

# Identifikasi Anomali Intensitas Magnet Total *di* Perairan Teluk Cendrawasih Papua (Identification of Total Magnetic Intensity Anomaly on Cendrawasih Bay Waters Papua)

Lukman Arifin dan Subarsyah

Puslitbang Geologi Kelautan, Jl. Dr. Djundjunaan No. 236, Bandung

email: [lukman@mgi.esdm.go.id](mailto:lukman@mgi.esdm.go.id)

*Diterima: 12-11-2014. Direvisi: 31-12-2014. Disetujui: 29-1-2015. Diterbitkan: 9-3-2015.*

**Abstrak.** Pemetaan geomagnet di perairan Teluk Cendrawasih Provinsi *Papua* bertujuan untuk mengetahui kondisi geologi di bawah permukaan dasar laut. Nilai anomali intensitas magnet total yang diperoleh antara -250 sampai 250 nT. Dari peta anomali intensitas magnet total dapat dibagi menjadi zona anomali tinggi di bagian utara dan selatan, dan zona anomali rendah di bagian tengah. Hasil identifikasi terhadap data anomali intensitas magnet total secara kualitatif diperoleh bahwa keberadaan sesar Yapen dan cekungan Teluk Cendrawasih terlihat cukup jelas pada batas anomali magnet tinggi dan rendah.

**Kata kunci:** *pemetaan, anomali intensitas magnet total, Teluk Cendrawasih.*

**Abstract.** Geomagnetic mapping in the waters of Cendrawasih bay Papua Province purposes to determine subsurface geological condition. Total magnetic Intensity anomaly value obtained between -250 to 250 nT. From total magnetic intensity anomaly maps can be divided into high anomalous zones in the north and south, and low *anomaly zone in the* middle. The result of Identification *of* the total magnetic Intensity anomaly data obtained qualitatively that the presence *of* Yapen fault and Cendrawasih bay basin seen quite clearly in the boundary of high and low magnetic anomalies.

**Keywords:** *mapping, total magnetic intensity anomaly, Cendrawasih bay*

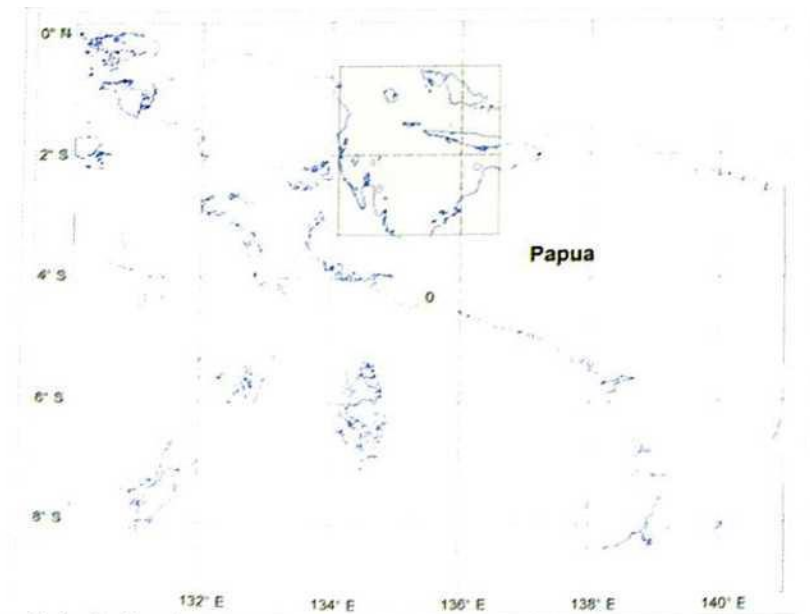
## 1. Pendahuluan

Pemetaan geologi dan geofisika kelautan merupakan salah satu tugas pokok dan fungsi dari Puslitbang Geologi Kelautan. Pelaksanaan tupoksi dilakukan dalam bentuk kegiatan pemetaan geologi dan geofisika bersistem berdasarkan lembar peta (Bakosurtanal, 1981). Pemetaan geologi dan geofisika di perairan teluk Cendrawasih dilakukan pada tahun 2013 dengan kapal riset Geomann 3 (Gambar 1-1).

Pelaksanaan pemetaan geologi dan geofisika kelautan bersifat komprehensif dibandingkan di darat. Metode pemetaan yang digunakan adalah metode

seismik multi kanal, geomagnet, pengukuran kedalaman laut, dan pengambilan sampel sedimen dasar laut. Pemetaan dilakukan kurang lebih selama 30 hari dengan perolehan lintasan pengukuran masing-masing 58 lintasan seismik, magnet, dan pemeruman (Saputro, et al., 2013).

Pada tulisan ini akan dibahas hasil dari pemetaan dengan metode geomagnet. Pemetaan geomagnet di perairan Teluk Cendrawasih ini bertujuan untuk mengetahui kondisi geologi di bawah permukaan dasar laut. Salah satu keluaran dari kegiatan pemetaan geomagnet adalah peta anomali intensitas magnet total. Peta ini dihasilkan dari perhitungan nilai intensitas magnet total yang dikoreksi terhadap *International Geomagnetics Reference Field (IGRF)* dan nilai variasi harian magnet. Peta anomali intensitas magnet total tersebut dapat membantu ahli geologi dalam melakukan analisis dan interpretasi struktur geologi di bawah permukaan dasar laut. Selain itu, juga dapat membantu dalam melakukan identifikasi batas cekungan secara kualitatif dan lebih lanjut untuk identifikasi potensi energi dan sumber daya mineral.



Gambar 1-1: Lokasi pemetaan geologi dan geofisika kelautan, tahun 2013.

Secara geologi daerah pemetaan termasuk daerah yang aktif secara tektonik. Keberadaan Sesar Yapen, cekungan Cendrawasih di Teluk Cendrawasih ini menarik banyak perhatian para saintis. Data geofisika untuk eksplorasi migas cukup banyak tetapi dimiliki oleh perusahaan asing. Data tersebut cukup sulit diperoleh untuk keperluan penelitian dengan alasan kerahasiaan data. Oleh karena itu diharapkan data geomagnet yang ditampilkan dari hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk saintis ilmu kebumihan yang memerlukannya.

## 2. Landasan Teori

Pada dasarnya landasan teori dari metode magnet ini adalah adanya medan magnet bumi yang dibangkitkan oleh inti bumi. Arah dan intensitas dari magnet bumi dapat diukur dengan melalui parameter fisis diantaranya adalah deklinasi, Inklinasi, intensitas horizontal dan intensitas vertikal. Intensitas medan magnet total merupakan komponen horizontal, komponen vertikal, dan komponen horizontal ke arah utara dan ke arah timur (Kearey, et al., 2002).

Telah diketahui bahwa medan magnet utama bumi berubah terhadap waktu. Untuk menyeragamkan nilai medan magnet utama bumi maka dibuat standar nilai yaitu *IGRF* yang diperbaharui setiap 5 tahun sekali. Pengaruh medan luar yang berasal dari luar bumi seperti akibat adanya aktifitas matahari yang dapat menimbulkan badai magnetik akan menyebabkan terjadinya variasi harian dan musiman. Untuk mendapatkan nilai anomali intensitas magnet total (*F.Tot*) maka nilai *IGRF* dan nilai variasi harian (*VH*) tidak dapat diabaikan (Arifin, 2010).

Nilai anomali intensitas magnet total tersebut diformulasikan sebagai:

$$F \text{ Tot} = F. \text{ Obs} - \text{IGRF} \pm \text{VH} \text{ (nT)} \dots\dots\dots (2-1)$$

dengan *F.Obs* adalah intensitas magnet total hasil pengukuran.

## 3. Data dan Metodologi

Akuisisi data geomagnet laut dilakukan dengan menarik sensor magnetik dibelakang kapal, jarak sensor terhadap kapal umumnya ber,arak „ga kal, panjang kapal yaitu sekitar 200 meter karena pan,ang kapal 61,7 meter. Data hasil pengukuran berupa nilai intensitas magnet total (*F.Obs*) yang d,peroleh dari pengukuran langsung. Data *IGRF* yang d,gunakan ada ah dan httungan teoritis tahun 2010, dan nilai Variasi Hanan diperoleh dan stasiun pengamatan geomagnet milik Badan Meteoro ogt, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) di Jayapura Papua. Dengan adanya data tersebut di atas maka dapat dihitung nilai dari anomali intensitas magnet total dengan menggunakan

formulasi 2-1.

Metode pemetaan yang digunakan adalah metode geomagnet. Pengukuran dilakukan di atas kapal dengan menarik sensor magnet sejauh 200 meter di belakang kapal. Peralatan geomagnet yang digunakan adalah *Marine Magnetics Magnetometer Type Sea Spay Geometnc Base Station Magnetometer G -866*. Untuk menentukan posisi pengukuran digunakan alat *Long Range DGPS ot*

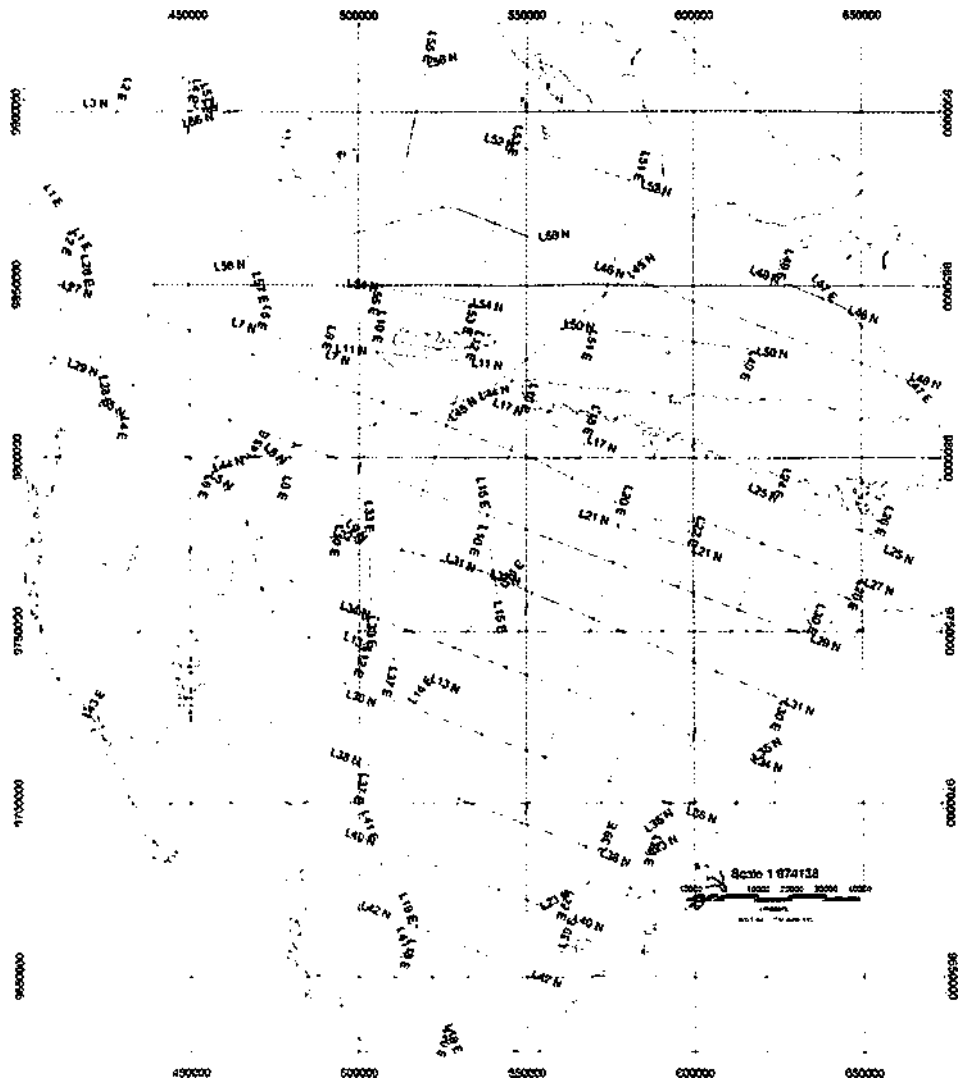
*C-Nav*.

## 2. Hasil dan Pembahasan

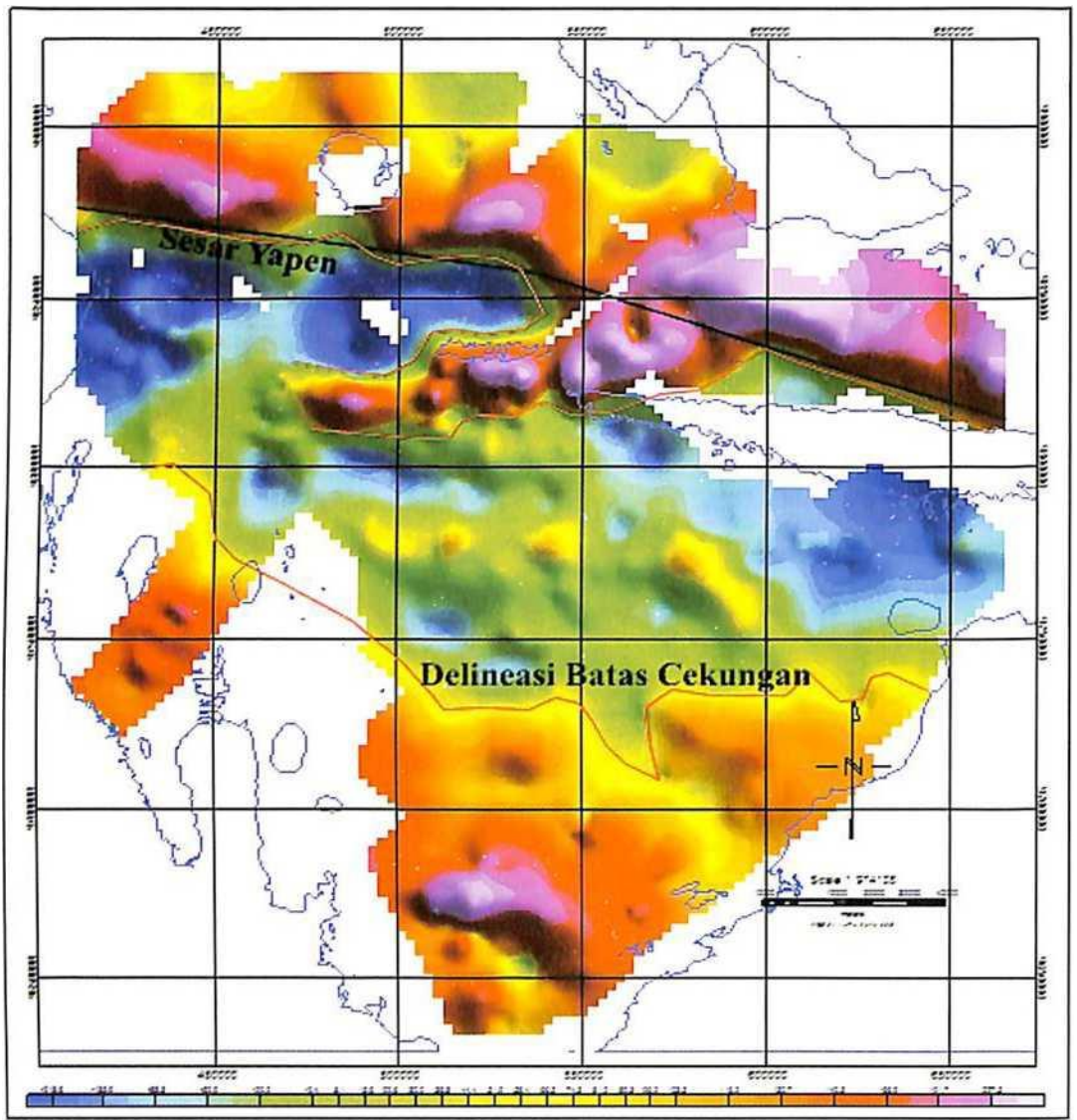
Pola lintasan pemetaan geomagnet terlihat seperti ditampilkan/ditunjukkan pada Gambar 4-1. *Crossing point* cukup banyak dan terdistribusi dengan baik untuk mengakomodasi teknik *levelling* berdasarkan geostatistik. Dari hasil perhitungan nilai anomali intensitas magnet total yang diperoleh di daerah pemetaan maka dituangkan dalam peta anomali intensitas magnet total seperti pada Gambar (4-2). Distribusi nilai anomali magnet adalah berkisar antara -250 sampai 250 nT. Zona anomali terbagi tiga. Pertama anomali tinggi berada di *bagian* utara dengan pola memanjang dengan arah relatif tenggara-baratdaya. Kedua anomali rendah berada pada bagian tengah. Ketiga anomali tinggi berada pada bagian paling selatan dari lokasi pemetaan.

Pola kelurusan anomali intensitas magnet pada peta, terlihat pada batas anomali tinggi dan rendah atau warna hijau dalam skala warna. Identifikasi batas cekungan berdasarkan anomali magnet total secara kualitatif dapat dilakukan dengan menelusuri batas antara anomali tinggi dan anomali rendah dalam skala warna. Identifikasi dilakukan dalam peralihan warna hijau dan warna kuning. Dengan memperhatikan secara seksama maka pola anomali intensitas magnet yang memperlihatkan pola kelurusan, berhubungan dengan sesar Yapen. Hasil korelasi dengan data seismik (Sapiie, et al., 2010) dengan pola anomali intensitas magnet dapat mengidentifikasi batas cekungan Teluk Cendrawasih.

Mengacu kepada kerangka tektonik Papua berdasarkan Safiie et al., 2010 (Gambar 4-3), keberadaan sesar Yapen teridentifikasi dengan kelurusan anomali magnetik yang memanjang dengan arah relatif sama yaitu relatif berarah tenggara-baratdaya.

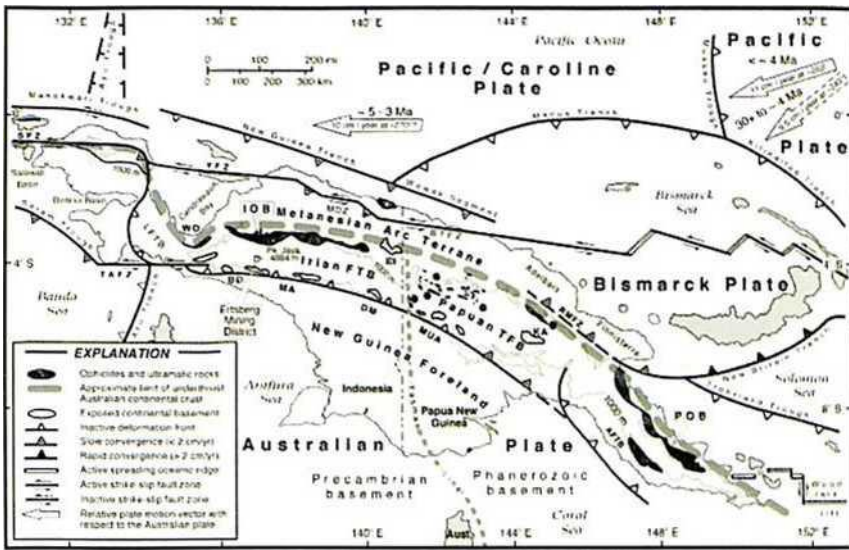


Gambar 4-1: Lintasan pemetaan geomagnet.



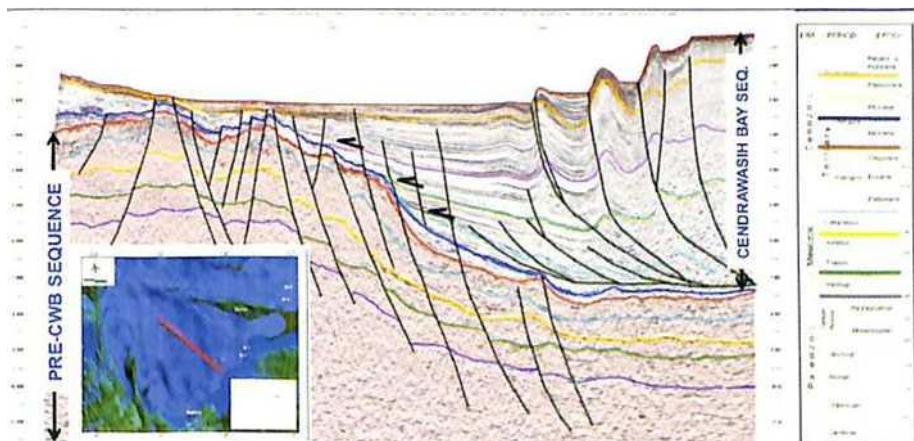
Gambar 4-2: Peta anomali magnet dan hasil interpretasi berupa deklinasi sesar Yapen dan zonasi batas cekungan Teluk Cendrawasih secara kualitatif.



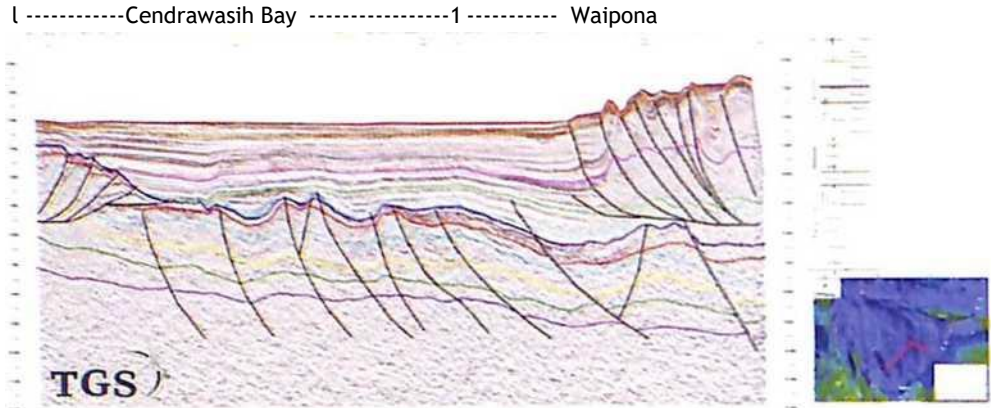


Gambar 4-3: Kerangka tektonik Papua dan New Guinea (Safiie, 2010).

Data seismik yang dipublikasi oleh Safiie et al. (2012) memperlihatkan bentuk tinggian batuan dasar ke bagian utara (Gambar 4-4) yang berkorelasi semakin tingginya anomali di bagian utara. Hal yang sama terlihat pada lintasan seismik lain dengan tinggian batuan dasar di bagian selatan (Gambar 4-5).



Gambar 4-4: Penampang seismik Teluk Cendrawasih (Safiie et al., 2010), tinggian *magnetic basement* berkorelasi dengan batuan dasar pada horison merah.



Gambar 4-5: Penampang seismik Teluk Cendrawasih (Safiie et al., 2010).  
Tinggian batuan dasar diidentifikasi pada bagian selatan.

## 5. Kesimpulan

Nilai anomali intensitas magnet total adalah berkisar antara -250 sampai 250 nT. Anomali intensitas magnet dibagi menjadi 3 (tiga) zona. Pertama anomali tinggi berada di bagian utara dengan pola memanjang dengan arah relatif tenggara-baratdaya. Kedua anomali rendah berada pada bagian tengah. Ketiga anomali tinggi berada pada bagian paling selatan.

Zona dari anomali intensitas magnet total tersebut menunjukkan keberadaan sesar Yapen dan batas cekungan Teluk Cendrawasih. Secara kualitatif cukup jelas terlihat pada batas anomali magnet tinggi dan rendah pada perbatasan warna kuning-hijau dalam skala warna Tinggian batuan dasar di bagian utara pemetaan berkorelasi dengan semakin tingginya nilai anomali intensitas magnet. Hal yang sama terlihat pada lintasan seismik lain dengan tinggian batuan dasar di bagian selatan.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Puslitbang Geologi dan Geofisika yang telah memfasilitasi kegiatan pemetaan di Perairan Teluk Cendrawasih ini. Tidak lupa, diucapkan terimakasih kepada rekan-rekan anggota tim dan yang lainnya, yang telah memberikan saran dan masukan atas tulisan ini.



## Daftar Rujukan

- Arifin, L., 2010. Pemetaan Geomagnet di Perairan Indonesia, Geomagnet dan magnet Antariksa, Edisi Ke-2, ISBN: 978-602-8564-144, Penerbit PT Massma Sikumbang PT, Jakarta
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, 2010. Data Variasi Harian, Stasiun Pengamatan Geomagnet Jayapura, Papua Bakosurtanal, 1984, Peta Indeks Perairan Indonesia Skala 1:250.000, Jakarta
- Kearey, P., B. Michael, H. Ian, 2002. An Introduction to Geophysical Exploration, Third Edition, Blackwell Science Ltd, London.
- Safiie, B., A. C. Adyagharini, and Teas Philips 2010. New Insight of Tectonic Evolution of Cendrawasih Bay and Its Implication for Hydrocarbon Prospect, Papua, Indonesia. Proceedings IPA, Thirty-Fourth Annual Convention & Exhibition.
- Safiie, B., W. Naryanto, A. C. Adyagharini, A. Pamumpuni, 2012. Geology and Tectonic Evolution of Bird Head Region Papua, Indonesia: Implication for Hydrocarbon Exploration in the Eastern Indonesia. Search and Discovery Article #30260.
- Saputro, E., Subarsyah, Sinaga, A. C., Ali, A, Naibaho, T., Novico, F., Prihandono, Y.A., Zuraida, R., 2013. Laporan Pemetaan Geologi dan Geofisika Perairan Teluk Cendrawasih Papua Barat, Laporan Intern. Tidak dipublikasikan.