Jurnal ILMU LINGKUNGAN

ISSN 1978-5283

M, Juandi
2011:1 (5)

PENYELIDIKAN POLA SEBARAN LIMBAH DETERJEN BAWAH PERMUKAAN TANAH DENGAN APPLIKASI GEOLISTRIK

Juandi M
Dosen Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Riau
Kampus Bina Widya Km 12,5 Simp. Panam Pekanbaru, e-mail juandi@unri.ac.id

An Application of Geoelectric Methods on Distribution Pattern Of Detergent Wastewater in The Land Sub-Surface

Abstract

Schlumberger geoelectric configuration can be applied to investigate the presence and distribution of detergent waste water below the surface. The resistivity of detergent provide a large response at near point where the water sprinkler, while the resistivity decreases at point far from the water sprinkler. The resistivity value of the pure water, pure detergent and gross detergent are 20.0 Ohm.m, 12.4 Ohm.m and 11.2 Ohm.m, respectively for the measurement of the track AB, while the values of resistivity for the measurement of track CD are 16.8 ohm.m, 13.3 ohm.m, and 10.9 ohm.m, respectively

Keywords: Soil pollution, waste detergent, geoelectric.

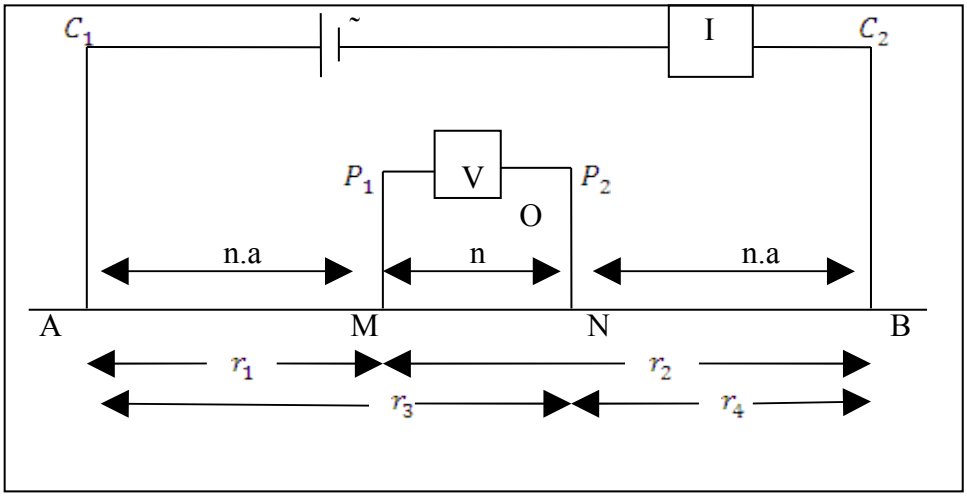
PENDAHULUAN

Jenis deterjen yang banyak digunakan oleh rumah tangga atau industri rumah tangga sebagai bahan pencuci pakaian dan peralatan rumah tangga lainnya adalah deterjen yang mengandung ABS (Alkyl Benzene Sulphonate) yang merupakan deterjen tergolong keras dan LAS (Linear Alkil Sulfonate). Deterjen tersebut sukar terdegradasi oleh mikroorganisme (nonbiodegradable) sehingga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan **(**Kamalia, 2009).

Tanah adalah lapisan padat terluar dari planet bumi yang tersusun dari mineral dan bahan-bahan organik. Lapisan tipis yang hidup ini memiliki ketebalan beberapa centimeter sampai lebih dari dua atau tiga meter, namun demikian sangat mempengaruhi aktivitas di permukaan Bumi (Foth, 1998).

Tanah merupakan rumah bagi jutaan mikroorganisme yang melakukan berbagai aktivitas biokimia, seperti pengikatan nitrogen dari udara sampai pelapukan bahan organik, juga merupakan tempat bagi mikro dan mesofauna – termasuk cacing tanah, semut dan rayap yang memakan akar tanaman, organisme lain dan bahan organik (Anonimous, 2008).

Pengukuran resistivitas merupakan salah satu metoda geolistrik yang sering digunakan dalam geofisika untuk mempelajari sifat-sifat kelistrikan batuan. Tujuan dari pengukuran resistivitas adalah untuk mendapatkan sebaran tahanan jenis bawah permukaan dengan melakukan pengukuran diatas permukaan. Besarnya nilai resistivitas permukaan ditentukan oleh mineral, komponen penyusun cairan, porositas dan derajat saturasi air didalam batuan. Konfigurasi elektroda bertujuan untuk memperoleh informasi tentang faktor geometri bumi. Faktor geometri diturunkan dari beda potensial yang terjadi antara jarak elektroda seperti Gambar 1.



Gambar 1.
Pengaturan elektrode cara Schlumberger untuk menentukan resistivitas **(Bhattacharya dan Patra, 1991)**.

pada masing-masing elektroda mempunyai cara kerja atau prinsip interpretasi yang berbeda, tergantung dari cara untuk memudahkan pemakaiannya. Harga resistivitas semu ditentukan berdasarkan persamaan (1), sedangkan faktor geometri dinyatakan dalam persamaan (2).

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \quad \text{.....(1)}$$

$$K = n.(n + 1)\, \pi\, a \quad \text{.....(2)}$$

Keterangan :

ρ_a = tahanan jenis terukur (apparent resistivity), ΔV = potensial yang terukur antara elektroda P_1 dan P_2; I = arus listrik yang mengalir ke tanah melalui elektroda C_1 dan C_2; K = faktor geometri konfigurasi elektroda ;a = spasi elektroda potensial; n = 1, 2, 3, 4, 5, ...

METODE PENELITIAN

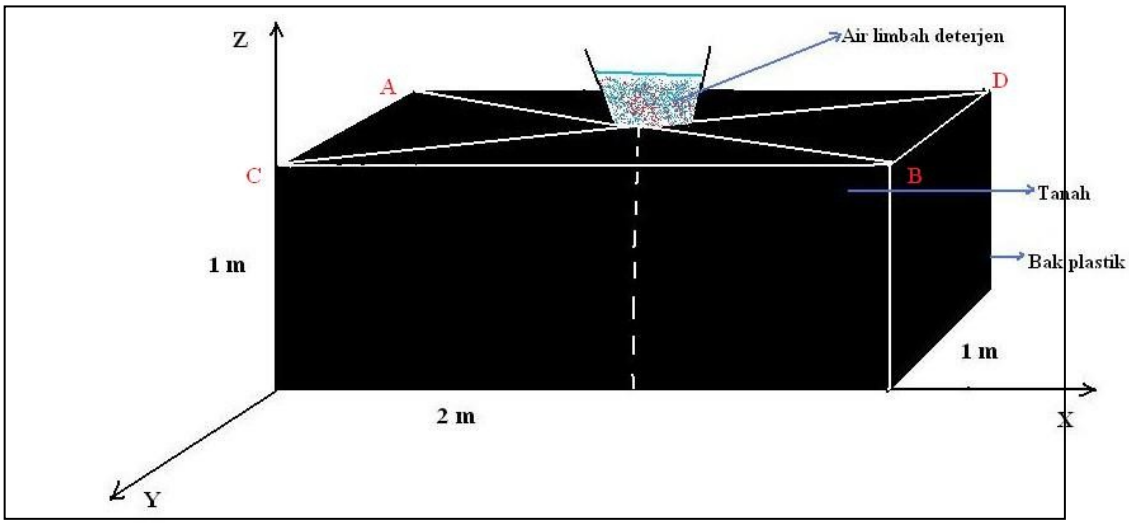
Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan perlakuan air murni, deterjen murni, deterjen kotor menggunakan metode Schlumberger. Adapun bahan dan peralatan serta prosedur penelitian dapat diuraikan sebagai berikut.

Alat dan Bahan

1. Bak penelitian dibuat dari bahan kayu dengan panjang 2 meter, lebar 1 meter dan tinggi 1 meter.
2. Seperangkat alat resistivitimeter
3. Tanah yang digunakan diambil di sekitar laboratorium fisika komputasi jurusan fisika FMIPA UR
4. Deterjen digunakan sebagai sampel limbah adalah merek rinso.
5. Air digunakan sebagai bahan pelarut deterjen
6. Kayu atau papan : Papan digunakan sebagai penyangga untuk bak.
7. Alat-alat bantu lainnya, seperti meteran, ember, cangkul, paku, martil.

Pembuatan Bak Penelitian

Bak ini digunakan sebagai tempat untuk melakukan penelitian yang berfungsi sebagai wadah tempat tanah dan limbah deterjen seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2.
Bak penelitian distribusi pengaruh limbah deterjen terhadap nilai resistivitas tanah.

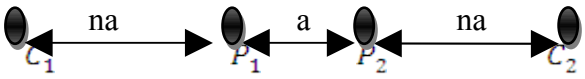
Prosedur Penelitian

Adapun tahap penelitian dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Sampel tanah dimasukkan dalam bak penelitian.
2. Nilai resistivitas tanah murni, air murni, deterjen murni dan deterjen kotor berturut-turut diukur pada lintasan AB dan CD dengan menggunakan alat resistivitimeter
3. Elektrode potensial (MN/2) ditentukan sebesar 10 cm, kemudian injeksi arus dilakukan pada bentangan elektrode (AB/2) sebesar 20 cm.
4. Elektroda dengan jarak potensial tetap dipindah-pindahkan, sedangkan jarak elektroda arus (AB/2) diperpanjang berturut-turut (10 cm, 20 cm, 30 cm, ..., 2n), demikian seterusnya hingga sampai bentangan maksimum.
5. Alat resistivitimeter diaktifkan, kemudian arus listrik dialirkan ke permukaaan tanah. Catat nilai arus (I), dan beda potensial (V) yang diperoleh dari hasil eksperimen untuk jarak AB dan CD. Selanjutnya alektroda dipindahkan dengan jarak masing-masing 10 cm.
6. Sampel deterjen dimasukkan ke dalam ember berisi air dengan rasio yang telah ditentukan.
7. Aktifkan alat resistivitimeter dan alirkan arus listrik ke permukaaan tanah. Catat nilai arus (I), dan beda potensial (V) yang diperoleh dari hasil pengukuran dari eksperimen untuk jarak AB dan CD. Selanjutnya elektroda dipindahkan dengan jarak masing-masing 10 cm untuk mendapatkan nilai I dan V.
8. Tahap selanjutnya nilai resistivitas (ρ_s) dan faktor geometri (K) dihitung dengan menggunakan metode Schlumberger. Resistivitas yang diperoleh merupakan nilai resistivitas semu.

Prosedur Pengukuran dan Perhitungan

Pengukuran ini memerlukan perhitungan faktor geometri (K) dan resistivitas (ρ_s), sedangkan arus (I), dan beda potensial (V) merupakan hasil pengukuran dari eksperimen, dan dapat diketahui dengan menggunakan multimeter dan voltmeter. Bentuk konfigurasi elektrodanya seperti pada Gambar 3.



Gambar 3.
Bentuk konfigurasi yang digunakan pada penelitian ini (Teti. 2008)

Nilai faktor geometri dihitung dengan persamaan (2). Sedangkan resistivitas semu (ρ_a) yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (1). Parameter arus dan tegangan yang dicatat bersamaan dengan perubahan jarak elektroda arus dan elektroda potensial. Jarak elektroda sebesar 10 cm. Nilai π adalah 3,14. Nilai ΔV dan I diperoleh dari hasil pengukuran arus dan beda potensialnya.

Akuisisi data merupakan proses pengambilan data di lapangan. Data yang diambil adalah nilai arus yang disirami dengan air limbah deterjen ke tanah (I) dan tegangan antara dua elektroda (V) menggunakan resistivitimeter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

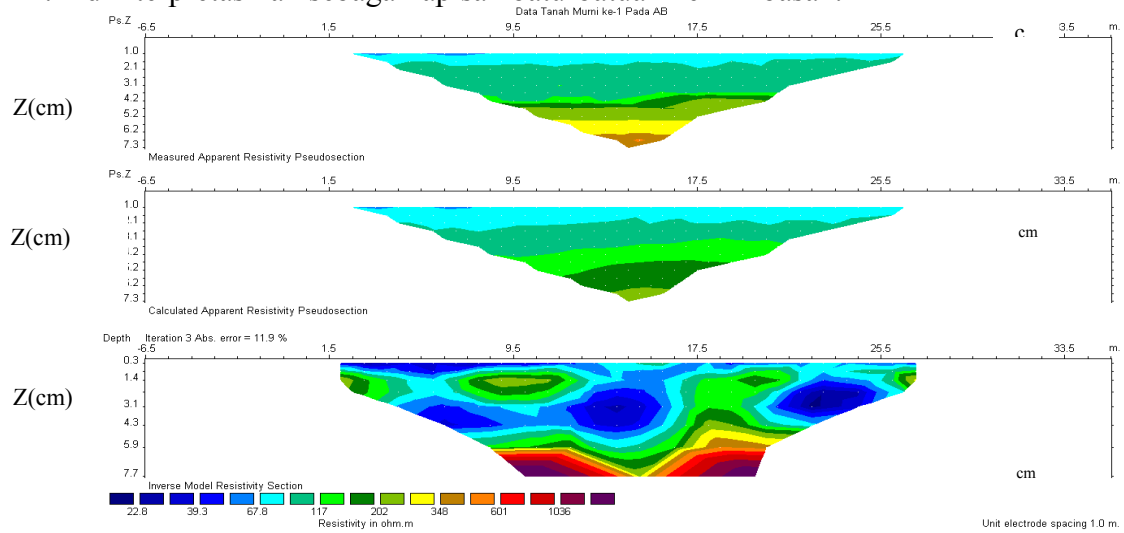
Hasil Pengukuran Resistivitas

Data yang diperoleh dari pengukuran di laboratorium dengan menggunakan alat resistivitas terdiri dari parameter arus dan beda tegangan yang pada tanah sebelum maupun sesudah disirami dengan limbah deterjen, maka didapatkan nilai resistivitas semu untuk masing-masing limbah deterjen.. Perubahan harga resistivitas semu terhadap jarak AB/2 (AB= jarak antara dua elektroda arus) untuk melihat pengaruh penyiraman limbah terhadap nilai resistivitas.

Data tersebut kemudian dikonversikan menjadi resistivitas semu yang diperoleh dengan menggunakan persamaan 1 dan hasilnya diolah dengan komputer menggunakan program res2dinv. Hasil yang diperoleh dengan res2dinv ini merupakan harga tahanan jenis sebenarnya (*true resistivity*) dan warna-warna tertentu pada gambar mewakili nilai resistivitas yang berbeda-beda dan menunjukkan penyebaran limbah deterjen.

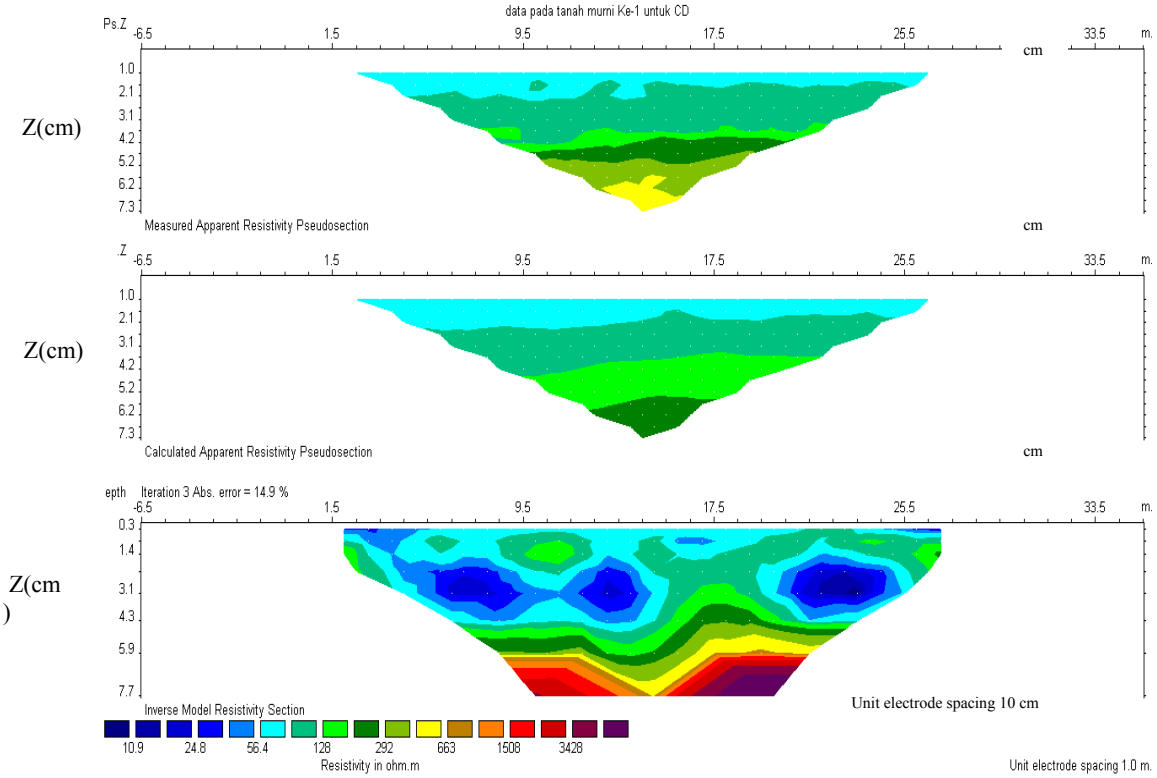
Analisa dan Interpretasi Nilai Resisitivitas

Berdasarkan pengolahan data menggunakan program Res2dinv untuk konfigurasi Schlumberger dengan jarak spasi elektroda potensial 10 cm, diperoleh model inversi suatu penampang resistivitas bawah tanah sebelum disirami dengan limbah untuk air murni pada tanah murni pertama seperti gambar 4 untuk lintasan AB yang memperlihatkan penampang tahanan jenis tanah hasil inversi berharga antara 22,8-1036 ohm-m. Lapisan tanah dilokasi pengukuran dengan nilai resistivitas antara 22,8-39,3 ohm.m dan 39,4-67,8 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan tanah liat, nilai resistivitas antara 67,9-117 ohm.m dan 118-202 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan pasir basah, nilai resistivitas antara 203-348 ohm.m, 349-601 ohm.m dan 602-1036 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan batu-batuan kerikil basah.



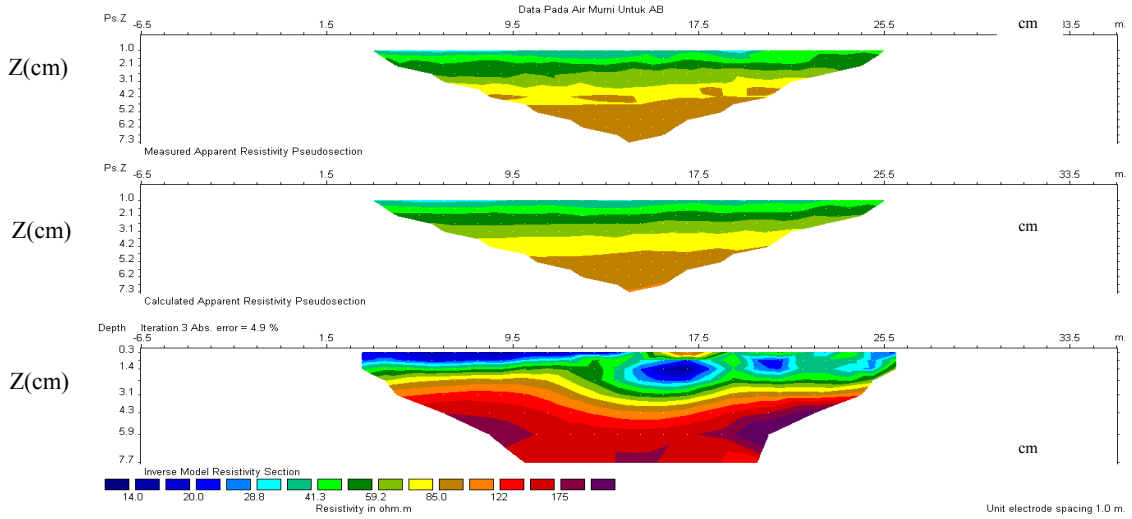
Gambar 4.
Penampang hasil resistivitas dengan program res2dinv untuk tanah murni pertama pada AB.

Selanjutnya diperoleh model inversi suatu penampang resistivitas bawah tanah sebelum disirami dengan air murni pada tanah murni pertama untuk lintasan CD dapat dilihat seperti pada Gambar 5. Tampak bahwa analisa untuk tanah murni pertama pada lintasan CD dengan menggunakan program res2dinv memperlihatkan penampang tahanan jenis tanah hasil inversi berharga antara 10,9-3428 ohm-m. Lapisan tanah dilokasi pengukuran dengan nilai resistivitas antara 24,9-56,4 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan tanah liat, nilai resistivitas antara 56,5-128 ohm.m dan 129-292 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan pasir basah, nilai resistivitas antara 293-663 ohm.m, 664-1508 ohm.m dan 1509-3428 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan batu-batuan kerikil basah.



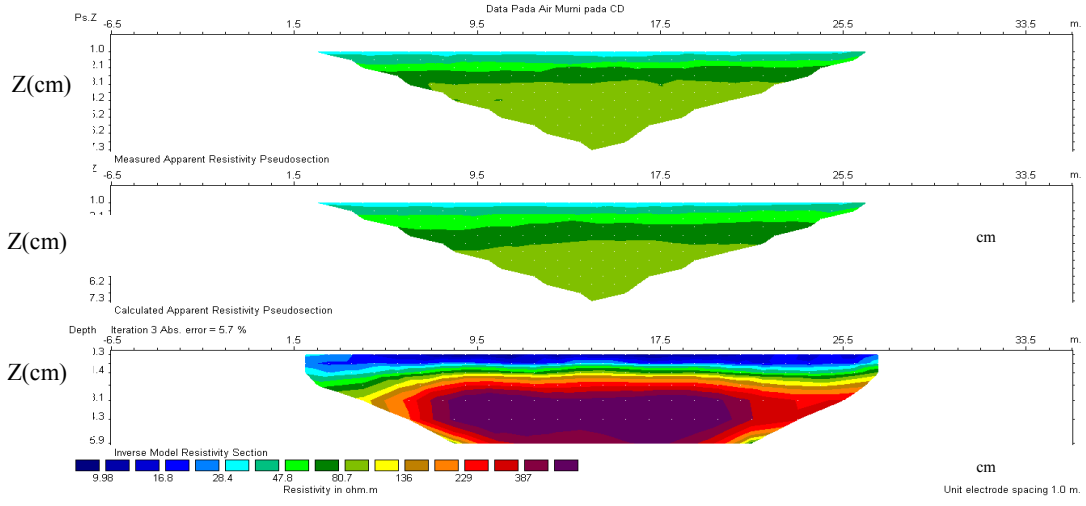
Gambar 5.
Penampang hasil resistivitas dengan program res2dinv untuk tanah murni pertama pada CD

Pada Gambar 4 untuk lintasan AB memperlihatkan model penampang hasil inversi resistivitas setelah tanah disirami dengan air murni yang memperlihatkan penampang tahanan jenis tanah hasil inversi berharga antara 14,0-175 ohm-m dengan kesalahan iterasi 4,9%. Lapisan tanah dilokasi pengukuran dengan nilai resistivitas antara 20,0-28,8 ohm.m, 28,9-41,3 ohm.m dan 41,4-59,2ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan tanah liat, nilai resistivitas antara 59,3-85,0 ohm.m dan 85,1-122 ohm.m dan 123-175 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan pasir basah. Dari gambar 4 tampak bahwa air berada pada jarak sekitar 3-14 cm dengan kedalaman mulai dari permukaan tanah – sekitar 15 cm, serta pada jarak sekitar 14,5-18 cm dengan kedalaman sekitar 20-30 cm.



Gambar 6.
Penampang hasil resistivitas dengan program res2dinv untuk air murni pada AB

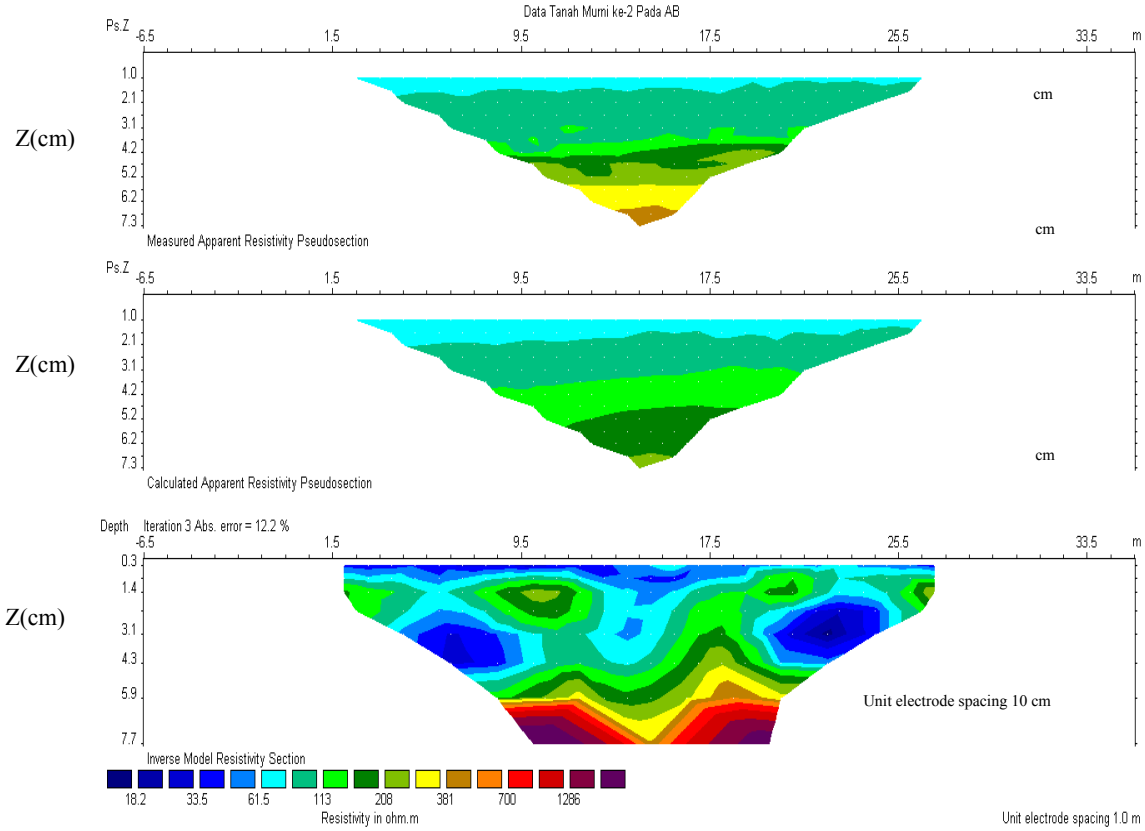
Model inversi penampang resistivitas bawah tanah setelah di Unit electrode spacing 10 cm murni pada lintasan CD dapat dilihat seperti pada gambar 7 yang memperlihatkan penampang tahanan jenis tanah hasil inversi berharga antara 9,98-387 ohm-m dengan kesalahan iterasi 5,7%. Lapisan tanah dilokasi pengukuran dengan nilai resistivitas antara nilai resistivitas antara 28,4-47,8 ohm.m dan 47,9-80,7 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan tanah liat, nilai resistivitas antara 80,8-136 ohm.m dan 137-229 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan pasir basah, nilai resistivitas antara 230-387 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan batu-batuan kerikil basah. Dari gambar 7 tampak bahwa air berada pada jarak sekitar 2-4 cm dengan kedalaman sekitar 15-20 cm, serta pada jarak sekitar 4,5-27 cm dengan kedalaman mulai dari permukaan tanah – sekitar 20 cm.



Gambar 7
Penampang hasil resistivitas dengan program res2dinv untuk air murni pada CD

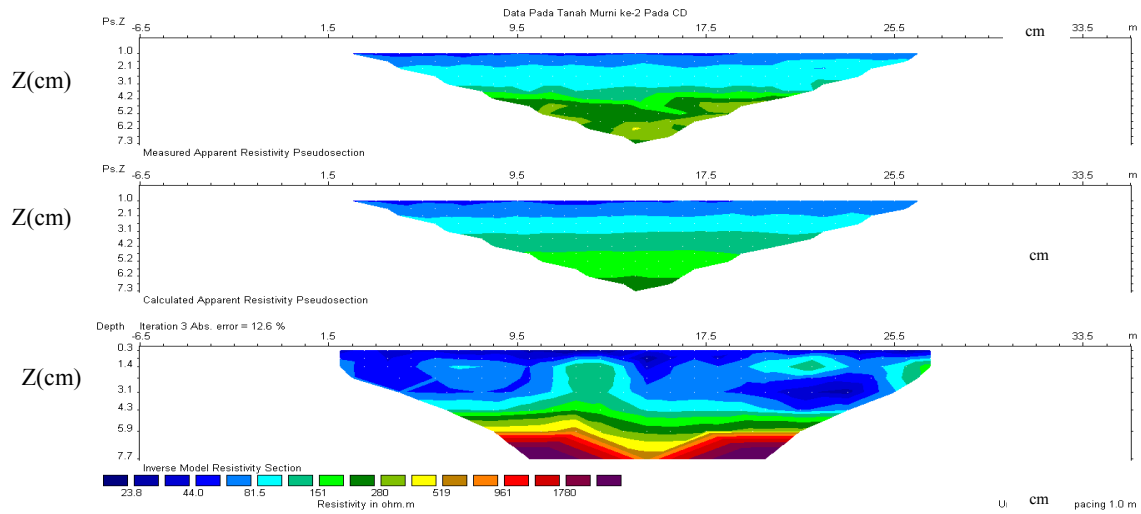
Unit electrode spacing 10 cm

Pada Gambar 8 untuk lintasan AB menunjukkan penampang model inversi resistivitas bawah tanah sebelum disirami dengan limbah deterjen murni pada tanah murni kedua yang memperlihatkan penampang tahanan jenis tanah hasil inversi berharga antara 18,2-1286 ohm-m. Lapisan tanah dilokasi pengukuran dengan nilai resistivitas antara 33,5-61,5 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan tanah liat, nilai resistivitas antara 61,5-113 ohm.m dan 114-208 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan pasir basah, nilai resistivitas antara 209-381 ohm.m, 382-700 ohm.m dan 701-1286 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan batu-batuan kerikil basah.



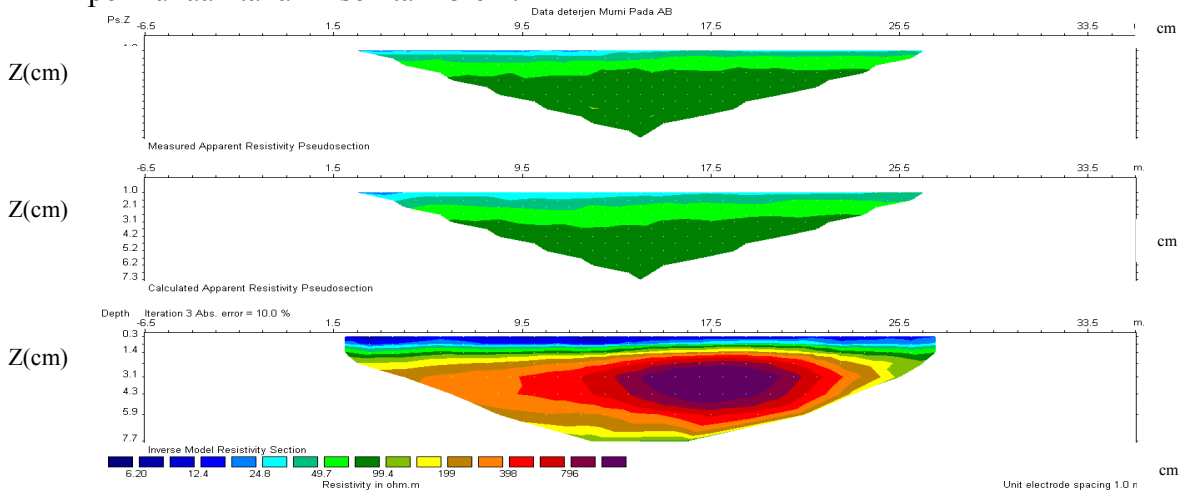
Gambar 8.
Penampang hasil resistivitas dengan program res2dinv untuk tanah murni kedua pada AB

Selanjutnya diperoleh model inversi suatu penampang resistivitas bawah tanah sebelum disirami dengan limbah murni pada tanah murni kedua untuk lintasan CD dapat dilihat seperti pada Gambar 9 yang memperlihatkan penampang tahanan jenis tanah hasil inversi berharga antara 23,8-1780 ohm-m ohm-m. Lapisan tanah dilokasi pengukuran dengan nilai resistivitas antara 23,8-44,0 ohm.m dan 44,1-81,5 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan tanah liat, nilai resistivitas antara 81,6-151 ohm.m dan 152-280 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan pasir basah, nilai resistivitas antara 281-519 ohm.m, 520-961 ohm.m dan 962-1780 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan batu-batuan kerikil basah.



Gambar 9
Penampang hasil resistivitas dengan program res2dinv untuk tanah murni kedua pada CD

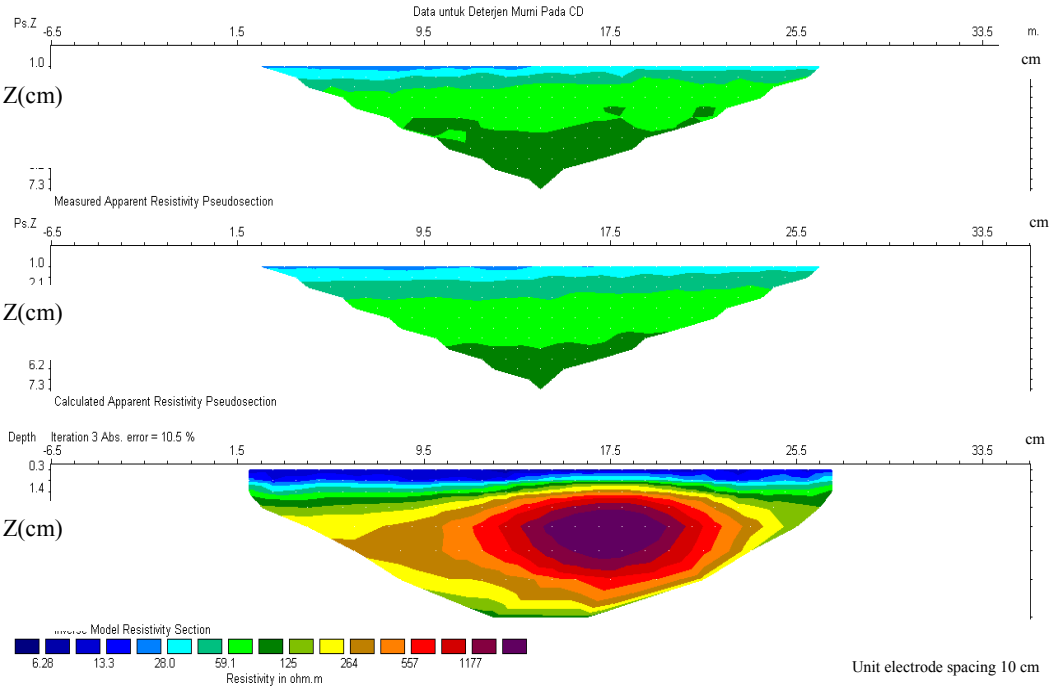
Gambar 10 pada lintasan AB memperlihatkan model penampang hasil inversi resistivitas setelah tanah disirami dengan limbah deterjen murni yang memperlihatkan penampang tahanan jenis tanah hasil inversi berharga antara 6,20-796 ohm-m dengan kes Unit electrode spacing 10 cm 0%. Lapisan tanah dilokasi pengukuran dengan nilai resistivitas antara 24,8-49,7 ohm.m dan 49,8-99,4 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan tanah liat, nilai resistivitas antara 99,5-199 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan pasir basah, nilai resistivitas antara 200-396 ohm.m dan 397-796 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan batu-batuan kerikil basah. Dari gambar 10 tampak bahwa limbah deterjen murni berada pada jarak sekitar 2-27 cm dengan kedalaman mulai dari permukaan tanah – sekitar 15 cm.



Gambar 10
Penampang hasil resistivitas dengan program res2dinv untuk deterjen murni pada AB

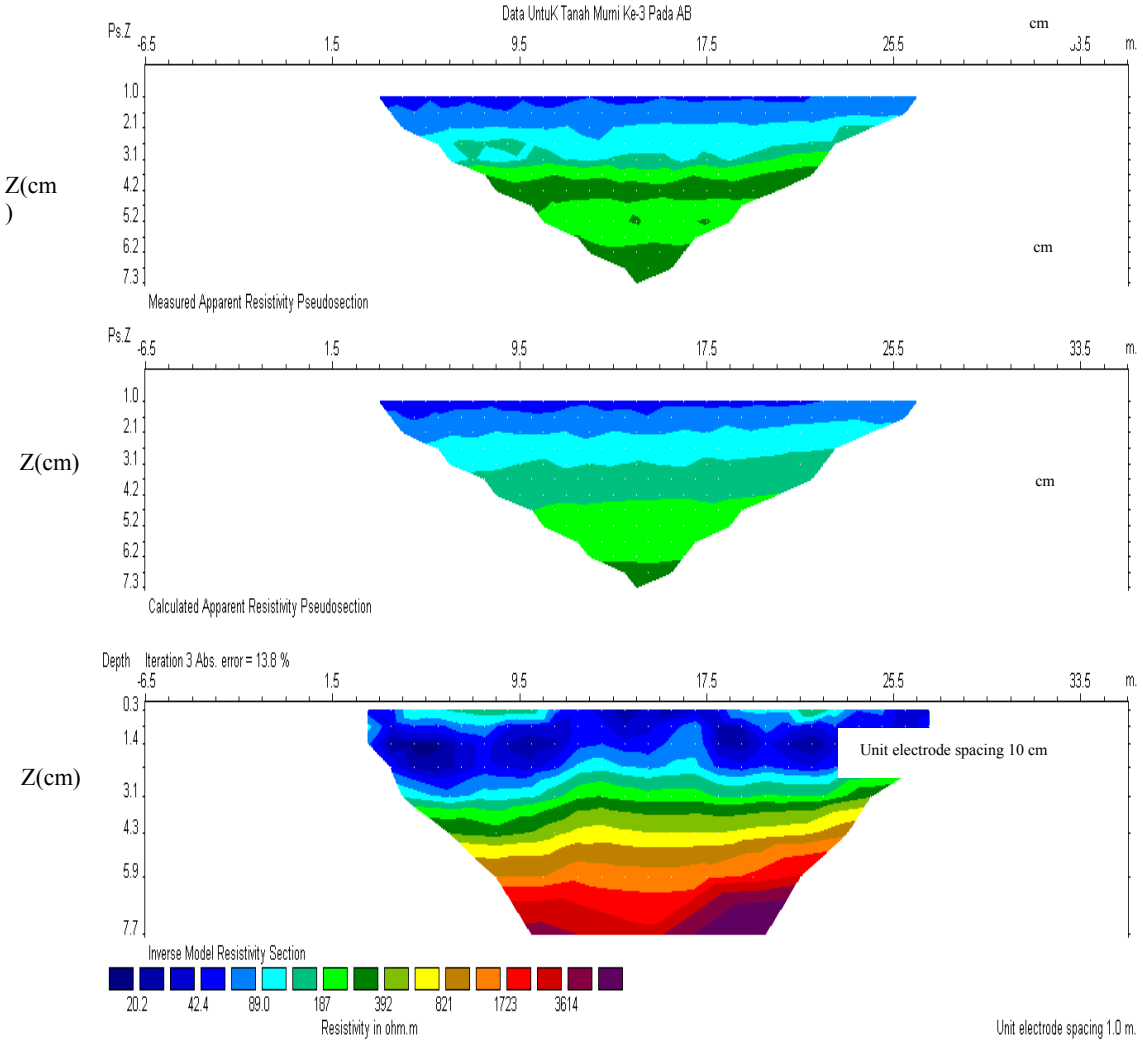
Unit electrode spacing 10 cm

Model inversi penampang resistivitas bawah tanah setelah disirami dengan limbah deterjen murni pada lintasan CD dapat dilihat seperti pada Gambar 11 yang memperlihatkan penampang tahanan jenis tanah hasil inversi berharga antara 62,8-1177 ohm-m dengan kesalahan iterasi 10,5%. Lapisan tanah dilokasi pengukuran dengan nilai resistivitas 28,0-59,1 ohm.m dan 59,2-125 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan tanah liat, nilai resistivitas antara 126-264 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan pasir basah, nilai resistivitas antara 265-557 ohm.m dan 558-1177 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan batu-batuan basah. Dari Gambar 11 tampak bahwa limbah deterjen murni berada pada jarak sekitar 2-27 cm dengan kedalaman mulai dari permukaan tanah – sekitar 15 cm.



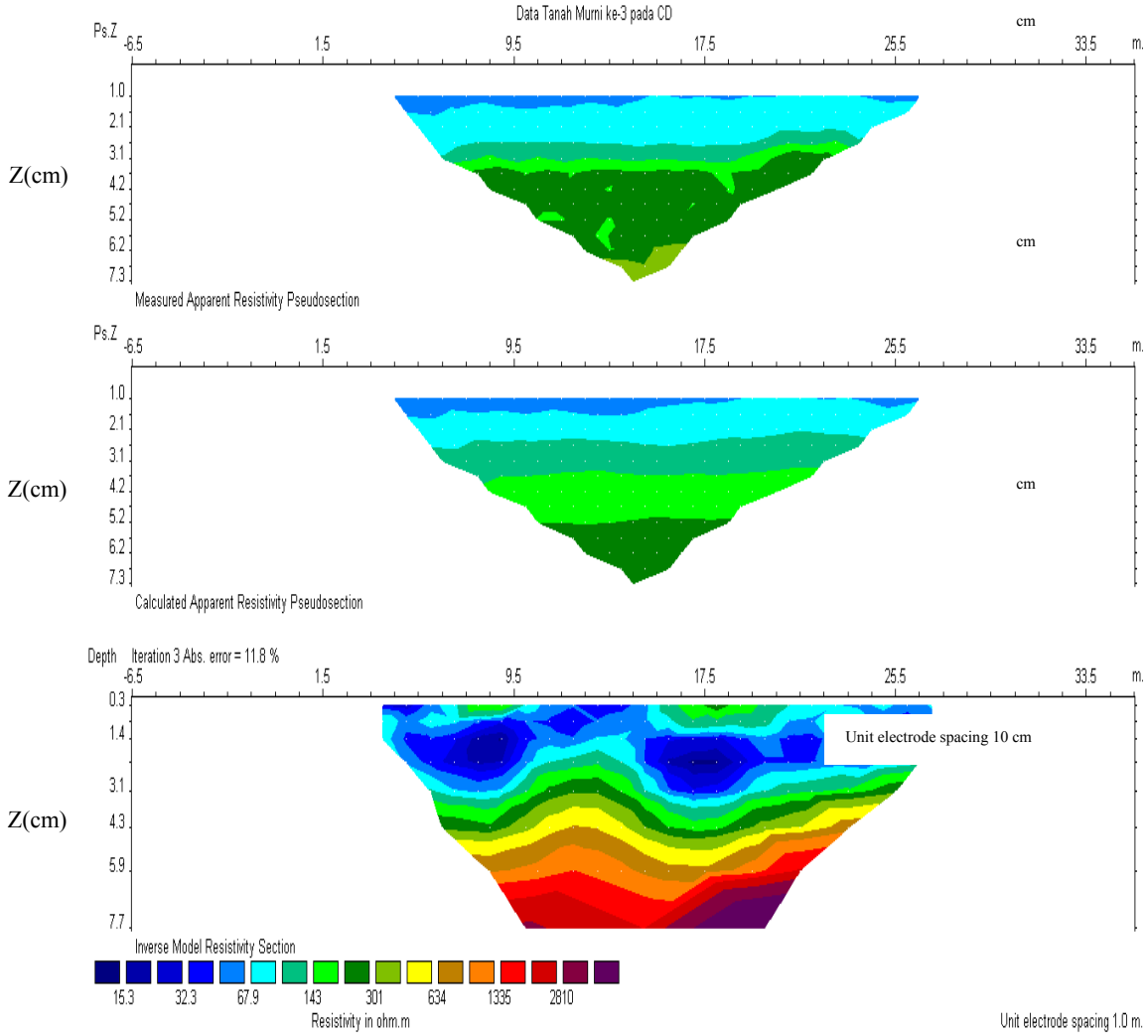
Gambar 11
Penampang hasil resistivitas dengan program res2dinv untuk deterjen murni pada CD

Tampak pada Gambar 12 untuk lintasan AB menunjukkan penampang model inversi resistivitas bawah tanah sebelum disirami dengan limbah deterjen kotor pada tanah murni ketiga yang memperlihatkan penampang tahanan jenis tanah hasil inversi berharga antara 20,2-3614 ohm-m. Lapisan tanah dilokasi pengukuran dengan nilai resistivitas antara 20,2-42,4 ohm.m dan 42,5-89,0 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan tanah liat, nilai resistivitas antara nilai 89,1-187 ohm.m dan 188-392 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan pasir basah, nilai resistivitas antara nilai 393-821 ohm.m, 822-1723 ohm.m dan 1724-3814 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan batu-batuan kerikil basah.



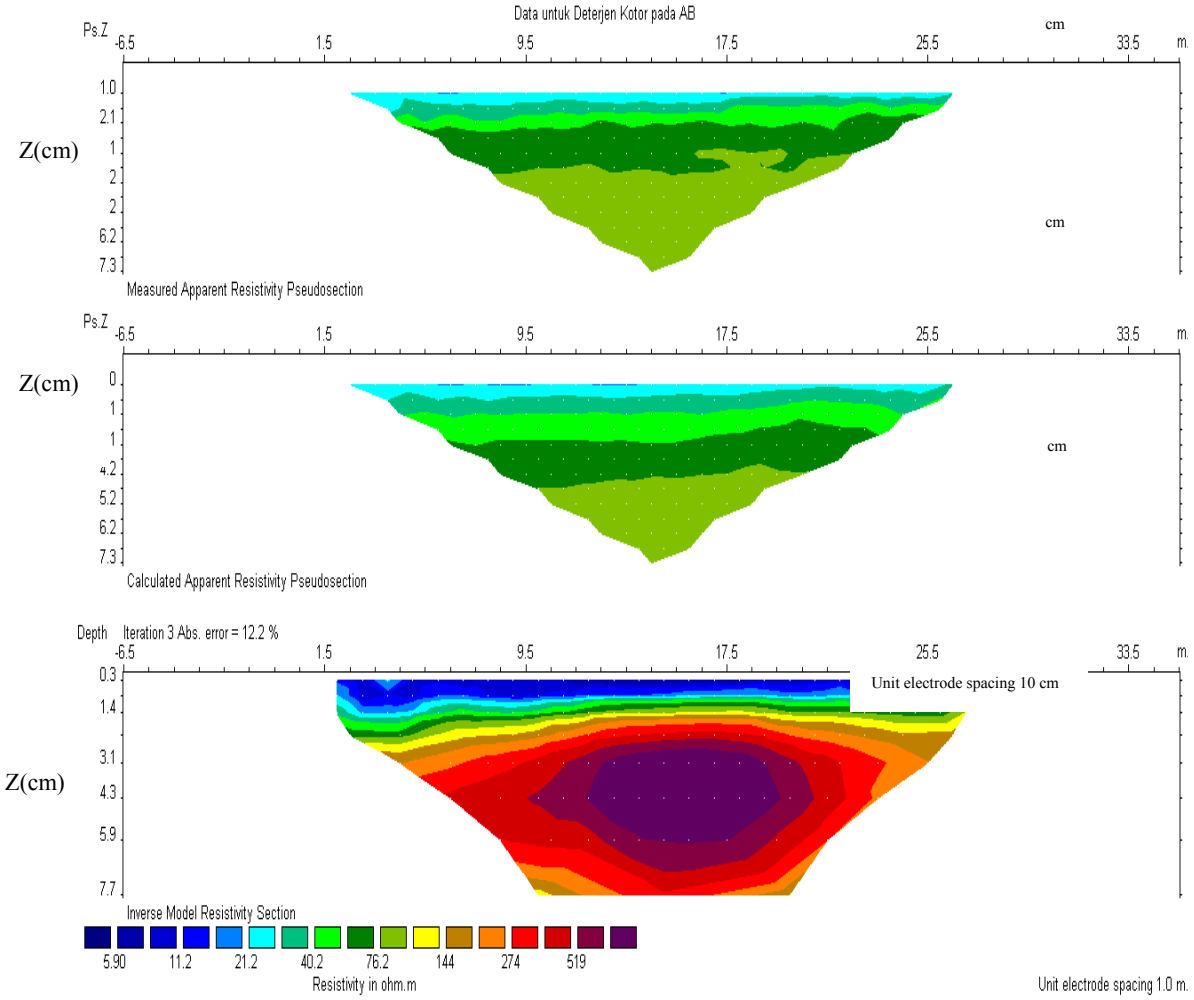
Gambar 12
Data hasil pengukuran laboratorium untuk nilai resisitivitas untuk tanah murni ketiga pada AB

Selanjutnya diperoleh model inversi suatu penampang resistivitas bawah tanah sebelum disirami dengan limbah deterjen pada tanah murni kedua untuk lintasan CD dapat dilihat seperti pada Gambar 13 yang memperlihatkan penampang tahanan jenis tanah hasil inversi berharga antara 15,3-2810 ohm-m. Lapisan tanah dilokasi pengukuran dengan nilai resistivitas antara 32,3-67,9 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan tanah liat, nilai resistivitas antara nilai 67,9-143 ohm.m dan 144-301 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan pasir basah, nilai resistivitas antara nilai 302-634 ohm.m, 635-1335 ohm.m dan 1336-2810 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan batu-batuan kerikil basah.



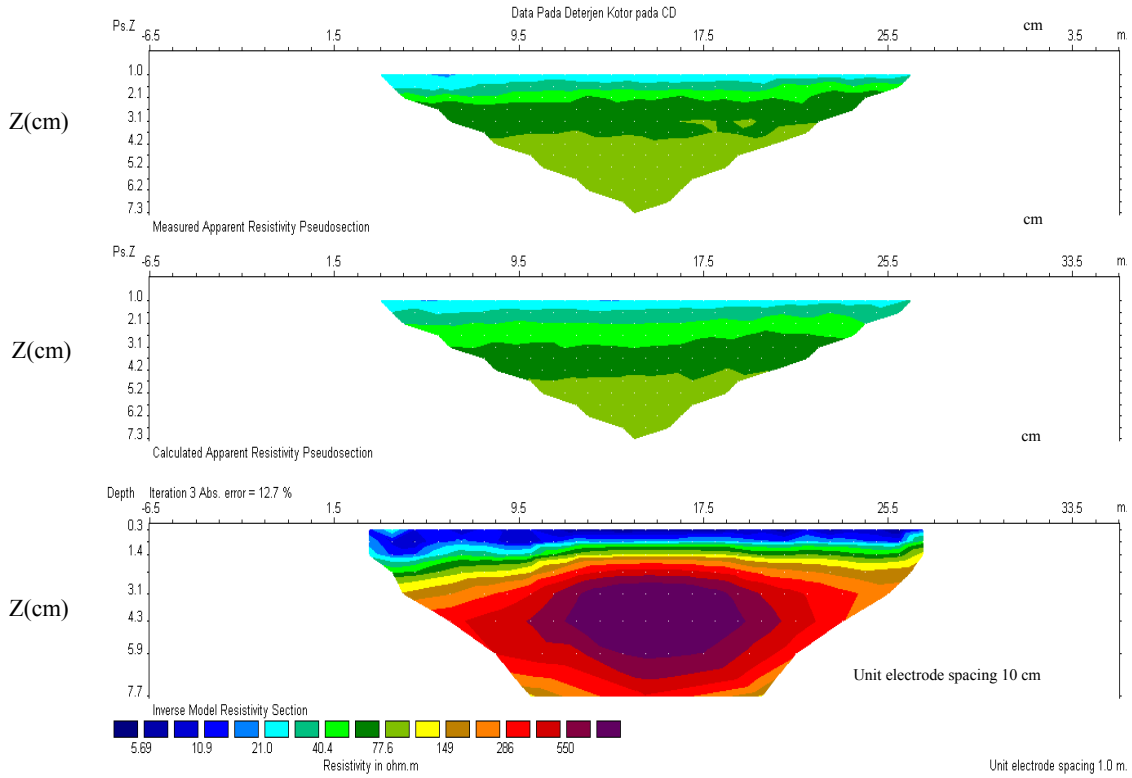
Gambar 13
Penampang hasil resistivitas dengan program res2dinv untuk tanah murni ketiga pada CD

Selanjutnya tampak pada Gambar 14 untuk lintasan AB yang menunjukkan penampang model inversi resistivitas bawah tanah setelah disirami dengan limbah deterjen kotor yang memperlihatkan penampang tahanan jenis tanah hasil inversi berharga antara 5,90-519 ohm-m dengan kesalahan iterasi 12,2%. Lapisan tanah dilokasi pengukuran dengan nilai resistivitas 21,2-40,2 ohm.m dan 40,3-76,2 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan tanah liat, nilai resistivitas antara 76,3-144 ohm.m dan 145-274 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan pasir basah, nilai resistivitas antara 275-519 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan batu-batuan kerikil basah. Dari gambar 14 tampak bahwa limbah deterjen kotor berada pada jarak sekitar 2-27 cm dengan kedalaman mulai dari permukaan tanah – sekitar 15 cm.



Gambar 14
Penampang hasil resistivitas dengan program res2dinv untuk deterjen kotor pada AB

Selanjutnya model inversi penampang resistivitas bawah tanah setelah disirami dengan limbah deterjen kotor pada lintasan CD dapat dilihat seperti pada Gambar 15 yang memperlihatkan penampang tahanan jenis tanah hasil inversi berharga antara 5,69-550 ohm-m dengan kesalahan iterasi 12,7%. Lapisan tanah dilokasi pengukuran dengan nilai resistivitas antara 21,0-40,4 ohm.m dan 40,5-77,6 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan tanah liat, nilai resistivitas antara 77,7-149 ohm.m dan 150-286 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan pasir basah, nilai resistivitas antara 287-550 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan batu-batuan kerikil basah. Dari Gambar 15 tampak bahwa limbah deterjen kotor berada pada jarak sekitar 2,5-27 cm dengan kedalaman mulai dari permukaan tanah – sekitar 15 cm.



Gambar 15
Penampang hasil resistivitas dengan program res2dinv untuk deterjen kotor pada CD

Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran arus dan tegangan pada tanah sebelum maupun sesudah disirami dengan limbah deterjen. Untuk masing-masing limbah dengan 300 gram deterjen dan 3 liter (3000 cm^3) air, baik untuk deterjen murni maupun untuk deterjen kotor dengan jarak elektroda potensial tetap 10 cm, sedangkan jarak elektroda arus (AB/2) diperpanjang berturut-turut (10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm, ..., 2n) demikian seterusnya hingga sampai bentangan maksimum.

Berdasarkan perhitungan menggunakan persamaan (1) telah diperoleh resistivitas semu untuk masing-masing titik ukur. Perubahan harga resistivitas semu terhadap jarak AB/2 untuk melihat pengaruh penyiraman limbah deterjen terhadap resistivitas tanah dapat dilihat pada Gambar 4 sampai Gambar 15. Dari gambar tersebut tampak bahwa penyiraman limbah deterjen pada tanah mempengaruhi nilai resistivitas semu.

Selanjutnya dilakukan inversi menggunakan program Res2dinv untuk melihat penampang resistivitas listrik serta anomali yang mengindikasikan rembesan limbah deterjen ke dalam tanah. Untuk menentukan adanya anomali tahanan jenis di permukaan tanah, maka sebelum disirami dengan limbah deterjen terlebih dahulu diukur tahanan jenis masing-masing tanah tersebut. Dari hasil inversi dengan program Res2dinv diperoleh penampang tahanan jenis seperti pada gambar-gambar diatas.

Untuk mengetahui struktur yang lebih dalam, maka spasi elektroda arus dan potensial harus ditambah secara bertahap, semakin besar spasi elektroda maka efek penembusan arus kebawah semakin dalam. Dari hasil inversi Software Res2dinv pada data pengukuran resistivitas dengan menggunakan konfigurasi Schlumberger lebih kontras anomali tahanan jenisnya. Hal ini disebabkan oleh faktor geometri arus dan potensial. Elektroda potensial pada konfigurasi Schlumberger relatif jarang dirubah, sehingga dapat menyebabkan perbedaan data relatif kecil antara titik yang satu dengan titik yang lainnya.

Penampang resistivitas tanah setelah disirami dengan limbah ditunjukkan seperti pada Gambar 4 sampai Gambar 15. Pada lintasan AB untuk air murni tampak bahwa nilai resistivitasnya sekitar 20,0 ohm.m, untuk deterjen murni nilai resistivitasnya sekitar 12,4 ohm.m, dan untuk deterjen kotor nilai resistivitasnya sekitar 11,2 ohm.m. Sedangkan pada lintasan CD untuk air murni tampak bahwa nilai resistivitasnya sekitar 16,8 ohm.m, untuk deterjen murni nilai resistivitasnya sekitar 13,3 ohm.m, dan untuk deterjen kotor nilai resistivitasnya sekitar 10,9 ohm.m. Dari hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa limbah diidentifikasikan dengan resistivitas rendah.

Pada Gambar 14 dan Gambar 15 dapat dilihat bahwa limbah deterjen kotor memiliki resistivitas yang lebih kecil dibandingkan dengan yang lain. Hal ini diakibatkan karena limbah deterjen kotor mengandung lebih banyak kandungan bahan-bahan kimia lainnya. Limbah diidentifikasikan dengan resistivitas rendah, maka dari hasil penelitian yang dilakukan, limbah deterjen kotor memiliki tingkat pencemaran lingkungan yang lebih besar dibandingkan dengan deterjen murni.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa:

1. Tahanan jenis akibat limbah deterjen memberikan respon yang cukup besar di dekat titik tempat penyiraman air, sebaliknya perubahan tahanan jenis mengecil untuk titik yang semakin jauh dari tempat penyiraman air.
2. Nilai resistivitas air murni, deterjen murni dan deterjen kotor berturut-turut adalah 20,0 Ohm.m, 12,4 Ohm.m dan 11,2 Ohm.m yang diukur pada lintasan AB, sedangkan pada lintasan CD berurut-turut adalah 16,8 ohm.m, 13,3 ohm.m, dan 10,9 ohm.m.
3. Metode geolistrik konfigurasi Schlumberger dapat digunakan untuk investigasi keberadaan limbah deterjen bawah permukaan tanah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ketua Jurusan Fisika yang telah memfasilitasi dalam penggunaan laboratorium fisika terapan. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Ketua Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Riau Bapak Prof. Dr. Ir. Thamrin, MSc dan ucapan terimakasih juga disampaikan kepada reviewer.

DAFTAR PUSTAKA

Anonimous, (2008). *Tanah-Kulit Bumi yang hidup,* http://www.iuss.org/Soil%20Flyer%20IYPE%202008/Bahasa_02.pdf diakses tanggal 5 desember 2009, jam 10:00 WIB.

Bhattacharya, P.K. dan Patra, H. P. (1991). Method for Direct Current Geolistric Sounding. Geophysical Prosp. 20: 448-458.

Foth, H.. D. (1998). Dasar-dasar Ilmu Tanah, cetakan ke empat, Gajah Mada University Pers, Yogyakarta.

Kamalia, F. (2009). *Kajian Tentang Limbah Sabun dan Deterjen,* http://liliksetiono.wordpress.com/2009/06/03/deterjen/ diakses tanggal 3 desember 2009, jam 14:00 WIB.

Teti, Z. (2008). Pemodelan Fisika Aplikasi Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Untuk Investigasi Keberadaan Air Tanah http://ejournal.unud.ac.id/abstrak/teti_4_.pdf diakses tanggal 8 desember 2009, jam 11.00 WIB.