

Identifikasi Struktur Lapisan Bawah Permukaan Lahan Gambut di Desa Arang Limbung Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya dengan Metode Resistivitas Konfigurasi Dipole-Dipole

Laila Ramadhaningsih, Joko Sampurno✉

Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Tanjungpura

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima
24 Agustus 2017

Disetujui
28 Agustus 2017

Dipublikasikan
30 Agustus 2017

Keywords:

Peatland, Arang Limbung Village, Resistivity Method, Dipol-Dipol Configuration.

Abstrak

Pendugaan struktur lapisan bawah permukaan lahan gambut di Desa Arang Limbung telah dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis (resistivitas). Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi terkait struktur tanah dalam rangka persiapan perancangan bangunan di lokasi penelitian. Pengambilan data dilakukan pada lima lintasan dimana panjang tiap lintasannya adalah 150 m dan jarak antar lintasannya adalah 15 m. Konfigurasi elektroda yang digunakan adalah konfigurasi Dipole-Dipole dengan spasi elektrodanya adalah 15 m. Nilai resistivitas semu diinversi menggunakan perangkat lunak Res2Dinv untuk mendapatkan distribusi nilai resistivitas bawah permukaan pada tiap lintasan. Berdasarkan distribusi nilai resistivitas tersebut dapat diinterpretasikan bahwa struktur lapisan bawah permukaan lahan gambut di Desa Arang Limbung terdiri dari empat lapisan utama yaitu gambut, tanah liat berpasir, pasir basah dan batuan bercampur pasir. Ketebalan lapisan gambut bervariasi dari 2,56 m hingga 16 m. Lapisan ini selalu berada pada posisi paling atas. Lapisan tanah liat berpasir berada pada kedalaman 2,56 m hingga 32,7 m. Lapisan pasir basah berada pada kedalaman 13,1 m hingga 30 m dan lapisan batuan bercampur pasir berada pada kedalaman 13,1 m hingga 32,7 m. Berdasarkan kondisi ini, dapat direkomendasikan bahwa untuk mendapatkan bangunan yang kokoh di lokasi tersebut maka kedalaman pondasi bangunan yang akan dibuat harus melebihi 16 m.

Abstract

Identification of the subsurface structure of peat land in Arang Limbung Village using resistivity method has been done. The aim of the study is to provide information about the subsurface structure condition as a reference to design a building on the study area. The data acquisition was done on 5 tracks. The length of every track is 150m, while the distance between a track and the other is 15m. The electrode configuration which has been chosen was the Dipole-Dipole. The inversion process was done using Res2Dinv to obtain the distribution of subsurface resistivity. Based on the resistivity distribution, we interpreted that the subsurface structure of the study area consists of four main layers: peat, sandy clay, wet sand and sandstone. The thickness of the peat layer varies from 2.56 m to 16 m. The position of this layer is always at the top. The thickness of sandy clay, wet sand, and sandstone are 2.56m-32.7m, 13.1m-30m, and 13.1m-32.7m respectively. Based on this condition, it is recommended that the depth of the building foundation, which will be constructed at this location, must exceed than 16 m.

© 2017 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:
Jalan Prof. Dr. Hadari Nawawi, Pontianak, Indonesia, 78124
E-mail: jokosampurno@physics.untan.ac.id

PENDAHULUAN

Desa Arang Limbung, Kecamatan Sungai Raya merupakan daerah yang sebagian besar wilayahnya ditutupi oleh lahan gambut. Lahan gambut adalah lahan yang memiliki lapisan tanah gambut dengan ketebalan 50 cm atau lebih (Agus & Subiksa, 2008). Lahan gambut di Desa Arang Limbung dimanfaatkan untuk lokasi perumahan, pertanian dan perkebunan. Selain itu terdapat juga lahan gambut kosong yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Pemanfaatan lahan gambut secara maksimal dapat dilakukan salah satunya jika telah diketahui struktur lapisan bawah permukaan lahan. Informasi tentang struktur ini diperlukan dalam rangka persiapan design pendirian bangunan/infrastruktur di atas lahan gambut.

Estimasi ketebalan gambut di daerah sekitar Kabupaten Kubu Raya telah dilakukan (Suswati dkk, 2011). Namun, penelitian tersebut hanya terfokus pada kedalaman gambut saja dan belum mengidentifikasi struktur lapisan bawah permukaan secara utuh. Di tempat lain (Pontianak Tenggara), identifikasi struktur lapisan tanah gambut pernah sukses dilakukan (Sirait dkk, 2015). Identifikasi struktur tanah gambut tersebut dilakukan dengan metode geolistrik/resistivitas. Metode ini dipilih karena prosesnya lebih mudah dan sifatnya yang *non-destructive*.

Metode resistivitas merupakan salah satu dari beberapa metode geofisika yang efektif untuk mengetahui struktur bawah permukaan. Metode ini telah diaplikasikan untuk berbagai keperluan diantaranya: identifikasi keberadaan sesar di Kabupaten Gowa (Syamsuddin dkk, 2012), pendugaan sebaran bauksit di Kabupaten Sanggau (Tira dkk, 2015) dan identifikasi keretakan beton (Timotius, Putra, & Lapanporo, 2014). Metode ini juga pernah digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan batuan andesit di Bukit Koci (Setiadi dkk, 2016).

Pada penelitian ini, metode resistivitas diterapkan di Desa Arang Limbung Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya untuk identifikasi struktur lapisan bawah permukaan lahan gambut. Tujuan identifikasi ini adalah memberikan informasi awal dalam rangka penentuan kedalaman pondasi bangunan yang akan dibuat di atas lokasi penelitian. Akuisisi data dilakukan dengan menggunakan konfigurasi Dipole-dipole.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Jalan Wonodadi 2, Desa Arang Limbung, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya pada kordinat 00007'44,0"S 109023'12,3"E (Gambar 1). Lahan yang disurvei memiliki luasan 9.000 m². Pengambilan data dilakukan di 5 lintasan dimana jarak antar lintasan dan jarak antar elektrodanya sejauh 15 meter.

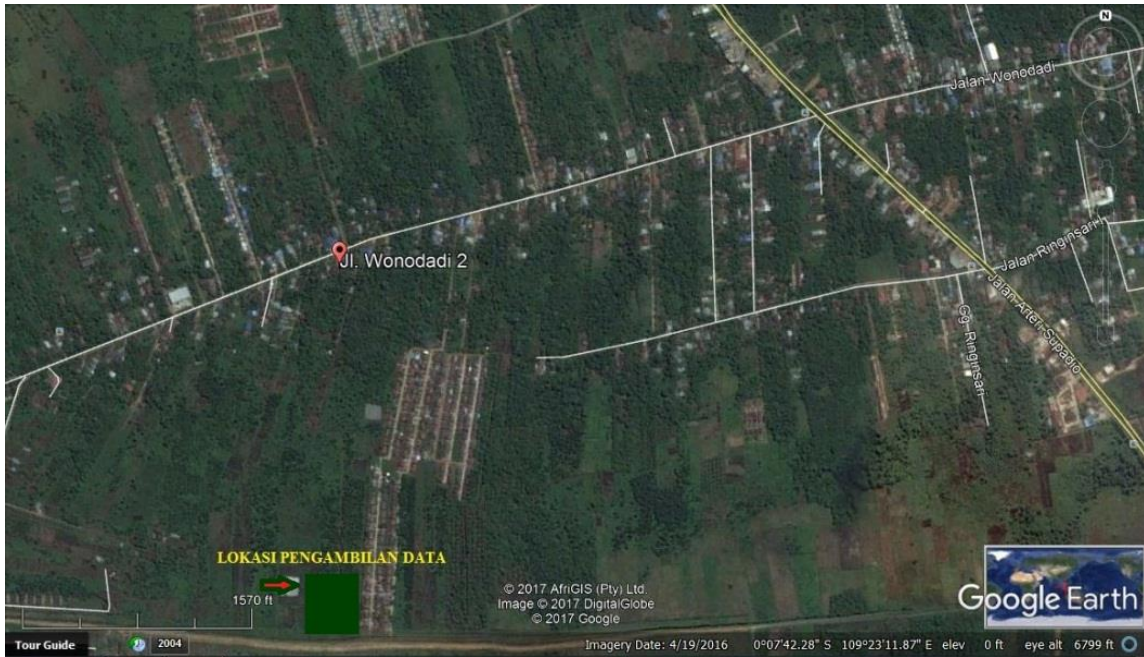
Teknik akuisisi data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik pengukuran data resistivitas 2D konfigurasi dipole-dipole. Susunan elektroda konfigurasi Dipole-dipole dapat dilihat pada Gambar 2. Faktor geometri untuk menghitung resistivitas semu dari konfigurasi dipole-dipole diberikan oleh persamaan (Loke, 2000):

$$K = n(n+1)(n+2)\pi a$$

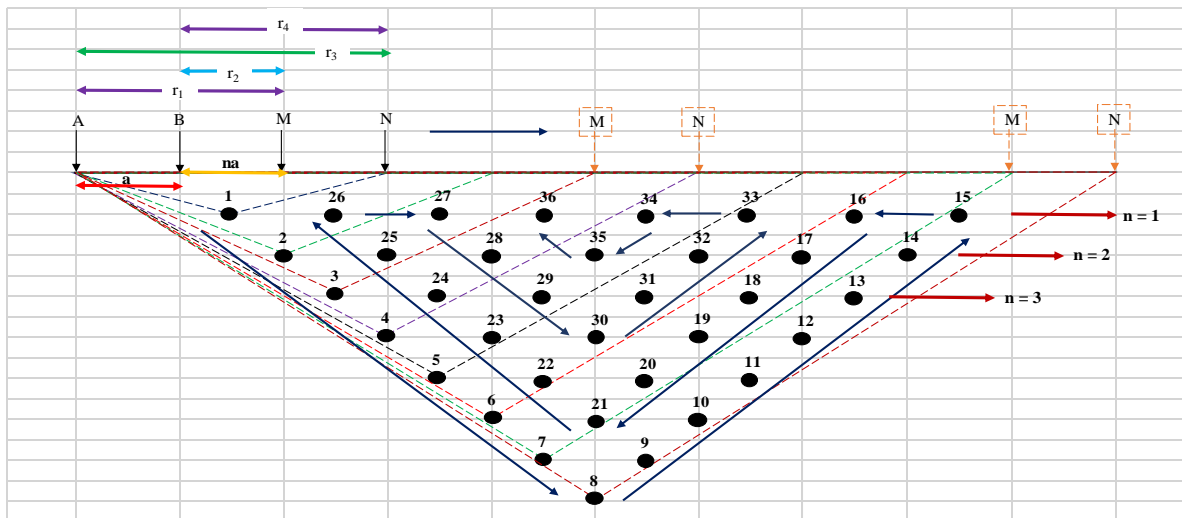
dimana:

a = Jarak antara elektoda arus A dan B

n = lapisan ke-i



Gambar 1. Peta lokasi penelitian (www.google.com/maps, 2017)



Gambar 2. Stacking chart konfigurasi dipole-dipole.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 3 menunjukkan hasil inversi di lintasan 1. Proses inversi ini menghasilkan RMS error sebesar 12,4 % dengan iterasi sebanyak 5 kali. Kedalaman lapisan yang terukur mencapai 32,7 m. Nilai resistivitas yang terukur dari yang terkecil hingga terbesar adalah 17,6 Ω m hingga 2209 Ω m.

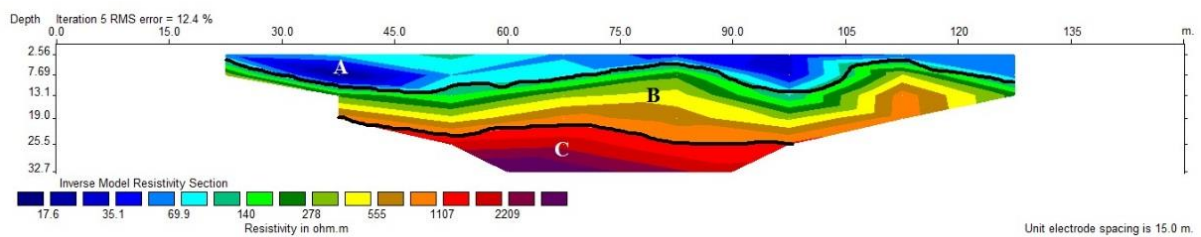
Interpretasi data pada lintasan 1 dikelompokkan menjadi 3 Zona. Zona A dengan resistivitas 17,6 Ω m hingga 69,9 Ω m, diinterpretasikan sebagai lapisan gambut. Secara umum nilai resistivitas gambut adalah 25,3 Ω m hingga 108 Ω m (Santoso dkk, 2015). Zona ini berada pada permukaan hingga kedalaman 13,1 m.

Nilai resistivitas gambut relatif lebih rendah dari sekitarnya karena secara umum gambut merupakan lapisan tanah yang memiliki porositas yang besar (Sampurno dkk, 2016). Rongga-rongga pada pori gambut yang besar tersebut terisi oleh air. Air tersebut pada umumnya kaya akan ion. Akibatnya lapisan gambut ini memiliki nilai resistivitas yang rendah.

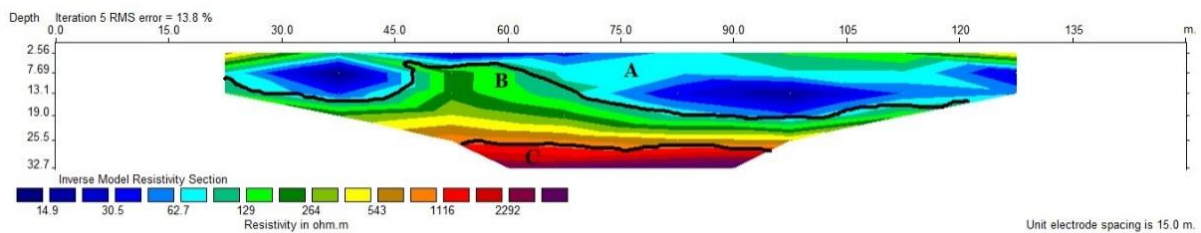
Zona B dengan rentang nilai resistivitas berkisar 140 Ωm hingga 1107 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan alluvium (tanah liat) berpasir. Secara umum nilai resistivitas tanah

liat adalah 10 Ωm hingga 800 Ωm dan resistivitas pasir adalah 1 Ωm hingga 1000 Ωm (Telford dkk, 1990). Zona ini berada pada kedalaman 6 m hingga 25,5 m.

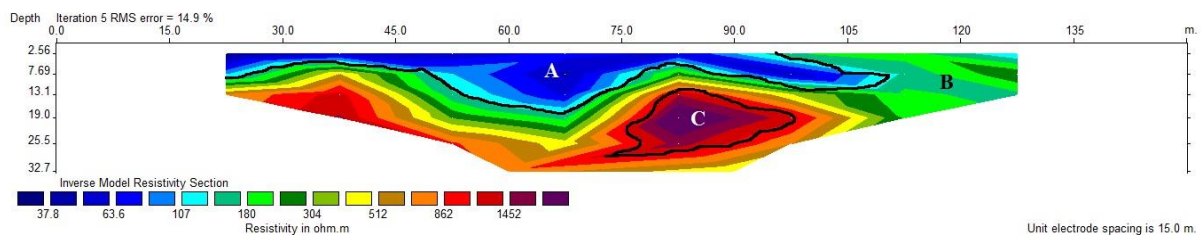
Zona C dengan nilai resistivitas lebih besar dari 1107 Ωm dapat diinterpretasikan sebagai lapisan tanah batuan bercampur pasir. Nilai resistivitas batuan bercampur pasir berkisar antara 1275 Ωm hingga 3000 Ωm (Rajagukguk, 2012). Zona ini berada pada kedalaman 20 m hingga 32,7 m.



Gambar 3. Penampang resistivitas pada lintasan 1.



Gambar 4. Penampang resistivitas pada lintasan 2.



Gambar 5. Penampang resistivitas pada lintasan 3.

Gambar 4 menunjukkan hasil inversi di lintasan 2. Proses inversi ini menghasilkan RMS error sebesar 13,8 % dengan iterasi sebanyak 5 kali. Kedalaman lapisan yang terukur mencapai 32,7 m. Nilai resistivitas yang terukur dari yang terkecil hingga terbesar adalah 14,9 Ωm hingga 2292 Ωm .

Interpretasi data pada lintasan 2 dikelompokkan menjadi 3 Zona. Zona A dengan nilai resistivitas 14,9 Ωm hingga 62,7 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan gambut. Zona ini berada pada permukaan hingga kedalaman 19 m. Zona B dengan nilai resistivitas 129 Ωm hingga 543 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan

tanah liat berpasir. Zona ini berada pada kedalaman 7,69 m hingga 25,5 m. Zona C dengan nilai resistivitas lebih besar dari 1116 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan batuan bercampur pasir. Zona ini berada pada kedalaman 22,5 m hingga 32,7 m.

Gambar 5 menunjukkan hasil inversi di lintasan 3. Proses inversi ini menghasilkan RMS error sebesar 14,9 % dengan iterasi sebanyak 5 kali. Kedalaman lapisan yang terukur mencapai 32,7 m. Nilai resistivitas yang terukur dari yang terkecil hingga terbesar adalah 37,8 Ωm hingga 1452 Ωm .

Interpretasi data pada lintasan 3 dikelompokkan menjadi 3 Zona. Zona A dengan nilai resistivitas 37,8 Ωm hingga 107 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan gambut. Zona ini berada pada permukaan hingga kedalaman 14 m. Zona B dengan nilai resistivitas 180 Ωm hingga 852 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan tanah liat berpasir. Zona ini berada pada kedalaman 2,56 m hingga 32,7 m. Zona C dengan nilai resistivitas lebih besar dari 1452 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan batuan bercampur pasir. Zona ini berada pada kedalaman 13,1 m hingga 25,5 m.

Gambar 6 menunjukkan hasil inversi di lintasan 4. Proses inversi ini menghasilkan RMS error sebesar 12 % dengan iterasi sebanyak 5 kali. Kedalaman lapisan yang terukur mencapai 32,7 m. Nilai resistivitas yang terukur dari yang terkecil hingga terbesar adalah 39,1 Ωm hingga 2217 Ωm .

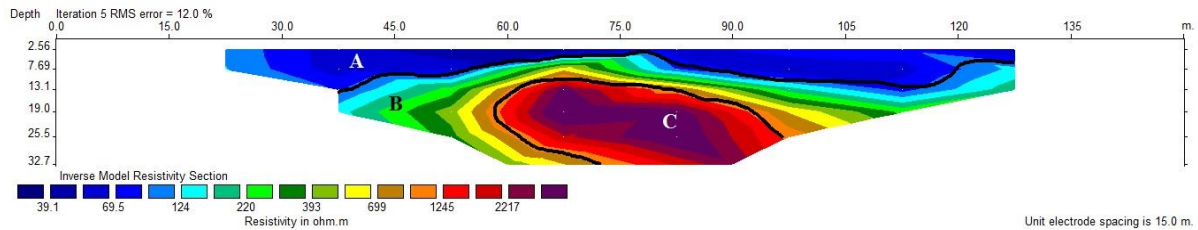
Interpretasi data pada lintasan 4 dikelompokkan menjadi 3 Zona. Zona A dengan nilai resistivitas 39,1 Ωm hingga 69,5 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan gambut. Zona ini berada pada permukaan hingga kedalaman 13,1 m. Zona B dengan nilai resistivitas berkisar 124 Ωm hingga 699 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan tanah liat berpasir. Zona ini berada pada kedalaman 2,56 m hingga 32,7 m. Zona C dengan nilai resistivitas lebih besar dari 1.245 Ωm

diinterpretasikan sebagai lapisan batuan bercampur pasir. Zona ini berada pada kedalaman 13,1 m hingga 32,7 m.

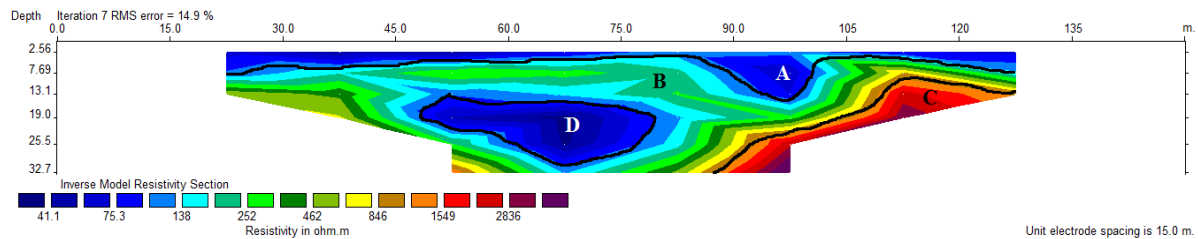
Gambar 7 menunjukkan hasil inversi di lintasan 5. Proses inversi ini menghasilkan RMS error sebesar 14,9 % dengan iterasi sebanyak 7 kali. Kedalaman lapisan yang terukur mencapai 32,7 m. Nilai resistivitas yang terukur dari yang terkecil hingga terbesar adalah 41,1 Ωm hingga 2836 Ωm .

Interpretasi data pada lintasan 5 dikelompokkan menjadi 4 Zona. Zona A dengan nilai resistivitas 41,1 Ωm hingga 75,3 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan gambut. Zona ini berada pada permukaan hingga kedalaman 16 m. Zona B dengan nilai resistivitas 138 Ωm hingga 846 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan tanah liat berpasir. Zona ini berada pada kedalaman 6 m hingga 32,7 m. Zona C dengan nilai resistivitas lebih dari 1549 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan batuan bercampur pasir. Zona ini berada pada kedalaman 13,1 m hingga 32,7 m. Zona D dengan nilai resistivitas 41,4 Ωm hingga 75,3 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan pasir basah. Zona ini berada pada kedalaman 13,1 m hingga 30 m.

Berdasarkan kondisi yang dibahas di atas, maka dapat disarankan bahwa setiap bangunan yang akan dibuat di lokasi penelitian harus memiliki kedalaman pondasi minimal 16m. Hal ini bertujuan agar pondasi bangunan yang dibuat mencapai lapisan keras (*bedrock*) sehingga bangunan menjadi kokoh. Kedalaman minimal ini diperlukan untuk menghindari terjadinya keretakan bangunan dan lain-lain akibat labilnya daya sokong tahan tanah gambut terhadap bangunan.



Gambar 6. Penampang resistivitas pada lintasan 4



Gambar 7. Penampang resistivitas pada lintasan 5

SIMPULAN

Struktur lapisan bawah permukaan tanah di Desa Arang Limbung, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya terdiri dari lapisan gambut, lapisan tanah liat berpasir, lapisan pasir basah dan lapisan tanah berbatu. Lapisan gambut berada pada permukaan hingga mencapai kedalaman 16 m. Lapisan tanah liat berpasir, lapisan pasir basah, dan lapisan tanah berbatu berada pada kedalaman yang bervariasi dengan variasi kedalaman 2,56m - 32,7m, 13,1m - 30m dan 13,1m - 32,7m secara berturut-turut. Berdasarkan kondisi ini maka penancangan pondasi bangunan yang akan dibangun di atas lahan ini harus memiliki kedalaman melebihi 16m.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F., & Subiksa, I. G. M. (2008). *Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Bogor, Indonesia: Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF).
- Loke, M. H. (2000). Res2dinv software user's manual, version 3.44. Retrieved from www.geoelectrical.com
- Rajagukguk, M. (2012). Studi Pengaruh Jenis Tanah dan Kedalaman Pembumian Driven Rod terhadap Resistansi Jenis Tanah." (2013). *VOKASI*, 8(2), 121-132.
- Sampurno, J., Azwar, A., Latief, F. D. E., & Srigutomo, W. (2016). Multifractal Characterization of Pore Size Distributions of Peat Soil. *Journal of Mathematical and Fundamental Sciences*, 48(2), 106-114.
- Santoso, P., Arman, Y., & Ihwan, A. (2015). Identifikasi Perubahan Nilai Resistivitas Tanah Gambut Akibat Penyemprotan Herbisida Sistem Kontak Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Dipole Dipole *Prisma Fisika*, 3(3).
- Setiadi, M., Apriansyah, & Sampurno, J. (2016). Identifikasi Sebaran Batuan Beku Di Bukit Koci Desa Sempalai Kabupaten Sambas Kalimantan Barat Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas. *Positron*, 6(2), 53-59.
- Sirait, F., Arman, Y., & Ihwan, A. (2015). Identifikasi Struktur Lapisan Tanah Gambut Sebagai Informasi Awal Rancang Bangunan dengan Metode Geolistrik 3D. *Prisma Fisika*, 3(2).
- Suswati, D., Hendro, B., & Indradewa, D. (2011). Identifikasi Sifat Fisik Lahan Gambut Rasau Jaya III Kabupaten Kubu Raya untuk Pengembangan Jagung. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika*, 1(2), 31-34.
- Syamsuddin, Lantu, Massinai, M. A., & Akbar, S. (2012). Identifikasi Sesar Bawah Permukaan Dengan Menggunakan Metoda Geolistrik Konfigurasi Wenner Di Sekitar Das Jene'berang, Kecamatan Parangloe, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. *Positron*, 2(2).
- Telford, W. M., Geldart, L. P., & Sheriff, R. E. (1990). *Applied geophysics* (2 ed.): Cambridge university press.

- Timotius, Putra, Y. S., & Lapanporo, B. P. (2014). Identifikasi Keretakan Beton Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas. *Prisma Fisika*, 2(3).
- Tira, H., Arman, Y., & Putra, Y. S. (2015). Pendugaan Sebaran Kandungan Bauksit dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Desa Sungai Batu Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat. *Positron*, 5(2).
- www.google.com/maps. (2017). Wonodadi 2, Kubu Raya. Retrieved from <https://www.google.co.id/maps/place/Jl.+Wonodadi+2,+Tlk.+Kapas,+Sungai+Raya,+Kabupaten+Kubu+Raya,+Kalimantan+Barat+78124/@-0.1229524,109.3855934,1562m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x2e1d500adb8f74b7:0x6d923434b128fc87!8m2!3d-0.1219102!4d109.3866701?hl=id>