomali tinggi terdapat di satu lokasi, disekitar Gunung Batakbul hal ini dilakukan dengan hasil dari sayatan pemodelan daerah yang telah di identifikasi. Hasil korelasi yang telah di interpretasikan dengan metode gaya berat diperkirakan bahwa daerah tersebut merupakan daerah yang tidak prospek untuk



Gambar 1. Peta Anomali Total Magnetik



Gambar 2. Pendugaan Struktur Geologi

potensi hidrokarbon.

Pemodelan potensi hidrokarbon diinterpretasikan dengan bentuk sesuai pembacaan data yang telah di input kedalam *software* dan membagi wilayah anomali magnetik regional, residual, dan total. Data yang di gunakan dalam pemodelan potensi hidrokarbon tersebut merupakan hasil dari nilai kemagnetan dengan menggunakan metode *Kriging* pada *software Surfer*. Kemudian dilanjutkan dengan proses pembuatan penampang bawah permukaan. Dalam pengambilan wilayah penampang hal yang harus diperhatikan adalah letak wilayah. Wilayah yang harus diperhatikan adalah wilayah yang diidentifikasi bahwa wilayah tersebut dapat mewakili adanya potensi daerah prospek hidrokarbon. Pembuatan penampang bawah permukaan dilakukan dengan *forward Modeling* (pemodelan kedepan) dengan sistem *Trial and Error* yaitu bentuk *Body* mengikut ke kurva perhitungan dan disamakan dengan kurva model dengan cara merubah-ubah bentuk *Body*. Lanjutan dari digitasi *slice* yang telah diformat dalam bentuk elevasi dan anomaly. Kemudian data tersebut dimasukan kedalam

software (MAG2DC). Setelah itu membuat *body* susepibilitas sesuai nilai *anomaly magnetic* dengan hal itu akan diketahui nilai kemagnetan batuan dan dapat diinterpretasikan untuk menunjukan struktur batuan yang terjadi pada bawah permukaan. Nilai susepibilitas menentukan nama batuan yang telah diklasifikasikan. Dari hasil pemodelan tersebut struktur lapisan batuan daerah sayatan terlihat bahwa daerah sayatan adanya pola struktur sesar normal dan jenis batuan yang teridentifikasi adalah jenis batuan metamorfik dan sedimen. Hal ini bahwa keterdapatn daerah prospek hidrokarbon tidak dapat terjadi didaerah tersebut karena batuan pembawa unsur hidrokarbon tidak didapatkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada lokasi Pulau Buru Provinsi Maluku. Dapat disimpulkan bahwa dalam penerapan metode geomagnet dalam menentukan daerah prospek hidrokarbon sebagai berikut:

1. Daerah yang mempunyai anomali total tidak terdapat indikasi adanya potensi batuan pembawa hidrokarbon.

2. Daerah sayatan terdapat pola perangkap struktur.
3. Daerah sayatan lapisan bawah permukaan hanya terdapat batuan lempung yaitu batuan penutup hidrokarbon.

Untung, M., 1998. *Geofisika Terapan di Indonesia*, Suatu Ulasan, Penerapan Metode Geofisika di Indonesia, 1977-1997, Edisi Pertama, Himpunan Ahli Geofisika Indonesia (HAGI), hal.239-247.

DAFTAR PUSTAKA

- Biddle, Kevin. T. 1994. *Hydrocarbon Traps (Chapter 13, pg. 219-235)-The Petroleum system from Source to Trap AAPG Memoir 60*. Exxon Exploration Company, Houston, Texas, U.S.A.
- Clark, A. 1996. *Seeing Beneath the Soil – Prospecting Methods in Archaeology* (Second Edition), Routledge, London, 192 pp.
- Charles, C. 1998. *Petroleum Traps (Supplementary Notes, pg. 1-8)- Geol 463.3—Rwr-5*. Chevron Exploration Company : U.S.A.
- Koesoemadinata. 1980. *Geologi Minyak dan Gas Bumi Jilid 1 Edisi ke-2*. Penerbit ITB : Bandung.
- Ludwina, L. Leonora. 2011. *Identifikasi Prospek dan Perhitungan Sumberdaya Migas Formasi Kujung*. UPN VETERAN : Yogyakarta.
- Nettleton, L.L. 1983. Elementary Gravity and Magnetics For Geologists and Seismologists, *Soc. OF Expl. Geophysicists, monograph Series*. Wuenschel.P.C., editor, p.3.
- Priyono, R., 2007. Industri Migas Nasional. *Kumpulan makalah Seminar Geologi, Industri migas saat ini, masa depan dan Problematikanya*, Aula Barat ITB : Bandung.
- Ryacudu, R. dan Bachtiar, A., 1999. *The status of the Brebes fault system, and its implication to hydrocarbon exploration in the eastern part of Nort West Java Basin*. Proceeding Indonesian Petroleum Association 27.
- S.Tjokrosapoetro., 1994. *Geologi Ambon, Maluku*.
- Telford, W.M., L.P. Geldart, R. E. Sheriff, and D. A. Keys. 1976. *Applied Geophysics*, Cambridge University Press.