

Kode / Nama rumpun Ilmu : 134 /Geofisika

**ABSTRAK DAN EKSEKUTIF SUMMARY
PENELITIAN HIBAH BERSAING**



**Rancang Bangun *Geoagriculture Management Database* Lahan Perkebunan Tebu
Wilayah Kabupaten Jember Berdasarkan Metode Eksplorasi Geolistrik**

Tahun Ke 1 dari rencana 2 tahun

Oleh :

Puguh Hiskiawan, S.Si, M.Si (0015127404)
Supriyadi, S.Si, M.Si (0024048201)

**LEMBAGA PENELITIAN
UNIVERSITAS JEMBER
DESEMBER 2016**

ABSTRAK

Eksplorasi metode geolistrik merupakan salah satu metode dalam geofisika yang memiliki keunggulan menginvestigasi bawah permukaan bumi dengan cara mengalirkan muatan listrik ke dalam bumi. Metode ini merupakan metode yang efektif untuk memantau bawah permukaan baik permukaan dangkal maupun permukaan lebih dalam. Pemantauan dangkal pada penelitian ini diaplikasikan untuk bidang kajian pertanian yaitu pada lahan perkebunan Tebu. Oleh karenanya metode ini dikenal sebagai metode geofisika pertanian atau *agriculture geophysics*. Pada penelitian ini telah dilakukan survey geofisika dengan menggunakan eksplorasi metode geolistrik menggunakan pola penjalaran muatan secara *sounding* dengan konfigurasi Schlumberger atau yang dikenal dengan 1D dan pola penjalaran muatan secara *mapping* dengan konfigurasi Wenner yang dikenal dengan 2D serta menggunakan variasi penjalaran muatan secara *simultaneous* dengan konfigurasi pole-pole yang dikenal dengan 3D. Keseluruhan pola penjalaran akan memberikan karakteristik data yang beragam dari bawah permukaan lahan perkebunan. Hasil yang didapatkan menunjukkan keberadaan top soil pada daerah penelitian, aliran jebakan akuifer dan volume kesuburan tanah pada lahan perkebunan tebu. Pemantauan lahan perkebunan tebu dilakukan di daerah lahan perkebunan tebu di kabupaten Jember. Lebar bentangan yang digunakan sejauh 80 meter dengan spasi 4 meter yang diaplikasikan untuk pemantauan dan pengukuran bawah permukaan untuk 1D dan 2D, sedangkan untuk pengukuran 3D dilakukan dengan bentuk persegi seluas 20 x 20 m dengan spasi 2m. Lebih jauh dapat diungkapkan bahwa untuk pengukuran konfigurasi Schlumberger telah tercapai kedalaman 17m dengan 3m merupakan daerah top soil, Konfigurasi Wenner tercapai kedalaman 15m dengan daerah pemetaan top soil secara berurutan sedalam 3m dengan penopang jebakan akuifer di beberapa titik posisi lintasan, sedangkan untuk konfigurasi Pole-Pole tercapai kedalaman 13m dengan kesesuaian volume top soil pada kedalaman 4m di beberapa penjuru mata angin dan tampak jebakan akuifer di beberapa lokasi penelitian. Oleh karenanya hasil penelitian dapat menjadi rekomendasi teknis dalam penggunaan pupuk pada lahan perkebunan tebu khususnya di daerah kabupaten Jember.

Kata Kunci : Geolistrik, Perkebunan Tebu, Agriculture Geophysics.

EKSEKUTIF SUMMARY

Pemerintah Indonesia pada tahun 2014 mencanangkan sebagai tahun swasembada gula total sebagai bagian dalam Road map swasembada gula (Direktorat Jenderal Gula, 2012). Gula dalam perekonomian Indonesia merupakan salah satu komoditas strategis baik pada sisi produksi, sisi konsumsi maupun sisi perdagangan. Pada sisi produksi dengan luas areal tebu 452 ribu hektar ha, produksi tebu mencapai 33,7 juta ton (= 2,7 juta ton gula), sehingga kondisi ini menjadikan gula sebagai sebuah industri bagi sekitar 900 ribu petani, sedangkan, sisi konsumsi gula merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat dengan jumlah konsumsi tidak kurang dari 5 juta ton setiap tahunnya, baik untuk kebutuhan gula konsumsi rumah tangga maupun kebutuhan gula untuk bahan baku industri makanan dan minuman.

Pentingnya peranan gula dalam kancah perekonomian nasional dan dalam pencapaian stabilitas politik, maka swasembada gula nasional 2014 menjadi suatu keniscayaan bagi pemerintah (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2013). Target pencapaian swasembada gula bukanlah hal yang baru, mengingat bahwa dari sekretariat Dewan Gula Indonesia pada tahun 2007 jumlah produksi gula tebu nasional mencapai 2,48 juta ton, sedangkan konsumsi gula menurut Sucofindo mencapai 4,641 juta ton, nampaknya bahwa target yang dicanangkan oleh pemerintah belum dapat optimal. Masih jauhnya peluang untuk mencapai swasembada gula nasional disebabkan persoalan-persoalan di tingkat hulu (usahatani). Persoalan-persoalan di tingkat usahatani salah satu diantaranya adalah, peningkatan varietas-varietas baru yang dapat menghasilkan rendeman tinggi berdasarkan kesesuaian lahan perkebunan dan mengetahui manajemen tipologi lahannya.

Kabupaten Jember terletak di bagian timur wilayah Provinsi Jawa Timur tepatnya berada pada posisi $7^{\circ}59'6''$ sampai $8^{\circ}33'56''$ Lintang Selatan dan $113^{\circ}16'28''$ sampai $114^{\circ}03'42''$ Bujur Timur. Kabupaten Jember memiliki luas wilayah kurang lebih $3.293,34 \text{ Km}^2$ atau setara $329.300,34 \text{ ha}$, dengan panjang pantai lebih kurang 170 Km. Sedangkan luas perairan Kabupaten Jember yang termasuk ZEE (Zona Ekonomi Eksklusif) kurang lebih $8.338,5 \text{ Km}^2$.

Eksplorasi metode geolistrik merupakan eksplorasi dengan sistem *non-destructive test* (NDT), metode ini memanfaatkan muatan-muatan listrik yang mengalir ke bawah permukaan lahan perkebunan menggunakan sumber arus yang dilewatkan melalui pasangan elektroda

arus dan kemudian melalui pasangan elektroda potensial dapat diketahui beda potensial sehingga dapat diukur resistivitas-resistivitas tanah bawah permukaan lahan (Telford, 1990). Eksplorasi menggunakan metode geolistrik berdasarkan pola penjalaran muatan dibagi menjadi *sounding* (penjalaran vertikal) dan *mapping* (penjalaran horizontal) atau bahkan terintegrasi *sounding-mapping* serta *simultaneous* (penjalaran simultan), implementasi metode geolistrik dalam akuisisi data dibagi dalam berbagai variasi konfigurasi, diantaranya konfigurasi Schlumberger, konfigurasi Wenner, konfigurasi Dipole-Dipole, konfigurasi Pole-Dipole dan beberapa konfigurasi lainnya (Reynold, 1997).

Masalah dalam penelitian tahun pertama ini adalah memdayagunakan data eksplorasi metode geolistrik yang saling terintegrasi berdasarkan pola penjalaran muatan-muatan listrik dan variasi konfigurasi saat melakukan akuisisi data lahan perkebunan Tebu, selain itu bagaimana menampilkan hasil manajemen tipologi lahan bawah permukaan lahan perkebunan berdasarkan data kelistrikan bumi secara informatif .

Manfaat Penelitian

Penelitian tahun pertama ini mempunyai keutamaan yang potensial baik bagi petani tebu dan bagi pemerintah. Potensial bagi Petani tebu adalah petani tebu dapat mempertimbangkan dengan seksama kondisi lahan perkebunaannya saat menanam tebu berdasarkan tipologi lahannya yang meliputi; kondisi tanah yang akan memberikan informasi jenis dan karakteristik tanah. Penelitian ini sebagai landasan pada penelitian tahun selanjutnya bagaimana pola *treatment* dalam penggunaan pupuk dan pola *treatment* dalam pengolahan lahan, selian itu, petani tebu akan dapat mengetahui dengan pasti mengenai keberadaan sumber-sumber air (akuifer dan drainase lahan) dan kedalaman kesuburan tanah (*soilfertility*) dari lahan perkebunannya

Metode geolistrik 1D yang biasa dikenal dengan metode *vertical electric sounding* (VES) memanfaatkan konfigurasi schlumberger. Metode ini menggunakan bentang lintasan sepanjang 80 meter dengan spasi antar elektroda sebesar 4 meter yang dimungkinkan untuk mencapai kedalaman 15 - 20 m Hasil intepretasi konfigurasi ini akan memungkinkan untuk mengetahui jenis resistivitas tanah dan kondisi posisi titik-titik akuifer serta keberadaan top soil pada lahan perkebunan tebu. Nilai resistivitas berkisar antara 200 - 250 Ω m. Pencitraan sepanjang lintasan memberikan 4 (empat) titik sounding yang saling berasosiasi pada tiap-tiap titik soundingnya.

Konfigurasi Wenner pada metode geolistrik memberikan gambaran secara *mapping* pada bawah permukaan, oleh karenanya metode ini dikenal sebagai metode geolistrik 2D (dua

dimensi). Akuisisi data pada lahan perkebunan tebu menggunakan bentangan lintasan sepanjang 80 m dengan spasi 4 pada tiap elektrodanya. Hal ini dimungkinkan agar jangkauan atau penetrasi kedalaman yang dapat dicapai sebesar 10 - 15 m yang merupakan daerah sub-sistem untuk supporting unsure hara di lahan perkebunan tebu. Konfigurasi ini akan dapat memberikan informasi bawah permukaan tentang struktur bawah permukaan yang lebih detail dan penentuan jalur akuifer serta tingkat fertilitas lahan. Dominasi batuan merupakan batuan non konduktif dan pada atas permukaan didominasi dengan citra warna coklat hingga orange yang berharga 250 Ωm hingga 276 Ωm . Nilai resistivitas tersebut merupakan material jenis top soil. Material jenis tersebut berada pada kedalaman dominasi sekitar 5 m dari atas permukaan sepanjang lintasan pengukuran.

Penampilan hasil citra resistivitas bawah permukaan secara 3D (tiga dimensi) dapat dilakukan dengan metode geolistrik dengan konfigurasi Pole-Pole. Pada metode ini lebih ditekankan untuk pencapaian kedalaman sebesar 10 -15 m, hal ini dilakukan untuk dapatnya mengetahui kondisi bawah permukaan secara komprehensif. Pengakuisisian data untuk konfigurasi ini dalam bentuk *square*, yang memiliki panjang sebesar 20 m dan lebar sebesar 20 m. atau dengan membentuk *grid* sebanyak 8 x 8. Hasil interpretasi pada konfigurasi ini akan dapat menentukan volume bawah permukaan tentang kondisi top soil pada lahan perkebunan, besaran potensi akuifer dan daerah fertilitas pada lahan perkebunan tebu. Dominasi tanah non konduktif dan bernilai pada kisaran 250 Ωm hingga 276 Ωm , yang merupakan jenis tanah top soil. Dominasi tanah jenis top soil berada 4 - 5 m dari atas permukaan.

Pada konfigurasi Schlumberger untuk penentuan eksplorasi geolistrik 1D telah dapat menentukan keberadaan top soil dan beberapa titik potensial akuifer, sedangkan yang eksplorasi geolistrik 2D di dukung dengan konfigurasi Wenner telah memperlihatkan pemetaan top soil pada daerah penelitian dan Konfigurasi Pole-Pole mendukung eksplorasi geolistrik 3D lebih komprehensif untuk menunjukkan bagian-bagian terusan top soil pada daerah penelitian.