

**IDENTIFIKASI PENGARUH KEPADATAN, PENYIRAMAN
AIR, DAN PEMUPUKAN NPK TERHADAP NILAI
RESISTIVITAS TANAH MENGGUNAKAN METODE
GEOLISTRIK TAHANAN JENIS 2D**

SKRIPSI

Bidang Studi Fisika



Oleh:

NUR HIDAYAH DEVI

08111002009

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2018

LEMBAR PENGESAHAN
IDENTIFIKASI PENGARUH KEPADATAN, PENYIRAMAN AIR, DAN
PEMUPUKAN NPK TERHADAP NILAI RESISTIVITAS TANAH
MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK TAHANAN JENIS 2D

SKRIPSI

Untuk memenuhi syarat mendapat gelar sarjana dibidang
studi Fisika Fakultas MIPA



Oleh:

Nur Hidayah Devi
08111002009

Indralaya, Agustus 2018

Menyetujui,

Pembimbing II

Drs. Pradanto Poerwono, DEA
NIP. 195807241985031012

Pembimbing I

Erni, S.Si, M.Si
NIP. 197606092003122002

Diketahui oleh :

Ketua Jurusan Fisika

Dr. Prinsyah Virgo, S.Si, M.T
NIP. 197009101994121001

**IDENTIFICATION OF EFFECT OF DENSITY, WATER SPRAYING, AND
NPK FERTILIZER TO THE VALUE OF SOIL RESISTIVITY USING 2D
RESISTIVITY METHOD**

By
Nur Hidayah Devi
08111002009

ABSTRACT

The Research of 2D Resistivity method using the Wenner-Schlumberger configuration to determine the effect of soil density, water spraying and NPK fertilization on soil resistivity value . The research container was made of wood with dimensions of 2 m x 1 m x 0.44 m divided into 4 parts and named as G1, P1, G2 and P2 with a medium of top soil (surface soil). In tub G1 the soil is inserted without compaction and then given watering. In the tub P1 is given the soil by compacting and then given watering. Whereas in the tub G2 the soil is inserted without compaction then NPK fertilizer is applied, and the tub P2 soil is added by compacting and applying NPK fertilizer. The results showed that in the initial conditions (without treatment) the soil resistivity values in the tub G1, P1, G2 and P2 respectively 205 - 655 Ω m; 105 - 655 Ω m; 205 - 605 Ω m; and 155 - 605 Ω m. After treatment in the form of watering and NPK fertilization, the soil resistivity values in the tub G1, P1, G2 and P2 decreased 155 - 605 Ω m; 55 - 605 Ω m; 5 - 405 Ω m; and 5 - 205 Ω m. This is because water and NPK fertilizer solution are electrolyte. On the measurement of H + 1 week after treatment the soil resistivity values begin to increase 175 - 655 Ω m; 75 - 605 Ω m; 55 - 505 Ω m; and 55 - 305 Ω m. On H + 2 weeks measurement the soil resistivity value is 205 - 655 Ω m; 105 - 655 Ω m; 75 - 635 Ω m; 75 - 405 Ω m. On H + 3 weeks, measurement the soil resistivity values are 205-705 Ω m; 105 - 705 Ω m; 105 - 705 Ω m; 105 - 505 Ω m. The soil resistivity values increased along with time because soil moisture decreased as a consequence evaporation process.

Keywords: resistivity, NPK fertilizer, electrolyte, porosity, permeability.

KATA PERSEMBAHAN

Alhamdulillah ...

Terima kasih atas nikmat dan karunia yang telah engkau berikan kepadaku Ya Allah, atas izin-Mu semua terlaksana dengan baik, meskipun banyak halangan dan rintangan yang saya lalui dalam mencapai tujuan ini. Saya percaya bahwa semua yang terjadi adalah atas kehendak-Mu, bahkan tiada satupun daun yang gugur kecuali atas izinNya. Banyak pembelajaran hidup yang saya dapatkan selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan akan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”(Q.S. Al-Insyirah : 6-8).

“Dan sungguh akan Kami berikan cobaan kepadamu, dengan sedikit ketakutan, kelaparan,.....Dan berikanlah berita gembira kepada orang-orang yang sabar.” (Q.S Al-Baqarah :155)

Karya ini saya persembahkan kepada :

- Ayahanda Afan yang selalu dan tak pernah henti mendoakan serta memperjuangkanku, ibunda Kuntiyah (almh) yang telah mengandung, melahirkan, menyusui dan merawatku, Ibu Sriatun yang pernah mengasuhku, Ibu Suminten yang hingga saat ini selalu mendampingi keluargaku.
- Mbak Ifa sebagai kakak perempuan terbaik dan paling peduli, Mas Adi, Yak Huda, Mbak Imro, Mas Sabil, Mbak Nurul serta adik-adik dan keponakan-keponakanku tersayang yang selalu mendukung dan mendoakan kebaikan untukku.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat dan salam tercurah kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah menuntun umat hingga memperoleh ilmu pengetahuan. Tugas Akhir ini berjudul “Identifikasi Pengaruh Kepadatan, Penyirman Air, dan Pemupukan NPK terhadap Nilai Resistivitas Tanah Menggunakan metode Geolistrik Tahanan Jenis 2D”. Dimana skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dalam Bidang Studi Fisika.

Proses pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari beberapa pihak yang telah membantu membangun semangat penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ayahanda Afan, Ibunda Kuntiyah (Almh), Ibu Suminten, beserta kakak-kakak dan adik-adik dan keluarga besar yang hingga saat ini selalu memberikan doa, curahan kasih sayang, perhatian dan semangat, serta bantuan baik berupa material, moril dan spiritual.
2. Ibu Erni, S.Si., M.Si dan Bapak Drs. Pradanto Poerwono, DEA. selaku dosen pembimbing I dan II. Terima kasih atas nasehat, bimbingan, arahan dan ilmu yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Menik Ariani S.Si., M.Si, Bapak Yusup Nur Khakim, S.Si., M.Si., Ph.D.Eng. , dan Ibu Dr. Siti Sailah, S.Si., M.T selaku penguji tugas akhir, terima kasih atas segala saran, kritik serta ilmu yang di berikan.
4. Bapak Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc dan Bapak Dr. Frinskyah Virgo, S.Si, MT, selaku Dekan dan Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Drs. Octavianus C.S., M.T dan Bapak Muhammad Fuad, S.T., M.Kom yang telah memberikan ilmu, pengalaman, nasehat dan arahan selama penelitian.
6. Bapak Ibu dosen selaku staf pengajar beserta staf administrasi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

7. Teman-teman tersayang Desy, Tiara, Dona, Nusa, Kiky, Ninis, Gita, Ana, Nji, Welly, Dini, Mbak Utin, Abu Basmah, pejuang BSS dan yang lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terima kasih untuk semangat, hiburan dan dukungan doa kepada penulis.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya. Demi perbaikan selanjutnya, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati. Akhirnya, hanya kepada Allah SWT penulis serahkan segalanya, semoga dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Indralaya, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
KATA PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	ivi
DAFTAR ISI.....	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanah dan Resistivitas Tanah.....	4
2.2 Pupuk.....	7
2.3 Metode Geolistrik Tahanan Jenis	9
2.4 Metode Tahanan Jenis 2D	10
2.5 Konsep Resistivitas Semu.....	10
2.6 Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger.....	11
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Tempat dan Waktu.....	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Perancangan Penelitian	14
3.4 Diagram Alir Penelitian	17
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Hasil Pengukuran Resistivitas Tanah berdasarkan Variasi Kepadatan Tanah dan Penyiraman Air	18
4.2 Hasil Pengukuran Resistivitas Tanah berdasarkan Variasi Kepadatan Tanah dan Penyiraman Pupuk NPK.....	25
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	33

5.1	Kesimpulan.....	33
5.2	Saran.....	34
	DAFTAR PUSTAKA	35
	LAMPIRAN PERHITUNGAN PERSENTASE LARUTAN NPK	37
	LAMPIRAN GAMBAR	38
	LAMPIRAN KLASIFIKASI LARUTAN ELEKTROLIT.....	39
	LAMPIRAN DATA HASIL PENGAMATAN.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Susunan elektroda dan urutan pengukuran tahanan jenis 2-D	10
Gambar 2.2	Konsep Resistivitas Semu pada Medium Berlapis	11
Gambar 2.3	Susunan konfigurasi Wenner-Schlumberger	12
Gambar 3.1	Desain bak penelitian	16
Gambar 3.2	Penyusunan Elektroda Konfigurasi Wenner-Schlumberger	16
Gambar 4.1	Hasil Inversi 2D bak G1 pada saat kondisi awal	19
Gambar 4.2	Hasil Inversi 2D bak G1 pada saat hari H penyiraman air	20
Gambar 4.3	Hasil Inversi 2D bak G1 1 minggu setelah penyiraman air	21
Gambar 4.4	Hasil Inversi 2D bak G1 2 minggu setelah penyiraman air	21
Gambar 4.5	Hasil Inversi 2D bak G1 3 minggu setelah penyiraman air	22
Gambar 4.6	Hasil Inversi 2D bak P1 pada saat kondisi awal	23
Gambar 4.7	Hasil Inversi 2D bak P1 hari H penyiraman air	23
Gambar 4.8	Hasil Inversi 2D bak P1 1 minggu setelah penyiraman air	24
Gambar 4.9	Hasil Inversi 2D bak P1 2 minggu setelah penyiraman air	24
Gambar 4.10	Hasil Inversi 2D bak P1 3 minggu setelah penyiraman air	25
Gambar 4.11	Hasil Inversi 2D bak G2 pada saat kondisi awal	26
Gambar 4.12	Hasil Inversi 2D bak G2 pada saat hari H penyiraman pupuk NPK	27
Gambar 4.13	Hasil Inversi 2D bak G2 1 minggu setelah penyiraman pupuk NPK	27
Gambar 4.14	Hasil Inversi 2D bak G2 2 minggu setelah penyiraman pupuk NPK	28
Gambar 4.15	Hasil Inversi 2D bak G2 3 minggu setelah penyiraman pupuk NPK	28
Gambar 4.16	Hasil Inversi 2D bak P2 pada saat kondisi awal	30
Gambar 4.17	Hasil Inversi 2D bak P2 pada saat hari H penyiraman pupuk NPK	30
Gambar 4.18	Hasil Inversi 2D bak P2 1 minggu setelah penyiraman pupuk NPK	31
Gambar 4.19	Hasil Inversi 2D bak P2 2 minggu setelah penyiraman pupuk NPK	31
Gambar 4.20	Hasil Inversi 2D bak P2 3 minggu setelah penyiraman pupuk NPK	32

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan negara agraris dimana sebagian sendi kehidupan perekonomian didominasi dari hasil pertanian dan perkebunan. Dimana modal dasar yang dibutuhkan pada sektor pertanian maupun perkebunan adalah lahan, disamping bibit unggul. Akan tetapi muncul sebuah pertanyaan besar bagaimana menentukan tingkat kesuburan tanah dari lahan tersebut. Petani biasanya menerapkan metode pengalaman dan perkiraan, sehingga menyebabkan para petani tidak bisa meningkatkan kualitas tanah bahkan dapat menyebabkan lahan pertanian menjadi tidak subur.

Faktor penyebab kesuburan tanah diantaranya yaitu adanya cadangan air dan kandungan unsur hara yang lengkap. Oleh karena itu, jika dirasa perlu maka pupuk ditambahkan ke media tanam atau tanaman untuk mencukupi kebutuhan unsur hara yang tidak bisa dipenuhi oleh tanah tempat tumbuhnya tanaman sehingga tanaman mampu berproduksi dengan baik. Selain pemupukan, kegiatan lain yang biasa dilakukan pada lahan pertanian yaitu penyiraman, pengairan/irigasi, pemberantasan hama, pembajakan sawah, dan lain-lain. Perlakuan-perlakuan tersebut dapat mempengaruhi kondisi lahan.

Geofisika bisa didefinisikan secara umum yaitu aplikasi prinsip-prinsip fisika untuk mempelajari bumi. Geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang bertujuan mengetahui sifat-sifat kelistrikan lapisan batuan dibawah permukaan tanah dengan cara menginjeksikan arus listrik ke dalam tanah.

Aplikasi metode geofisika dalam bidang pertanian telah banyak dilakukan. Penerapan metode tersebut diantaranya dilakukan untuk melakukan identifikasi sistem per lapisan tanah yang cocok untuk pertanian tanaman tertentu. Secara tradisional sebenarnya cara tersebut telah dikenali petani namun untuk memberikan data kuantitatif tentang kondisi tanah secara rinci seperti sifat-sifat kimia, fisika dan biologi tanah belum banyak dilakukan.

Salah satu metode yang berkembang dalam sistem pertanian presisi untuk mengambil informasi kondisi lahan adalah melalui pengukuran nilai *soil electrical conductivity* atau daya hantar listrik tanah (Suud *et al*, 2015). Daya hantar listrik

tanah adalah kemampuan tanah untuk menghantarkan arus listrik. Jika sifat konduktivitas dapat digunakan untuk kepentingan tersebut, maka artinya resistivitas tanah dapat pula digunakan untuk hal yang sama. Karena konduktivitas dan resistivitas mempunyai hubungan berbanding terbalik.

Suryo *et al* (2016) dalam penelitiannya mengenai pengaruh kepadatan dan kadar air tanah pasir terhadap nilai resistivitas pada model fisik dengan metode geolistrik, diperoleh bahwa pengaruh variasi kepadatan tanah pasir terhadap nilai resistivitas maksimum tidak terlalu signifikan. Tinggi rendahnya nilai resistivitas pada tanah pasir lebih dipengaruhi oleh kadar air yang terkandung di dalam tanah tersebut.

Mengacu pada beberapa hal di atas, dimana terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi nilai resistivitas dan kesuburan tanah, akan dilakukan penelitian yang berjudul *“Identifikasi Pengaruh Variasi Kepadatan, Penyiraman Air dan Pemupukan NPK terhadap Nilai Resistivitas Tanah menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis 2D”*.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini diantaranya :

1. Apakah kepadatan tanah mempengaruhi nilai resistivitas tanah?
2. Bagaimana perubahan nilai resistivitas tanah setelah ditambahkan air/ dilakukan penyiraman air?
3. Bagaimana nilai resistivitas tanah setelah dilakukan pemupukan NPK?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini ialah :

1. Mengetahui hubungan kepadatan tanah terhadap nilai resistivitas tanah.
2. Mengetahui pengaruh penyiraman air, pemupukan NPK terhadap nilai resistivitas tanah.
3. Mengetahui perubahan nilai resistivitas tanah setelah dilakukan berbagai perlakuan pada tanah.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Tanah yang digunakan merupakan tanah permukaan / tanah lapisan atas (*top soil*). Tanah diambil dari satu lokasi yang sama.
2. Pupuk NPK yang digunakan adalah pupuk NPK berupa pada padatan/butiran yang diencerkan dengan air.
3. Penambahan kadar air tanah diberikan dengan cara penyiraman air pada permukaan tanah. Tanah itu sendiri sebenarnya sudah memiliki kadar air nya sendiri, perlakuan penyiraman untuk lebih memudahkan identifikasi pengaruh air terhadap nilai resistivitas tanah.
4. Pemadatan tanah yang dimaksudkan ialah kepadatan yang dinyatakan dalam massa per satuan volum. Dalam 2 bak yang volume nya sama akan diisi dengan tanah dengan jumlah yang berbeda. Yang selanjutnya bak yang diisi tanah lebih banyak akan diberikan tekanan agar permukaannya sama tingginya dengan yang tidak ditekan/dipadatkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan adalah

- 1) Memberikan informasi kepada masyarakat tentang pengaruh kepadatan tanah, kadar air , dan pemupukan NPK terhadap nilai resistivitas tanah.
- 2) Berdasarkan informasi tersebut para petani dapat melakukan upaya pengolahan tanah lebih baik sehingga dapat meningkatkan produktivitas lahan, serta informasi ini diperuntukkan bagi pihak-pihak yang membutuhkan informasi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, P. M. , A. H. Muhtadi. , P. Achmari. , Z.I. Sina. , I.J. Aziz. , P.F. Subekti. 2011. *Metode Tahanan Jenis Konfigurasi Wenner*. Indonesia: Institut Teknologi Bandung.
- Azzamy. 2015. Pengertian Pupuk, Fungsi dan Jenis Pupuk . [Online]. *Tersedia :* <http://mitalom.com/pengertian-pupuk-fungsi-dan-jenis-pupuk/>. [diakses 31 Mei 2017]
- Buckman N. C, Brady C. B. 1982. *Ilmu Tanah*. Jakarta : Bharata Karya Aksara.
- Chang, Raymond. 2004. *Kimia Dasar jilid 1*. Jakarta : Penerbit Erlangga
- Damanik, P. 2007. *Perubahan Kepadatan Tanah dan Produksi Tanaman Kacang Tanah Akibat Intensitas Lintasan Traktor dan Dosis Bokasi*. Skripsi. Departemen Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Foth, Henry D. 1998. *Dasar – dasar Ilmu Tanah*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Hanafiah, K.A. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- Hakim, dkk. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Bandung : ITB.
- Haryanto,U.T. 2010. *Kimia untuk SMA X*. Jawa Tengah: Viva Pakarindo
- Kizlo, Marina. , and Arvids Kanbergs. 2009. Cause of the Parameters Changes of Soil Resistivity. *Scientific Proceodings of Riga Technical University*. Scientific Conference,Power and Electrical Engineering.
- Lingga, P. 1991. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Loke, M. H. 2000. *Tutorial 2D and 3D Electrical Imaging Surveys*. Geotomo sofware Malaysia.
- Parlinggoman, R. H. 2011. *Studi Sebaran Air Limbah Sampah Bagian Utara TPA Bantar Gebang dengan Metode Resistivity Wenner Schlumberger*. Skripsi. Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia : Jakarta
- Rohmah, Siti. 2015. *Analisis Sebaran Kesuburan Tanah dengan Metode Potensial Diri (Sel Potential)*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim : Malang.

- Saribun, Daud S. 2007. *Pengaruh Jenis Penggunaan lahan dan Kelas Kemiringan Lereng Terhadap Bobot Isi, Porositas Total, dan Kadar Air tanah pada Sub-DAS Cikapundung Hulu*. Skripsi. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran : Jatinangor.
- Saputro, Mochamad Aji. 2015. *Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas 2D untuk Identifikasi Kesuburan Tanah (Studi Kasus Pertanian Bedengan Malang)*. Skripsi. Universitas Negeri Maulana Malik Ibrahim : Malang
- Setyamidjadja, 1986. *Kesuburan dan Pemupukan*. Jakarta : Simplex
- Sumartono, W., 2013, *Identifikasi Sebaran Kandungan Bijih Besi di Kabupaten Bengkayang Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas*, J. Prisma., 1:14-21
- Suryo, Eko Andi., Suroso., Yuli Saika, dan M Ato'urrahman. 2016. "Pengaruh Kepadatan dan Kadar Air Tanah Pasir Terhadap Nilai Resistivitas pada Model Fisik dengan Metode Geolistrik". *Jurnal Rekayasa Sipil*. 10 (3). 178-186.
- Suud, Hasbi Mubarak., M. Faiz Syaib., dan I Wayan Astika. 2015. "Pengembangan Model Pendugaan Kadar Hara Tanah Melalui Pengukuran Daya Hantar Listrik Tanah". *Jurnal Keteknik Pertanian*. 3 (2). 105-112
- Telford, W. M. , L.P. Geldar dan R.E Sheriff. 1990. *Applied Geophysics* (Second ed). Cambridge University Press.
- Virgo, Frinsyah. 2013. *Modul Praktikum Geolistrik Dan Elektromagnetik*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Wilson, E. 2006. *Kepadatan Tanah Akibat Penyaradan oleh Forwarder dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Semai*. Skripsi. Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor : Bogor
- Zulaikah, Siti. *et al.* 2015. "Pengukuran Resistivitas dan Dielektrisitas Tanah Perkebunan Apel: Sebuah Langkah Awal Dalam Studi Agrogeophysics". *Spektra Jurnal Fisika dan Aplikasinya*. 16 (1), 52-54