

**Pemetaan Anomali Magnetik dan Log Resistivitas Batuan di Pesisir Timur
Kecamatan Nusawungu Kabupaten Cilacap**

Penulis Jurnal Ilmiah	: Sebah, Sukmaji Anom Raharjo, Azmi Risyad, Siti Amalia Fahrunnisa
Jumlah Penulis	: 4 Orang
Status Penulis	: Penulis ke-1
Nama Jurnal	: Risalah Fisika
No. e-ISSN	: 2548-9011
Edisi	: Vol.3 No.2 2019
Penerbit	: Himpunan Fisika Indonesia (HFI)
DOI Artikel	: https://doi.org/10.35895/rf.v3i2.152
URL	: https://journal.fisika.or.id/index.php/rf/article/view/152
Terindeks	: SINTA (S5), Google Scholar
SJR	: -



Risalah Fisika





BERANDA TENTANG KAMI LOGIN DAFTAR CARI TERKINI
ARSIP INFORMASI DEWAN REDAKSI MITRA BESTARI PERNYATAAN
ETIKA DAN HAK CIPTA

Beranda > Arsip > **Vol 3, No 2 (2019)**

Vol 3, No 2 (2019)

Risalah Fisika ISSN 2548-9011

DOI: <https://doi.org/10.35895/rf.v3i2>

##issue.fullIssue##

##issue.viewIssueDescription##

Daftar Isi

Artikel

[Menentukan Nilai Koefisien Gesek Statis Melalui Alat Peraga Gaya Sentripetal untuk Menumbuhkan Sikap Ilmiah Siswa](#)

Ridho Adi Negoro, Riza Isnaini Ningtyas, Hartono, Supriyadi

[Studi Teori Fungsional Kerapatan pada Penentuan Jalur Reaksi Pemecahan H₂O di Atas Permukaan PtMo\(111\)](#)

Dian Bayuaji, Wahyu Tri Cahyanto, R. Farzand Abdullatif

[Pemetaan Anomali Magnetik dan Log Resistivitas Batuan di Pesisir Timur Kecamatan Nusawungu Kabupaten Cilacap](#)

Sehah, Sukmaji Anom Raharjo, Azmi Risyad, Siti Amalia Fahrunnisa

[Rancang Bangun Pembuatan Sistem Pengiriman Sensor Secara Real Time Menggunakan Python dan Raspberry Pi](#)

Nugroho Adi Pramono, Moh. Hery Nurdiansyah, Destyara Zanneta Hidayatullifa

[Proses Torefaksi Untuk Meningkatkan Nilai Kalor Cangkang Sawit dengan Metode COMB](#)

Komang Gde Suastika, Karelius Karelius, Made Dirgantara, Nyahu Rumbang

Terindeks:



Bekerjasama dengan:



**Penyerahan
Artikel Online**



**ISSN Online
2548-9011**



**Petunjuk
Penyerahan Makalah**

[PDF](#)



**Pernyataan
Etika Publikasi**

[PDF](#)
27-31



**Template dan
Petunjuk Penulisan**

[PDF](#)
33-36

[PDF](#)
37-42

[PDF](#)
43-46

[PDF](#)
47-50



ISI JURNAL

Cari

##plugins.block.navigation.searchS

Semua

Cari

Telusuri

- [Berdasarkan Terbitan](#)
- [Berdasarkan Penulis](#)
- [Berdasarkan Judul](#)
- [Jurnal Lain](#)

PENGUNA

Nama

Pengguna

Kata

Sandi



Ingat Saya

Login



[Beranda](#) > [Tentang Kami](#) > **Dewan Editorial**

Dewan Editorial

Ketua Dewan Redaksi (Editor in Chief)

[Pramudita Anggraita](#), Himpunan Fisika Indonesia, Indonesia

Dewan Redaksi (Editorial Board)

[Anto Sulaksono](#), Universitas Indonesia, Indonesia

[Laksana Tri Handoko](#)

[Nazli Ismail](#)

[Ni Nyoman Rupiasih](#), Indonesia

[Terry Mart](#), Indonesia

[Santoso Soekirno](#), Universitas Indonesia, Indonesia

[Prof. Dr. Yetti Supriyati](#), Fisika UNJ, Indonesia

Mitra Bestari (Peer Reviewer)

[Ariadne L. Juwono](#), University of Indonesia, Indonesia

[Bambang Heru Iswanto](#), Indonesia

[Budhy Kurniawan](#), University of Indonesia, Indonesia

[Esmar Budi](#), Indonesia

[Mirza Satriawan](#), Universitas Gadjah Mada, Indonesia

Terindeks:



Bekerjasama dengan:



**Penyerahan
Artikel Online**



**ISSN Online
2548-9011**



**Petunjuk
Penyerahan Makalah**



**Pernyataan
Etika Publikasi**



**Template dan
Petunjuk Penulisan**



ISI JURNAL

Cari

#plugins.block.navigation.searchS

Semua

Cari

Telusuri

- [Berdasarkan Terbitan](#)
- [Berdasarkan Penulis](#)
- [Berdasarkan Judul](#)
- [Jurnal Lain](#)

PENGUNA

Nama

Pengguna

Kata

Sandi

☐

Ingat Saya

Login

Pemetaan Anomali Magnetik dan Log Resistivitas Batuan di Pesisir Timur Kecamatan Nusawungu Kabupaten Cilacap

(masuk/received 20 Mei 2019, diterima/accepted 5 Agustus 2019)

Magnetic Anomaly Mapping and Rock Resistivity Log in the East Coastal Area of Nusawungu District, Cilacap Regency

Sehah, Sukmaji Anom Raharjo, Azmi Risyad, Siti Amalia Fahrunnisa

Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jenderal Soedirman

Jl. dr. Soeparno No. 61, Karangwangkal, Purwokerto 53123, Indonesia

sehah.geophysics@gmail.com

<https://doi.org/10.35895/rf.v3i2.152>

Abstrak – Pesisir Timur Kecamatan Nusawungu merupakan rangkaian kawasan di Pesisir Kabupaten Cilacap bagian timur yang disinyalir masih mengandung pasir besi. Survei magnetik dan geolistrik telah dilakukan pada bulan April hingga Oktober 2017 untuk mengetahui sebaran pasir besi di kawasan tersebut. Survei magnetik dilakukan di daerah penelitian dengan posisi $109,34619^{\circ}$ – $109,37183^{\circ}$ BT dan $7,69581^{\circ}$ – $7,70978^{\circ}$ LS. Hasil yang diperoleh dari survei magnetik adalah peta kontur anomali magnetik lokal, dengan nilai anomali berkisar $-498,66$ – $201,73$ nT. Berdasarkan peta kontur yang diperoleh, terdapat beberapa closure anomali magnetik yang membentuk arah kelurusan $7,73^{\circ}$ yang mengindikasikan adanya endapan pasir besi di bawahnya. Survei geolistrik dilakukan di kawasan yang diindikasikan mengandung pasir besi untuk memperkirakan potensinya. Berdasarkan hasil pemodelan diperoleh log resistivitas yang menunjukkan 4 – 5 lapisan batuan bawah permukaan. Pada setiap titik sounding terdapat lapisan yang diinterpretasi sebagai pasir yang mengandung butiran bijih besi yang berselingan dengan lanau dan lempung. Lapisan pasir besi ini tersebar pada titik sounding Sch-1 pada posisi $109,347722^{\circ}$ BT dan $7,701611^{\circ}$ LS hingga titik sounding Sch-5 pada posisi $109,362750^{\circ}$ BT dan $7,703472^{\circ}$ LS; dengan kedalaman berkisar 1,03 – 9,27 meter dan nilai resistivitas berkisar 2,51 – 75,55 Ω m. Berdasarkan hasil eksplorasi ini, kawasan pesisir timur Kecamatan Nusawungu Kabupaten Cilacap diperkirakan memiliki potensi pasir besi.

Kata kunci: anomali magnetik, log resistivitas, pasir besi, batuan bawah permukaan, Pesisir Timur Nusawungu

Abstract – The Eastern Coastal of Nusawungu District is a series of areas in the Eastern part of the Cilacap Regency Coastal which allegedly still contains iron ore. The magnetic and geoelectric surveys have been conducted in April up to October 2017 to determine the distribution of iron sand in this area. Magnetic survey has been done in the research area at position of 109.34619° – 109.37183° E and 7.69581° – 7.70978° S. The results that obtained from the magnetic survey are local magnetic anomaly contour map, with anomalies values ranging of -498.66 – 201.73 nT. Based on the contour map that obtained, there are several magnetic anomalous closures with 7.73° strike that indicate the presence of iron sand deposits in its subsurface. The geoelectric survey has been carried out in the zone which indicated to contain iron sand to estimate its potential. Based on the results of modeling, several log resistivities have been obtained which show the existence of 4 - 5 lithologic layers. At each the sounding point, there is a layer which is interpreted as sand containing iron ore grains which alternating with silt and clay. This iron sand deposits are distributed at the sounding point of Sch-1 with position of 109.347722° E and 7.701611° S to the sounding point of Sch-5 with position of 109.362750° E and 7.703472° S; a depth ranging of 1.03 – 9.27 meters and resistivity values ranging of 2.51 – 75.55 Ω m. Based on the results of this exploration, the Eastern Coastal area of Nusawungu is estimated to have the potential of iron sand.

Keywords: magnetic anomaly, log resistivity, iron sand, subsurface rocks, Eastern Coastal of Nusawungu

I. PENDAHULUAN

Kawasan pesisir Kabupaten Cilacap merupakan salah satu kawasan pesisir di Pulau Jawa yang memiliki potensi bahan tambang pasir besi yang melimpah. Penambangan pasir besi di kawasan ini telah menghasilkan kurang lebih 300.000 ton konsentrat bijih besi per tahun [1]. Aktivitas penambangan pasir besi yang dilakukan selama bertahun-tahun mengakibatkan cadangan pasir besi di kawasan ini mengalami penurunan yang signifikan sehingga tidak ada lagi penambangan secara besar-besaran. Berdasarkan data

dari Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten Cilacap, saat ini jumlah bijih besi yang tersisa diperkirakan sekitar 600 ribu ton dengan kandungan besi (Fe) di bawah 50% sehingga kurang ekonomis. Meski aktivitas penambangan dalam skala besar telah resmi ditutup dan bekas kawasan penambangan direklamasi, namun aktivitas penambangan dalam skala kecil masih terus berjalan, baik perorangan maupun korporasi [2].

Kawasan pesisir Kabupaten Cilacap yang diperkirakan masih menyimpan potensi pasir besi yang cukup adalah Pesisir Nusawungu Timur. Kawasan ini berlokasi sekitar

45 kilometer di timur Kota Cilacap. Cadangan pasir besi di kawasan ini termasuk yang belum dieksploitasi dengan luas wilayah lebih dari 500 hektar yang membentang dari Desa Welahan Wetan Kecamatan Binangun hingga Desa Jetis kecamatan Nusawungu. Bentang lahan kawasan ini berupa tanah berpasir bersisipan kerikil, yang ditumbuhi rumput, pohon, dan semak. Berdasarkan hasil pengujian, sampel pasir besi ini memiliki derajat kemagnetan 12,2%, kandungan besi (Fe) lebih dari 53%, dan estimasi potensi cadangannya sekitar 744.678,85 ton [3]. Kemungkinan jumlah ini belum termasuk cadangan yang terpendam.

Untuk menginvestigasi potensi pasir besi di kawasan pesisir timur Kecamatan Nusawungu Kabupaten Cilacap, maka perlu dilakukan survei geofisika. Survei geofisika menerapkan pengukuran besaran fisis di permukaan bumi dan digunakan untuk mendeteksi struktur geologi, batuan bawah permukaan, dan fenomena fisis yang terjadi di bawah permukaan. Adapun metode survei geofisika yang diterapkan dalam penelitian adalah metode magnetik dan metode geolistrik. Metode magnetik didasarkan terhadap pengukuran variasi medan magnetik di permukaan bumi yang terjadi akibat distribusi batuan atau mineral yang termagnetisasi secara tidak sama di bawah permukaan. Prinsipnya adalah dengan memanfaatkan variasi medan magnetik yang terukur, untuk memodelkan benda-benda anomali yang tersebar di bawah permukaan berdasarkan nilai suseptibilitas magnetiknya [4]. Sedangkan metode geolistrik adalah metode survei geofisika yang digunakan untuk merekonstruksi struktur batuan bawah permukaan berdasarkan distribusi nilai resistivitasnya [5].

II. LANDASAN TEORI

A. Konsep Dasar Survei Magnetik

Setiap benda magnetik (batuan) yang berada di bawah permukaan bumi termasuk pasir besi atau mineral logam lainnya bisa dianggap sebagai sumber anomali magnetik. Magnetisasi yang terjadi dalam benda tersebut tergantung dari besarnya induksi magnetik yang diterima dari medan magnetik utama bumi [6]. Potensial magnetik di seluruh volume benda tersebut dapat dirumuskan sebagai

$$V(\vec{r}_0) = -C_m M \frac{\partial}{\partial \alpha} \int \left[\frac{dV}{|\vec{r}_0 - \vec{r}|} \right] \quad (1)$$

dengan M momen dipol magnetik per satuan volume dan C_m suatu konstanta. Adapun besar induksi magnetik total dari benda anomali tersebut dapat dinyatakan dengan persamaan

$$\vec{B}(\vec{r}_0) = C_m \nabla \int_V \vec{M}(\vec{r}) \cdot \nabla \left[\frac{1}{|\vec{r}_0 - \vec{r}|} \right] dV \quad (2)$$

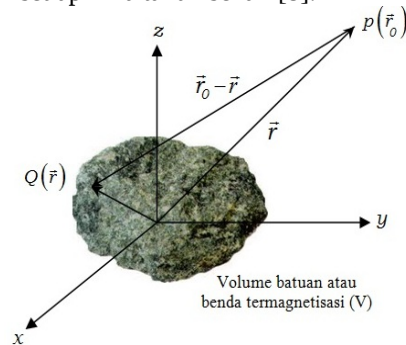
Medan induksi magnetik $B(r_0)$ hasil dari persamaan (2) dinamakan anomali magnetik yang bersama-sama dengan medan magnet utama bumi B_0 berada di setiap titik lokasi pada permukaan bumi. Oleh karena itu, medan magnetik total (B_T) yang terukur di setiap titik adalah resultan dari medan magnetik utama bumi (B_0) dan anomali magnetik, dengan asumsi medan magnet luar diabaikan. Pernyataan ini dinyatakan dengan persamaan [7]

$$\vec{B}_T = \vec{B}_0 + \vec{B}(\vec{r}_0) \quad (3)$$

Namun kenyataannya untuk memperoleh nilai anomali magnetik total, dilakukan koreksi terhadap data medan magnetik total hasil pengukuran di setiap titik lokasi yang meliputi koreksi harian (B_{Har}) dan koreksi medan magnet utama bumi (B_0). Apabila anomali medan magnetik total disimbolkan ΔB , maka persamaan koreksinya dinyatakan dengan [7]

$$\Delta \vec{B} = \vec{B}_T - \vec{B}_{Har} - \vec{B}_0 \quad (4)$$

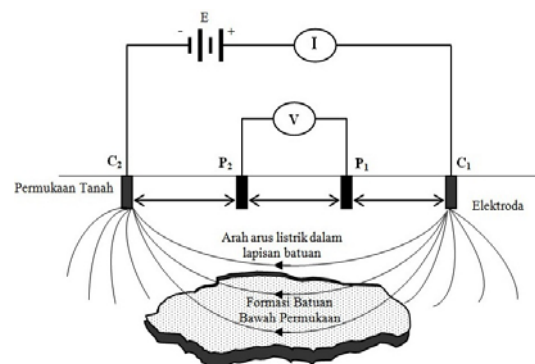
Medan magnetik utama bumi (B_0) sering disebut sebagai *International Geomagnetic Reference Field* (IGRF). Nilai IGRF tidak konstan, namun mengalami perubahan secara lambat sesuai dengan posisi dan waktu. Perubahan nilai IGRF diantisipasi dengan memperbarui dan menetapkan nilai IGRF setiap lima tahun sekali [8].



Gambar 1. Anomali magnetik dari batuan atau benda yang termagnetisasi di bawah permukaan bumi.

B. Konsep Dasar Survei Geolistrik

Metode geolistrik adalah metode survei geofisika yang digunakan untuk merekonstruksi struktur batuan bawah permukaan berdasarkan distribusi nilai tahanan jenis atau resistivitas [5]. Teknik akuisisi data geolistrik dilakukan dengan mengalirkan arus listrik searah (DC) ke dalam lapisan tanah dan batuan kerak bumi melalui dua buah elektroda arus yaitu C_1 dan C_2 . Arus yang diinjeksikan ke dalam batuan ini akan menyebar secara merata ke seluruh medium batuan seperti pada Gambar 1.



Gambar 2. Metode pengukuran resistivitas batuan bawah permukaan dalam survei geolistrik.

Selanjutnya polarisasi listrik yang terjadi pada medium batuan diukur nilai beda potensialnya melalui dua buah elektroda potensial, P_1 dan P_2 . Setelah diketahui arus dan beda potensialnya, maka nilai resistivitas semu (*apparent resistivity*) batuan bawah permukaan dapat dinyatakan sebagai [6]

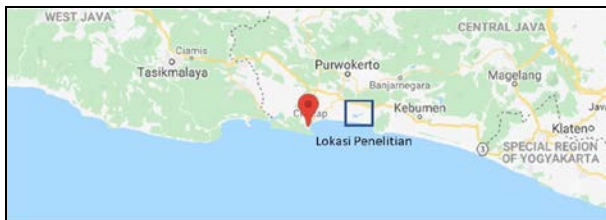
$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \quad (5)$$

dengan ρ_a resistivitas semu (Ω), K faktor geometri yang tergantung terhadap konfigurasi elektroda, ΔV beda potensial (volt), dan I kuat arus listrik (A). Besar faktor geometri (K) tergantung dari model konfigurasi susunan elektroda dan jarak bentangan antar elektroda yang digunakan. Untuk model konfigurasi Schlumberger jarak antar elektroda didesain seperti pada Gambar 1, dengan persamaan faktor geometr [6]

$$K_{Sch} = \frac{2\pi}{\left(\frac{1}{C_1P_1} - \frac{1}{P_1C_2}\right) - \left(\frac{1}{C_1P_2} - \frac{1}{P_2C_2}\right)} = \pi \left(\frac{a^2 - b^2}{2b} \right) \quad (6)$$

III. METODE PENELITIAN

Akuisisi data magnetik dan geolistrik telah dilakukan di Pesisir Timur Kecamatan Nusawungu pada bulan April hingga Mei 2017, seperti terlihat pada Gambar 3. Olah data dan pemodelan dilakukan di Laboratorium Geofisika Universitas Jenderal Soedirman pada bulan Mei hingga Oktober 2017. Peralatan yang digunakan survei magnetik adalah *Proton Precession Magnetometer* (PPM), *Global Positioning System* (GPS), dan peralatan pendukung lain. Adapun peralatan yang digunakan pada survei geolistrik adalah Resistivitymeter lengkap dengan kabel-kabelnya, elektroda, dan komponen pendukung lainnya.



Gambar 3. Lokasi penelitian survei magnetik dan geolistrik di kawasan Pesisir Timur Nusawungu Kabupaten Cilacap.

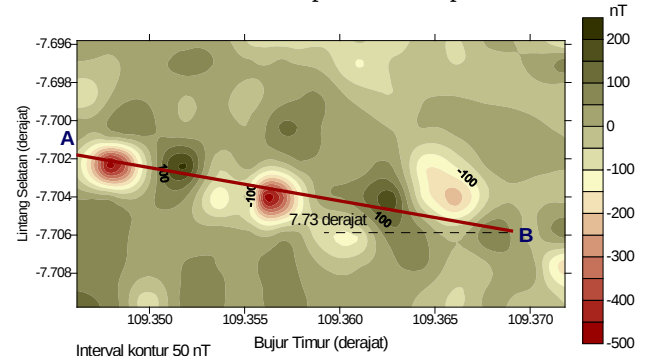
Penelitian ini diawali dengan akuisisi data magnetik. Setelah diperoleh data intensitas magnetik total kemudian dilakukan koreksi data yang meliputi koreksi harian dan koreksi IGRF, sehingga diperoleh data anomali magnetik total. Data anomali magnetik total yang terdistribusi pada permukaan topografi ditransformasi ke bidang datar dan dikoreksi dari efek magnetik regional sehingga diperoleh data anomali magnetik lokal. Berdasarkan hasil analisis terhadap peta kontur anomali magnetik lokal, selanjutnya dilakukan *plotting* titik-titik *sounding* geolistrik pada peta kontur untuk akuisisi data resistivitas. *Plotting* dilakukan pada zona-zona yang diperkirakan mengandung bijih besi berdasarkan pola sebaran anomali magnetik. Selanjutnya akuisisi data resistivitas dilakukan pada masing-masing titik *sounding* sehingga diperoleh data resistivitas.

Resistivitas batuan yang terukur merupakan resistivitas semu (ρ_a). Nilai resistivitas semu ini tergantung dari jarak bentangan elektroda dan heterogenitas medium batuan. Ini menunjukkan bahwa setiap lapisan batuan mempunyai nilai resistivitas yang berbeda, tergantung dari parameter

seperti kadar air, mineral, tekstur, permeabilitas, suhu dan umur geologi [9]. Akuisisi data geolistrik menghasilkan kurva resistivitas semu (*apparent resistivity*) versus jarak $\frac{1}{2}C_1C_2$. Kurva resistivitas semu digunakan sebagai dasar perhitungan nilai resistivitas sebenarnya (*true resistivity*) lapisan-lapisan batuan bawah permukaan melalui suatu pemodelan. Hasil pemodelan berupa kurva resistivitas sebenarnya dan *log* resistivitas batuan bawah permukaan versus kedalaman. *Log* resistivitas diinterpretasi sehingga diperoleh *log* litologi batuan bawah permukaan, lengkap dengan resistivitas, jenis, dan kedalamannya.

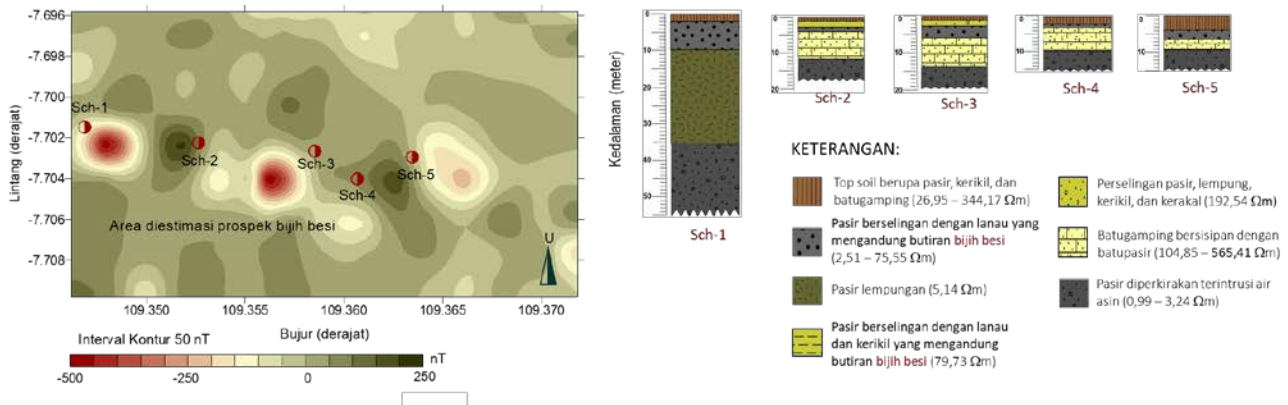
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Akuisisi data medan magnetik total telah dilakukan di daerah penelitian pada posisi 109,34619° – 109,37183°BT dan 7,69581° – 7,70978°LS. Jumlah data yang diperoleh adalah 144 dengan nilai berkisar 44.384,28 – 45.291,84 nT. Untuk memperoleh data anomali magnetik total maka dilakukan koreksi-koreksi (seperti telah dijelaskan). Nilai IGRF daerah penelitian telah diperoleh secara *online* [10] sebesar 44.998,5 nT. Setelah dilakukan beberapa koreksi, maka diperoleh data anomali magnetik total dengan nilai berkisar -612,55 – 296,29 nT. Data anomali ini kemudian direduksi ke bidang datar dan dikoreksi dari efek anomali regional, sehingga diperoleh data anomali magnetik lokal yang berkisar -498,66 – 201,73 nT. Data anomali lokal terletak pada ketinggian rata-rata topografi, yaitu 25,63 m di atas sferoida referensi, seperti terlihat pada Gambar 4.



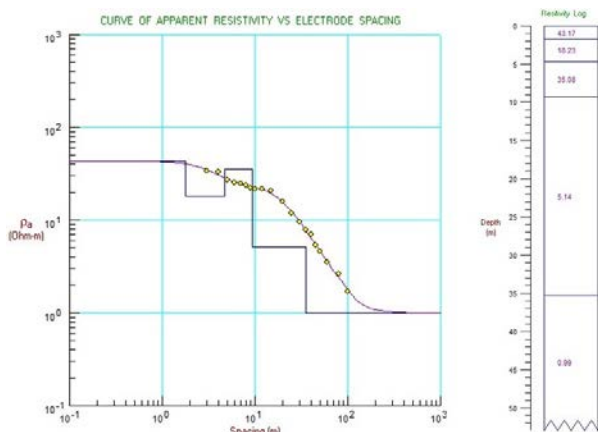
Gambar 4. Peta kontur anomali magnetik lokal; beberapa *closure* anomali dengan arah 7,73° yang mengindikasikan adanya endapan pasir besi.

Akuisisi data resistivitas dilakukan pada beberapa zona yang berpotensi mengandung bijih besi berdasarkan hasil interpretasi terhadap peta kontur anomali magnetik lokal. Berdasarkan hasil interpretasi, terdapat beberapa *closure* anomali dengan kelurusan 7,73° yang mengindikasikan adanya endapan pasir besi. Beberapa zona tersebut diplot sebagai titik-titik *sounding* data resistivitas seperti terlihat pada Gambar 5. Akuisisi dilakukan dengan mengukur arus dan beda potensial. Hasil akuisisi digunakan untuk menghitung nilai resistivitas semu setiap lapisan batuan dari masing-masing titik *sounding*. Nilai resistivitas semu digunakan untuk pemodelan sehingga bisa diperoleh nilai resistivitas sesungguhnya. Hasil pemodelan berupa kurva dan *log* resistivitas untuk masing-masing titik *sounding* (Gambar 6 - 10), yang selanjutnya diinterpretasi sehingga diperoleh informasi jenis batuan bawah permukaan.



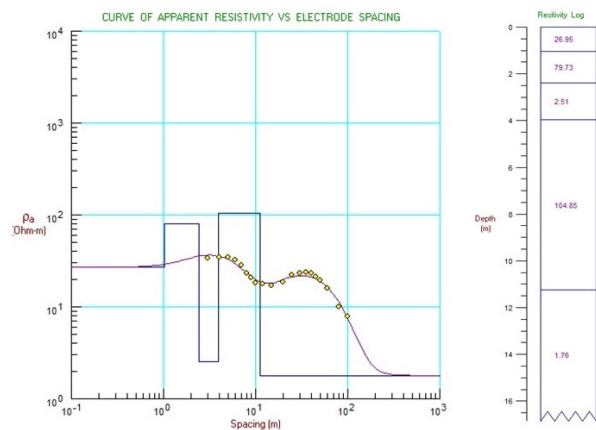
Gambar 5. Posisi titik-titik *sounding* akuisisi data resistivitas pada peta kontur anomali magnetik lokal daerah penelitian dan hasil interpretasi litologi terhadap data resistivitas yang diperoleh pada masing-masing titik *sounding*.

Berdasarkan hasil interpretasi diperoleh 4 – 5 lapisan batuan bawah permukaan pada setiap titik *sounding*. Pasir berselingan dengan lanau yang mengandung butiran bijih besi diinterpretasi terdapat di setiap titik *sounding* dengan nilai resistivitas 2,51 – 75,55 Ωm pada kedalaman 1,79 – 9,27 m. Pasir berselingan dengan lanau dan kerikil yang mengandung butiran bijih besi diinterpretasi terdapat di titik *sounding* Sch-2 dengan nilai resistivitas 79,73 Ωm pada kedalaman 1,03 – 2,40 m. Pesisir Nusawungu timur ini merupakan daerah paling timur dari seluruh kawasan pesisir timur Kabupaten Cilacap yang diperkirakan masih prospek mengandung bijih besi.



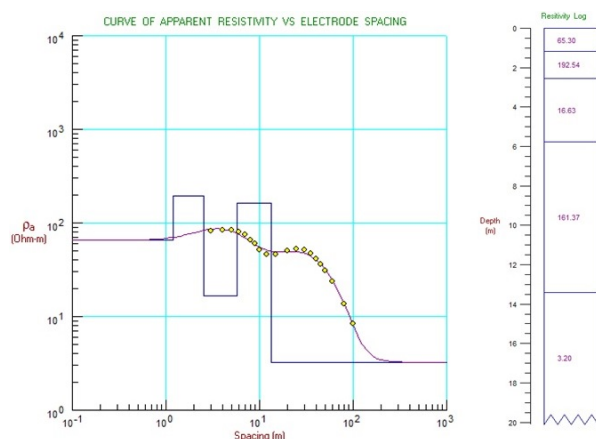
Gambar 6. Kurva dan *log* resistivitas batuan bawah permukaan hasil pemodelan pada titik *sounding* Sch-1.

Endapan pasir besi pada titik Sch-1 diestimasi terdapat pada lapisan kedua dan ketiga dengan nilai resistivitas sebesar 18,23 Ωm dan 35,06 Ωm . Kedalaman lapisan ini berkisar 1,79 – 9,27 m. Adapun pada titik Sch-2, endapan pasir besi diestimasi terdapat pada lapisan ketiga dengan nilai resistivitas sebesar 2,51 Ωm dan kedalaman berkisar 2,40 – 3,95 m. Pada titik Sch-3, pasir besi diinterpretasi terdapat di lapisan ketiga dengan nilai resistivitas sebesar 16,63 Ωm dan kedalaman berkisar 2,54 – 5,78 m. Pada titik Sch-4, endapan pasir besi diestimasi amat tipis pada

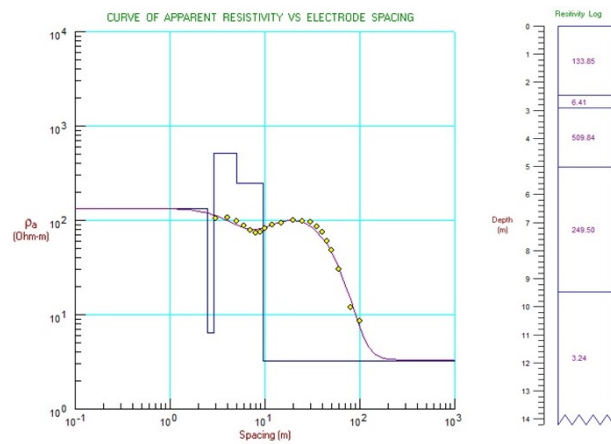


Gambar 7. Kurva dan *log* resistivitas batuan bawah permukaan hasil pemodelan pada titik *sounding* Sch-2.

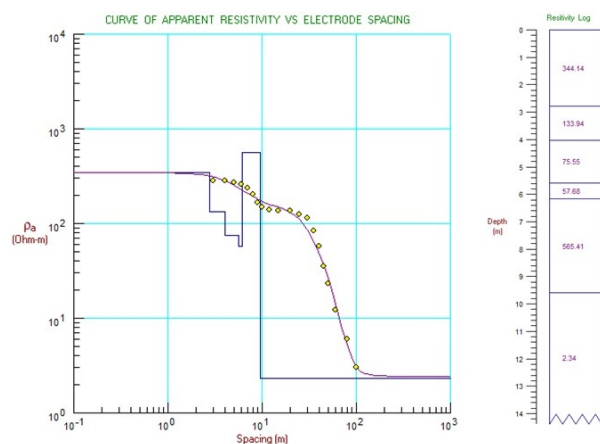
lapisan kedua dengan nilai resistivitas sebesar 6,41 Ωm dan kedalaman berkisar 2,54 – 5,78 m. Adapun pada titik Sch-5, endapan pasir besi diestimasi terdapat di lapisan ketiga dan keempat dengan nilai resistivitas 75,55 Ωm dan 57,68 Ωm dan kedalaman berkisar 4,02 – 6,12 m.



Gambar 8. Kurva dan *log* resistivitas batuan bawah permukaan hasil pemodelan pada titik *sounding* Sch-3.



Gambar 9. Kurva dan log resistivitas batuan bawah permukaan hasil pemodelan pada titik *sounding* Sch-4.



Gambar 10. Kurva dan log resistivitas batuan bawah permukaan hasil pemodelan pada titik *sounding* Sch-5.

Secara umum setiap bahan memiliki sifat resistivitas. Resistivitas listrik adalah kemampuan suatu bahan dalam melawan arus listrik yang melaluinya. Semakin kecil nilai resistivitas, maka semakin mudah arus listrik melaluinya. Pada dasarnya bahan konduktor memiliki nilai resistivitas yang kecil, seperti pasir besi. Oleh karena itu berdasarkan data resistivitas yang diperoleh pada titik-titik *sounding*, kadar bijih besi pada titik Sch-2 diestimasi paling besar. Namun tebal lapisannya relatif tipis yaitu sekitar 1,55 m. Adapun kadar bijih besi pada titik Sch-5 diestimasi paling kecil karena nilai resistivitasnya paling besar. Ketebalan endapan pasir besi pada titik ini diestimasi sebesar 2,1 m. Informasi lengkap hasil interpretasi terhadap log resistivitas telah ditunjukkan pada Gambar 5.

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilaksanakan di sekitar kawasan Nusawungu timur. Penelitian di Pesisir Widarapayung menunjukkan hasil berupa endapan pasir besi berselingan dengan lanau dan lempung dengan nilai suseptibilitas magnetik sebesar 0,0093 [11]. Selanjutnya penelitian di Pesisir Binangun timur menunjukkan hasil berupa endapan pasir besi berselingan dengan lanau dan lempung dengan nilai suseptibilitas sebesar 0,0183 dan 0,0174 [12], sedangkan penelitian di Pesisir Nusawungu barat menunjukkan endapan pasir besi yang berselingan

dengan lanau dan lempung dengan nilai suseptibilitas magnetik sebesar 0,0097; 0,0108; dan 0,0235 [13]. Selain itu lapisan pasir besi di kawasan pesisir ini memiliki nilai resistivitas sebesar 12,24 – 46,96 Ω m [14].

V. KESIMPULAN

Survei magnetik telah dilakukan di Pesisir Nusawungu bagian timur Kabupaten Cilacap pada posisi 109,34619° - 109,37183°BT dan 7,69581° – 7,70978°LS dengan hasil peta kontur anomali magnetik lokal yang memiliki nilai anomali berkisar -498,66 – 201,73 nT. Berdasarkan peta kontur yang diperoleh, terdapat beberapa *closure* anomali dengan kelurusan 7,73° yang mengindikasikan adanya endapan pasir besi. Survei geolistrik dilakukan pada beberapa zona yang terindikasi mengandung pasir besi untuk memperkirakan kedalaman endapan pasir besi. Hasil pemodelan dan interpretasi data resistivitas pada setiap titik *sounding* menghasilkan 4 – 5 lapisan batuan berupa pasir berselingan dengan lanau yang mengandung butiran bijih besi. Lapisan ini tersebar pada titik *sounding* Sch-1 pada posisi 109,347722° BT dan 7,701611° LS hingga titik Sch-5 pada posisi 109,362750° BT dan 7,703472° LS; dengan kedalaman berkisar 1,03 – 9,27 meter dan nilai resistivitas berkisar 2,51 – 75,55 Ω m. Berdasarkan data anomali magnetik lokal dan data log resistivitas, terdapat potensi bijih besi di kawasan Pesisir Nusawungu bagian timur. Namun potensi bijih besi di kawasan ini diperkirakan relatif lebih kecil dibandingkan dengan pesisir lain di sekitarnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami sampaikan kepada Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi atas dana penelitian yang disediakan. Terimakasih juga disampaikan kepada Rektor dan Ketua LPPM Universitas Jenderal Soedirman atas diterimanya proyek penelitian ini. Terimakasih disampaikan kepada Kepala Laboratorium Geofisika UNSOED atas peralatan yang disediakan. Terimakasih kepada seluruh tim dosen dan mahasiswa yang telah bahu-membahu dalam proses akusisi data survei magnetik dan geolistrik di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

1. D. Z. Herman, *Kegiatan Pemantauan dan Evaluasi Konservasi Sumberdaya Mineral Daerah Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah*, Kolokium Hasil Lapangan, Bandung (2005).
2. R. Burhani, *Cadangan Pasir Besi di Cilacap Menurun*, (2007). Website: www.antaraneews.com, diakses pada 27 September 2017.
3. Kamar Dagang dan Industri – Bussines Center Cilacap, *Potensi Energi dan Sumberdaya Mineral* (2005). Website: <http://kadincilacap.or.id/tentang-cilacap/potensi/energi-sdm.html>, diakses tanggal 9 November 2015.
4. N.O. Mariita, *The Magnetic Method*. Presented at Short Course III on Exploration for Geothermal Resources, Organized by UNU-GTP and KenGen Lake Naivasha, Kenya, October 24 – November 17, 2008.
5. G.P., Hersir, *Resistivity Surveying and Electromagnetic Methods*. Presented at Short Course VII on Surface Exploration for Geothermal Resources, Organized by UNU-GTP and LaGeo, in Santa Tecla and Ahuachapán, El Salvador, March 14 – 22, 2015.

6. W.M. Telford, L.P. Gedaart, R.E. Sheriff, *Applied Geophysics*, Cambridge, New York (1990).
7. E.M.S. Stella and F.A. David, Regional Magnetic Field Trend and Depth to Magnetic Source Determination from Aeromagnetic Data of Maijuju Area, North Central, Nigeria. *Physical Science International Journal* (PSIJ) 8 (2015) 1 – 13.
8. S. Macmillan and S. Maus, International Geomagnetic Reference Field – The Tenth Generation, *Earth Planets Space* 57 (2005) 1135 – 1140.
9. R. Saad, M. Nawawi, and E.T. Mohamad, Groundwater Detection in Alluvium Using 2-D Electrical Resistivity Tomography, *Electronic Journal of Geotechnical Engineering* (EJGE) 17 (2012) 369 – 376.
10. National Geophysical Data Center (NGCC), *Magnetic Field Calculators; Estimated Value Magnetic Field* (1999). <http://www.w3.org>, diakses pada tanggal 7 Juni 2017.
11. Sehah, S. A. Raharjo, dan M. A. Kurniawan, Distribution of Iron Sand in the Widarapayung Coast Area at Regency of Cilacap Based on Magnetic Anomaly Data, *Indonesian Journal of Applied Physics* (IJAP) 6 (2016) 97 – 106.
12. Sehah, S.A. Raharjo, I. Andriyanto, Exploration of Iron Sand at The Eastern Coastal of Binangun in The Cilacap Regency using Magnetic Survey, *Indonesian Journal of Applied Physics* (IJAP) 7 (2017) 71–81.
13. Sehah and S.A. Raharjo, Application of Magnetic Survey To Explore The Iron Ore Deposits in The Nusawungu Coastal Regency Of Cilacap Central Java, *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya* 7 (2017) 79 – 88.
14. R.A. Raharjo dan Sehah, Eksplorasi Potensi Pasir Besi di Pesisir Barat Kecamatan Nusawungu Kabupaten Cilacap Berdasarkan Data Resistivitas Batuan Bawah Permukaan, *Jurnal Fisika dan Aplikasinya* (JFA) 14 (2018) 51 – 58.