

## PENDUGAAN GEOLISTRIK UNTUK IDENTIFIKASI KETERDAPATAN AIRTANAH DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT MUARAKANDIS KABUPATEN MUSIRAWAS PROVINSI SUMATERA SELATAN

Langgeng Wahyu Santosa

wahyus\_72@yahoo.co.id

Tjahyo Nugroho Adji

adji\_bruang@yahoo.com

Jurusan Geografi Fisik, Fakultas Geografi, UGM

### INTISARI

*Penelitian ini dilakukan pada lahan perkebunan kelapa sawit yang berlokasi di Muarakandis, Kabupaten Musirawas, Sumatera Selatan. Tujuan dari penelitian ini adalah memetakan distribusi vertikal nilai tahanan jenis dari material batuan serta mengevaluasi keterdapatan formasi pembawa airtanah untuk keperluan pembuatan sumur produksi. Distribusi vertikal nilai tahanan jenis batuan didekati dengan uji geolistrik pada 8 titik pengamatan dengan kedalaman penetrasi yang bervariasi mulai dari 100 hingga 500 meter. Selanjutnya, nilai tahanan jenis hasil pengukuran di lapangan pembuatan penampang serta analisis kandungan airnya didekati dengan interpretasi perangkat lunak IP2Win versi 2.1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara vertikal material penyusun didominasi oleh material yang bersifat liat (clay) dan akuifer yang bersifat percelahan sebagai batuan induk dengan nilai tahanan jenis bervariasi antara 2-10  $\Omega$ meter. Kisaran nilai ini menandakan bahwa di wilayah kajian tidak terdapat potensi airtanah dalam jumlah yang cukup sebagai sumber air bersih, karena lapisan pembawa air dengan besaran tahanan jenis antara 2-10  $\Omega$ meter tersebut sering dikategorikan sebagai akuitard.*

**Kata kunci:** akuifer, akuitard, pendugaan geolistrik, tahanan jenis

### PENDAHULUAN

#### Permasalahan Penelitian

Akuifer adalah suatu stratum geologi yang mampu menyimpan dan memberikan airtanah dalam jumlah yang cukup (Todd, 1980; Fetter, 1994). Akuifer terbentuk sebagai lapisan yang relatif homogen dan mempunyai aspek geometri yang sederhana (Freeze dan Cherry, 1979). Pembentukan akuifer melalui

proses yang berlangsung sangat lama, seiring dengan proses geologis yang menyusun dan membentuk morfologi suatu daerah. Dengan demikian, genesis (proses masa lampau) dan karakteristik batuan penyusun suatu daerah sangat berpengaruh terhadap proses pembentukan akuifer dan tipe akuifer yang terbentuk (Santosa, 2002). Kondisi akuifer sangat berpengaruh terhadap karakteristik airtanah yang dikandungnya.

Airtanah sebagai salah satu sumberdaya air yang potensial banyak mendapat perhatian dalam kaitannya dengan pemenuhan kebutuhan air bersih. Sebagai upaya dalam pemenuhan kebutuhan air, khususnya air minum di suatu daerah, penyediaan airtanah selalu dikaitkan dengan kondisi airtanah yang sehat, murah dan tersedia dalam jumlah yang sesuai kebutuhan. Travis (1977, dalam Sudarmadji, 1990) mengemukakan bahwa keuntungan menggunakan airtanah sebagai sumber air bersih adalah: (i) kualitasnya relatif lebih baik dibandingkan air permukaan dan tidak terpengaruh musim, (ii) cadangan airtanah lebih besar dan mudah diperoleh dengan cara sederhana dibanding sumber air lainnya, dan (iii) tidak memerlukan tampungan dan jaringan transmisi untuk mendistribusikannya, sehingga biayanya lebih murah.

Kebutuhan air bersih untuk berbagai kepentingan dari waktu ke waktu mengalami peningkatan yang cukup pesat. Penyediaan air bersih bagi masyarakat yang paling murah adalah bila diperoleh dari penurapan airtanah, khususnya airtanah bebas (*unconfined groundwater*). Namun demikian, ketersediaan atau cadangan airtanah bebas yang tidak mencukupi merupakan kendala tersendiri bila kebutuhan meningkat dalam jumlah yang besar. Sebagai contoh, perkebunan kelapa sawit dengan pekerja dan kebutuhan air untuk pendingin mesin, tentunya membutuhkan sumberdaya air dalam jumlah yang cukup besar. Selama ini, kebun kelapa sawit di daerah penelitian ini memanfaatkan sumberdaya air permukaan dan air hujan yang ditampung dengan pengolahan sederhana untuk memenuhi kriteria kualitas air bagi kebutuhan air domestik. Hal ini tentunya membutuhkan dana yang tidak sedikit. Selain itu, ketersediaan air bersih sangat tergantung pada air hujan atau air sungai yang mengalir di sekitar lokasi kajian. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk memperoleh informasi tentang kondisi keberadaan airtanah di daerah tersebut untuk keperluan penentuan sumur produksi.

Untuk menduga keterdapatannya airtanah dan penentuan lokasi sumur produksi, maka metode pendugaan geolistrik merupakan salah satu metode yang dapat diterapkan. Metode ini menganut prinsip dasar bahwa masing-masing perlapisan batuan mempunyai nilai tahanan jenis yang berbeda-beda. Selain faktor jenis material batuan, tingkat kejenuhan dan komposisi kimia dalam airtanah juga mempengaruhi nilai tahanan jenis material (Todd, 1980; Zohdy, 1980). Berdasarkan prinsip tersebut, maka sistem perlapisan akuifer dapat diinterpretasi, sehingga dapat dijadikan dasar untuk penentuan lokasi dan kedalaman sumur produktif. Hal ini diilhami dari suatu konsep yang menyatakan bahwa keterdapatannya airtanah merupakan respon dari kondisi akuifer penyusunnya, karena airtanah terdapat pada pori-pori material penyusun akuifer.

Selanjutnya, tujuan penelitian ini adalah: (1) mengidentifikasi karakteristik akuifer atas dasar nilai tahanan jenis batuan penyusunnya; dan (2) menganalisis keterdapatan airtanah, sebagai dasar bagi penentuan lokasi dan kedalaman sumur produksi di daerah penelitian.

### **Kerangka Pemikiran Teoretis**

Akuifer (*aquifer*) adalah formasi batuan yang dapat menyimpan dan melalukan air dalam jumlah yang cukup (Todd, 1980; Fetter, 1988). Pasir yang tidak memadat (*unconsolidated*), kerikil (*gravel*), batupasir, batugamping dan dolomit beronga-rongga (*porous*), aliran basalt, batuan malihan dan plutonik dengan banyak retakan adalah contoh-contoh akuifer (Fetter, 1988). Berdasarkan struktur geologi penyusunnya, maka akuifer dan airtanah dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu akuifer bebas (*unconfined aquifer*), akuifer semi tertekan (*semi confined aquifer*), dan akuifer tertekan (*confined aquifer*) (Todd, 1980; Fetter, 1988).

Menurut Fetter (1988), variasi litologi penyusun dan struktur geologi akan berpengaruh terhadap karakteristik akuifer, potensi dan dinamika airtanah di dalamnya. Struktur geologi yang tersusun oleh lapisan batuan yang berbeda, berpengaruh terhadap tipe dan karakteristik akuifer yang mungkin berbeda antara satu tempat dengan tempat lainnya. Lebih lanjut dinyatakan bahwa struktur batuan sedimen dapat membentuk sistem hidrogeologi yang kompleks, baik sebaran lokasi dari daerah tangkapan, daerah penurapan maupun sistem aliran airtanah. Akibat proses sedimentasi lempung, maka terjadi penghambatan aliran airtanah, yang bergantung pada kondisi material penyusun. Sedimentasi material berukuran lebih halus seperti lempung (*clay*), mengakibatkan nilai permeabilitas rendah.

Berdasar berbagai konsep dan pemikiran di atas, jelas memberikan gambaran bahwa faktor litologi dan struktur geologi sangat berpengaruh terhadap tipe dan karakteristik akuifer suatu daerah. Menurut Todd (1959, dalam Walton, 1970), faktor litologi, struktur geologi dan stratigrafi merupakan informasi penting dalam evaluasi sumberdaya airtanah. Sementara untuk dapat menentukan ketebalan dan jenis akuifer pada suatu daerah dapat digunakan metode survei geolistrik. Survei geolistrik merupakan salah satu cara penelitian dari permukaan tanah untuk mengetahui lapisan-lapisan batuan atau material penyusun akuifer. Survei geolistrik menggunakan prinsip bahwa setiap materi atau bahan mempunyai tahanan jenis (*resistivity*) yang berbeda-beda, yang dipengaruhi oleh jenis material, kandungan air dalam batuan, sifat kimia air dan porositas batuan (Todd, 1980; Zohdy, 1980; Loke, 1999). Berdasarkan analisis data hasil pendugaan geolistrik, maka dapat disusun atau direkonstruksi susunan perlapisan batuan secara vertikal, yang merupakan dasar bagi upaya identifikasi sistem akuifer dan keberadaan airtanah di suatu daerah.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di sekitar lokasi Pabrik CPO (*Crude Palm Oil*) Perkebunan Kelapa Sawit, Muarakandis, Kabupaten Musirawas, Provinsi Sumatera Selatan. Untuk mempelajari kondisi dalam penelitian, maka diperlukan Peta Rupa Bumi skala 1:25.000 tahun 2002 dan Peta Geologi skala 1:100.000 tahun 1995. Peralatan yang digunakan adalah seperangkat alat survei geolistrik, pita meter dan GPS serta komputer untuk analisis data geolistrik dengan perangkat lunak *IP2Win* versi 3.0.1a. (Moscow State University, 2001).

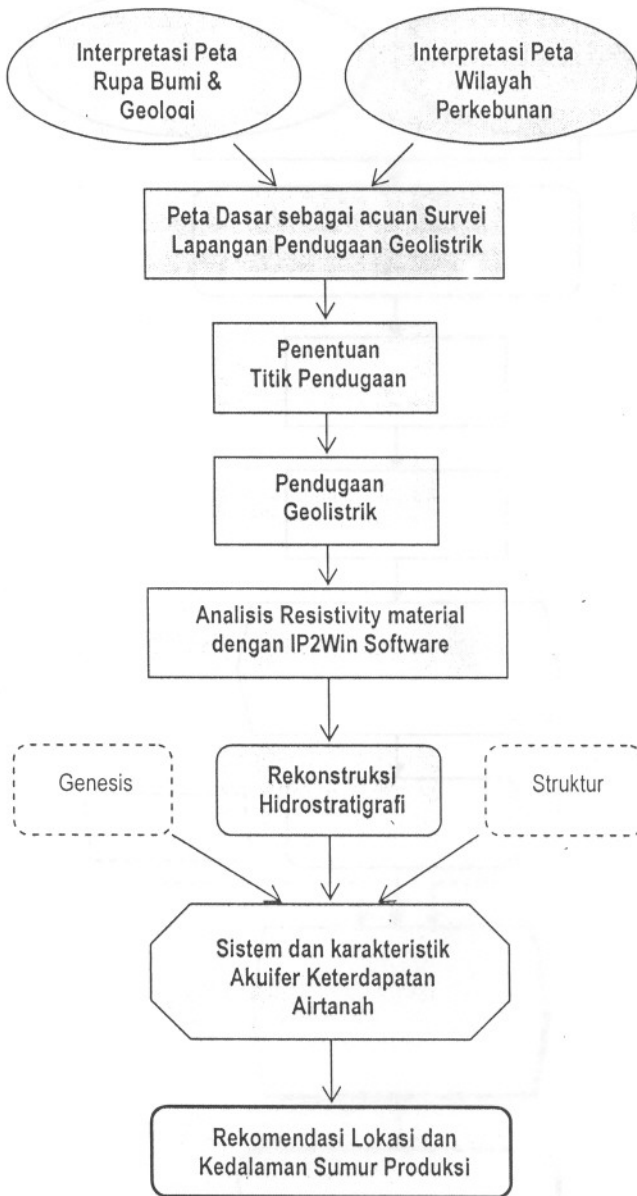
Langkah penelitian mulai dari penyusunan peta dasar, survei lapangan, analisis data dan penyajiannya. Langkah-langkah penelitian ini disusun dalam bentuk diagram alir seperti disajikan pada Gambar 1.

Titik pendugaan geolistrik ditentukan secara *systematic sampling*, sedemikian rupa membentuk suatu jalur yang merata dan cukup representatif untuk mewakili seluruh luasan daerah penelitian. Pada penelitian ini, *resistivity sounding* dilakukan pada 8 lokasi dengan kedalaman penetrasi antara 100 – 500 meter tergantung pada kondisi permukaan lahan terbuka dengan jarak bentangan yang paling memungkinkan. Hal ini bertujuan untuk mencari sebaran nilai tahanan jenis secara vertikal, sehingga dapat dibuat penampang hidrostratigrafinya. Secara detail sebaran titik pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1, sedang posisi titik-titik pendugaan terhadap lokasi Pabrik CPO Perkebunan Kelapa Sawit Muarakandis disajikan dalam Gambar 2.

Untuk mengetahui sistem dan karakteristik akuifer serta keberadaan airtanah di daerah penelitian, maka dilakukan analisis hidrostratigrafi berdasarkan hasil rekonstruksi lapisan-lapisan batuan penyusun akuifer dengan bantuan perangkat lunak *IP2Win*. Perangkat lunak ini juga mempunyai fasilitas untuk membuat penampang melintang atas dasar nilai vertikal tahanan jenis batuan. Analisis hidrostratigrafi ini didasarkan pada nilai tahanan jenis dan ketebalan lapisan batuan penyusun hasil pengukuran lapangan yang kemudian direkonstruksi dengan perangkat lunak *IP2Win*. Di samping itu juga dilakukan analisis deskriptif untuk mempelajari sistem dan karakteristik akuifer, yang didasarkan pada model hidrostratigrafi dan dikaitkan dengan kondisi geologi daerah penelitian.

Tabel 1. Lokasi Pendugaan Geolistrik (*Resistivity Sounding*) di Muarakandis

Titik	Lokasi	Koordinat (x, y)	Orientasi	Kedalaman Penetrasi (m)
Geo-1	Dekat kolam limbah	48M 0298033; 9674254	Barat – Timur	250
Geo-2	Timur kolam limbah	48M 0299773; 9679982	Barat – Timur	200
Geo-3	Pagar selatan pabrik	48M 0297530; 9679263	Barat – Timur	100
Geo-4	Blok J.30 – J.31	48M 0297071; 9679697	Utara – Selatan	250
Geo-5	Blok K.32	48M 0297402; 9678117	Utara – Selatan	250
Geo-6	Blok K.26	48M 0299208; 9678850	Utara – Selatan	200
Geo-7	Blok K.34 – K.35	48M 0297125; 9678486	Barat – Timur	500
Geo-8	Blok M.29	48M 0297370; 9679918	Utara - Selatan	200



Gambar 1. Diagram Alir Tahapan Penelitian

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di sekitar lokasi Pabrik CPO (*Crude Palm Oil*) Perkebunan Kelapa Sawit, Muarakandis, Kabupaten Musirawas, Provinsi Sumatera Selatan. Untuk mempelajari kondisi dalam penelitian, maka diperlukan Peta Rupa Bumi skala 1:25.000 tahun 2002 dan Peta Geologi skala 1:100.000 tahun 1995. Peralatan yang digunakan adalah seperangkat alat survei geolistrik, pita meter dan GPS serta komputer untuk analisis data geolistrik dengan perangkat lunak *IP2Win* versi 3.0.1a. (Moscow State University, 2001).

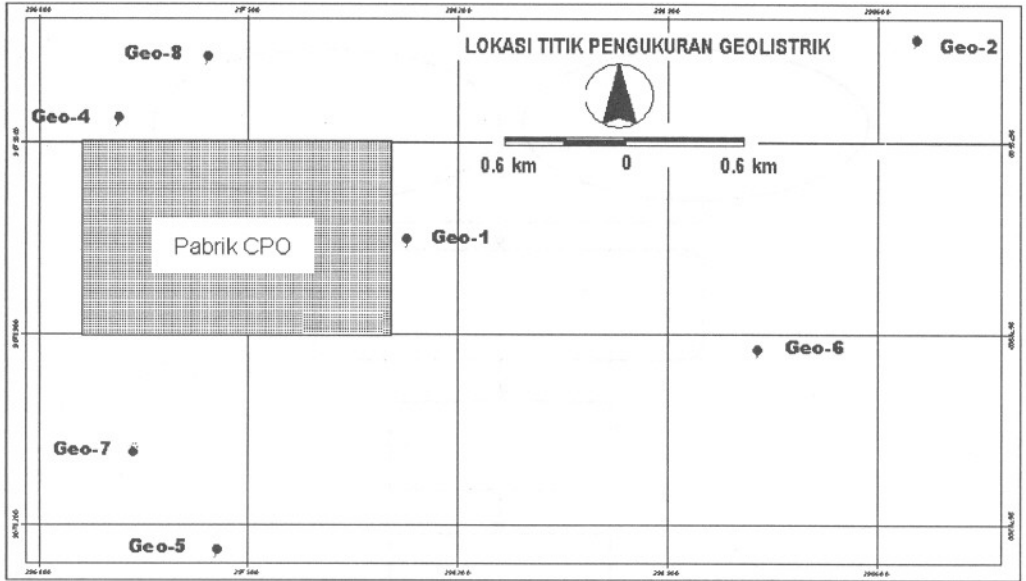
Langkah penelitian mulai dari penyusunan peta dasar, survei lapangan, analisis data dan penyajiannya. Langkah-langkah penelitian ini disusun dalam bentuk diagram alir seperti disajikan pada Gambar 1.

Titik pendugaan geolistrik ditentukan secara *systematic sampling*, sedemikian rupa membentuk suatu jalur yang merata dan cukup representatif untuk mewakili seluruh luasan daerah penelitian. Pada penelitian ini, *resistivity sounding* dilakukan pada 8 lokasi dengan kedalaman penetrasi antara 100 – 500 meter tergantung pada kondisi permukaan lahan terbuka dengan jarak bentangan yang paling memungkinkan. Hal ini bertujuan untuk mencari sebaran nilai tahanan jenis secara vertikal, sehingga dapat dibuat penampang hidrostratigrafinya. Secara detail sebaran titik pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1, sedang posisi titik-titik pendugaan terhadap lokasi Pabrik CPO Perkebunan Kelapa Sawit Muarakandis disajikan dalam Gambar 2.

Untuk mengetahui sistem dan karakteristik akuifer serta keberadaan airtanah di daerah penelitian, maka dilakukan analisis hidrostratigrafi berdasarkan hasil rekonstruksi lapisan-lapisan batuan penyusun akuifer dengan bantuan perangkat lunak *IP2Win*. Perangkat lunak ini juga mempunyai fasilitas untuk membuat penampang melintang atas dasar nilai vertikal tahanan jenis batuan. Analisis hidrostratigrafi ini didasarkan pada nilai tahanan jenis dan ketebalan lapisan batuan penyusun hasil pengukuran lapangan yang kemudian direkonstruksi dengan perangkat lunak *IP2Win*. Di samping itu juga dilakukan analisis deskriptif untuk mempelajari sistem dan karakteristik akuifer, yang didasarkan pada model hidrostratigrafi dan dikaitkan dengan kondisi geologi daerah penelitian.

Tabel 1. Lokasi Pendugaan Geolistrik (*Resistivity Sounding*) di Muarakandis

Titik	Lokasi	Koordinat (x, y)	Orientasi	Kedalaman Penetrasi (m)
Geo-1	Dekat kolam limbah	48M 0298033; 9674254	Barat – Timur	250
Geo-2	Timur kolam limbah	48M 0299773; 9679982	Barat – Timur	200
Geo-3	Pagar selatan pabrik	48M 0297530; 9679263	Barat – Timur	100
Geo-4	Blok J.30 – J.31	48M 0297071; 9679697	Utara – Selatan	250
Geo-5	Blok K.32	48M 0297402; 9678117	Utara – Selatan	250
Geo-6	Blok K.26	48M 0299208; 9678850	Utara – Selatan	200
Geo-7	Blok K.34 – K.35	48M 0297125; 9678486	Barat – Timur	500
Geo-8	Blok M.29	48M 0297370; 9679918	Utara - Selatan	200



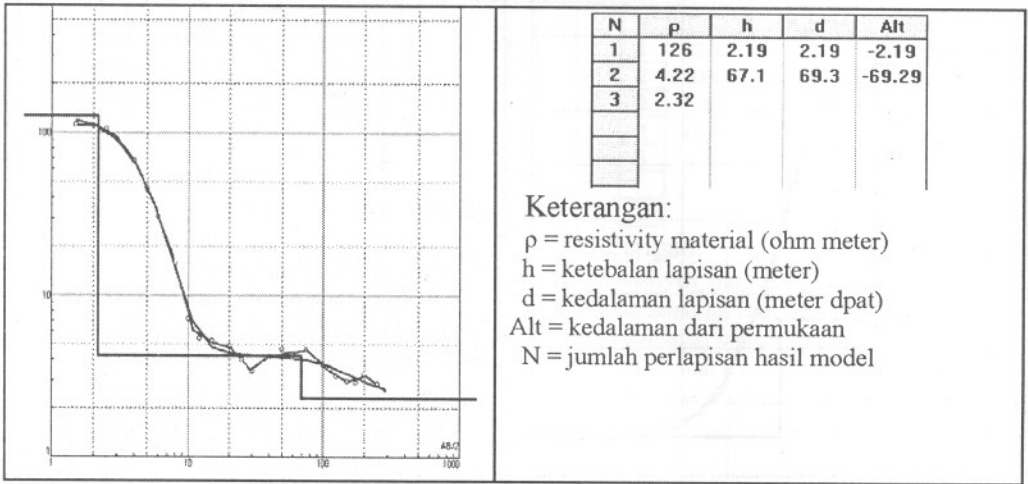
Gambar 2. Lokasi pendugaan geolistrik di sekitar Pabrik CPO

## HASIL DAN PEMBAHASAN

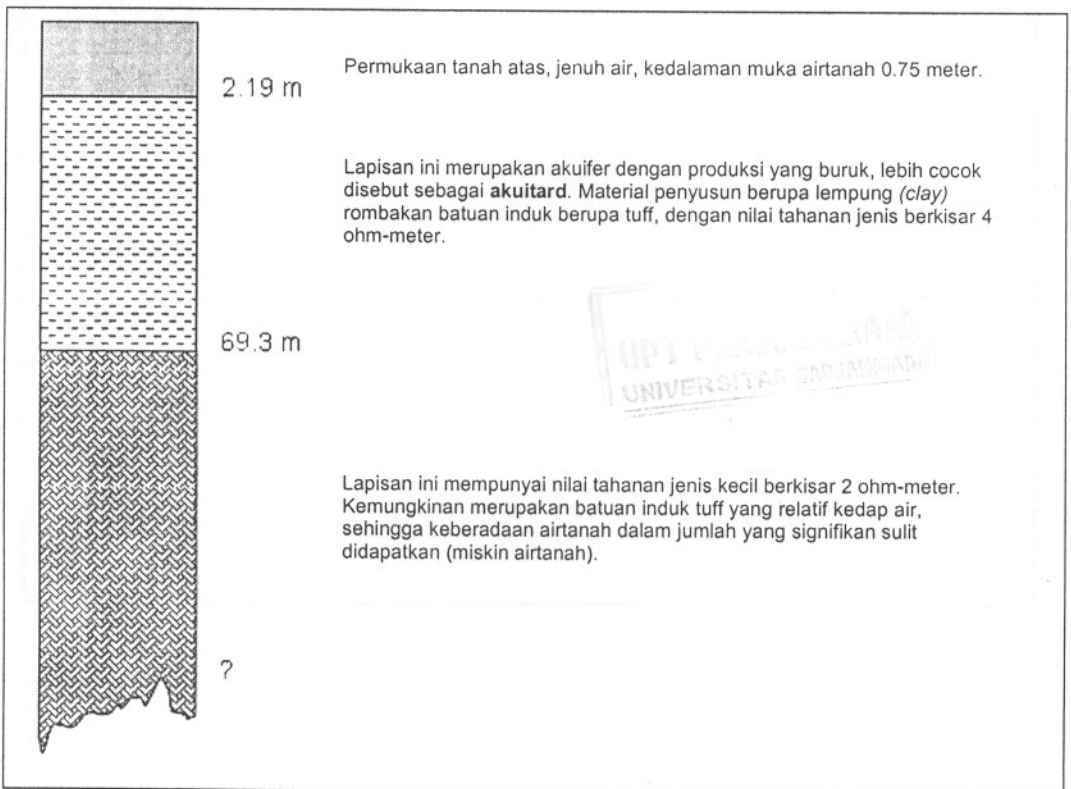
### Deskripsi Sayatan Vertikal

Berdasarkan hasil analisis nilai tahanan jenis material dari data pendugaan geolistrik yang dilakukan pada 8 titik pendugaan, maka dapat dijelaskan bahwa secara umum akuifer di daerah penelitian didominasi oleh material lempung (*clay*) berbutir halus dengan batuan dasar berupa tuff yang dapat digolongkan sebagai akuitard, dengan nilai tahanan jenis berkisar antara 2 hingga 10 ohm-meter.

Sifat material lempung mempunyai tekstur halus, permukaan luas, dan pori-pori sangat kecil, sehingga mudah jenuh dengan air, tetapi sukar untuk meluluskan air. Apabila sebuah akuifer didominasi oleh material lempung, pada umumnya akuifer tersebut relatif miskin dengan airtanah (Todd, 1980; Fetter, 1988). Sementara material tuff terbentuk akibat abu vulkan yang jatuh dan termampatkan (*consolidated*), sehingga membentuk formasi batuan yang relatif bersifat kedap air (*impermeable*). Kondisi seperti ini yang menyebabkan daerah penelitian relatif miskin akan airtanah. Kurva hasil interpretasi dan tebal perlapisan batuan pada setiap titik pendugaan geolistrik, dan rekonstruksi lapisan pembawa airtanah, disajikan pada Gambar 3 sampai Gambar 10, yang merupakan hasil cetakan *IP2Win* (Keterangan: sumbu y adalah nilai tahanan jenis batuan; sumbu x adalah kedalaman penetrasi arus listrik).

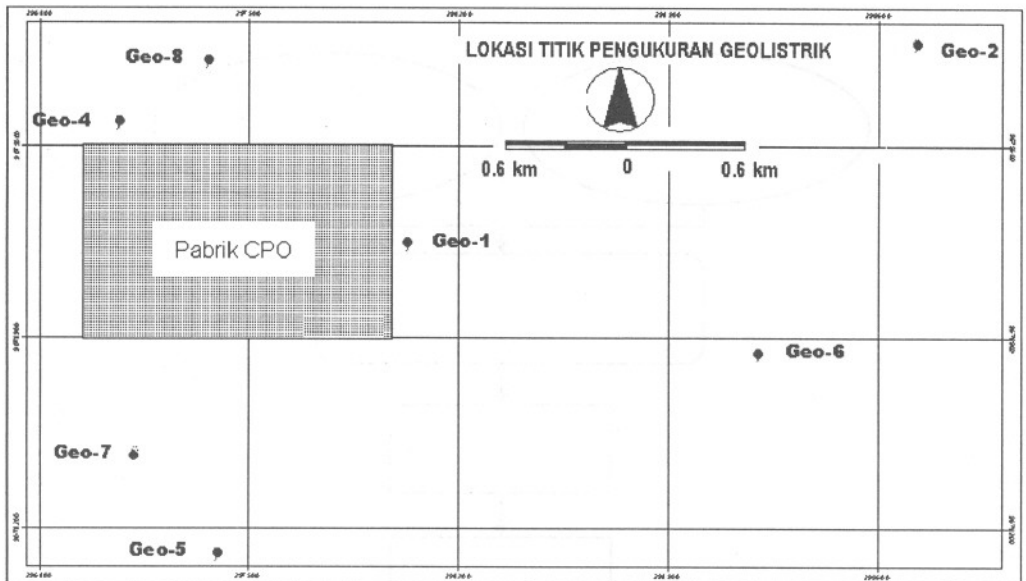


Gambar 3a. Hasil Interpretasi Nilai Resistivity Batuan pada Titik Geo-1



Gambar 3b. Rekonstruksi Penampang Vertikal Akuifer pada Titik Geo-1





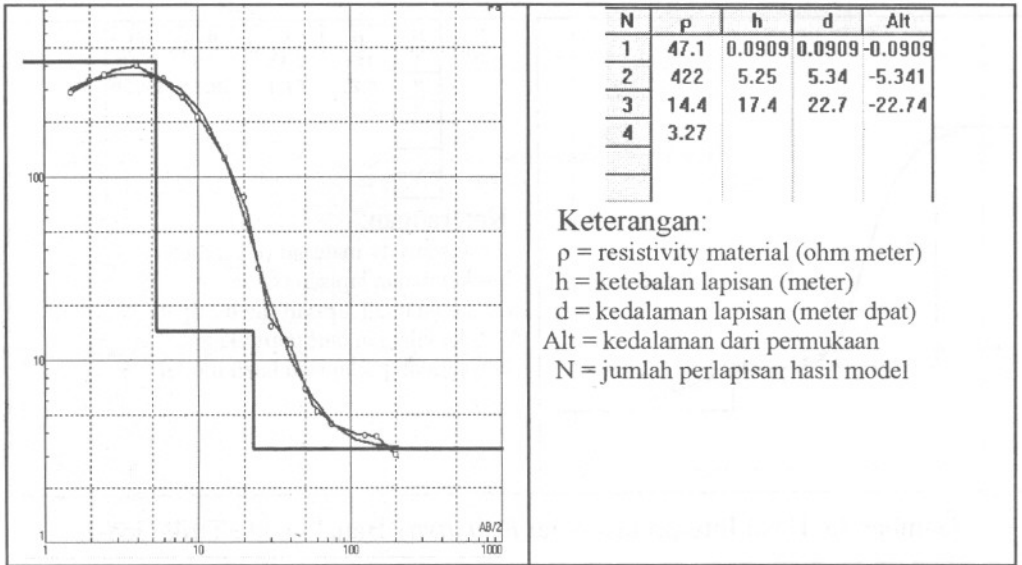
Gambar 2. Lokasi pendugaan geolistrik di sekitar Pabrik CPO

## HASIL DAN PEMBAHASAN

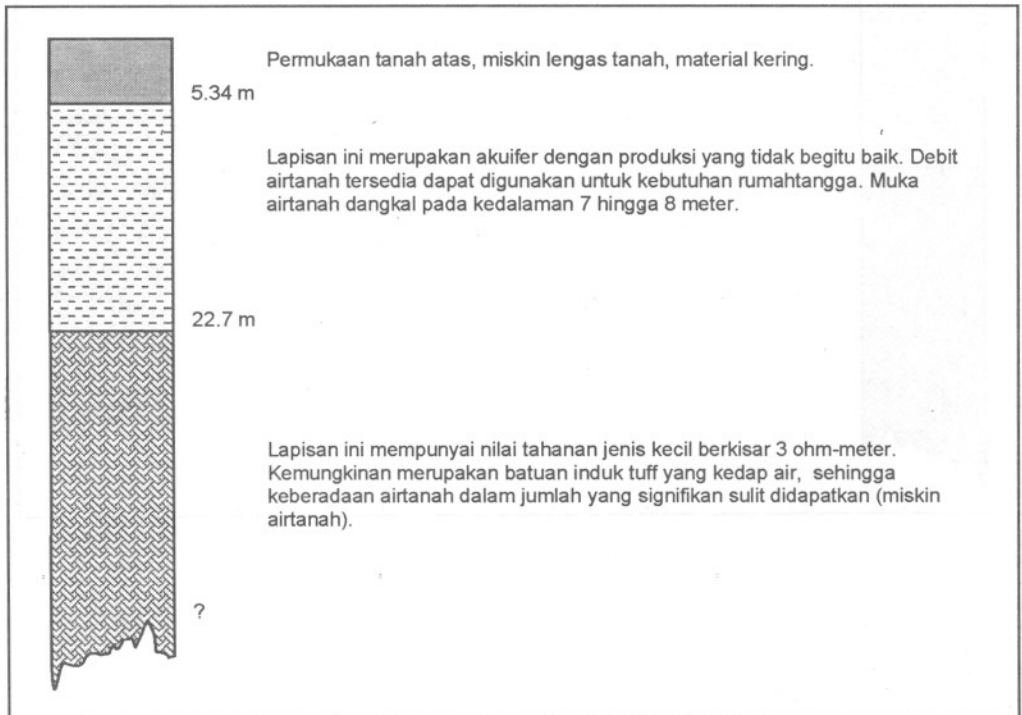
### Deskripsi Sayatan Vertikal

Berdasarkan hasil analisis nilai tahanan jenis material dari data pendugaan geolistrik yang dilakukan pada 8 titik pendugaan, maka dapat dijelaskan bahwa secara umum akuifer di daerah penelitian didominasi oleh material lempung (*clay*) berbutir halus dengan batuan dasar berupa tuff yang dapat digolongkan sebagai akuitard, dengan nilai tahanan jenis berkisar antara 2 hingga 10 ohm-meter.

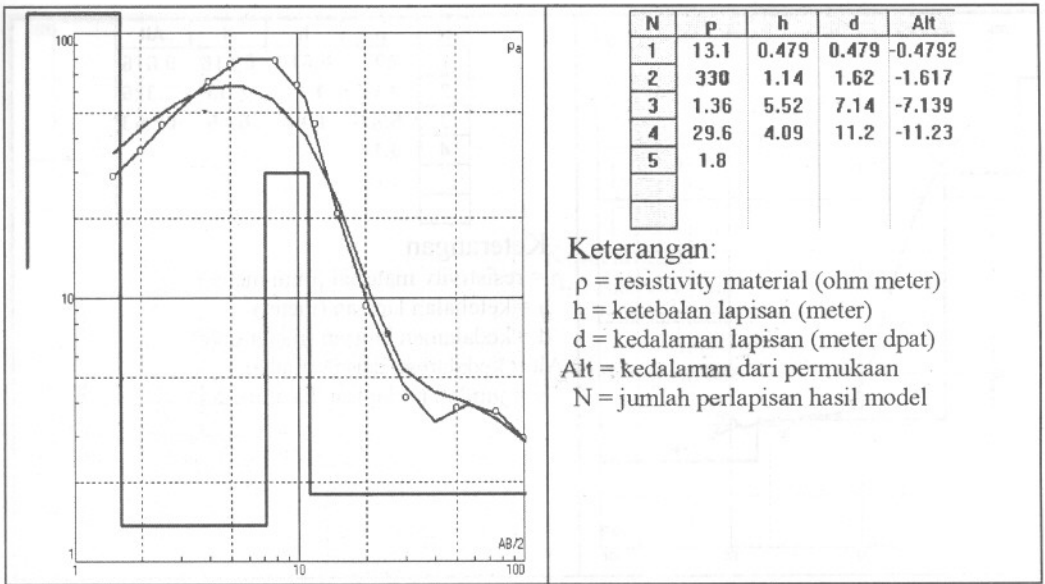
Sifat material lempung mempunyai tekstur halus, permukaan luas, dan pori-pori sangat kecil, sehingga mudah jenuh dengan air, tetapi sukar untuk meluluskan air. Apabila sebuah akuifer didominasi oleh material lempung, pada umumnya akuifer tersebut relatif miskin dengan airtanah (Todd, 1980; Fetter, 1988). Sementara material tuff terbentuk akibat abu vulkan yang jatuh dan termampatkan (*consolidated*), sehingga membentuk formasi batuan yang relatif bersifat kedap air (*impermeable*). Kondisi seperti ini yang menyebabkan daerah penelitian relatif miskin akan airtanah. Kurva hasil interpretasi dan tebal perlapisan batuan pada setiap titik pendugaan geolistrik, dan rekonstruksi lapisan pembawa airtanah, disajikan pada Gambar 3 sampai Gambar 10, yang merupakan hasil cetakan *IP2Win* (Keterangan: sumbu y adalah nilai tahanan jenis batuan; sumbu x adalah kedalaman penetrasi arus listrik).



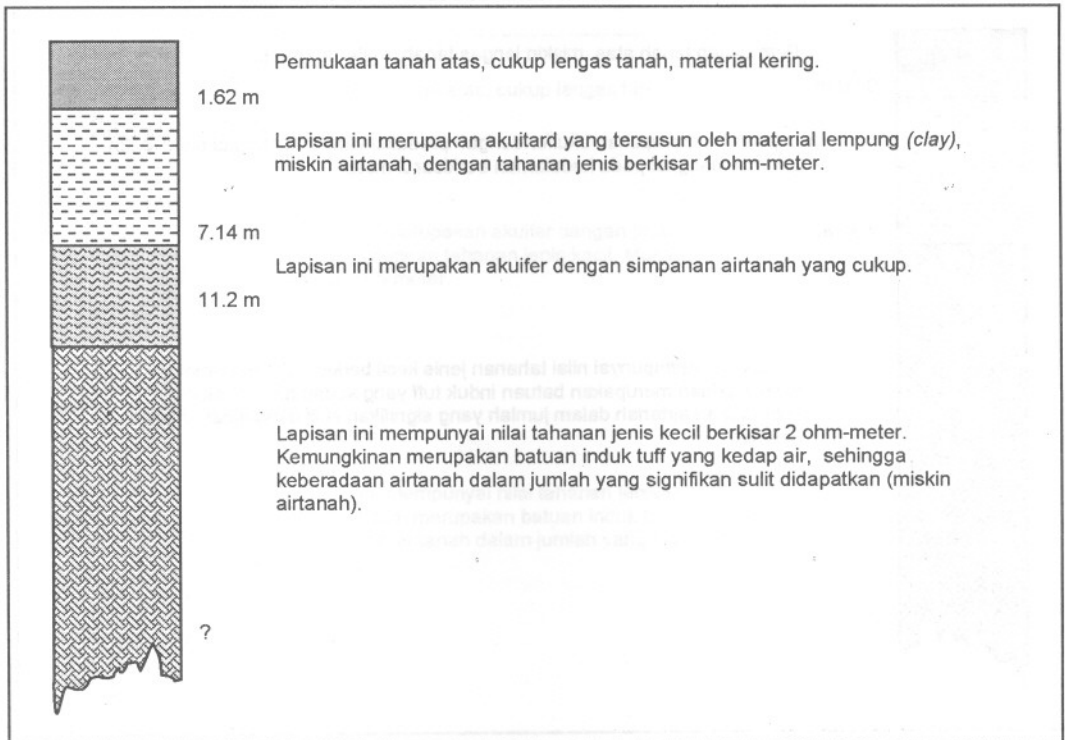
Gambar 4a. Hasil Interpretasi Nilai Resistivity Batuan pada Titik Geo-2



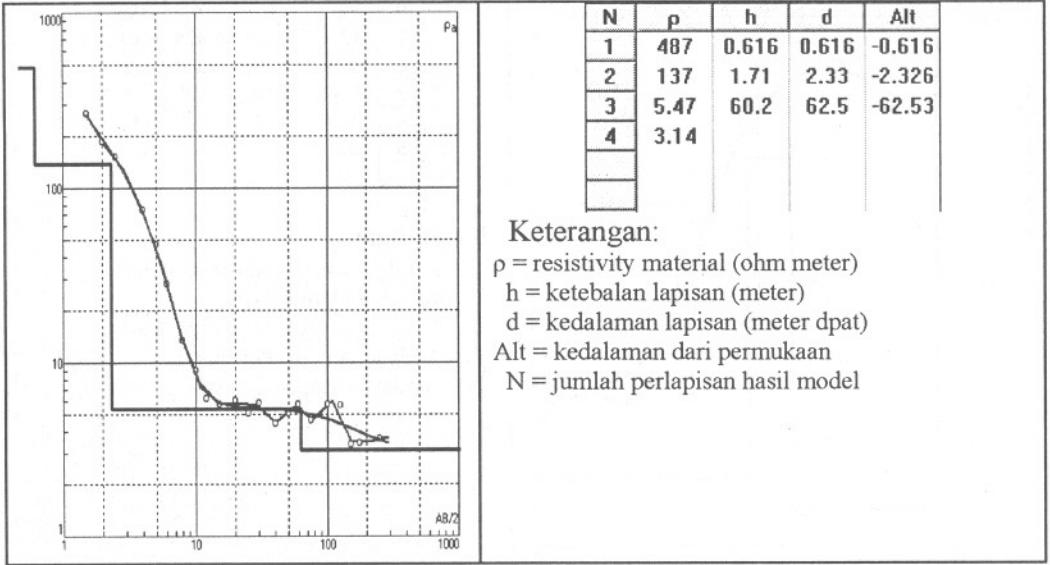
Gambar 4b. Rekonstruksi Penampang Vertikal Akuifer pada Titik Geo-2



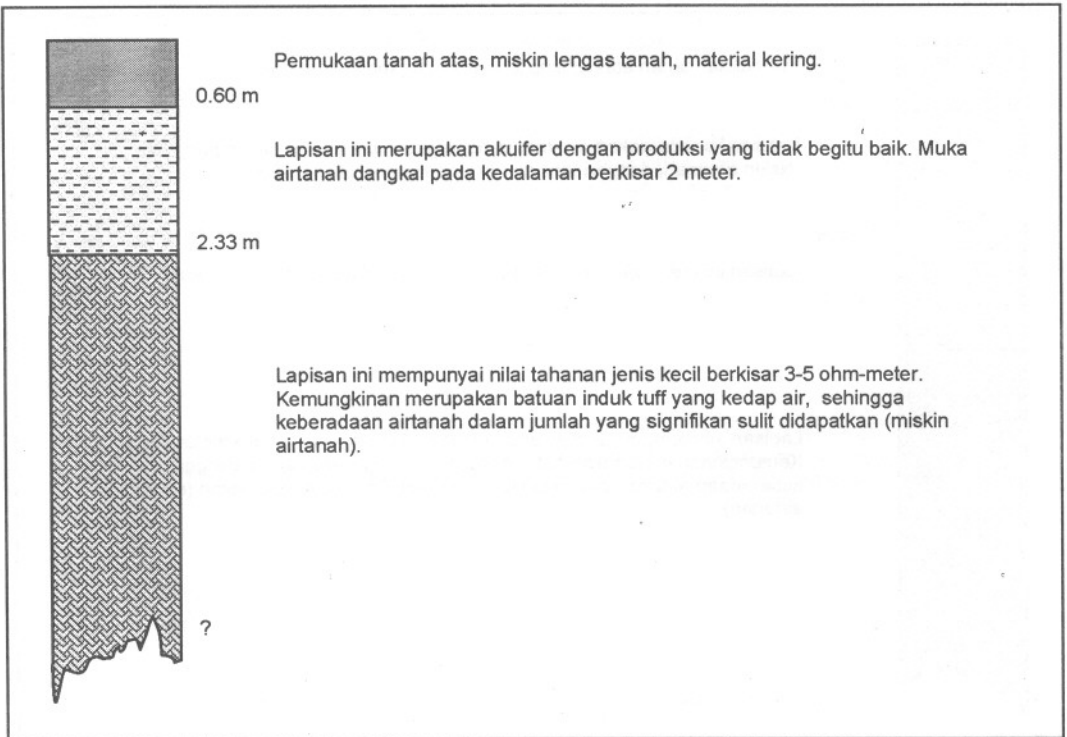
Gambar 5a. Hasil Interpretasi Nilai Resistivity Batuan pada Titik Geo-3



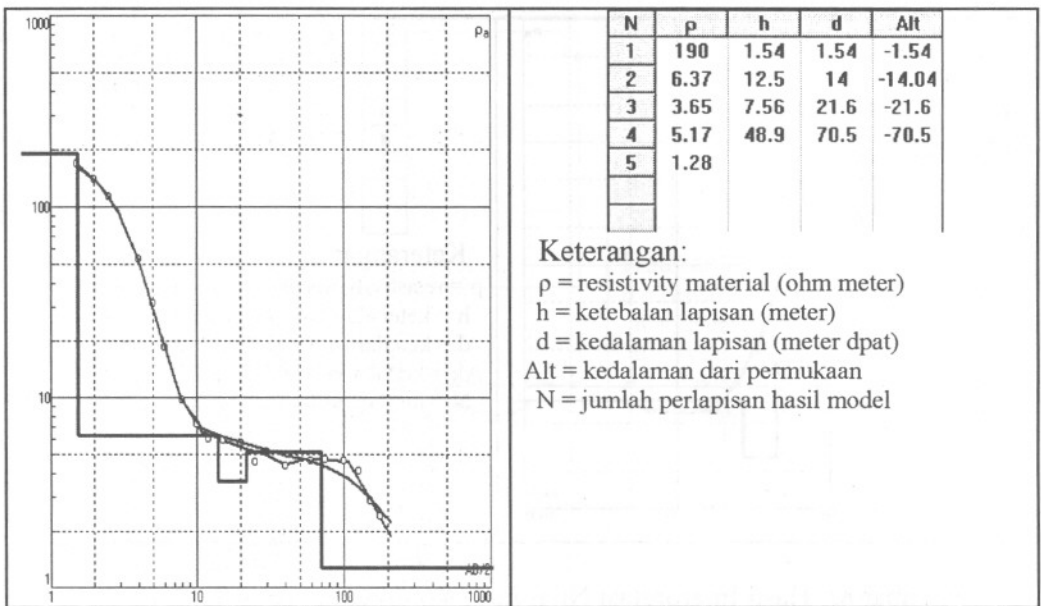
Gambar 5b. Rekonstruksi Penampang Vertikal Akuifer pada Titik Geo-3



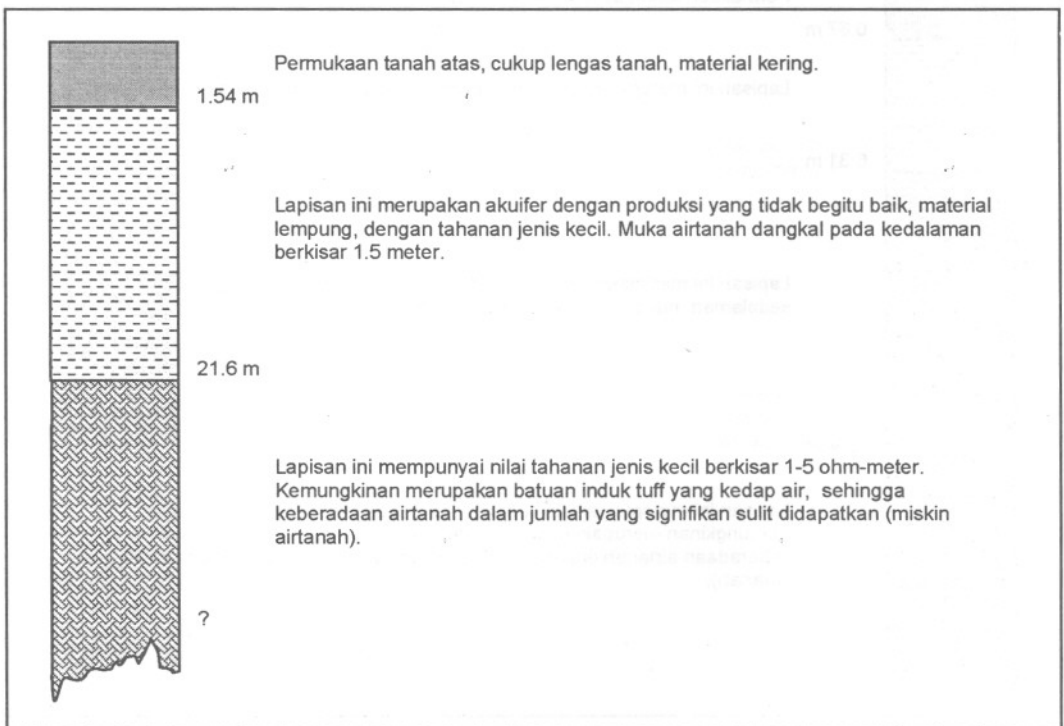
Gambar 6a. Hasil Interpretasi Nilai Resistivity Batuan pada Titik Geo-4



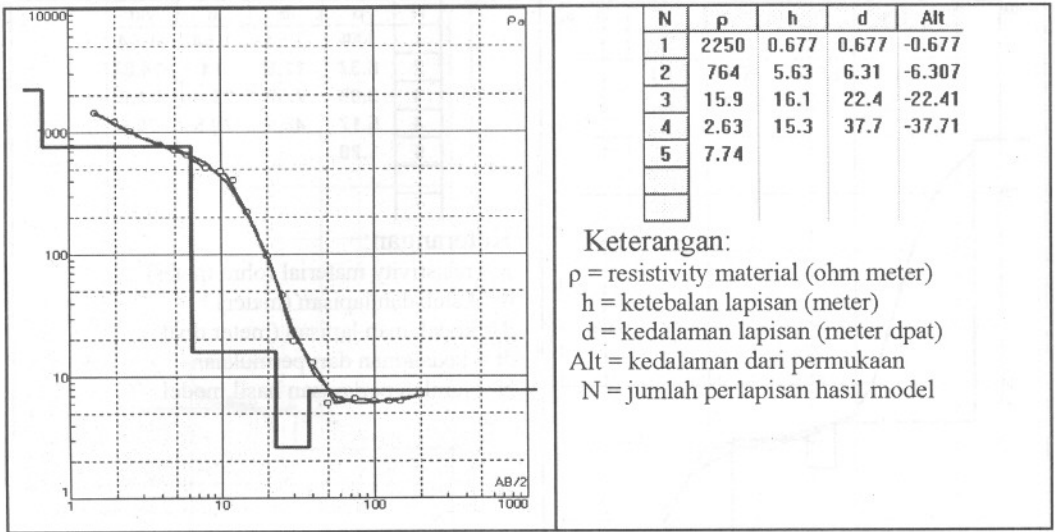
Gambar 6b. Rekonstruksi Penampang Vertikal Akuifer pada Titik Geo-4



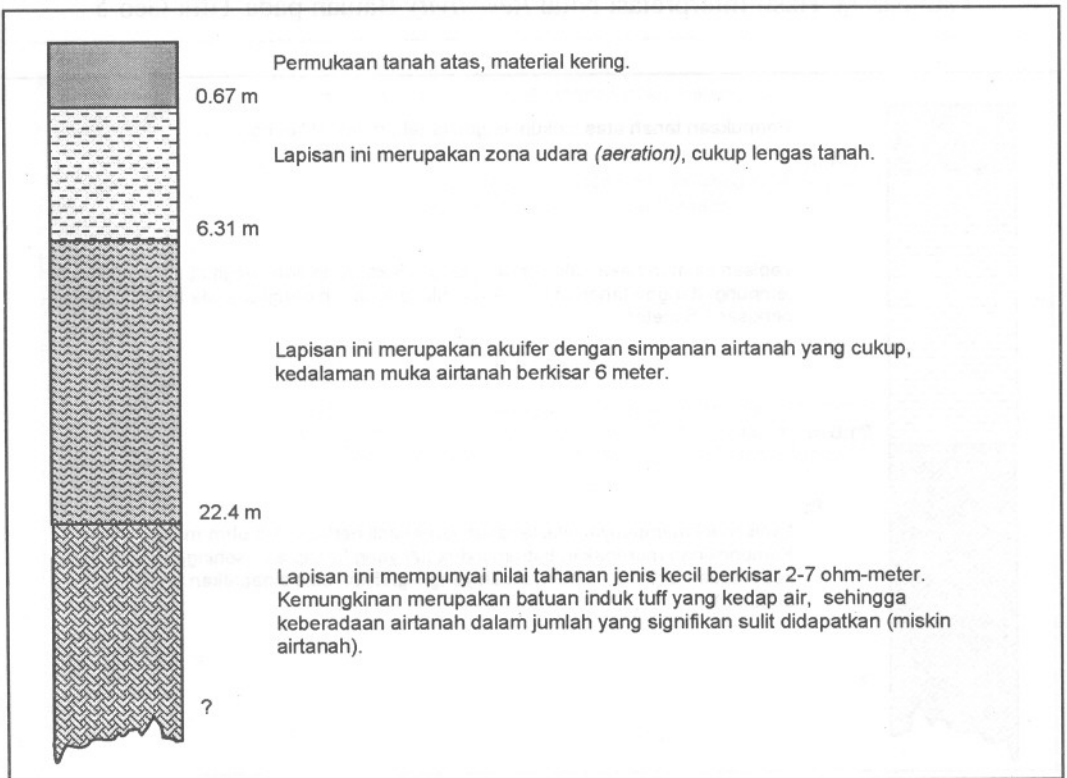
Gambar 7a. Hasil Interpretasi Nilai Resistivity Batuan pada Titik Geo-5



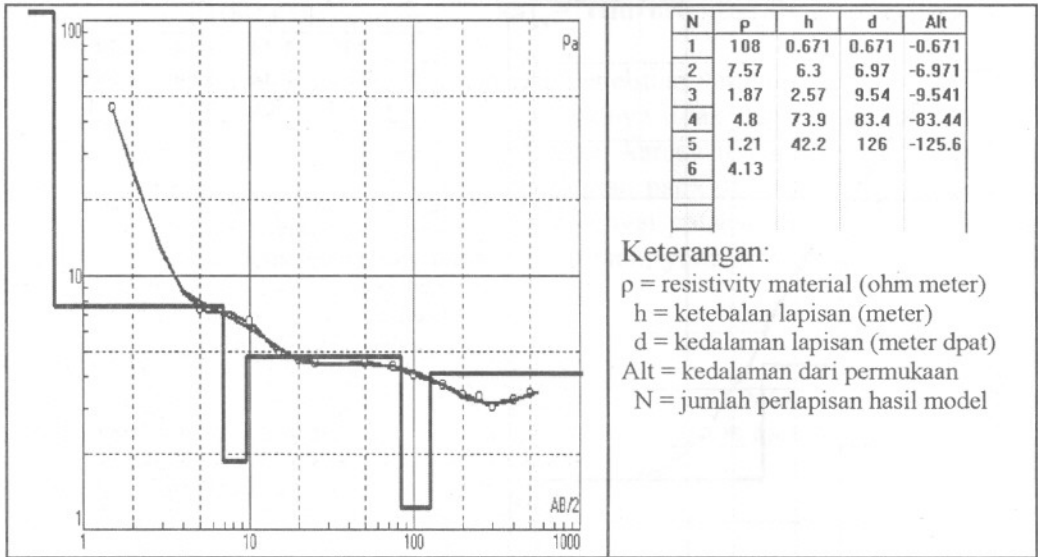
Gambar 7b. Rekonstruksi Penampang Vertikal Akuifer pada Titik Geo-5



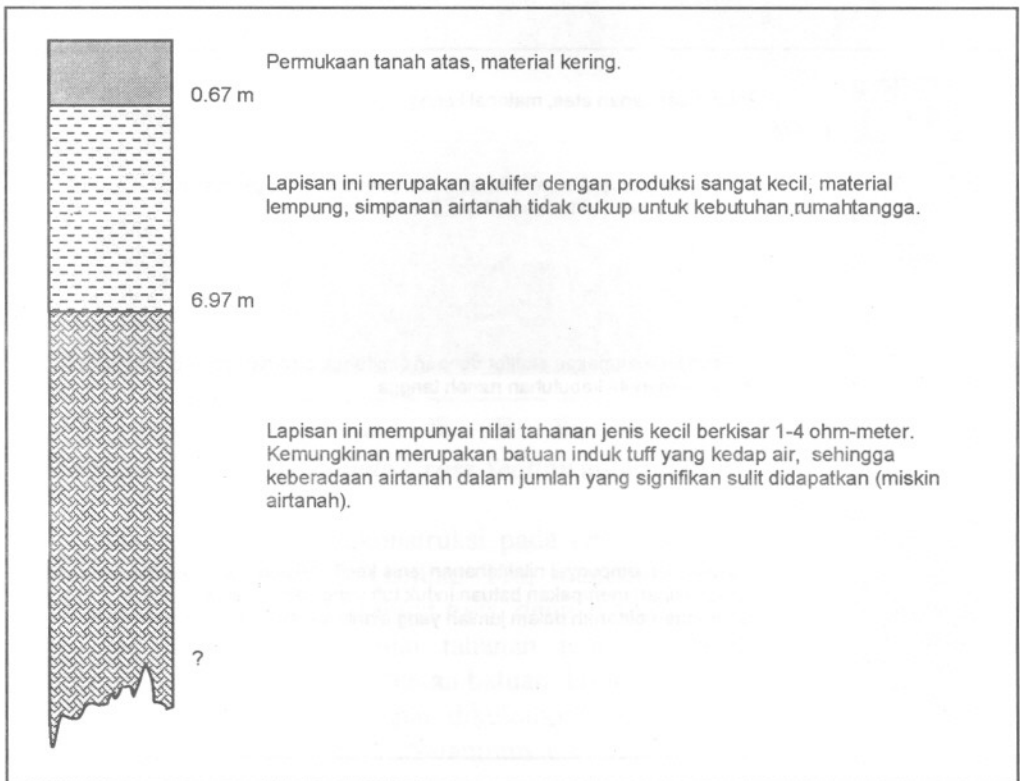
Gambar 8a. Hasil Interpretasi Nilai Resistivity Batuan pada Titik Geo-6



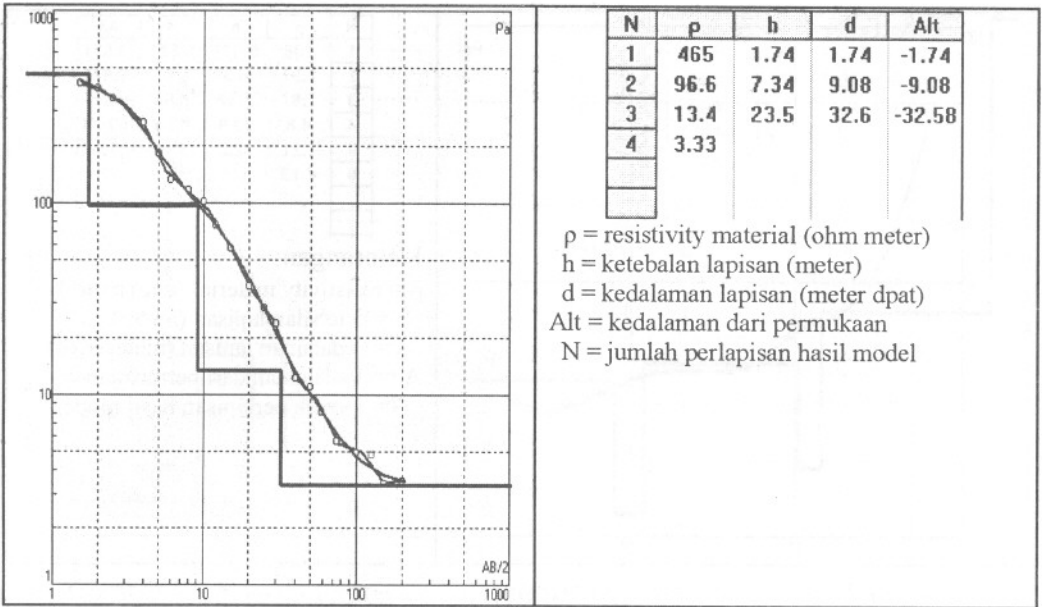
Gambar 8b. Rekonstruksi Penampang Vertikal Akuifer pada Titik Geo-6



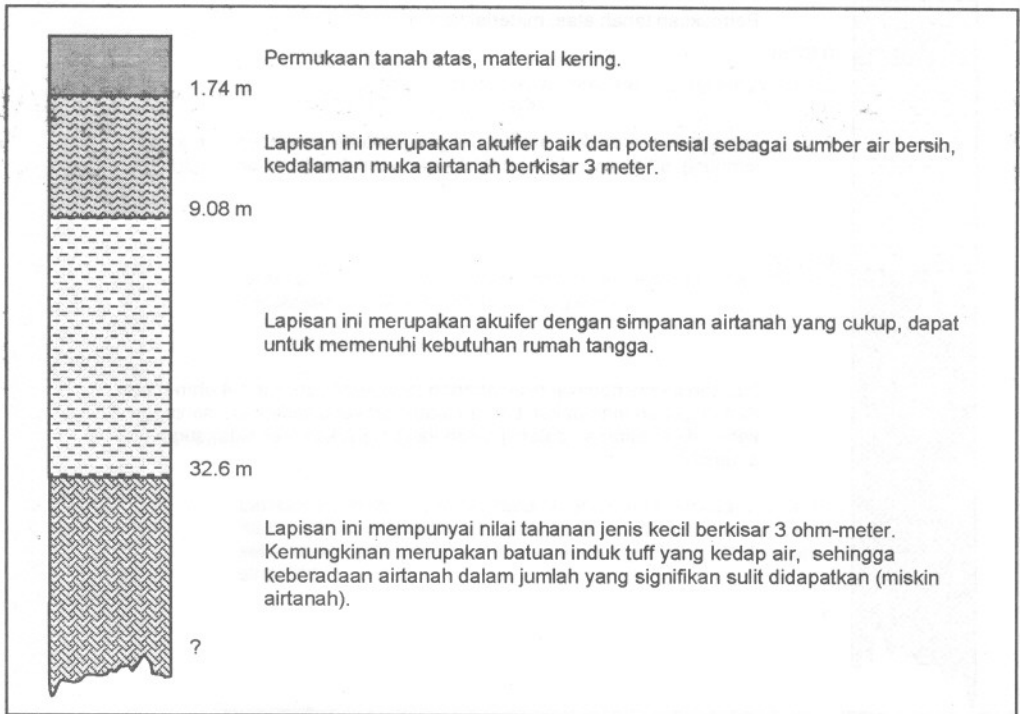
Gambar 9a. Hasil Interpretasi Nilai Resistivity Batuan pada Titik Geo-7



Gambar 9b. Rekonstruksi Penampang Vertikal Akuifer pada Titik Geo-7



Gambar 10a. Hasil Interpretasi Nilai Resistivity Batuan pada Titik Geo-8



Gambar 10b. Rekonstruksi Penampang Vertikal Akuifer pada Titik Geo-8

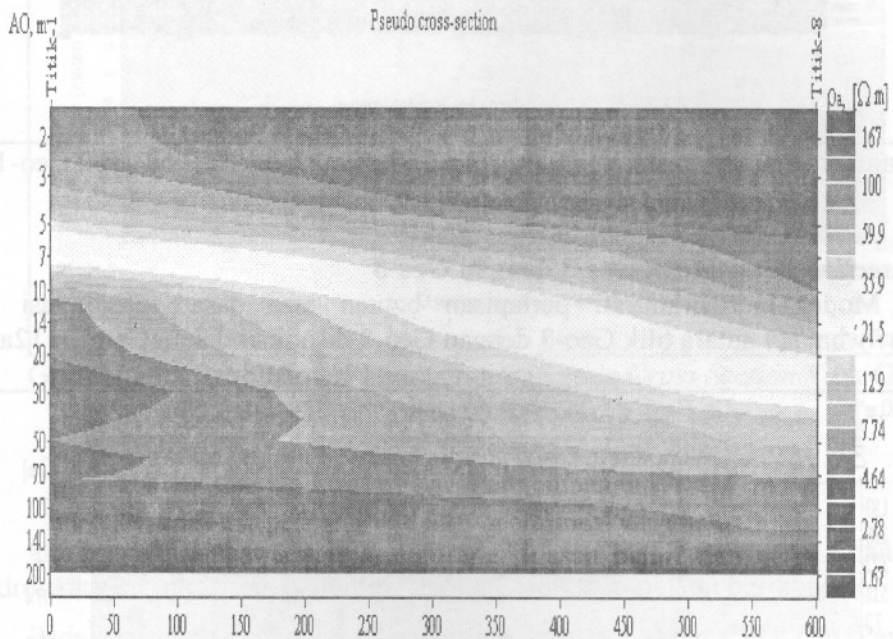


**Deskripsi Sayatan Horisontal-Vertikal – Hidrostratigrafi (*Cross Section 2 Dimention*)**

Berdasarkan kondisi geologis daerah penelitian, terutama pada batuan dasar tuff yang relatif kedap air, maka pada hakekatnya tidak dapat dilakukan analisis penampang melintang (*cross section*) ini. Oleh karena itu, untuk merekonstruksi lapisan pembawa airtanah hanya dapat dilakukan pada titik-titik yang berdekatan dengan pabrik CPO, yang diasumsikan mempunyai potensi airtanah cukup tinggi, dengan jarak *cross section* yang tidak terlalu jauh, yaitu: titik Geo-1, Geo-3, dan Geo-8.

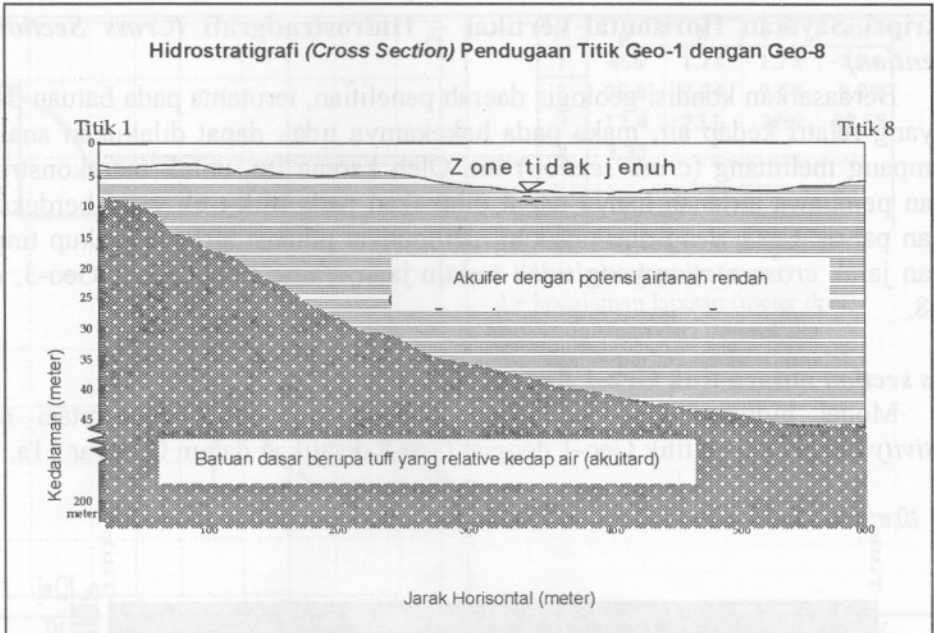
***Cross section* antara titik Geo-1 dengan Geo-8**

Model hidrostratigrafi pelapisan batuan atas dasar interpretasi nilai *resistivity* batuan antara titik Geo-1 dengan Geo-8 disajikan dalam Gambar 11a.



Gambar 11a. Model *Pseudo Cross Section* antara Titik Geo-1 dengan Geo-8

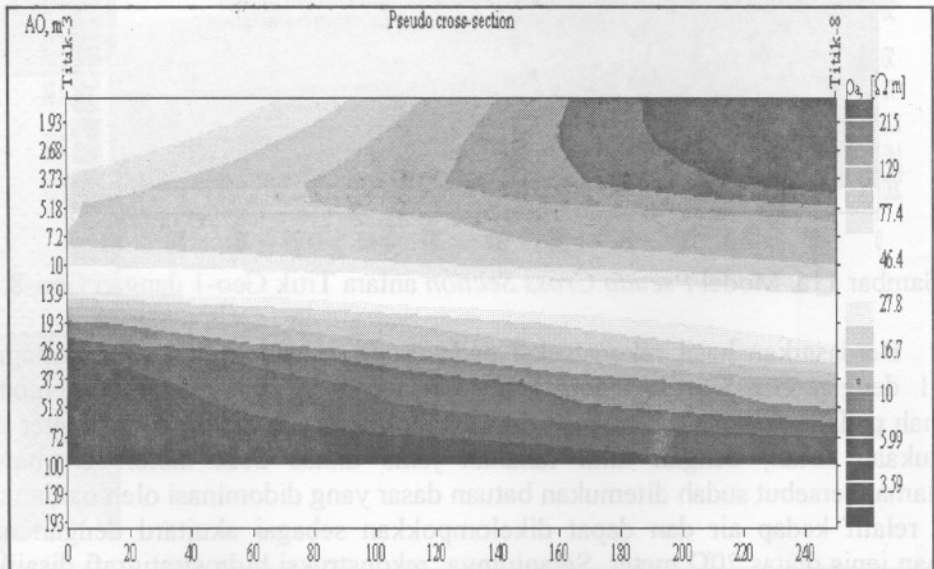
Berdasarkan hasil rekonstruksi pada *cross section* antara titik pendugaan Geo-1 dengan Geo-8 pada Gambar 11a, menunjukkan bahwa lapisan pembawa airtanah pada bentangan ini sangat tipis, dengan ketebalan maksimal 20 meter dari permukaan tanah, dengan nilai tahanan jenis diatas 20Ω meter. Di bawah kedalaman tersebut sudah ditemukan batuan dasar yang didominasi oleh batuan tuff yang relatif kedap air dan dapat dikelompokkan sebagai akuitard dengan nilai tahanan jenis diatas 20Ω meter. Selanjutnya, rekonstruksi hidrostratigrafi disajikan pada Gambar 11b.



Gambar 11b. Rekonstruksi Hidrostratigrafi pada *Cross Section* Titik Geo-1 dengan Geo-8

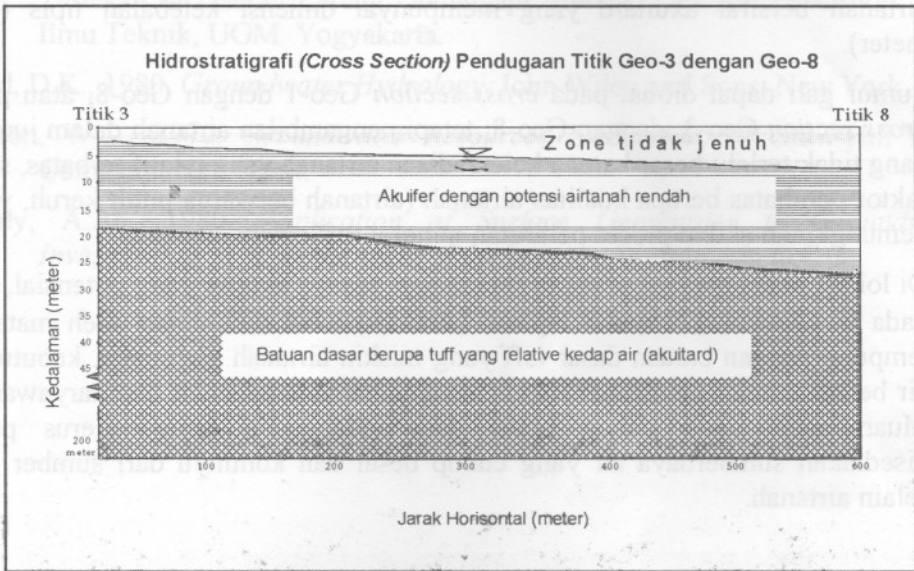
**Cross section antara titik Geo-3 dengan Geo-8**

Model hidrostratigrafi perlapisan batuan atas dasar interpretasi nilai resistivity batuan antara titik Geo-3 dengan Geo-8 disajikan dalam Gambar 12a.



Gambar 12a. Model *Pseudo Cross Section* antara Titik Geo-3 dengan Geo-8

Berdasarkan hasil rekonstruksi pada *cross section* titik pendugaan Geo-3 dengan Geo-8 (Gambar 12b), dapat dikatakan bahwa pada bentangan ini masih mempunyai kondisi yang hampir sama dengan *cross section* titik Geo-1 dengan Geo-8. Lapisan pembawa airtanah pada bentangan ini sangat tipis, dengan ketebalan maksimal 25 meter dari permukaan tanah. Di bawah kedalaman tersebut merupakan batuan dasar yang didominasi oleh batuan dasar tuff yang relatif miskin airtanah, sehingga tidak direkomendasikan untuk sumur produksi.



Gambar 12b. Rekonstruksi Hidrostratigrafi pada *Cross Section* Titik Geo-3 dengan Geo-8

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data pendugaan geolistrik dan model hidrostratigrafi di daerah penelitian, maka dapat disimpulkan berikut ini.

1. Pada prinsipnya, di daerah penelitian sekitar Pabrik CPO dan Perkebunan Kelapa Sawit Muarakandis, Sumatera Selatan, tidak ditemukannya lapisan batuan yang bertindak sebagai akuifer dengan potensi airtanah dalam jumlah yang signifikan sebagai sumber air bersih. Lapisan-lapisan batuan yang ada lebih bersifat relatif kedap air (akuitard), dengan material penyusun didominasi oleh lempung (*clay*) dan batuan dasar berupa tuff.
2. Keberadaan airtanah hanya dijumpai secara lokal-lokal pada kedalaman tertentu, dengan potensi rendah. Berdasarkan hasil rekonstruksi nilai tahanan jenis pada titik pendugaan Geo-1, Geo-3 dan Geo-8, menunjukkan bahwa airtanah dijumpai sampai dengan kedalaman sekitar 20 meter. Di bawah kedalaman tersebut, kandungan airtanah sudah sangat menurun, yang ditandai

dengan nilai *resistivity* batuan kecil berupa batuan dasar. Hal ini disebabkan oleh keberadaan batuan dasar berupa tuff yang relatif bersifat kedap air.

Merujuk pada hasil analisis dan kesimpulan di atas, maka dapat dirumuskan berapa hal berikut ini.

1. Penurunan airtanah di daerah penelitian tidak dapat dilakukan atau tidak direkomendasikan dalam jumlah yang besar, mengingat lapisan pembawa airtanah bersifat akuitard yang mempunyai dimensi ketebalan tipis ( $\leq 20$  meter).
2. Sumur gali dapat dibuat pada *cross section* Geo-1 dengan Geo-8, atau pada *cross section* Geo-3 dengan Geo-8; tetapi pengambilan airtanah dalam jumlah yang tidak terlalu besar karena ketersediaan airtanah yang relatif terbatas, serta faktor pembatas berupa kualitas airtanah (airtanah berwarna putih keruh, yang kemungkinan akibat proses pelarutan mineral tuff dalam airtanah).
3. Di lokasi penelitian sukar sekali ditemukan adanya akuifer yang potensial, dan pada kedalaman  $\geq 20$  meter lapisan (stratum) lebih didominasi oleh material lempung dengan batuan dasar tuff yang miskin airtanah. Sehingga, kebutuhan air bersih untuk operasional Pabrik Pengolahan kelapa sawit dan karyawan di Muarakandis yang cukup besar dan berlangsung terus-menerus perlu disediakan sumberdaya air yang cukup besar dan kontinyu dari sumber lain selain airtanah.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Manajer Divisi Monitoring and Plantation PT. SMART Corporation Jakarta, atas kerjasama dan terselenggaranya penelitian ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Prof. Dr. Sutikno yang telah banyak memberikan saran dan pengarahan yang baik dalam setiap penelitian kami selama ini. Semoga penelitian ini diridhoi oleh Allah SWT dan memberi manfaat baik secara praktis dan keilmuan pada semua pihak-pihak terkait. Amin.

### DAFTAR PUSTAKA

- Fetter, C.W., 1988. *Applied Hydrogeology*. 2<sup>nd</sup> Edition. MacMillan Publishing Company, New York.
- Freeze, R.A. dan Cherry, J.A., 1979. *Groundwater*. Englewood Cliff, Prentice Hall Inc., New York.
- Loke, M.H., 1999. *Electrical Imaging Surveys for Environmental and Engineering Studies – A Practical Guide to 2D and 3D Surveys*. <http://www.abem.se>.

- Moscow State University, 2001. IP2WIN V.2.1., IPRes2, IPRes3, *User's Guide*, Moscow
- Santosa, L.W., 2002. Studi Akuifer dan Hidrokimia Airtanah pada Bentanglahan Aluvial Pesisir Daerah Istimewa Yogyakarta. *Laporan Penelitian*. Lembaga Penelitian UGM, Yogyakarta.
- Sudarmadji, 1990. Perambatan Pencemaran dalam Airtanah Pada Akifer Tak Tertekan di Daerah Lereng Gunungapi Merapi. *Laporan Penelitian*. PAU Ilmu Teknik, UGM. Yogyakarta.
- Todd, D.K., 1980. *Groundwater Hydrology*. John Wiley and Sons, New York.
- Walton, W.C., 1970. *Groundwater Resources Evaluation*. McGraw-Hill Book Company, New York.
- Zohdy, A.Ar., 1980. *Application of Surface Geophysics to Groundwater Investigation*. U.S. Department of the Interior, Washington D.C.