



**PEMETAAN STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN TANAH PADA  
PERKEBUNAN TEBU MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK  
KONFIGURASI WENNER DI KECAMATAN WULUHAN**

**SKRIPSI**

Oleh

**Abdul Wafi  
NIM 121810201066**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**



**PEMETAAN STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN TANAH PADA  
PERKEBUNAN TEBU MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK  
KONFIGURASI WENNER DI KECAMATAN WULUHAN**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Fisika (S-1)  
dan untuk mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

**Abdul Wafi**  
**NIM 121810201066**

**JURUSAN FISIKA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2017**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua tercinta Bapak Masrur Hadi dan Ibu Nur Ainie, saya ucapkan terima kasih atas segala jasa dan pengkaderan yang diberikan kepada saya sehingga saya mampu berdiri dan memaknai kehidupan dengan baik;
2. Seluruh saudara kandung Mas Ilmi, Mas Fadli, Adik Hidayat, Adik Isna yang tak pernah lelah memberi bantuan semangat kepada saya dalam menyelesaikan skripsi;
3. guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi;
4. Almamater jurusan fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

**MOTTO**

“Sebaik-baiknya manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lain”<sup>[1]</sup>



---

<sup>[1]</sup>Ali, Ahmad. 2012. *Kitab Shahih Al Bukhari dan Muslim : Referensi Hadits Sepanjang Masa*. Depok : Alita Aksara Media.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Abdul Wafi

NIM : 121810201066

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “*Pemetaan Struktur Bawah Permukaan Tanah pada Perkebunan Tebu Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner di Kecamatan Wuluhan*” adalah benar-benar hasil karya ilmiah sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian bersama dosen dan mahasiswa, dan hanya dapat dipublikasikan dengan mencantumkan nama dosen pembimbing.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 25 Juli 2017

Yang Menyatakan,

Abdul Wafi

NIM 121810201066

**SKRIPSI**

**PEMETAAN STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN TANAH PADA  
PERKEBUNAN TEBU MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK  
KONFIGURASI WENNER DI KECAMATAN WULUHAN**

Oleh

Abdul Wafi  
NIM 121810201066

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Agung Tjahjo Nugroho, S.Si., M.Phil., Ph.D.

Dosen Pembimbing Anggota : Endhah Purwandari, S.Si., M.Si.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pemetaan Struktur Bawah Permukaan Tanah pada Perkebunan Tebu Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner di Kecamatan Wuluhan”, telah diuji dan disahkan secara akademis pada :

hari, tanggal : Selasa, 25 Juli 2017

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua ,

Anggota I

Agung Tjahjo Nugroho S.Si., M.Phil,  
Ph.D.  
NIP 196203111987021001

Endhah Purwandari S.Si., M.Si.  
NIP 198111112005012001

Anggota II

Anggota III

Drs. Sujito, Ph.D.  
NIP 196102041987111001

Wenny Maulina, S.Si., M.Si.  
NIP 198711042014042001

Mengesahkan  
Dekan,

Drs. Sujito, Ph.D  
NIP 196102041987111001



## RINGKASAN

**Pemetaan Struktur Bawah Permukaan Tanah pada Perkebunan Tebu Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner di Kecamatan Wuluhan;** Abdul Wafi, 121810201066; 2017; 39 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Kebutuhan gula di Indonesia semakin mengalami peningkatan pertahunnya. Hal ini mengakibatkan kebutuhan tanaman tebu juga semakin meningkat. Namun, lahan pertanian tebu saat ini belum dapat mencukupi kebutuhan gula dikarenakan minimnya tanah yang cocok untuk pertumbuhan tanaman tebu. Beberapa faktor yang mempengaruhi kondisi tanah pertanian tebu antara lain pH tanah, kelembaban tanah, dan letak lahan di atas permukaan air laut. Selain faktor tersebut, penulis mempunyai gagasan bahwa resistivitas dan konduktivitas juga mempunyai pengaruh terhadap kondisi pertumbuhan tanaman tebu. Prospeksi lahan pertanian dapat dianalisis berdasarkan nilai resistivitasnya, dimana salah satu metode yang dapat diaplikasikan dalam hal ini adalah metode geolistrik resistivitas konfigurasi wenner. Tekstur tanah liat yang semakin halus, yang dapat diduga nilai resistivitasnya, akan mengakibatkan akar tanaman lebih mudah menyerap unsur – unsur hara, sehingga pertumbuhan tanaman tebu dapat dianalisa. Metode geolistrik konfigurasi wenner dilakukan dengan menginjeksikan dua buah elektroda arus dan dua buah elektroda potensial ke permukaan bumi, sehingga didapatkan nilai resistivitas berdasarkan perhitungan yang selanjutnya dapat diinterpretasikan ke dalam jenis batuan tertentu, berdasarkan nilai resistivitasnya. Nilai resistivitas semu juga dapat digunakan untuk menghitung konduktivitas batuan. Di dalam penelitian ini, dilakukan pemetaan terhadap struktur bawah permukaan tanah menggunakan metode geolistrik konfigurasi wenner, untuk mendapatkan distribusi resistivitas lahan perkebunan tebu di areal perkebunan Dusun Grintingan Desa Lojejer Kecamatan Wuluhan. Selain sebaran nilai resistivitas lahan, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi berkenaan dengan sebaran konduktivitas listrik bawah permukaan dan konduktivitas permukaan lahan, serta karakteristik pertumbuhan tebu yang didasarkan pada diameter tebu menurut nilai resistivitas yang diperoleh pada lahan.

Pemetaan struktur bawah permukaan tanah menggunakan metode geolistrik konfigurasi wenner dilakukan pada 3 lintasan berbeda, dengan mengambil sebagian kecil dari areal perkebunan. Dari ketiga lintasan yang diambil, pada umumnya menunjukkan karakteristik dimana semakin dalam lapisan tanah, nilai resistivitas mengalami penurunan, dari nilai resistivitas yang tinggi sebesar 11-14  $\Omega\text{m}$ , sampai dengan nilai resistivitas yang terendah 2,16  $\Omega\text{m}$ . Penurunan nilai resistivitas dapat diinterpretasikan dengan jenis batuan *goundwater* (air tanah), *alluvium* (tanah liat) hingga nilai resistivitas terendah dengan jenis batuan *clay* (tanah lempung). Konduktivitas bawah permukaan mempunyai perbedaan dengan konduktivitas yang diukur pada permukaan. Pengukuran konduktivitas pada bagian atas dari permukaan lahan memiliki range pengukuran (0,17 – 1,01)



siemen/m, sedangkan pada bagian bawah permukaan lahan memiliki range pengukuran (0,07-0,10) siemen/m. Adapun distribusi resistivitas dengan diameter tebu tidak menunjukkan relasi atau hubungan yang teratur. Penurunan nilai resistivitas pada ketiga lintasan pengukuran, tidak menunjukkan keteraturan perubahan diameter dari tanaman tebu. Hal ini dimungkinkan akibat dari sistem perakaran tebu yang tidak berada pada titik pengukuran (datum) resistivitas bawah permukaan. Sistem perakaran tebu diduga menyimpang guna mencari tanah atau jenis batuan yang mempunyai kandungan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman tebu.



## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan Skripsi berjudul *“Pemetaan Struktur Bawah Permukaan Tanah pada Perkebunan Tebu Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner di Kecamatan Wuluhan”*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S-1) pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan sepuh hati penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. keluarga besar Bapak Masrur Hadi dan Ibu Nur Ainie yang memberikan dukungan moral dan materil bagi penulis sehingga penulis selalu termotivasi untuk menyelesaikan skripsi ini;
2. Agung Tjahjo Nugroho, S.Si., M.Phil., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Endhah Purwandari, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang telah memberikan bimbingan dan dukungan sehingga terselesaikannya alat dalam skripsi ini;
3. Drs. Sujito, Ph.D., selaku Dosen Penguji I dan Wenny Maulina S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan demi sempurnanya skripsi ini;
4. bapak Puguh Hiskiawan S.Si., M.Si., yang tak kenal lelah dan tulus membimbing dan mengasah ilmu geofisika saya di lapang maupun ruang;
5. seluruh personal yang membantu saya dalam proses selesainya Skripsi ini, Dianita Ajeng, Shofi Mukhafids, Rifki Fuadi, Nur Irvansyah, Ahmad Ridlo dan seluruh teman yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Penulis berharap agar skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak. Penulis juga membuka kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan pengembangan inovasi teknologi.

Jember, 25 Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
MOTTO .....	iii
PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBING .....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN .....	vii
PRAKATA .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Batasan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Tujuan.....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Manfaat.....</b>	<b>3</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Tinjauan Geologi.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Karakteristik Lahan Tebu .....</b>	<b>4</b>
<b>2.3 Sistem Perakaran Tebu .....</b>	<b>7</b>
<b>2.4 Metode Geolistrik.....</b>	<b>7</b>
<b>2.5 Konfigurasi Wenner .....</b>	<b>11</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....</b>	<b>14</b>
<b>3.2 Diagram Penelitian .....</b>	<b>15</b>

3.2.1	Obsesvasi Karakteristik Kebun Tebu.....	15
3.2.2	Persiapan Akuisisi Data .....	15
3.2.3	Akuisisi Data Penelitian .....	16
3.2.4	Pengolahan dan Analisa Data Penelitian.....	18
<b>BAB 4.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>21</b>
<b>4.1</b>	<b>Hasil.....</b>	<b>21</b>
4.1.1	Analisis Sebaran Resistivitas .....	21
4.1.2	Distribusi Konduktivitas Bawah Permukaan dan Konduktivitas Permukaan .....	23
4.1.3	Distribusi Resistivitas dan Diameter Tebu.....	27
<b>4.2</b>	<b>Pembahasan.....</b>	<b>30</b>
4.2.1	Analisis Hasil Pengukuran Resistivitas .....	30
4.2.2	Analisis Hasil Pengukuran Konduktivitas .....	32
4.2.3	Analisis Distribusi Resistivitas Terhadap Pengukuran Diameter Tebu .....	33
<b>BAB 5.</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>35</b>
<b>5.1</b>	<b>Kesimpulan.....</b>	<b>35</b>
<b>5.2</b>	<b>Saran .....</b>	<b>35</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>38</b>

**DAFTAR TABEL**

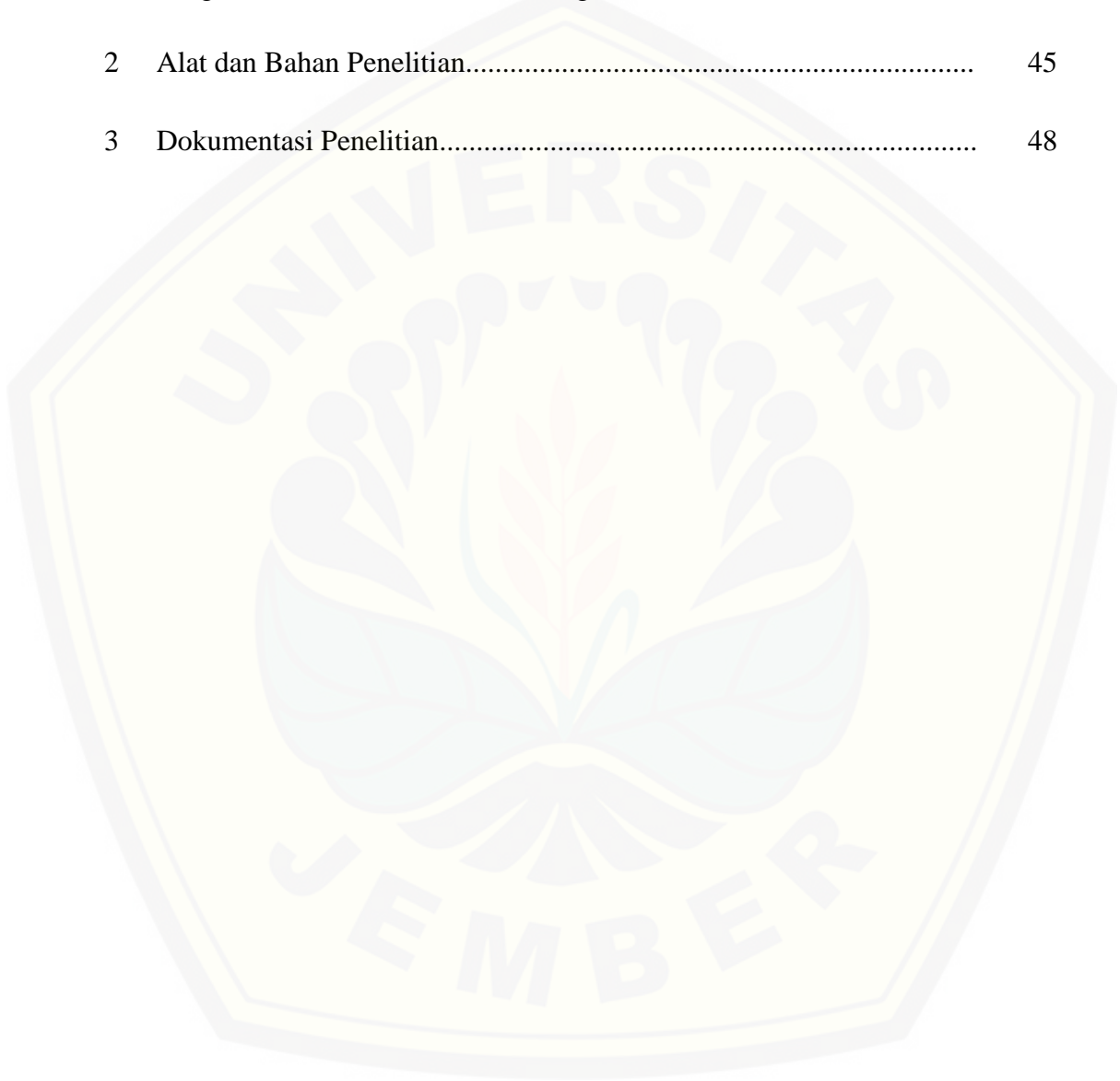
	Halaman
3.1 Nilai resistivitas dan konduktivitas jenis batuan.....	18
4.1 Distribusi konduktivitas bawah permukaan dan konduktivitas permukaan pada lintasan 1.....	24
4.2 Distribusi konduktivitas bawah permukaan dan konduktivitas permukaan pada lintasan 2.....	25
4.3 Distribusi konduktivitas bawah permukaan dan konduktivitas permukaan pada lintasan 3.....	26
4.4 Distribusi resistivitas dan vegetasi diameter tebu pada lintasan 1....	28
4.5 Distribusi resistivitas dan vegetasi diameter tebu pada lintasan 2....	28
4.6 Distribusi resistivitas dan vegetasi diameter tebu pada lintasan 3....	29

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Aliran arus listrik melalui silinder .....	9
2.2 Sumber arus permukaan bumi yang homogen.....	9
2.3 Pola aliran arus dan bidang ekipotensial.....	11
2.4 Penjalaran 2 arus di bumi.....	11
2.5 Dua pasang arus dan potensial pada permukaan medium homogen...	12
2.6 Posisi elektroda arus dan potensial Wenner .....	13
3.1 Denah lahan perkebunan tebu di Dusun Grintingan, Desa Lojejer, Kecamatan Wuluhan Jember .....	14
3.2 Diagram alir penelitian.....	15
3.3 Skema kerja pengaturan elektroda konfigurasi wenner.....	17
3.4 Ilustrasi analisa kontruksi resistivitas dengan konduktivitas tanah.....	19
3.5 Ilustrasi pengukuran resistivitas dengan diameter tebu.....	20
4.1 Sebaran resistivitas lintasan 1.....	22
4.2 Sebaran resistivitas lintasan 2.....	22
4.3 Sebaran resistivitas lintasan 3.....	22

**LAMPIRAN**

	Halaman
1 Pengolahan Data Resistivitas Konfigurasi Wenner.....	38
2 Alat dan Bahan Penelitian.....	45
3 Dokumentasi Penelitian.....	48





## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Geofisika merupakan ilmu yang mempelajari mengenai bumi dengan menggunakan prinsip-prinsip fisika. Secara umum, terdapat beberapa metode geofisika salah satunya yaitu metode pasif dan aktif. Metode pasif merupakan metode geofisika yang dilakukan dengan mengukur medan alami yang dipancarkan oleh bumi. Medan alami dapat berupa medan gravitasi bumi, medan magnetik bumi, medan listrik dan elektromagnetik bumi serta radiasi radioaktifitas bumi. Metode aktif merupakan metode yang dilakukan untuk mengukur respon bumi akibat pemberian medan gangguan buatan. Salah satu contoh metode aktif yaitu metode geolistrik resistivitas (Allerd *et al*, 2008).

Metode geofisika resistivitas merupakan metode geofisika yang dilakukan untuk mengetahui kondisi bawah permukaan bumi dari segi vertikal maupun horizontal dengan cara mempelajari sifat aliran listrik di bawah permukaan bumi. Metode dilakukan dengan menginjeksikan dua buah elektroda arus dan dua buah elektroda potensial ke dalam bumi kemudian mengamati potensial yang terbentuk melalui dua buah elektroda potensial yang berada di tempat lain. Hasil pengukuran yang diperoleh yaitu nilai arus dan beda potensial, sehingga nilai resistivitas dapat diduga pada lapisan bawah permukaan. Pada metode geolistrik resistivitas terdapat beberapa konfigurasi yaitu: schlumberger (*sounding/kedalaman*), wenner (*mapping/pemetaan*), pole-pole (*volume*) dan lain-lain (Fudiana, 2010). Konfigurasi wenner merupakan konfigurasi yang dilakukan dengan jarak spasi antar elektroda yang sama. Hal ini menyebabkan hasil pemetaan struktur bawah permukaan tanah yang diperoleh menggunakan konfigurasi wenner sangat baik (Allerd *et al*, 2008). Salah satu struktur bawah permukaan bumi yang dapat menjadi objek penelitian menggunakan metode geofisika resistivitas adalah struktur bawah permukaan tanah pada perkebunan tebu.

Menurut Syakir (2010), lahan tebu merupakan lahan pertanian yang banyak dijumpai di Indonesia khususnya di Pulau Jawa dan Sumatera. Tanaman tebu

merupakan tanaman rumputan yang dihasilkan dari pertanian lahan tebu. Tebu merupakan bahan utama dalam produksi gula. Produksi gula nasional pada tahun 2014 mencapai 3,45 juta ton (Dirjenbun, 2014). Sehubungan dengan bertambahnya penduduk Indonesia, kebutuhan gula juga meningkat. Produksi gula selama empat tahun ini mengalami kenaikan sekitar 3%. Pada tahun 2015 produksi Gula Kristal Putih (GKP) mencapai 2,95 juta ton sementara kebutuhan gula mencapai 5,77 juta ton. Pada tahun selanjutnya diperkirakan akan mengalami kenaikan pada tahun 2016 mencapai 2,98 juta ton, kemudian ditahun 2017 sebesar 3,03 juta ton, tahun 2018 sebesar 3,09 juta ton (Sinartani, 2016).

Upaya untuk memenuhi kebutuhan gula perlu untuk meningkatkan produksi dengan memperhatikan hal – hal seperti kondisi iklim, cuaca, dan keadaan tanah. Tanah tersusun atas 5 komponen yaitu: partikel mineral, bahan organik, air, udara tanah, dan kehidupan jasad renik. Tanah atau lahan yang cocok untuk pertanian ialah tanah atau lahan dengan unsur hara yang cukup. Saeni (1989) mengungkapkan bahwa, unsur hara makro di dalam tanah adalah unsur C, H, O, N, P, K, Ca, Mg dan S, sedangkan unsur hara mikro di dalam tanah adalah unsur B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Na, V dan Zn.

Penelitian mengenai lahan tebu telah banyak dilakukan. Septina (2015) telah meneliti mengenai pemetaan tanaman tebu pada tipe lahan basah menggunakan metode geofisika pasif. Metode geofisika pasif yang digunakan yaitu metode *Self Potensial*. Sehad dan Sukmaji (2011) mengatakan metode ini didasarkan pada pengukuran potensial diri bumi tanpa harus menginjeksikan arus listrik ke dalam tanah, seperti metode geolistrik lainnya. Sementara penelitian metode geolistrik aktif yang akan dilakukan pada sepanjang area perkebunan tebu adalah di Dusun Grintingan, Desa Lojejer, Kecamatan Wuluhan, Kabupaten Jember.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian mengenai pemetaan perkebunan tebu sangat menarik untuk dilakukan. Pada penelitian ini dilakukan pemetaan struktur bawah permukaan lahan perkebunan tebu dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi wenner. Parameter yang akan dikaji pada penelitian ini yaitu nilai resistivitas struktur bawah permukaan perkebunan tebu di Dusun Grintingan. Harapannya, melalui aplikasi metode geolistrik konfigurasi

wenner pada lahan perkebunan tebu di Dusun Grintingan ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi struktur dengan melihat nilai resistivitas yang ada di bawah permukaan tanah di area perkebunan tebu.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah yang dikaji dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana sebaran resistivitas bawah permukaan tanah pada perkebunan tebu menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi wenner?
2. Bagaimana distribusi konduktivitas bawah permukaan dari nilai resistivitas pada perkebunan tebu dan konduktivitas permukaan tanah?
3. Bagaimana distribusi resistivitas dan pertumbuhan tebu berdasarkan pengukuran diameter tebu?

### **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Pemetaan distribusi resistivitas bawah permukaan tanah digambar dalam bentuk penampang hasil rekonstruksi dengan metode geolistrik resistivitas konfigurasi wenner.
2. Penelitian dilakukan pada perkebunan tebu yang berada di Dusun Grintingan, Desa Lojejer, Kecamatan Wuluhan, Kabupaten Jember, daerah penelitian di ambil pada sebagian kecil area perkebunan seluas 6400 m<sup>2</sup>.
3. Asumsi pemilihan waktu penelitian dengan memacu kondisi cuaca panas (tidak hujan).

### **1.4 Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah

1. Mengetahui sebaran resistivitas bawah permukaan tanah pada perkebunan tebu menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi wenner.
2. Mengetahui distribusi konduktivitas bawah permukaan dari nilai resistivitas pada perkebunan tebu dan konduktivitas permukaan tanah .

3. Mengetahui distribusi resistivitas dan pertumbuhan tebu berdasarkan pengukuran diameter tebu.

### **1.5 Manfaat**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmu fisika terutama pada bidang agrigeofisika untuk mengetahui pengaruh distribusi resistivitas dan konduktivitas tanah pada perkebunan tebu. Harapannya, penelitian yang dilakukan nantinya dapat membantu baik perkembangan dan keserasian pertumbuhan tebu jika ada atau tidaknya bila ditinjau dari nilai resistivitas dan diameter tebu. Dengan memanfaatkan sifat kelistrikan bumi, injeksi arus listrik, dan tegangan potensial diharapkan dapat memberikan gambaran bawah permukaan tanah pada perkebunan tebu di Dusun Grintingan, Desa Lojejer, Kecamatan Wuluhan, Kabupaten Jember.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Geologi

Letak geologis Dusun Grintingan, Desa Lojejer, Kecamatan Wuluhan, Kabupaten Jember berada pada sebaran batu gamping yang berasal dari barat Gunung Watangan dan didominasi oleh batugamping terumbu berwarna putih, di bagian timur berada pada Desa Sumber Rejo, Gunung Greget dan Gunung Trate, jenis batu gampingnya adalah Kalkarenit yang berwarna lebih gelap dan tersebar hampir seluruh kawasan hutan lindung Gunung Watangan, dan Gunung Greget. Lahan pertanian Dusun Grintingan berada pada jarak  $\pm 5$  km dari muka pantai. Dalam area pertaniannya, Dusun Grintingan, Desa Lojejer meliputi tanaman jagung, padi, cabai, timun, tembakau dan tebu (JIC, 2015).

### 2.2 Karakteristik Lahan Tebu

Tebu (*Saccharum officinarum L*) merupakan sumber utama produksi gula komersial (Singh dalam Cholid, 1999). Tebu dapat menjadi salah satu tanaman yang dapat menyumbang perekonomian nasional dan sumber mata pencaharian bagi jutaan petani. Sebagai produk olahan tebu, gula merupakan komoditas penting bagi masyarakat dan perekonomian Indonesia baik sebagai kebutuhan pokok maupun bahan baku industri makanan atau minuman. Bertambahnya jumlah penduduk mengakibatkan kebutuhan gula saat ini semakin meningkat, tetapi peningkatan konsumsi gula belum dapat diimbangi oleh produksi gula dalam negeri (Loganadhan *et al* dalam Cholid. 2012).

Tanaman tebu tumbuh baik pada daerah beriklim panas dan lembab. Kelembaban yang baik untuk pertumbuhan tanaman ini  $> 70\%$  dengan suhu udara berkisar antara 28-34 derajat C. Kondisi tanah yang baik bagi tanaman tebu adalah yang tidak terlalu kering dan tidak terlalu basah, selain itu akar tanaman tebu sangat sensitif terhadap kekurangan udara dalam tanah sehingga pengairan dan drainase harus sangat diperhatikan. Drainase yang baik dengan kedalaman sekitar 1 m memberikan peluang akar tanaman menyerap air dan unsur hara pada lapisan yang lebih dalam sehingga pertumbuhan tanaman pada musim kemarau tidak



terganggu. Drainase yang baik dan dalam juga dapat menyalurkan kelebihan air dimusim penghujan sehingga tidak terjadi genangan air yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman karena berkurangnya oksigen dalam tanah (Syakir, 2010).

Bentuk fisik tanaman tebu dicirikan oleh terdapatnya bulu-bulu dan duri sekitar pelepah dan helai daun. Banyaknya bulu dan duri beragam tergantung varietas. Jika disentuh akan menyebabkan rasa gatal. Kondisi ini kadang menjadi salah satu penyebab kurang berminatnya petani berbudidaya tebu jika masih ada alternatif tanaman lain. Tinggi tanaman bervariasi tergantung daya dukung lingkungan dan varietas, antara 2,5-4 m dengan diameter batang antara 2-4 cm (Anggoro *et al*, 2012).

Dilihat dari jenis tanah, tanaman tebu dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah seperti tanah aluvial (tanah lumpur), grumosol (tanah yang berasal dari batuan induk kapur), latosol (batuan sedimen yang berwarna agak kecoklat dan kehitaman) dan regusol (tanah dari abu vulkanik dan pasir pantai) dengan ketinggian antara 0 – 1400 m di atas permukaan laut. Akan tetapi, lahan yang paling sesuai bagi tanaman tebu memiliki ketinggian kurang dari 500 m di atas permukaan laut dengan kemiringan lahan kurang dari 8%, meskipun pada kemiringan sampai 10% dapat juga digunakan untuk areal yang terlokalisir. Sedangkan, pada ketinggian >1200 m di atas permukaan laut pertumbuhan tanaman tebu relatif lambat, dimana kondisi tanah terbaik untuk tanaman tebu yaitu berlereng panjang, rata, melandai sampai 2% apabila tanahnya ringan, dan sampai 5 % apabila tanahnya lebih berat (Syakir, 2010).

Secara umum karakteristik tanah yang cocok untuk tebu harus dilihat dari sudut fisika tanah dan kimia tanah. Sifat fisik tanah yang harus diperhatikan adalah batuan di permukaan, kedalaman tanah 0,5-1,5 m, struktur tanah tidak remah, warna tanah coklat keabuan 10 YR (*Yellow-Red*). Sifat unsur kimia tanah yang mempengaruhi pertumbuhan tebu mampu sampai kedalaman 4 m dan dengan salah satunya adalah pH 4-8,3 (Wibowo *et al*. dalam Hakim, 2010). Ada beberapa persyaratan dalam pemanfaatan lahan untuk berbagai jenis tanaman, termasuk tebu. Persyaratan di atas terutama terdiri dari energi radiasi, suhu, kelembaban relatif, oksigen, dan nutrisi. Persyaratan suhu dan kelembaban

digabungkan, dan selanjutnya disebut sebagai masa pertumbuhan (Puslittanak dalam Hakim, 2010).

### **2.3 Sistem Perakaran Tebu**

Akar tanaman tebu termasuk akar serabut tidak panjang yang tumbuh dari cincin tunas anakan. Pada fase pertumbuhan batang, terbentuk pula akar dibagian yang lebih atas akibat pemberian tanah sebagai tempat tumbuh. Tanaman tebu menghendaki solum tanah minimal 50 cm dengan tidak ada lapisan kedap air dan permukaan air 40 cm. Pada lahan kering, apabila lapisan tanah atasnya tipis maka pengolahan tanah harus dalam. Demikian pula apabila ditemukan lapisan kedap air, lapisan ini harus dipecah agar sistem aerasi, air tanah dan perakaran tanaman berkembang dengan baik (Syakir, 2010).

Akar yang pertama kali terbentuk dari bibit stek adalah akar adventif yang berwarna gelap dan kurus. Setelah tunas tumbuh, maka fungsi akar ini akan digantikan oleh akar sekunder yang tumbuh di pangkal tunas. Pada tanah yang cocok akar tebu dapat tumbuh panjang mencapai 0,5 – 1,0 m. Tanaman tebu berakar serabut pada ujung akar-akar muda terdapat akar rambut yang berperan mengabsorpsi unsur-unsur hara (Wijayanti, 2008). Unsur hara makro di dalam tanah adalah unsur C, H, O, N, P, K, Ca, Mg dan S, sedangkan unsur hara mikro di dalam tanah adalah unsur B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Na, V dan Zn. Faktor unsur hara dipengaruhi oleh lapisan tanah yang ada dibawahnya hingga kedalaman 6 sampai 10 m (Saeni, 1989).

### **2.4 Metode Geolistrik**

Bahar, 2012 menuliskan bahwa metode geolistrik atau sering disebut sebagai metode tahanan jenis, merupakan salah satu metode geofisika yang dilakukan untuk mengetahui jenis bahan penyusun batuan berdasarkan pengukuran sifat-sifat kelistrikan batuan. Dalam operasionalnya, metode ini digunakan untuk mengetahui dan mengerti hubungan antara besaran yang terukur dengan parameter-parameter yang mendefinisikan stratifikasi tahanan jenis di bawah permukaan.



Metode geolistrik resistivitas didasarkan pada anggapan bahwa bumi mempunyai sifat homogen isotropis. Dengan asumsi ini, resistivitas yang terukur merupakan resistivitas yang sebenarnya dan tidak tergantung pada spasi elektroda. Namun pada kenyataannya bumi tersusun atas lapisan-lapisan dengan resistivitas yang berbeda-beda, sehingga potensial yang terukur merupakan pengaruh dari lapisan-lapisan tersebut. Karenanya, harga resistivitas yang diukur seolah-olah merupakan harga resistivitas untuk satu lapisan saja. Resistivitas yang terukur sebenarnya adalah resistivitas semu ( $\rho_a$ ) (Reynolds, 1997).

Besarnya resistivitas semu ( $\rho_a$ ) adalah:

$$\rho = \frac{2\pi}{\left[\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4}\right)\right]} \cdot \frac{\Delta V}{I} \quad (2.1)$$

atau

$$\rho = K \frac{\Delta V}{I} \quad (2.2)$$

dengan

$$K = \frac{2\pi}{\left\{\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4}\right)\right\}} \quad (2.3)$$

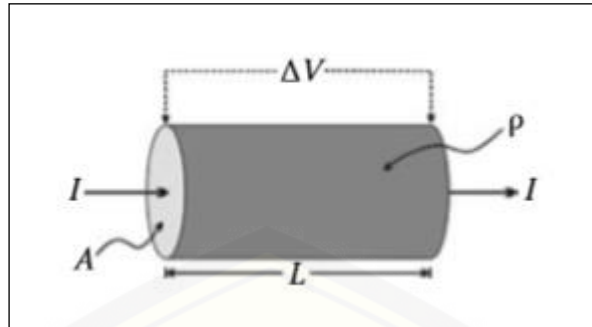
dimana K adalah faktor geometri yaitu besaran koreksi letak kedua elektroda potensial terhadap letak elektroda arus (Reynolds, 1997).

Allred *et al* (2008) mengungkapkan bahwa apabila permukaan ditinjau dari sebuah silinder yang terdiri dari bahan seragam yang memiliki panjang L, arus listrik ditunjukkan (I) sebagai laju aliran listrik masuk dan keluar. Sehingga penurunan potensial listrik  $\Delta V$  yang ada di sepanjang kolom silinder dari arus yang masuk dan keluar dapat ditulis

$$\Delta V = -RI \quad (2.4)$$

dimana tanda negatif pada persamaan di atas hanya menunjukkan aliran arus yang berlawanan dengan potensial listrik yang meningkat. Dari hukum Ohm di atas, resistansi dapat ditulis

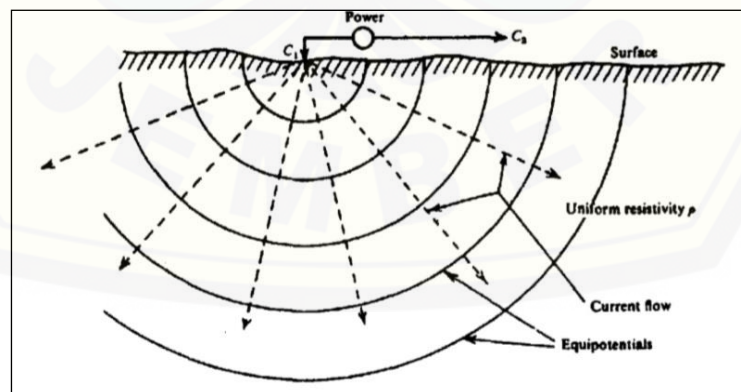
$$R = \frac{\rho L}{A} \quad (2.5)$$



Gambar 2. 1 Aliran arus listrik melalui silinder terdiri dari bahan seragam (sumber: Allred *et al*, 2008)

Resistivitas pada penyusun silinder sebenarnya merupakan kemampuan suatu bahan tertentu dalam melewati aliran arus listrik. konduktivitas listrik pada silinder menunjukkan suatu bahan untuk menyampaikan arus listrik adalah  $\sigma = 1/\rho$ .

Jika titik elektroda diberikan arus sebesar ( $I$ ) ampere terletak pada permukaan yang medium isotropiknya homogen dan memiliki konduktivitas udara sama dengan nol, maka elektroda arus mempunyai sifat memberikan lintasan satu atau lebih untuk meninjau resistivitas permukaan yang ada dibawahnya. Jarak elektroda arus yang semakin besar akan mendeteksi nilai resistivitas yang semakin dalam kebawah permukaan. Ketika elektroda memberikan jarak yang begitu besar, maka lintasan yang bentuk akan semakin besar juga untuk meninjau letak resistivitas permukaan batuan yang ada di bumi.



Gambar 2. 2 Sumber arus berupa titik pada permukaan bumi homogen isotropis (sumber: Telford, 1990).

Homogen artinya setiap lapisan memiliki resistivitas yang sama, sedangkan isotropis adalah daya hantar listrik (konduktivitas) sama dengan harganya untuk ke segala arah dari aliran arus listrik. Sehingga jika suatu arus diinjeksikan ke dalam bumi yang homogen isotropis ini, maka arus tersebut akan menyebar ke segala arah dan permukaan ekuipotensial dalam bumi berupa permukaan bola. Untuk hubungan antara rapat arus dan kuat medan listrik dengan Hukum Ohm adalah sebagai berikut:

$$\vec{J} = \sigma \cdot \vec{E} \quad (2.6)$$

dimana :

$$\vec{J} = \frac{I}{A} = \text{Rapat arus (A/m}^2\text{)}$$

$$\sigma = \text{Konduktivitas medium } (\Omega^{-1}/\text{m})$$

$$\vec{E} = \frac{V}{L} = \text{Kuat medan listrik (V/m)}$$

dari persamaan di atas diperoleh suatu persamaan umum untuk menentukan resistivitas suatu medium homogen, yaitu:

$$\rho = \frac{1}{\sigma} = R \frac{A}{L} \quad (2.7)$$

Dimana :

$$\rho = \text{Resistivitas material } (\Omega\text{m})$$

$$L = \text{Panjang (m)}$$

$$R = \text{Tahanan yang diukur } (\Omega)$$

$$A = \text{Luas penampang (m}^2\text{)}$$

Karena  $R = \frac{\Delta V}{I}$ , maka diperoleh persamaan:

$$\rho = \frac{\Delta V}{I} \cdot \frac{A}{L} \quad (2.8)$$

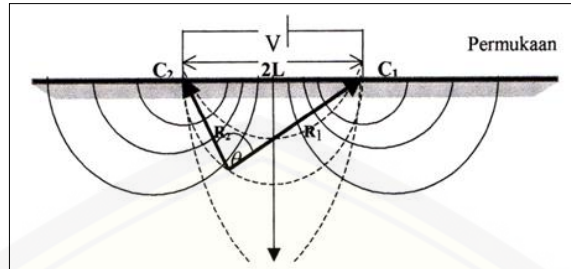
dimana :

$$\Delta V = \text{Beda potensial (V)}$$

$$I = \text{Kuat arus yang dilalui oleh bahan (ampere)}$$

Ekipotensial yang dihasilkan dari kedua titik sumber arus bersifat lebih kompleks dibandingkan sumber arus tunggal, akan tetapi pada daerah dekat sumber arus bentuknya mendekati setengah bola. Jika dibuat penampang melalui

sumber  $C_1$   $C_2$ , maka terlihat pola distribusi bidang ekuipotensial seperti gambar 2.3.

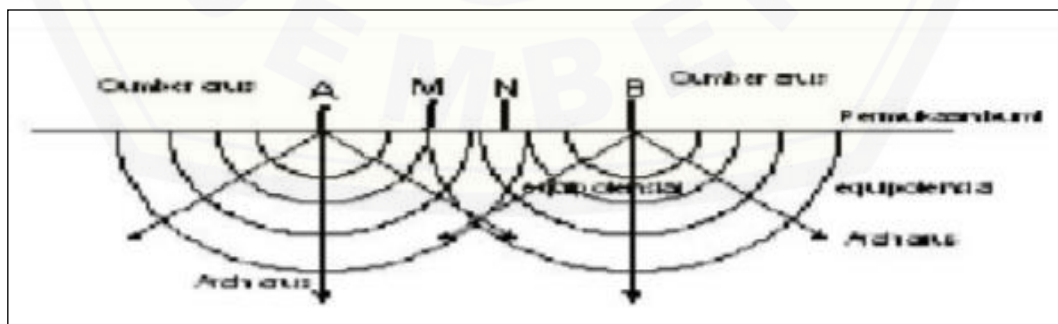


Gambar 2. 3 Pola aliran arus dan bidang ekuipotensial antara dua elektrode arus dengan polaritas berlawanan (sumber: Telford, 1990).

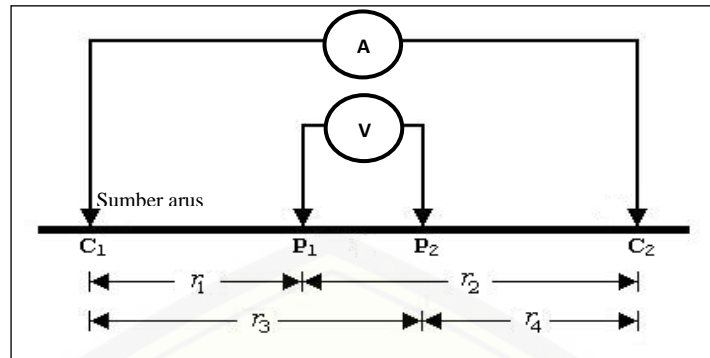
### 2.5 Konfigurasi Wenner

Metode ini diperkenalkan oleh Wenner pada tahun 1915. Konfigurasi Wenner merupakan salah satu konfigurasi yang sering digunakan dalam eksplorasi geolistrik dengan susunan jarak spasi sama panjang ( $r_1 = r_4 = a$  dan  $r_2 = r_3 = 2a$ ). Jarak antara elektroda arus adalah tiga kali jarak elektroda potensial, jarak potensial dengan titik *sounding*-nya adalah  $a/2$ , maka jarak masing elektroda arus dengan titik *sounding*-nya adalah  $3a/2$ . Target kedalaman yang mampu dicapai pada metode ini adalah  $a/2$ . Dalam akuisisi data lapangan susunan elektroda arus dan potensial diletakkan simetri dengan titik *sounding* (Telford, 1990).

Pada metode geolistrik konfigurasi Wenner digunakan 2 buah elektroda arus atau titik arus maka penjalaran arus listrik di permukaan bumi terlihat seperti gambar 2.4 dan 2.5.



Gambar 2. 4 Penjalaran 2 arus di dalam bumi (Telford, 1990)



Gambar 2. 5 Dua pasang elektroda arus dan potensial pada permukaan medium homogen isotropis dengan tahanan jenis  $\rho$  (Telford, 1990)

selanjutnya arus dari kedua elektroda akan melakukan interferensi yang akan tercatat oleh elektroda potensial di titik tersebut. Potensial yang disebabkan  $C_1$  di  $P_1$  adalah

$$V_{11} = -\frac{A_1}{r_1} \quad \text{dimana} \quad A_1 = -\frac{I\rho}{2\pi} \quad (2.9)$$

karena arus pada kedua elektroda sama dan berlawanan arah dan potensial, karena  $C_2$  di  $P_2$  adalah

$$V_{12} = -\frac{A_2}{r_2} \quad \text{dimana} \quad A_2 = \frac{I\rho}{2\pi} = -A_1 \quad (2.10)$$

sehingga dapat diperoleh

$$V_{11} + V_{12} = \frac{I\rho}{2\pi} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \quad (2.11)$$

akhirnya, dengan adanya sebuah elektroda potensial kedua di  $P_2$ , perbedaan potensial antara  $P_1$  dan  $P_2$  dapat diketahui, yaitu

$$\Delta V = \frac{I\rho}{2\pi} \left\{ \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) - \left( \frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right\} \quad (2.12)$$

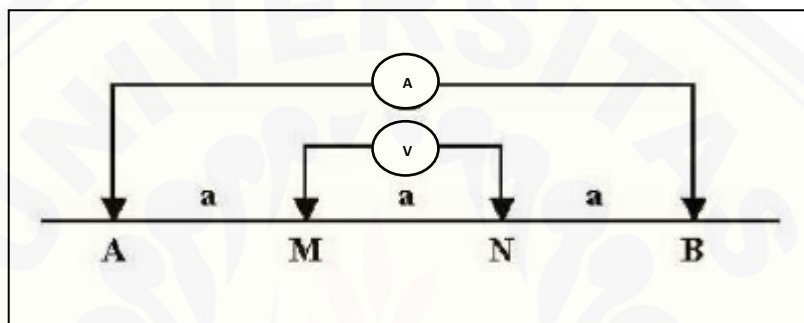
Peraturan seperti ini sesuai dengan empat elektroda yang tersebar, biasanya digunakan dalam metode resistivitas. Pada konfigurasi wenner garis aliran arus dan equipotensialnya terdistorsi oleh kedekatan elektroda arus kedua  $C_2$ . Equipotentials dan garis arus ortogonal diperoleh dengan memplot keterkaitannya (Telford, 1990).

Konfigurasi Wenner merupakan konfigurasi yang membutuhkan tempat yang sangat luas dan dapat digunakan untuk metode mapping. Konfigurasi ini



tersusun atas 2 elektroda arus dan 2 elektroda potensial. Elektroda potensial ditempatkan pada bagian dalam dan elektroda arus pada bagian luar dengan jarak antar elektroda sebesar spasi  $a$ . Pengukuran dilakukan dengan memindahkan semua elektroda secara bersamaan ke arah luar dengan jarak spasi  $a$  selalu sama ( $AM=MN=AB$ ). Konfigurasi digunakan dalam pengambilan data secara lateral atau mapping (Parasnis dalam Ghozali, 2014)

Pada konfigurasi Wenner jarak antara elektroda arus dan elektroda potensial adalah sama. Seperti yang tertera pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.6 Elektroda arus dan potensial pada konfigurasi Wenner (sumber: Telford, 1990)

dari gambar di atas terlihat bahwa jarak  $AM = NB = a$  dan jarak  $AN = MB = 2a$ , dengan menggunakan persamaan (2.3) diperoleh:

$$K = \frac{2\pi}{\left[\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{2a}\right) - \left(\frac{1}{2a} - \frac{1}{a}\right)\right]} \quad (2.13)$$

$$K = 2\pi a \quad (2.14)$$

sehingga faktor geometri untuk konfigurasi Wenner adalah:

$$K_w = 2\pi a \text{ dan } \rho = K_w R \quad (2.15)$$

### BAB 3. METODE PENELITIAN

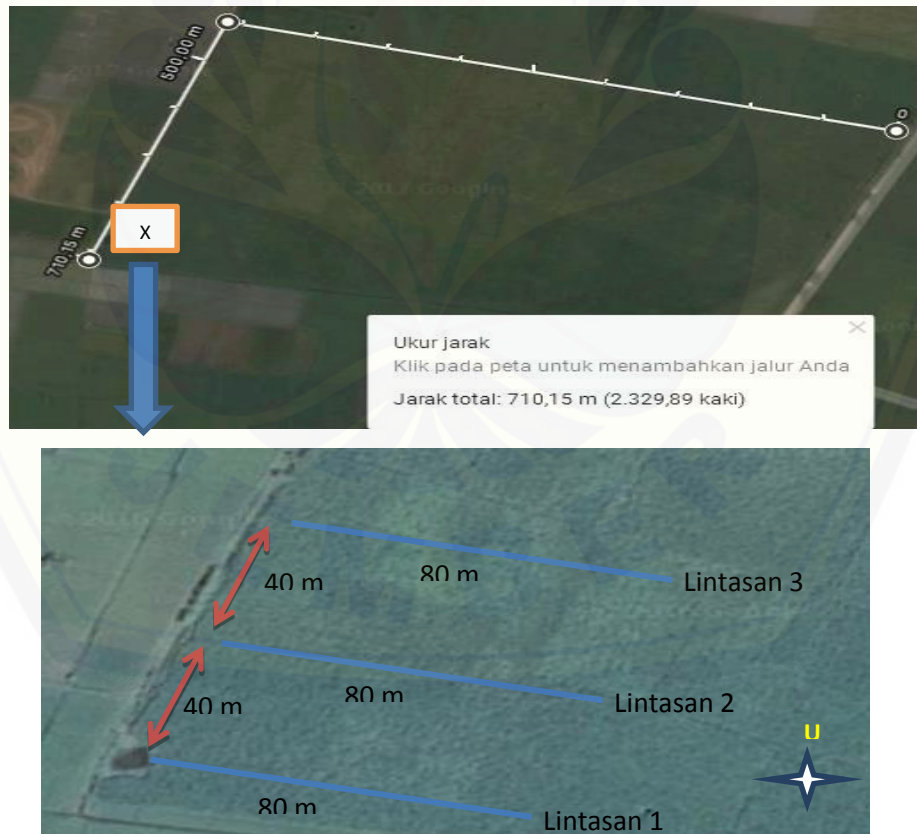
#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

##### 3.1.1 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2016 sampai selesai.

##### 3.1.2 Tempat Penelitian

Lokasi penelitian berada pada jarak  $\pm 5$  km dari pantai papuma, dimana lahan perkebunan tebu tersebut mempunyai karakteristik pH tanah antara 4,5-7. Tempat penelitian dilakukan pada lahan perkebunan tebu Dusun Grintingan, Desa Lojejer, Kecamatan Wuluhan, Kabupaten Jember. Lintasan yang diambil sebanyak 3, dengan panjang lintasan 80 m dari arah Barat ke Timur dan jarak bentangan antar lintasan 40 m. Ilustrasi lintasan lahan perkebunan tebu yang menjadi objek penelitian ditunjukkan pada gambar 3.1

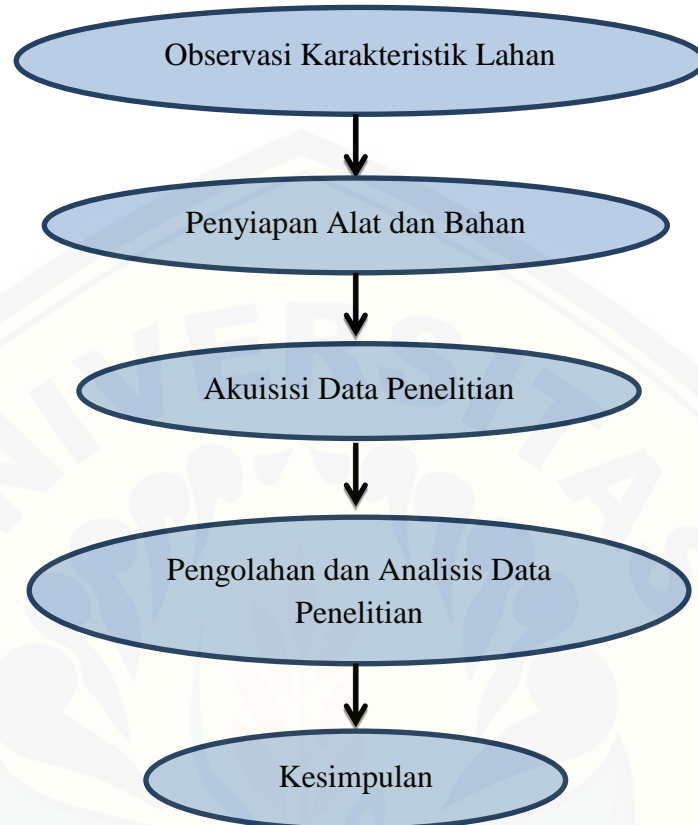


Gambar 3.1 Denah lahan perkebunan tebu di Dusun Grintingan, Desa Lojejer, Kecamatan Wuluhan Jember, dengan lokasi penelitian yang ditunjukkan oleh tanda panah dimana terdapat 3 lintasan pengukuran dengan jarak antar lintasan 40 meter (Sumber: Google Earth, 2016).



### 3.2 Diagram Penelitian

Adapun diagram penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

#### 3.2.1 Observasi Karakteristik Kebun Tebu

Observasi karakteristik lahan perkebunan tebu dilakukan melalui pengamatan terhadap pH tanah yang berada di Dusun Grintingan, Desa Lojejer, Kecamatan Wuluhan, Kabupaten Jember. Nilai pH tanah berada antara 4,5-7 dengan pengambilan data pH secara random.

#### 3.2.2 Persiapan Akuisisi Data

Akuisisi data penelitian ini terdapat beberapa alat dan bahan yang akan digunakan di dalam kegiatan penelitian. Terdapat 4 macam alat ukur yang sebelum digunakan harus dilakukan kalibrasi terlebih dahulu. Keempat alat ukur tersebut meliputi pH meter, pengukur kelembaban, *conductivity meter* dan jangka sorong. Kalibrasi keempat alat tersebut menggunakan sampel standart.

Alat ukur utama yang digunakan pada penelitian ini adalah *resistivity meter*, dimana data ukur yang diperoleh meliputi data arus dan tegangan. *Set up* awal pada *resistivity meter* adalah pengecekan terhadap keadaan baterai dari alat ukur, setelah menghubungkan aki pada *resistivity meter*. Baterai *resistivity meter* harus menunjukkan skala lebih dari 100% yang berarti tegangan sumber dalam kondisi normal.

Persiapan berikutnya adalah pengukuran diameter tebu. Pengukuran ini bertujuan untuk mengamati sebaran ukuran tebu pada setiap lintasan guna keperluan analisis tambahan terhadap data yang didapatkan nanti. Tebu yang akan diukur diameternya dipilih pada bagian batang dengan ketinggian 50 cm dari permukaan tanah. Ini dilakukan agar pengamatan terhadap sampel tanaman tebu bersifat homogen. Adapun sampel tebu yang diukur adalah sebanyak 10 batang disetiap titik lintasan, dimana setiap titik berjarak 20 m dengan total lintasan sepanjang 80 m.

Pada tahap pengukuran kelembaban, pH dan konduktivitas tanah, posisi titik ukur disesuaikan dengan posisi titik pengamatan resistivitas dari tanah. Oleh karena ada sebanyak 5 titik pengamatan pada setiap lintasan, maka akan ada sebanyak 5 titik pengamatan pada setiap lintasan kelembaban, pH dan konduktivitas listrik dari tanah. Kalibrasi akan selalu dilakukan pada setiap titik pengukuran.

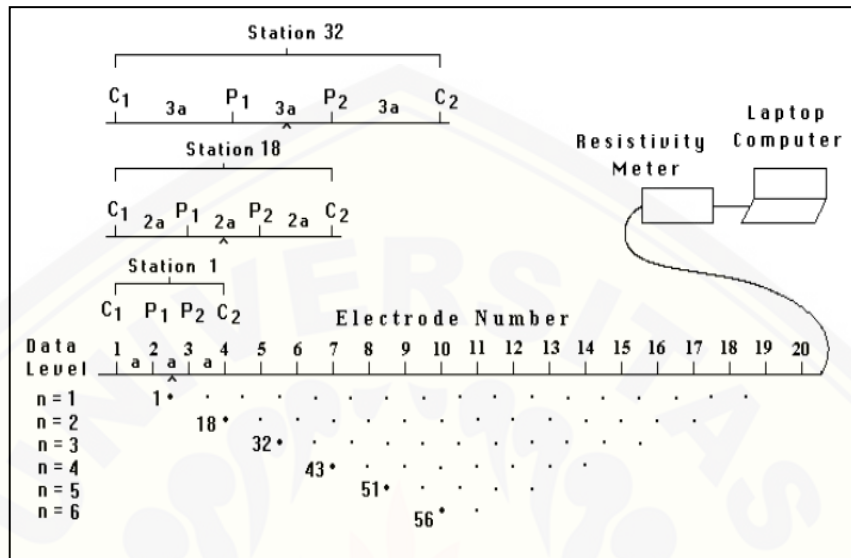
### 3.2.3 Akuisisi Data Penelitian

Ada dua hal utama yang akan dilakukan pada tahap ini, yakni penentuan lintasan pengukuran dan pengambilan data pengukuran (akuisisi dari pengukuran). Data terukur akan diambil dalam 2 hari kegiatan, dengan pemilihan kondisi cuaca panas (tidak hujan) pada hari tersebut. Berikut ini merupakan detail persiapan pada kedua kegiatan di atas:

#### a. Akuisisi data resistivitas

Metode yang digunakan adalah metode geolistrik resistivitas konfigurasi wenner, dimana dua elektroda arus dan tegangan mempunyai spasi ( $a$ ) yang sama panjang. Penentuan lintasan yang akan dipakai dari arah barat ke timur. Panjang

lintasan pada penelitian ini adalah 80 m dengan jarak antar lintasan 40 m. Spasi (a) antar elektroda yang digunakan adalah 4 m. Skema kerja pengaturan elektroda pada metode geolistrik konfigurasi wenner ditunjukkan pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Skema kerja pengaturan elektroda pada konfigurasi wenner dan urutan pengukuran (Loke, 1999)

*Station 1* menunjukkan set data pengukuran yang digunakan dengan spasi (a) dan dilakukan untuk menggambarkan sebaran resistivitas pada daerah kedalaman 2 m ( $n=1$ ). *Station 18* menunjukkan set data pengukuran yang digunakan dengan spasi (2a), untuk menggambarkan sebaran resistivitas pada daerah kedalaman 4 m ( $n=2$ ). Sedangkan *station 32* menunjukkan set data pengukuran yang digunakan dengan spasi (3a), untuk menggambarkan sebaran resistivitas pada daerah kedalaman 6 m ( $n=3$ ) dan seterusnya.

Pengambilan data untuk setiap *station* dilakukan dengan mengurutkan elektroda sesuai konfigurasi wenner yaitu  $C_1$ ,  $P_1$ ,  $P_2$  dan  $C_2$ . Ketika elektroda arus dan tegangan sudah berada pada titik posisi yang telah ditentukan, kabel dihubungkan pada *resistivity meter* dan diamati *current loop*nya. Hal ini dilakukan untuk melihat aliran listrik yang mengalir di bawah permukaan antara sumber arus  $C_1$  dan  $C_2$  telah terhubung. Apabila *current loop* telah menunjukkan nilai diatas 80%, maka sumber arus  $C_1$  dan  $C_2$  dapat diinjeksikan ke dalam tanah. Kemudian nilai arus dan tegangan akan terbaca pada *resistivity meter*.

b. Akuisisi data diameter tebu, kelembaban, pH dan konduktivitas tanah

Pengukuran diameter tebu dilakukan dengan mengambil 10 sampel tebu pada setiap titik sepanjang lintasan. Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Sementara itu, untuk mengukur kelembaban, pH dan konduktivitas tanah dilakukan pada setiap jarak 20 m sepanjang lintasan. Pengambilan data dilakukan dengan menancapkan pH meter dan *conductivity meter* ke dalam tanah.

### 3.2.4 Pengolahan dan Analisis Data Penelitian

#### A. Pemetaan Struktur Bawah Permukaan Tanah

Data yang diperoleh dari penelitian ini yaitu tegangan dan arus, sehingga untuk mencari nilai resistansi dari data tersebut menggunakan hukum Ohm. Faktor geometrik (K) didapat dari ketetapan konfigurasi wenner. Nilai resistivitas dapat dihitung dari perkalian faktor geometri dan resistansi dari data yang didapat. Kemudian hasilnya akan dimasukkan pada *software Res2Dinv* dan diinterpretasi dalam setiap lintasan. Setelah dimasukkan ke dalam *software Res2Dinv* akan muncul gambaran struktur bawah permukaan tanah perkebunan tebu tersebut. Adapun *error* yang muncul pada hasil inversi akan digunakan sebagai deviasi dari hasil perhitungan resistivitas semu bawah permukaan tanah.

Nilai resistivitas yang akan didapat akan digolongkan sesuai dengan tabel yang ditunjukkan pada tabel 3.1. Sehingga nilai resistivitas yang berada di bawah permukaan lahan perkebunan tebu dapat di analisa jenis batuan yang terkandung di dalamnya. Kemudian citra distribusi resistivitas pada lahan perkebunan tebu bersesuaian dengan nilai konduktivitas tanah menggunakan alat *conductivity meter* tersebut.

Tabel 3.1 Nilai resistivitas dan konduktivitas jenis batuan

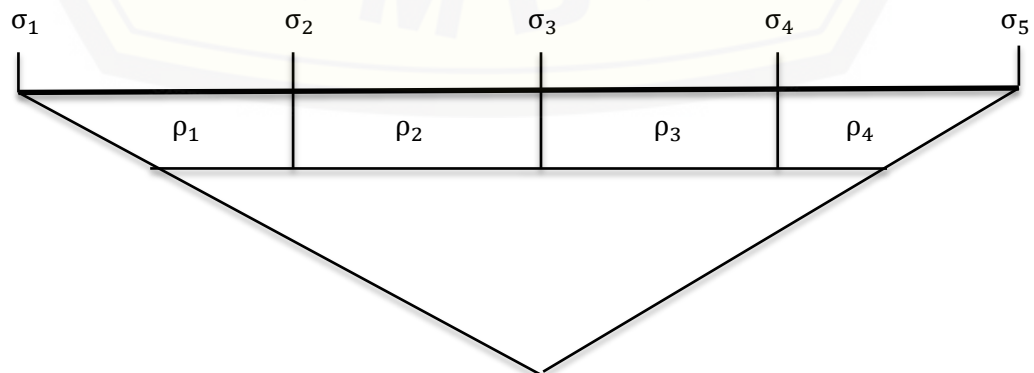
Material	Resistivity ( $\Omega\text{m}$ )	Conductivity (Siemen/m)
<b><i>Igneous Metamorphic Rock</i></b>		
<i>Granite</i>	$5 \times 10^3 - 10^6$	$10^{-6} - 2 \times 10^{-4}$
<i>Basalt</i>	$10^3 - 10^6$	$10^{-6} - 10^{-3}$
<i>Slate</i>	$6 \times 10^2 - 4 \times 10^7$	$2,5 \times 10^{-8} - 1,7 \times 10^{-3}$
<i>Marble</i>	$10^2 - 2,5 \times 10^8$	$4 \times 10^{-9} - 1,7 \times 10^{-2}$

<i>Quartzite</i>	$10^2-2 \times 10^8$	$5 \times 10^{-9}-10^{-2}$
<b><i>Sedimentary Rock</i></b>		
<i>Sandstone</i>	$8-4 \times 10^3$	$2,5 \times 10^{-4}-0,125$
<i>Shale</i>	$20-2 \times 10^3$	$5 \times 10^{-4}-0,05$
<i>Limestone</i>	$50-4 \times 10^2$	$2,5 \times 10^{-3}-0,02$
<b><i>Soils and Water</i></b>		
<i>Clay</i>	1-100	0,01-1
<i>Alluvium</i>	10-800	$1,23 \times 10^{-3}-0,1$
<i>Groundwater (fresh)</i>	10-100	0,01-0,1
<i>Sea Water</i>	0,2	5
<b><i>Chemicals</i></b>		
<i>Iron</i>	$9,074 \times 10^{-8}$	$1,102 \times 10^7$
0.01M Potassium Chloride	0,708	1,413
0.01 M Sodium Chloride	0,843	1,185
0.01 M Acetic Acid	6,13	0,163
<i>Xylene</i>	$6,998 \times 10^{16}$	$1,429 \times 10^{-17}$

sumber: Loke (1999).

#### B. Distribusi Resistivitas, Konduktivitas Tanah, dan Diameter Tebu

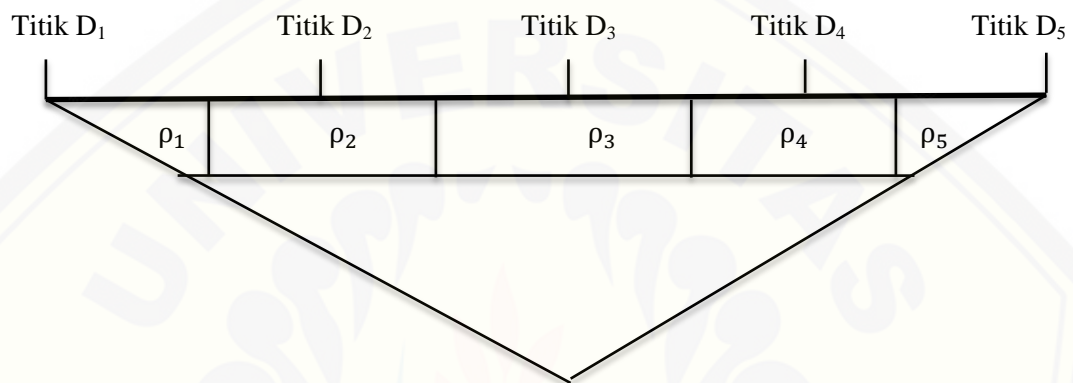
Konduktivitas tanah yang diperoleh menggunakan *conductivity meter* akan dihubungkan dengan nilai resistivitas. Sehingga dalam pengukuran ini akan dilihat kesesuaian distribusi resistivitas dengan konduktivitas yang ada di permukaan. Nilai konduktivitas antar 2 titik pengukuran akan dijadikan sebagai rentangan dengan hasil nilai konduktivitas dari perhitungan resistivitas bawah permukaan. Ilustrasi konduktivitas dan resistivitas ditunjukkan pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Ilustrasi analisa kontruksi resistivitas dengan konduktivitas tanah



Pengambilan data pada diameter tebu diharapkan dapat menganalisa pertumbuhan tebu dengan melihat nilai resistivitas struktur bawah permukaan tanah. Diameter tebu yang diambil sebanyak 10 tanaman tebu pada setiap titik pengukuran, kemudian dihitung nilai rata – ratanya. Diameter tebu rata – rata antar 2 titik akan dijadikan rentangan dari analisa resistivitas. Ilustrasi percobaan tersebut ditunjukkan pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Ilustrasi percobaan pengukuran resistivitas semu dengan diameter tebu

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah disampaikan, dapat disimpulkan beberapa hal terkait dengan hasil penelitian sebagai berikut;

1. Pemetaan struktur bawah permukaan tanah berupa penggolongan lapisan atau jenis batuan dengan prediksi berupa jenis batuan *groundwater* (air tanah), *alluvium* (tanah liat), *clay* (lempung) dengan rentangan resistivitas antara 1-100  $\Omega$ m. Ketiga lintasan memberikan informasi bahwa secara keseluruhan struktur bawah permukaan tanah pada lahan perkebunan tebu menggambarkan adanya penurunan nilai resistivitas.
2. Nilai konduktivitas pada permukaan tanah dan nilai konduktivitas pada bawah permukaan di kedalaman 1 m tidak saling bersesuaian. Ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan jenis batuan antara permukaan dan bawah permukaan.
3. Tidak terdapat relasi antara distribusi nilai resistivitas dengan diameter tebu ditinjau dari besar atau kecilnya nilai resistivitas bawah permukaan. Hal ini dapat diakibatkan karena sistem perakaran tebu yang menyimpang dari titik ukur resistivitas bawah permukaan, dimana sistem perakaran tebu itu sendiri yang mencari jenis batuan atau tanah dengan kandungan air yang lebih tinggi untuk kebutuhan tanaman tebu sendiri.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian lebih lanjut yaitu perlunya dilakukan uji laboratorium konduktivitas bawah permukaan tanah dan permukaan tanah. Selain itu, perlu adanya penelitian lebih lanjut dan detail mengenai pengaruh nilai resistivitas terhadap vegetasi pertumbuhan diameter tebu.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Allerd, Daniels, and Ehsani. 2008. *Handbook of Agricultural Geophysics*. New York: CRC Press.
- Anggoro, N., Dalmadi, dan Subaidi, A. 2012. *Teknologi Pembibitan Tanaman Tebu*. Bogor: Agro Inovasi.
- Bahar, H. 2012. Metode Geolistrik Untuk Mengetahui Potensi Air Tanah di Daerah Beji Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi (SNAST)*, ISSN: 1979-911X.
- Cholid, I., Taryono, dan Wulandari. 2014. Keragaan Pertumbuhan dan Rendemen Lima Klon Tebu (*Saccharum officinarum* L.) di Ultisol, Vertisol, dan Inceptisol. *Jurnal Vegetalika UGM*, Vol. 3 (4).
- Dirjen Industri Agro. 2014. *Roadmap Industri Gula*. Jakarta: Kemenperin.
- Fudiana, D. 2015. "Identifikasi Lahan Pertanian Menggunakan Metode Geolistrik 2d Konfigurasi Wenner Dan Uji Kemampuan Lahan Di Sub-Das Kaliwates Kabupaten Jember". Tidak Diterbitkan. Jember: Universitas Jember.
- Ghozali, Maryanto, dan Rakhmanto. 2014. Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner untuk Memetakan Pola Sebaran Permukaan Tanah di Desa Jombok, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang. *Jurnal Universitas Brawijaya Malang*, Vol 4.
- Google Earth. 2016. <[nationsonline.org/oneworld/map/google\\_map\\_earth.htm](http://nationsonline.org/oneworld/map/google_map_earth.htm)> [diakses pada 29-09-2016].
- Hakim, M. 2010. Potensi Sumber Daya Lahan untuk Tanaman Tebu di Indonesia. *Jurnal Agrikultura Universitas Padjadjaran Bandung*, Vol. 21 (1).
- Hanum, M. 2016. "Aplikasi Metode Resistivitas untuk Prospeksi Lahan Pertanian di Kawasan Panas Bumi Jaboi, Kota Sabang". Diterbitkan. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.
- JIC. 2015. <[www.jemberjic.com/about/9/37/pertambangan.html](http://www.jemberjic.com/about/9/37/pertambangan.html)>. [diakses pada 22-09-2016].
- Loke, M.H. 1999. *Electrical Imaging Surveys For Environmental And Engineering Studies*. Malaysia: Penang.
- Reynolds, John. M .1997. *An Introduction to Applied and Invironmental Geophysics*. England: Wiley.

- Saeni, M.S. 1989. *Zat-zat Pencemar Udara, Bahan Pengajaran Kimia Lingkungan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sehah dan Sukmaji A. R. 2011. *Survei Metode Self Potential Menggunakan Elektroda Pot Berpori untuk Mendeteksi Aliran Fluida Panas Bawah Permukaan di Kawasan Baturaden Kabupaten Banyumas Jawa Tengah*. Purwakarta: Universitas Negeri Jenderal Soedirman.
- Septina, K.L. 2015. “Delineasi Kesesuaian Kebun Tebu Lahan Kering dan Basah untuk Perancangan Channel Reservoir Menggunakan Metode Geofisika Self Potential”. Tidak Diterbitkan. Jember: Universitas Jember.
- Sinartani. 2016. <[tabloidsinartani.com/content/read/tingkatkan-produktivitas-tebu](http://tabloidsinartani.com/content/read/tingkatkan-produktivitas-tebu)> [diakses pada 28-09-2016].
- Syakir, M. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Tebu*. Bogor: ESKA Media.
- Telford, W, M. 1990. *Applied Geophysics Second Edition*. New York; Cambridge University Press.
- Wijaya, A. 2015. “Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner untuk Menentukan Struktur Tanah di Halaman Belakang SCC ITS Surabaya”. Diterbitkan. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Wijayanti, W.A. 2008. “Pengelolaan Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) di Pabrik Gula Tjoekir PTPN X, Jombang, Jawa Timur; Studi Kasus Pengaruh Bongkar Ratoon terhadap Peningkatan Produktivitas Tebu”. Tidak Diterbitkan. Skripsi IPB. Bogor.

LAMPIRAN 1

**A. Pengolahan Data Resistivitas Konfigurasi Wenner**

1. Data Sheet Konfigurasi Wenner Lintasan 1

No	N	c1	p1	p2	c2	datum	V (mV)	I (mA)	R ( $\Omega$ )	K	$\rho$ ( $\Omega$ m)
1	1	0	4	8	12	6	39.6	69	0.574	25.12	14.4
2	1	4	8	12	16	10	24.6	50	0.492	25.12	12.4
3	1	8	12	16	20	14	29.3	60	0.488	25.12	12.3
4	1	12	16	20	24	18	28.2	52	0.542	25.12	13.6
5	1	16	20	24	28	22	22.5	56	0.402	25.12	10.1
6	1	20	24	28	32	26	27.3	56	0.488	25.12	12.2
7	1	24	28	32	36	30	23.7	60	0.395	25.12	9.9
8	1	28	32	36	40	34	28.5	56	0.509	25.12	12.8
9	1	32	36	40	44	38	42.5	70	0.607	25.12	15.3
10	1	36	40	44	48	42	38.6	72	0.536	25.12	13.5
11	1	40	44	48	52	46	40.5	83	0.488	25.12	12.3
12	1	44	48	52	56	50	27.5	60	0.458	25.12	11.5
13	1	48	52	56	60	54	36.0	67	0.537	25.12	13.5
14	1	52	56	60	64	58	32.1	67	0.479	25.12	12.0
15	1	56	60	64	68	62	39.1	68	0.575	25.12	14.4
16	1	60	64	68	72	66	35.5	63	0.563	25.12	14.2
17	1	64	68	72	76	70	42.9	75	0.572	25.12	14.4
18	1	68	72	76	80	74	38.4	75	0.512	25.12	12.9
19	2	0	8	16	24	12	13.9	53	0.262	50.24	13.2
20	2	4	12	20	28	16	9.4	39	0.241	50.24	12.1
21	2	8	16	24	32	20	20.6	88	0.234	50.24	11.8
22	2	12	20	28	36	24	17.9	74	0.242	50.24	12.2
23	2	16	24	32	40	28	15.5	68	0.228	50.24	11.5
24	2	20	28	36	44	32	14.3	50	0.286	50.24	14.4
25	2	24	32	40	48	36	12.3	55	0.224	50.24	11.2
26	2	28	36	44	52	40	9.7	40	0.243	50.24	12.2
27	2	32	40	48	56	44	17.9	71	0.252	50.24	12.7
28	2	36	44	52	60	48	17.2	62	0.277	50.24	13.9
29	2	40	48	56	64	52	17.6	68	0.259	50.24	13.0
30	2	44	52	60	68	56	13.9	56	0.248	50.24	12.5
31	2	48	56	64	72	60	18.2	72	0.253	50.24	12.7
32	2	52	60	68	76	64	24.0	86	0.279	50.24	14.0
33	2	56	64	72	80	68	15.7	78	0.201	50.24	10.1
34	3	0	12	24	36	18	10.5	75	0.140	75.36	10.6
35	3	4	16	28	40	22	8.3	63	0.132	75.36	9.9

36	3	8	20	32	44	26	8.0	70	0.114	75.36	8.6
37	3	12	24	36	48	30	7.8	83	0.094	75.36	7.1
38	3	20	32	44	56	38	6.0	43	0.140	75.36	10.5
39	3	24	36	48	60	42	5.2	46	0.113	75.36	8.5
40	3	28	40	52	64	46	5.3	47	0.113	75.36	8.5
41	3	32	44	56	68	50	6.4	67	0.096	75.36	7.2
42	3	36	48	60	72	54	8.1	64	0.127	75.36	9.5
43	3	40	52	64	76	58	10.7	96	0.111	75.36	8.4
44	3	44	56	68	80	62	7.9	61	0.130	75.36	9.8
45	4	0	16	32	48	24	7.0	88	0.080	100.5	8.0
46	4	4	20	36	52	28	5.1	52	0.098	100.5	9.9
47	4	8	24	40	56	32	4.6	73	0.063	100.5	6.3
48	4	12	28	44	60	36	6.1	69	0.088	100.5	8.9
49	4	16	32	48	64	40	8.1	85	0.095	100.5	9.6
50	4	20	36	52	68	44	3.9	46	0.085	100.5	8.5
51	4	24	40	56	72	48	4.0	53	0.075	100.5	7.6
52	4	28	44	60	76	52	9.4	91	0.103	100.5	10.4
53	4	32	48	64	80	56	7.3	84	0.087	100.5	8.7
54	5	0	20	40	60	30	4.4	81	0.054	125.6	6.8
55	5	4	24	44	64	34	4.7	62	0.076	125.6	9.5
56	5	12	32	52	72	42	2.5	75	0.033	125.6	4.2
57	5	16	36	56	76	46	5.3	110	0.048	125.6	6.1
58	6	0	24	48	72	36	8.3	90	0.092	150.7	13.9
59	6	8	32	56	80	44	6.0	85	0.071	150.7	10.6
60	7	0	28	56	84	42	2.1	76	0.028	175.8	4.9

## 2. Data Sheet Konfigurasi Wenner Lintasan 2

No	N	c1	p1	p2	c2	datum	V (mV)	I (mA)	R ( $\Omega$ )	K	$\rho$ ( $\Omega$ m)
1	1	4	8	12	16	10	30.7	78	0.394	25.12	9.9
2	1	8	12	16	20	14	25.5	70	0.364	25.12	9.2
3	1	12	16	20	24	18	29.5	59	0.500	25.12	12.6
4	1	16	20	24	28	22	34.1	78	0.437	25.12	11.0
5	1	20	24	28	32	26	43.3	86	0.503	25.12	12.6
6	1	24	28	32	36	30	23.7	67	0.354	25.12	8.9
7	1	28	32	36	40	34	35.1	92	0.382	25.12	9.6
8	1	32	36	40	44	38	35.5	92	0.386	25.12	9.7
9	1	40	44	48	52	46	30.8	71	0.434	25.12	10.9
10	1	44	48	52	56	50	42.7	78	0.547	25.12	13.8
11	1	48	52	56	60	54	14.1	45	0.313	25.12	7.9
12	1	52	56	60	64	58	36.7	73	0.503	25.12	12.6

13	1	56	60	64	68	62	30.8	57	0.540	25.12	13.6
14	1	60	64	68	72	66	29.4	63	0.467	25.12	11.7
15	1	64	68	72	76	70	32.7	63	0.519	25.12	13.0
16	1	68	72	76	80	74	29.3	57	0.514	25.12	12.9
17	2	0	8	16	24	12	10.8	52	0.208	50.24	10.4
18	2	4	12	20	28	16	23.5	96	0.245	50.24	12.3
19	2	8	16	24	32	20	17.5	74	0.236	50.24	11.9
20	2	12	20	28	36	24	16.4	69	0.238	50.24	11.9
21	2	16	24	32	40	28	17.6	66	0.267	50.24	13.4
22	2	20	28	36	44	32	19.2	85	0.226	50.24	11.3
23	2	24	32	40	48	36	7.2	31	0.232	50.24	11.7
24	2	28	36	44	52	40	15.3	71	0.215	50.24	10.8
25	2	32	40	48	56	44	16.5	67	0.246	50.24	12.4
26	2	36	44	52	60	48	8.9	34	0.262	50.24	13.2
27	2	40	48	56	64	52	19.4	93	0.209	50.24	10.5
28	2	44	52	60	68	56	11.5	47	0.245	50.24	12.3
29	2	48	56	64	72	60	12.9	57	0.226	50.24	11.4
30	2	52	60	68	76	64	10.8	52	0.208	50.24	10.4
31	2	56	64	72	80	68	14.9	64	0.233	50.24	11.7
32	3	4	16	28	40	22	14.5	104	0.139	75.36	10.5
33	3	12	24	36	48	30	11.7	90	0.130	75.36	9.8
34	3	16	28	40	52	34	9.5	72	0.132	75.36	9.9
35	3	20	32	44	56	38	8.0	77	0.104	75.36	7.8
36	3	24	36	48	60	42	10.5	91	0.115	75.36	8.7
37	3	28	40	52	64	46	16.8	125	0.134	75.36	10.1
38	3	32	44	56	68	50	13.3	94	0.141	75.36	10.7
39	3	36	48	60	72	54	5.0	84	0.060	75.36	4.5
40	3	40	52	64	76	58	12.6	101	0.125	75.36	9.4
41	3	44	56	68	80	62	13.2	104	0.127	75.36	9.6
42	4	0	16	32	48	24	10.7	103	0.104	100.5	10.4
43	4	4	20	36	52	28	9.2	99	0.093	100.5	9.3
44	4	8	24	40	56	32	5.4	83	0.065	100.5	6.5
45	4	12	28	44	60	36	6.5	89	0.073	100.5	7.3
46	4	16	32	48	64	40	7.8	91	0.086	100.5	8.6
47	4	20	36	52	68	44	6.3	89	0.071	100.5	7.1
48	4	24	40	56	72	48	6.5	88	0.074	100.5	7.4
49	4	28	44	60	76	52	8.9	102	0.087	100.5	8.8
50	4	32	48	64	80	56	6.5	87	0.075	100.5	7.5
51	5	0	20	40	60	30	6.7	103	0.065	125.6	8.2
52	5	4	24	44	64	34	7.1	125	0.057	125.6	7.1



53	5	8	28	48	68	38	4.8	101	0.048	125.6	6.0
54	5	12	32	52	72	42	4.0	86	0.047	125.6	5.8
55	5	16	36	56	76	46	2.8	71	0.039	125.6	5.0
56	5	20	40	60	80	50	3.5	81	0.043	125.6	5.4
57	6	0	24	48	72	36	3.7	101	0.037	150.7	5.5
58	6	4	28	52	76	40	4.5	103	0.044	150.7	6.6
59	6	8	32	56	80	44	3.3	95	0.035	150.7	5.2
60	7	0	28	56	84	42	2.8	76	0.037	175.8	6.5

### 3. Data Sheet Konfigurasi Wenner Lintasan 3

No	N	c1	p1	p2	c2	datum	V (mV)	I (mA)	R ( $\Omega$ )	K	$\rho$ ( $\Omega$ m)
1	1	0	4	8	12	6	45.3	86	0.527	25.12	13.2
2	1	4	8	12	16	10	47.5	109	0.436	25.12	10.9
3	1	8	12	16	20	14	31.1	66	0.471	25.12	11.8
4	1	12	16	20	24	18	26.9	54	0.498	25.12	12.5
5	1	16	20	24	28	22	64.2	92	0.698	25.12	17.5
6	1	20	24	28	32	26	29.4	63	0.467	25.12	11.7
7	1	24	28	32	36	30	19.3	52	0.371	25.12	9.3
8	1	28	32	36	40	34	31.7	87	0.364	25.12	9.2
9	1	32	36	40	44	38	45.0	74	0.608	25.12	15.3
10	1	36	40	44	48	42	38.4	98	0.392	25.12	9.8
11	1	40	44	48	52	46	69.2	115	0.602	25.12	15.1
12	1	44	48	52	56	50	66.6	139	0.479	25.12	12.0
13	1	48	52	56	60	54	44.9	75	0.599	25.12	15.0
14	1	52	56	60	64	58	90.8	168	0.540	25.12	13.6
15	1	56	60	64	68	62	25.7	70	0.367	25.12	9.2
16	1	60	64	68	72	66	30.0	70	0.429	25.12	10.8
17	1	68	72	76	80	74	14.9	37	0.403	25.12	10.1
18	2	0	8	16	24	12	12.3	57	0.216	50.24	10.8
19	2	4	12	20	28	16	14.0	70	0.200	50.24	10.0
20	2	8	16	24	32	20	10.9	53	0.206	50.24	10.3
21	2	12	20	28	36	24	14.1	64	0.220	50.24	11.1
22	2	16	24	32	40	28	19.2	89	0.216	50.24	10.8
23	2	20	28	36	44	32	16.8	91	0.185	50.24	9.3
24	2	28	36	44	52	40	33.1	130	0.255	50.24	12.8
25	2	32	40	48	56	44	15.7	78	0.201	50.24	10.1
26	2	36	44	52	60	48	11.7	62	0.189	50.24	9.5
27	2	40	48	56	64	52	14.2	105	0.135	50.24	6.8
28	2	44	52	60	68	56	14.6	62	0.235	50.24	11.8
29	2	48	56	64	72	60	29.8	132	0.226	50.24	11.3

30	2	52	60	68	76	64	41.9	192	0.218	50.24	11.0
31	2	56	64	72	80	68	25.1	126	0.199	50.24	10.0
32	3	0	12	24	36	18	11.5	88	0.131	75.36	9.8
33	3	4	16	28	40	22	9.9	111	0.089	75.36	6.7
34	3	8	20	32	44	26	8.4	85	0.099	75.36	7.4
35	3	12	24	36	48	30	11.1	94	0.118	75.36	8.9
36	3	16	28	40	52	34	12.5	120	0.104	75.36	7.9
37	3	20	32	44	56	38	12.6	102	0.124	75.36	9.3
38	3	24	36	48	60	42	2.5	42	0.060	75.36	4.5
39	3	28	40	52	64	46	11.9	148	0.080	75.36	6.1
40	3	32	44	56	68	50	4.9	45	0.109	75.36	8.2
41	3	36	48	60	72	54	10.8	89	0.121	75.36	9.1
42	3	40	52	64	76	58	15.6	128	0.122	75.36	9.2
43	3	44	56	68	80	62	12.8	113	0.113	75.36	8.5
44	4	0	16	32	48	24	11.1	150	0.074	100.5	7.4
45	4	4	20	36	52	28	10.5	128	0.082	100.5	8.2
46	4	8	24	40	56	32	8.0	95	0.084	100.5	8.5
47	4	12	28	44	60	36	5.7	70	0.081	100.5	8.2
48	4	16	32	48	64	40	9.5	119	0.080	100.5	8.0
49	4	20	36	52	68	44	4.6	50	0.092	100.5	9.2
50	4	24	40	56	72	48	8.4	105	0.080	100.5	8.0
51	4	28	44	60	76	52	6.5	86	0.076	100.5	7.6
52	5	0	20	40	60	30	9.2	99	0.093	125.6	11.7
53	5	4	24	44	64	34	6.4	127	0.050	125.6	6.3
54	5	8	28	48	68	38	4.7	64	0.073	125.6	9.2
55	5	16	36	56	76	46	6.2	125	0.050	125.6	6.2
56	5	20	40	60	80	50	4.6	92	0.050	125.6	6.3
57	6	0	24	48	72	36	3.5	139	0.025	150.7	3.8
58	6	4	28	52	76	40	7.2	131	0.055	150.7	8.3
59	6	8	32	56	80	44	2.9	75	0.039	150.7	5.8
60	7	0	28	56	84	42	5.4	103	0.052	175.8	9.2



**B. Data Konduktivitas Permukaan Perkebunan Tebu**

## 1. Data Konduktivitas Permukaan Lintasan 1

No	meter ke	EC	pH	Temperatur (°C)
1	0	0.09	7.0	31
2	7	0.12	6.5	31
3	20	0.34	7.0	31
4	21	0.45	7.0	31
5	40	0.53	6.5	31
6	30	0.47	6.5	29
7	60	0.41	7.0	31
8	75	0.26	7.0	30
9	80	0.53	7.0	29
10	82	0.18	6.5	29

## 2. Data Konduktivitas Permukaan Lintasan 2

No	meter ke	EC	pH	temperatur (°C)
1	0	0.04	6.0	32
2	5	0.59	6.0	29
3	15	0.72	5.0	28
4	20	0.17	6.5	31
5	36	0.70	4.5	28
6	40	0.21	5.5	33
7	60	0.30	5.5	31
8	65	0.56	5.0	29
9	72	0.40	6.5	28
10	80	0.57	5.0	30

## 3. Data Konduktivitas Permukaan Lintasan 3

No	meter ke	EC	pH	temperatur (°C)
1	0	0.64	6.5	28
2	7	0.54	6.0	31
3	20	0.79	5.5	28
4	25	0.70	5.0	28
5	40	1.01	7.0	31
6	45	0.71	5.0	28
7	58	0.72	5.0	28
8	60	0.96	6.5	29
9	75	0.32	6.0	29
10	80	0.43	6.0	27

Keterangan

EC : konduktivitas permukaan

**C. Data Diameter Pohon Tebu****1. Data Diameter Tebu Lintasan 1**

no	meter ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	rata-rata (cm)
1	0	2.480	2.720	2.050	2.860	2.670	2.780	2.535	1.470	2.530	3.255	2.534
2	10	2.360	2.610	2.225	2.105	2.310	1.540	1,87	2.310	2.730	2.315	2.050
3	20	2.640	2.780	3.315	2.960	2.440	2.200	2.880	2.690	2.220	2.400	2.652
4	30	3.140	2.445	2.235	3.380	2.710	2.790	2.745	2.900	2.050	2.010	2.640
5	40	2.920	2.910	2.405	2.385	2.110	2.710	3.160	2.890	2.000	2.770	2.626
6	50	2.630	2.580	3.025	2.170	2.715	3.220	3.665	2.670	3.000	3.530	2.741
7	60	2.200	2.635	2.290	2.800	3.330	2.920	3.155	2.620	2.640	2.765	2.735
8	70	3.710	3.485	3.250	2.775	2.600	1.910	3.520	2.990	3.400	3.140	3.077
9	80	3.380	2.990	3.350	2.670	2.490	3.200	2.460	3.040	3.080	2.500	2.915

**2. Data Diameter Tebu Lintasan 2**

no	meter ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	rata-rata (cm)
1	0	2.275	2.730	2.020	2.990	2.190	2.750	2.380	3.240	2.745	2.335	2.565
2	10	1.925	2.835	2.160	2.250	2.400	2.280	1.930	2.470	2.435	2.240	2.292
3	20	2.760	2.570	2.310	3.020	2.150	2.770	2.240	2.825	2.565	2.745	2.595
4	30	2.495	2.200	2.180	2.400	2.450	2.000	2.150	2.240	2.360	2.500	2.297
5	40	3.510	2.975	2.500	2.890	2.925	2.680	3.070	2.600	2.750	2.700	2.860
6	50	2.170	2.525	2.720	2.700	2.000	3.160	2.690	2.245	2.590	2.800	2.566
7	60	2.460	2.210	2.740	2.390	2.500	2.385	2.380	2.645	1.985	2.390	2.408
8	70	2.595	1.395	1.710	2.100	2.280	2.560	2.670	2.610	2.200	1.985	2.210
9	80	2.400	2.350	2.260	2.550	2.360	2.730	2.100	2.170	2.730	2.155	2.380

**3. Data Diameter Tebu Lintasan 3**

no	meter ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	rata-rata (cm)
1	0	2.965	3.375	3.050	3.145	2.770	3.530	3.665	4.065	2.595	2.745	3.191
2	10	3.470	2.280	3.210	2.720	2.900	3.325	2.275	2.380	1.950	2.650	2.716
3	20	2.375	2.995	3.265	2.630	2.790	2.235	1.985	2.460	2.165	2.255	2.516
4	30	2.365	1.955	2.285	2.820	2.735	2.285	2.055	2.550	2.280	1.800	2.313
5	40	2.200	2.290	2.166	2.050	2.585	2.060	2.975	3.010	2.680	2.745	2.476
6	50	2.845	3.265	2.515	1.845	3.000	2.510	2.625	2.715	2.995	2.050	2.606
7	60	2.070	2.730	2.615	2.620	1.920	1.650	1.900	2.160	2.120	2.445	2.223
8	70	3.865	2.155	2.300	2.125	2.555	2.235	2.580	3.250	2.955	1.680	2.570
9	80	2.160	2.265	2.555	2.650	2.720	1.530	2.715	2.575	2.710	2.565	2.445

**LAMPIRAN 2**

**ALAT DAN BAHAN PENELITIAN**



Gambar 1. *Resistivity Meter Naniura*



Gambar 2. *Accu DC*



Gambar 3. *Conductivity meter*



Gambar 4. Kelembaban dan pH Digital



Gambar 5 Elektroda *Stainless*



Gambar 6 Kabel Rol



Gambar 7. Jangka Sorong



Gambar 8. Meteran



Gambar 9. Palu





**LAMPIRAN 3**

**DOKUMENTASI PENELITIAN**



Gambar 10. Survei geologi perkebunan Tebu



Gambar 11. Pengambilan data resistivitas





Gambar 12. Pengambilan data konduktivitas permukaan dan pH tanah



Gambar 13. Pengambilan data diameter tebu



Gambar 14. Penempatan elektroda arus dan potensial