

PENGARUH KEPADATAN DAN KADAR AIR TANAH PASIR TERHADAP NILAI RESISTIVITAS PADA MODEL FISIK DENGAN METODE GEOLISTRIK

Eko Andi Suryo¹, Suroso,¹ Yulvi Zaika¹ dan M. Ato'urrahman²

¹Dosen, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

² Mahasiswa, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

Korespondensi: ekoandisuryo@ub.ac.id

ABSTRAK

Untuk mencegah terjadinya bahaya kelongsoran, hal pertama yang harus dilakukan adalah penyelidikan tanah untuk mengetahui kondisi terkini dari stabilitas lereng. Bore-hole drilling adalah metode yang sering digunakan untuk mengetahui lapisan tanah. Karena metode bore hole drilling yang destructive terhadap struktur tanah, maka perlu alternatif metode non-destructive yang bisa dipakai di lereng kritis. Metode aplikasi geofisika, seperti geolistrik atau Electrical Resistivity Tomography (ERT) dapat diterapkan pada penyelidikan tanah lereng kritis. Penerapan metode Geolistrik ini memiliki keunggulan yaitu durasi waktu pelaksanaan yang lebih singkat serta biaya yang lebih murah. Hasil dari aplikasi ERT selanjutnya perlu diverifikasi dengan parameter tanah yang diperoleh dari tes tanah di laboratorium sesuai dengan standard yang berlaku. Peneliti ingin menyelidiki pengaruh variasi kepadatan dan kadar air tanah pasir terhadap hasil dari aplikasi Geolistrik. Seperti diketahui semakin padat tanah maka kekuatan geser tanah tersebut akan meningkat, sehingga perlu pembuatan model fisik dengan variasi kepadatan tanah dan kadar air. Kemudian dilakukan penyelidikan geolistrik untuk mendeteksi besarnya resistivitas tanah pada model fisik tersebut. Kemudian, hasil penelitian dianalisis dan dilihat bagaimana hubungan antara kepadatan dan kadar air dengan nilai resistivitas tanah pasir.

Kata Kunci : Electrical Resistivity Tomography, ERT, stabilitas lereng

1. PENDAHULUAN

Saat ini, sebagian besar lahan daerah perkotaan telah digunakan sebagai lokasi pembangunan. sehingga perlu adanya relokasi tempat bangunan atau menggunakan lokasi bangunan alternatif. Oleh sebab itu, tempat-tempat seperti bekas penimbunan sampah, rawa-rawa, teluk, semak belukar, tepi lereng, dan areal yang kurang baik lainnya pada akhir-akhir ini telah dipakai sebagai lokasi konstruksi. Menurut Indrawahyuni et al. (2009), Adanya beban – beban gravitasi luar seperti bangunan – bangunan rumah, gedung, jembatan, serta rembesan pada lereng cenderung menyebabkan ketidak stabilan

pada lereng serta bendungan tanah yang dapat berpotensi menyebabkan resiko kelongsoran.

Untuk mencegah bahaya tersebut, diperlukan upaya penyelidikan suatu jenis tanah untuk mengetahui kondisi kestabilan dari lereng. Metode yang sering digunakan untuk mengetahui jenis tanah adalah dengan pengeboran. Namun, menurut Suryo et al. (2104), untuk lereng tanah dengan kondisi kritis dimana nilai SF mendekati 1, pelaksanaan pengeboran dapat menimbulkan gangguan terhadap stabilitas lereng dan mengancam keselamatan operator. Untuk itu,

diperlukan alternatif metode yang lebih aman sebagai pengganti dari metode pengeboran. Salah satu alternatif metode yang bisa dipakai adalah penggunaan metode penyelidikan geofisika, seperti geolistrik atau *Electrical Resistivity Tomography* (ERT), dimana metode ini memiliki keunggulan dibandingkan dengan metode Geoteknik yang umum dipakai, yaitu waktu pelaksanaan yang lebih singkat, biaya yang lebih murah, serta peralatan yang relatif kecil yang memudahkan mobilisasi.

Menurut Bai Wei (2013), konduktivitas listrik akan bertambah ketika derajat kejenuhan tanah meningkat atau nilai resistivitas listrik tanah menurun ketika derajat kejenuhan meningkat. Nilai resistivitas tanah akan berkurang ketika kepadatan kering meningkat. Selain itu, besarnya konduktivitas dan resistivitas secara signifikan dipengaruhi oleh kadar air. Rolia (2011) juga menambahkan bahwa ada beberapa faktor yang sangat mempengaruhi besarnya nilai resistivitas yaitu jenis material, kandungan air dalam batuan, porositas batuan, dan sifat kimia.

2. TUJUAN

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui cara mengolah data hasil dari penyelidikan tanah berbasis geolistrik (ERT).
2. Mengetahui pengaruh kepadatan terhadap nilai resistivitas/tahanan jenis tanah pasir.
3. Mengetahui pengaruh kadar air terhadap nilai resistivitas/tahanan jenis tanah pasir.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan Penelitian

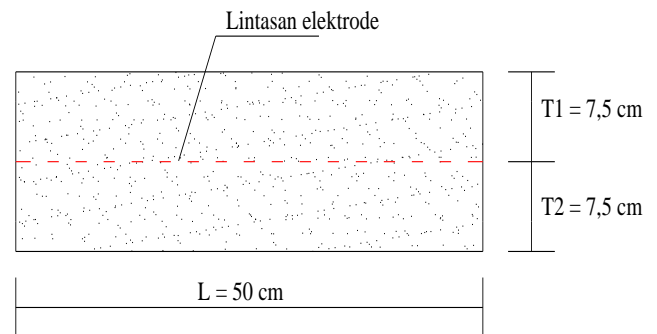
Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yaitu sebagai berikut :

1. Peralatan uji analisis saringan (*grand size analisis*)

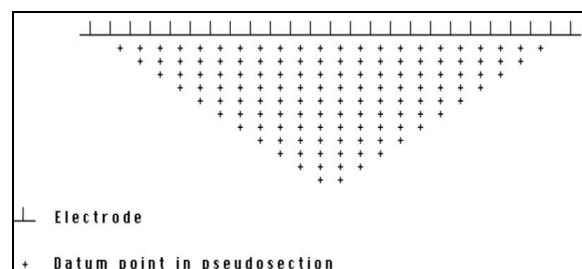
2. Peralatan uji berat jenis tanah (*specific gravity*).
3. 1 set peralatan uji pemadatan standar (*Proctor Test*) untuk mengetahui berat isi kering maksimum (γ_{dmaks}) dan kadar air optimum ($w_{optimum}$)
4. Peralatan uji *density* ring untuk mengetahui berat isi kering model percobaan.
5. Peralatan uji geolistrik yang terdiri dari 1 set resistivitymeter, dan 4 buah elektrode.
6. Box/kotak yang terbuat dari *fiberglass* dengan ukuran panjang 50 cm, lebar 15 cm, dan tinggi 15 cm untuk pembuatan model fisik. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah pasir yang lolos saringan no. 4 (4,75 mm).

3.2 Metode Penyelidikan Geolistrik

Pemetaan lokasi penelitian untuk survey geolistrik dilakukan pada satu lintasan menggunakan konfigurasi *Schlumberger* seperti pada **Gambar 1** dan **Gambar 2**.



Gambar 1. Tampak atas pemetaan lokasi



Gambar 2. Susunan elektrode dan urutan pengukuran data ERT konfigurasi *Schlumberger*.

Proses pengambilan data geolistrik dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

1. Menyusun rangkaian resistivitymeter
2. Mengaktifkan resistivity kemudian menginjeksikan arus listrik kedalam pasir melalui kabel konektor penghubung dan elektrode.
3. Melakukan pengukuran pada lintasan kemudian mencatat arus listrik (I) dan beda potensial (V) antara 2 titik elektrode.
4. Menghitung tahanan jenis hasil pengukuran.

3.3 Metode Analisis Data

Nilai tahanan jenis hasil pengukuran geolistrik berupa tahanan jenis semu, untuk memperoleh nilai tahanan jenis sebenarnya dilakukan dengan menghitung resistivitas (ρ) semu hasil pengukuran menggunakan persamaan:

$$\rho = k \frac{\Delta V}{I} \quad (3-1)$$

Dengan I arus dalam Ampere, ΔV beda potensial dalam volt, ρ tahanan jenis dalam Ohm meter dan k faktor geometri elektrode dalam meter.

Setelah data diperoleh, maka data pengukuran diolah dengan menggunakan bantuan *Microsoft Excel* sehingga diperoleh nilai resistivitas semunya. Lalu disimpan di *Notepad* dalam bentuk format (.dat) seperti pada **Gambar 3**. Kemudian dilakukan inversi 2 dimensi dengan menggunakan bantuan *software Res2Dinv*. Keterangan untuk **Gambar 3** adalah sebagai berikut :

- Line 1 adalah nama survey.
- Line 2 adalah spasi antar elektrode.
- Line 3 adalah jenis konfigurasi yang digunakan (Wenner = 1, Pole-pole = 2, Dipole – dipole = 3, Pole – dipole = 6, Schlumberger = 7).
- Line 4 adalah jumlah total data pengukuran (*datum point*).
- Line 5 adalah lokasi data untuk pengukuran (*datum point*).

- Line 6 adalah kode resistivity.
- Line 7 memasukkan data hasil pengukuran yaitu jarak datum, spasi antar elektrode, lintasan pengukuran (n = 1, n = 2, n = 3), dan nilai resistivitas semu (Ωm) yang harus dimasukkan secara berurutan.
- Line 8 ketik 0 sebanyak 4 kali.

Dari Hasil inversi 2 dimensi ini akan didapatkan gambar penampang distribusi resistivitas bawah permukaan dari model test yang diteliti. Dari penampang tersebut, dapat diperoleh beberapa informasi mengenai distribusi nilai resistivitas bawah permukaan, kedalaman lapisan serta nilai RMS error.

```

RC = 65%. penambahan air 5% -----> Line 1
0.05 -----> Line 2
7 -----> Line 3
20 -----> Line 4
1 -----> Line 5
0 -----> Line 6
0.075 0.05 1 1151.8
0.125 0.05 1 1497.5
0.175 0.05 1 1424.3
0.225 0.05 1 1232.4
0.275 0.05 1 1486.4
0.325 0.05 1 1359.3
0.375 0.05 1 1473.1
0.425 0.05 1 1418.9
0.125 0.05 2 1207.1
0.175 0.05 2 993.8
0.225 0.05 2 916.0
0.275 0.05 2 975.3
0.325 0.05 2 1019.9
0.375 0.05 2 1067.0
0.175 0.05 3 918.1
0.225 0.05 3 857.3
0.275 0.05 3 942.0
0.325 0.05 3 868.0
0.225 0.05 4 830.5
0.275 0.05 4 822.3
0 -----> Line 8
0 -----> Line 8
0 -----> Line 8
0 -----> Line 8
  
```

Gambar 3. Format data hasil penyeldikan geolistrik

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Bahan

4.1.1 Analisis Gradasi Butiran Tanah

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan di laboratorium, diperoleh data tanah yang lolos saringan nomer 200 sebesar 3,51 %. Mengacu pada sistem Klasifikasi *Unifed*, tanah tersebut digolongkan sebagai tanah berbutir kasar dengan prosentase tanah lolos saringan nomer 200 kurang dari 50%. Sementara itu, dikarenakan nilai C_u kurang dari 6 dan C_c tidak berada diantara 1-3 maka dapat disimpulkan bahwa jenis tanah pasir ini adalah SP (*Poorly Graded Sand*).

4.1.2 Analisis Specific Gravity

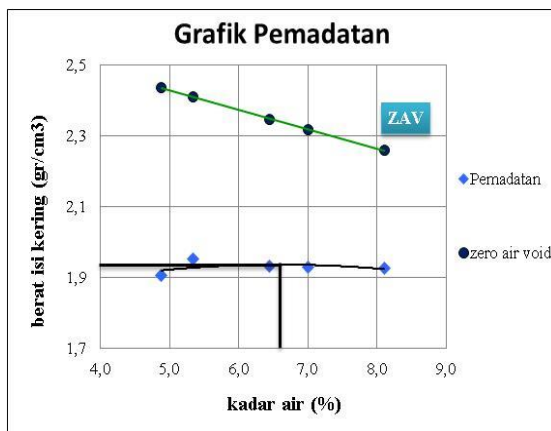
Berdasarkan hasil pengujian berat jenis yang dilakukan di laboratorium, diperoleh nilai specific gravity dari sampel yang akan digunakan sebagai model fisik sebesar 2,766 seperti yang disajikan dalam **Tabel 1** berikut.

Tabel 1. Nilai rata-rata Specific Gravity sampel tanah penelitian

Labu Ukur	1	2	3
Specific Gravity	2,685	2,798	2,816
Specific Gravity rata-rata	2,766		

4.1.3 Uji Pemadatan Standar (Proctor Test)

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan di laboratorium, diperoleh berat isi kering optimum (γ_{lab}) sebesar 1,937 gr/cm³ dengan kadar air optimum sebesar 6,6 %. Grafik hasil pemeriksaan kepadatan standart di laboratorium disajikan dalam **Gambar 4** berikut.



Gambar 4. Grafik hasil pemadatan standar

4.2 Hasil Pengujian Pengujian Model Test

4.2.1 Hasil Pemeriksaan Kadar Air, Kepadatan, Porositas, dan Derajat Kejenuhan Pada Model Test

Pemeriksaan kadar air (w_c), berat isi kering (γ_d), kepadatan relatif (R_c), Porositas (n), dan derajat kejenuhan (S_r) dilakukan dengan menggunakan *ring density*. Pemeriksaan w_c , γ_d , R_c , n , dan S_r dilakukan pada setiap penambahan kadar air yang sama dengan tiga variasi kepadatan berbeda, yaitu penambahan air sebanyak 5%, 10%, 15% dengan variasi kepadatan relatif rencana sebesar 65%, 75%, 85% untuk setiap penambahan kadar air. Hasil pemeriksaan tersebut dapat dilihat pada **Tabel 2** sampai dengan **Tabel 3**.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan w_c , γ_d , R_c , S_r , dan n dengan penambahan air sebesar 5 %

Parameter Model Test	Satuan	Model test 1	Model test 2	Model test 3
Kadar air (w_c)	%	5	6	5
γ_d rata - rata	gram/cm ³	1,385	1,533	1,616
Kepadatan Relatif (R_c)	%	72	79	83
Derajat Kejenuhan (S_r)	%	14	21	21
Porositas	%	50	45	42

Tabel 3. Hasil pemeriksaan w_c , γ_d , R_c , S_r , dan n dengan penambahan air sebesar 10 %

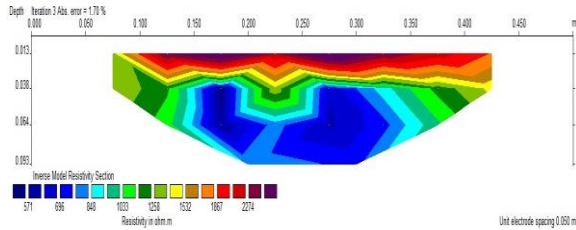
Parameter Model Test	Satuan	Model test 1	Model test 2	Model test 3
Kadar air (w_c)	%	10	9,6	9
γ_d rata - rata	gram/cm ³	1,326	1,512	1,622
Kepadatan Relatif (R_c)	%	68	78	84
Derajat Kejenuhan (S_r)	%	26	32	34
Porositas (n)	%	52	45	41

Tabel 4. Hasil pemeriksaan w_c , γ_d , R_c , S_r , dan n dengan penambahan air sebesar 15 %

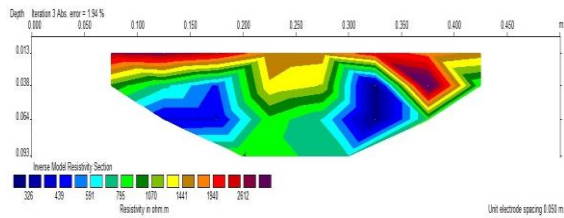
Parameter Model Test	Satuan	Model test 1	Model test 2	Model test 3
Kadar air (w_c)	%	15	15	16
γ_d rata - rata	gram/cm ³	1,406	1,598	1,690
Kepadatan Relatif (R_c)	%	73	83	87
Derajat Kejenuhan (S_r)	%	42	56	71
Porositas (n)	%	49	42	39

4.2.2 Hasil Inversi 2 Dimensi Model Test

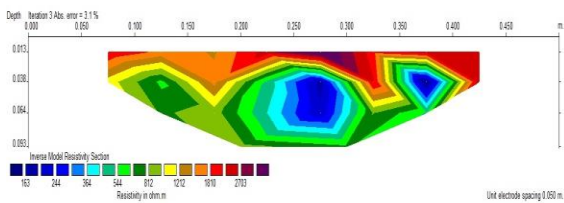
4.2.2.1 Hasil Inversi 2 Dimensi dan Interpretasi Model Test dengan Penambahan Air Sebesar 5%



Gambar 5. Penampang resistivitas 2D penampang bawah permukaan untuk (R_c rencana = 65%)



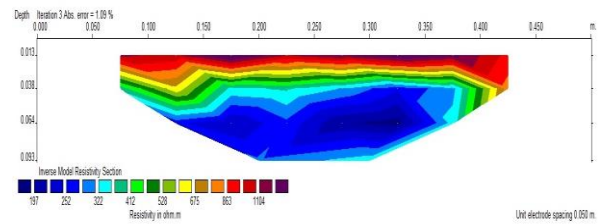
Gambar 6. Penampang resistivitas 2D penampang bawah permukaan untuk (R_c rencana = 75%)



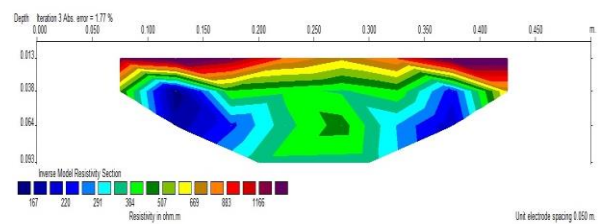
Gambar 7. Penampang resistivitas 2D penampang bawah permukaan untuk (R_c rencana = 85%)

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa nilai RMS error pada iterasi ke 3 sebesar 1,7 % dengan nilai resistivitas berkisar antara 571 – 2274 Ωm untuk $\gamma_d = 1,385 \text{ gram/cm}^3$. Untuk $\gamma_d = 1,533 \text{ gram/cm}^3$ nilai resistivitas berkisar antara 326 – 2612 Ωm dengan nilai RMS error pada iterasi ke 3 sebesar 1,94%. Sedangkan untuk $\gamma_d = 1,616 \text{ gram/cm}^3$ nilai RMS error sebesar 3,1% dengan nilai resistivitas berkisar antara 163 – 2703 Ωm .

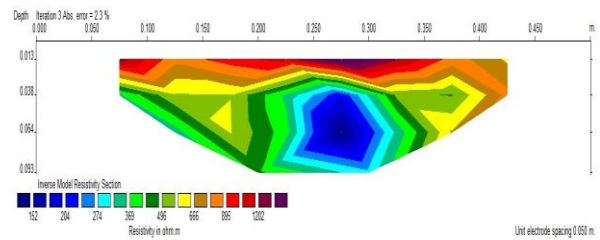
4.2.2.2 Hasil Inversi 2 Dimensi dan Interpretasi Model Test dengan Penambahan Air Sebesar 10%



Gambar 8. Penampang resistivitas 2D penampang bawah permukaan untuk (R_c rencana = 65%)



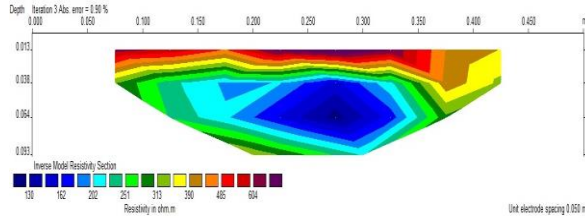
Gambar 9. Penampang resistivitas 2D penampang bawah permukaan untuk (R_c rencana = 75%)



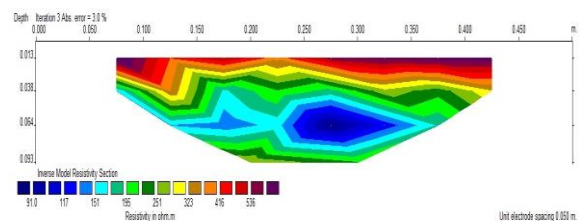
Gambar 10. Penampang resistivitas 2D penampang bawah permukaan untuk (R_c rencana = 85%)

Dari gambar di atas dapat dilihat penambahan air dari 5% menjadi 10% dapat menurunkan nilai resistivitas. Nilai RMS error pada iterasi ke 3 sebesar 1,09 % dengan nilai resistivitas berkisar antara 197 – 1104 Ωm untuk $\gamma_d = 1,326 \text{ gram/cm}^3$. Untuk $\gamma_d = 1,512 \text{ gram/cm}^3$ nilai resistivitas berkisar antara 167 – 1166 Ωm dengan nilai RMS error pada iterasi ke 3 sebesar 1,77%. Sedangkan untuk $\gamma_d = 1,622 \text{ gram/cm}^3$ nilai RMS error sebesar 2,3% dengan nilai resistivitas berkisar antara 152 – 1202 Ωm .

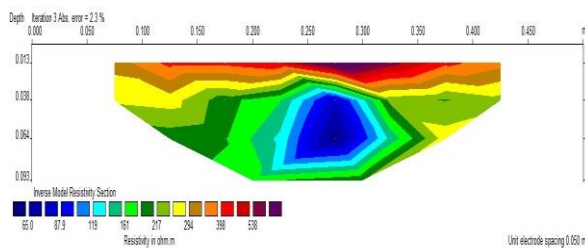
4.2.2.3 Hasil Inversi 2 Dimensi dan Interpretasi Model Test dengan Penambahan Air Sebesar 15%



Gambar 11. Penampang resistivitas 2D penampang bawah permukaan untuk (R_c rencana = 65%)



Gambar 12. Penampang resistivitas 2D penampang bawah permukaan untuk (R_c rencana = 75%)



Gambar 13. Penampang resistivitas 2D penampang bawah permukaan untuk (R_c rencana = 85%)

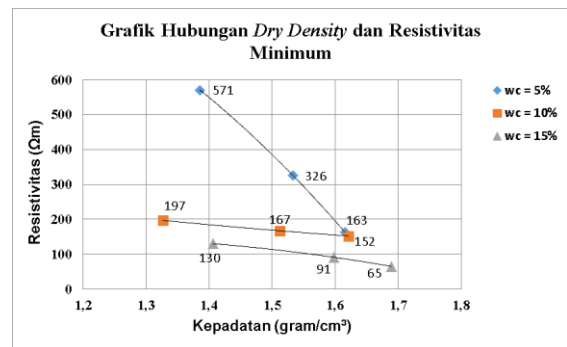
Dari gambar di atas dapat dilihat penambahan air sebanyak 15% memiliki nilai resistivitas yang paling kecil dibandingkan dengan penambahan air sebesar 5% dan 10%. Nilai RMS error pada iterasi ke 3 sebesar 0,9 % dengan nilai resistivitas berkisar antara 167 – 604 Ωm untuk $\gamma_d = 1,406$ gram/cm³. Untuk $\gamma_d = 1,598$ gram/cm³ nilai resistivitas berkisar antara 91 – 536 Ωm dengan nilai RMS error pada iterasi ke 3 sebesar 3%. Sedangkan untuk $\gamma_d = 1,690$ gram/cm³ nilai RMS error sebesar 2,3% dengan nilai resistivitas berkisar antara 65 – 538 Ωm .

4.2.3 Hubungan Variasi Kepadatan dengan Resistivitas

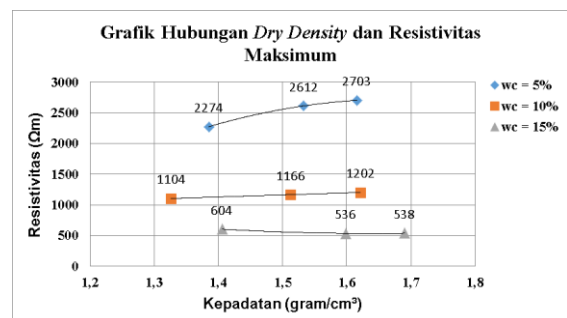
Nilai resistivitas minimum dan maksimum pada tanah pasir dengan variasi kepadatan yang didapatkan dari hasil inversi 2 dimensi disajikan dalam **Tabel 5**.

Tabel 5. Nilai resistivitas minimum dan maksimum dengan variasi kepadatan tanah pasir

Percobaan 1 (Kadar air (wc) rencana = 5%, Kepadatan relatif (Rc) rencana = 65%, 75%, 85%)				
Parameter Model Test	Satuan	Model test 1	Model test 2	Model test 3
γ_d rata-rata	gram/cm ³	1,385	1,533	1,616
Resistivitas minimum	Ωm	571	326	163
Resistivitas maximum	Ωm	2274	2612	2703
Percobaan 2 (Kadar air (wc) rencana = 10%, Kepadatan relatif (Rc) rencana = 65%, 75%, 85%)				
Parameter Model Test	Satuan	Model test 1	Model test 2	Model test 3
γ_d rata-rata	gram/cm ³	1,326	1,512	1,622
Resistivitas minimum	Ωm	197	167	152
Resistivitas maximum	Ωm	1104	1166	1202
Percobaan 3 (Kadar air (wc) rencana = 15%, Kepadatan relatif (Rc) rencana = 65%, 75%, 85%)				
Parameter Model Test	Satuan	Model test 1	Model test 2	Model test 3
γ_d rata-rata	gram/cm ³	1,406	1,598	1,690
Resistivitas minimum	Ωm	130	91	65
Resistivitas maximum	Ωm	604	536	538



Gambar 14. Grafik hubungan antara nilai resistivitas minimum dengan kepadatan tanah pasir



Gambar 15. Grafik hubungan antara nilai resistivitas maksimum dengan kepadatan tanah pasir

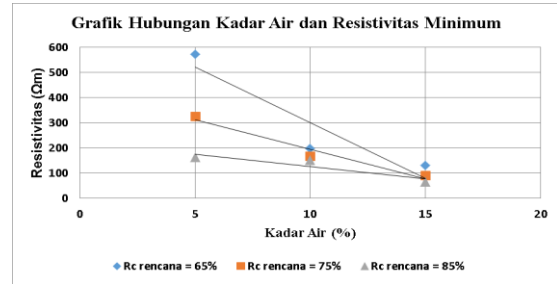
Berdasarkan **Gambar 14** dan **Gambar 15** terlihat bahwa kepadatan tanah pasir berpengaruh terhadap nilai resistivitasnya. Resistivitas minimum tanah pasir cenderung menurun seiring dengan meningkatnya kepadatan dari tanah pasir, sedangkan untuk resistivitas maksimum cenderung mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya kepadatan tanah pasir tersebut. Sebagai contoh, dapat dilihat pada *model test* dengan kadar air (w_c) rencana = 5 %, nilai resistivitas minimum tanah pasir menurun dari 571 Ωm ($\gamma_d = 1,385 \text{ gram/cm}^3$), 326 Ωm ($\gamma_d = 1,533 \text{ gram/cm}^3$), 163 Ωm ($\gamma_d = 1,616 \text{ gram/cm}^3$). Sebaliknya, nilai resistivitas maksimum tanah pasir mengalami kenaikan dari 2274 Ωm ($\gamma_d = 1,385 \text{ gram/cm}^3$), 2612 Ωm ($\gamma_d = 1,533 \text{ gram/cm}^3$), 2703 Ωm ($\gamma_d = 1,616 \text{ gram/cm}^3$).

4.2.4 Hubungan Variasi Kadar Air dengan Resistivitas

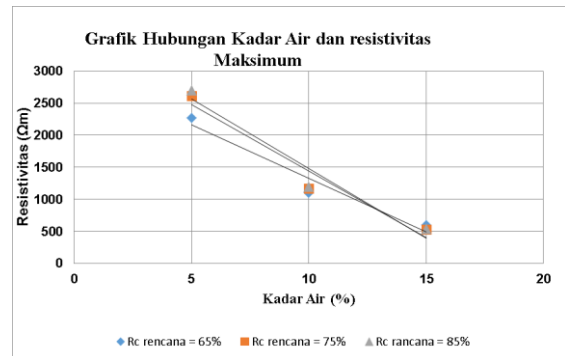
Nilai resistivitas minimum dan maksimum pada tanah pasir dengan variasi kadar air yang didapatkan dari hasil inversi 2 dimensi disajikan dalam **Tabel 6**.

Tabel 6. Nilai resistivitas minimum dan maksimum dengan variasi kadar air

Kepadatan relatif (Rc) rencana = 65%			
Kadar air (%)	5	10	15
Resistivitas minimum (Ωm)	571	197	130
resistivitas maximum (Ωm)	2274	1104	604
Kepadatan relatif (Rc) rencana = 75%			
Kadar air (%)	5	10	15
Resistivitas minimum (Ωm)	326	167	91
resistivitas maximum (Ωm)	2612	1166	536
Kepadatan relatif (Rc) rencana = 85%			
Kadar air (%)	5	10	15
Resistivitas minimum (Ωm)	163	152	65
resistivitas maximum (Ωm)	2703	1202	538



Gambar 16. Grafik hubungan antara nilai resistivitas minimum dengan kadar air tanah pasir



Gambar 17. Grafik hubungan antara nilai resistivitas maksimum dengan kadar air tanah pasir

Berdasarkan grafik di atas, terlihat bahwa kadar air yang terkandung dalam *model test* sangat berpengaruh terhadap nilai resistivitas tanah pasir secara signifikan. Semakin tinggi kadar air yang terkandung didalam suatu lapisan bawah permukaan, maka nilai resistivitasnya akan semakin menurun, baik resistivitas minimum maupun resistivitas maksimum. Hal ini disebabkan karena air merupakan medium penghantar listrik. Sebagai contoh, dapat dilihat pada kepadatan relatif (Rc) rencana = 65 %, nilai resistivitas minimum tanah pasir menurun dari 571 Ωm ($w_c = 5\%$), 197 Ωm ($w_c = 10\%$), 130 Ωm ($w_c = 15\%$). Begitu juga dengan nilai resistivitas maksimum juga menurun dari 2274 Ωm ($w_c = 5\%$), 1104 Ωm ($w_c = 10\%$), 604 Ωm ($w_c = 15\%$)

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa hasil mengenai pengaruh kepadatan dan kadar air tanah pasir terhadap nilai resistivitas yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan data hasil survey ERT yang diolah dengan menggunakan bantuan *Microsoft Excel* dan program *Res2dinv*, diperoleh nilai resistivitas semu dan gambar inversi 2 dimensi bawah permukaan model percobaan. Hasil inversi tersebut menggambarkan nilai resistivitas bawah permukaan yang ditunjukkan oleh variasi gradasi warna pada suatu kedalaman tertentu. Dari hasil inversi tersebut, dapat diketahui bahwa dengan panjang lintasan pengukuran sebesar 50 cm, nilai resistivitas yang dapat dicapai hanya pada kedalaman 9,3 cm. Selain itu, dari hasil inversi tersebut dapat diketahui bahwa air cenderung menggenang di suatu titik akibat suatu proses pemadatan. Karena sampel tanah yang digunakan sebagai model percobaan adalah tanah pasir, nilai resistivitas pada lapisan atas cenderung lebih besar dibanding dengan lapisan bagian dasar/bawah. Hal ini disebabkan karena tanah pasir merupakan lapisan akuifer (pembawa air).
2. Kepadatan tanah pasir berpengaruh terhadap nilai resistivitas. Semakin tinggi kepadatan tanah pasir maka nilai resistivitas minimumnya semakin menurun, sedangkan nilai resistivitas maksimumnya semakin tinggi pada penambahan kadar air 5% dan 10%, sedangkan pada penambahan kadar air 15%, resistivitas maksimum mengalami penurunan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengaruh variasi kepadatan tanah pasir terhadap nilai resistivitas maksimum tidak terlalu signifikan.
3. Tinggi rendahnya nilai resistivitas pada tanah pasir lebih dipengaruhi oleh kadar air yang terkandung di dalam tanah

tersebut, hal ini dikarenakan air merupakan medium penghantar listrik. Pernyataan yang sama juga pernah dikemukakan oleh Bai Wei (2013) dalam penelitiannya, yang mengatakan bahwa konduktivitas dan resistivitas secara signifikan dipengaruhi oleh kadar air. Berdasarkan besarnya nilai resistivitas yang diperoleh pada model percobaan dengan beberapa variasi kepadatan, ERT mampu mendeteksi jenis tanah/material bawah permukaan sesuai dengan jenis sampel tanah yang digunakan dalam penelitian yaitu tanah pasir.

5.2 Saran

Dari penyelidikan geolistrik hasil yang diperoleh hanya nilai resistivitas untuk menentukan jenis tanah/lapisan yang ada dibawah permukaan, sedangkan untuk parameter mekanik tanah seperti sudut geser dalam dan kohesi yang diperlukan untuk perhitungan stabilitas lereng atau bendungan tidak akan diperoleh dari hasil penyelidikan geolistrik. Oleh karena itu, untuk hasil yang lebih sempurna mengenai aplikasi geolistrik (ERT) dalam suatu penyelidikan tanah non-destructive perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Untuk melakukan perhitungan stabilitas lereng atau bendungan menggunakan data hasil penyelidikan geolistrik perlu dilakukan uji parameter mekanik di laboratorium seperti direct shear, unconfined test, dan triaxial test sesuai dengan standar yang ada.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai variasi jenis dan ketebalan sampel tanah terhadap nilai resistivitas dengan menggunakan metode ERT.
3. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh kepadatan tanah pasir terhadap nilai resistivitas menggunakan metode ERT dengan beberapa macam konfigurasi seperti wenner, wenner-schlumberger, dipole-dipole, pole-dipole, dan lain sebagainya, sebab pada penelitian ini

konfigurasi yang digunakan adalah konfigurasi schlumberger saja.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Herlien Indrawahyuni, As'ad Munawir, Ifone Damayanti. 2009. *Pengaruh Variasi Kepadatan Pada Pemodelan Fisik Menggunakan Tanah Pasir Berlempung Terhadap Stabilitas Lereng*. Jurnal Terpublikasi. Jurusan teknik sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Rolia, Eva. 2011. *Penggunaan Metode Geolistrik untuk Mendeteksi Keberadaan Air tanah*. Jurnal terpublikasi. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
- Suryo, Eko Andi et. al. 2013. *Mendeteksi Retakan Dalam Pada Tubuh Lereng Tanah Residu Menggunakan Electrical Resistivity Tomography*. Jurnal terpublikasi: Jurusan teknik Sipil, fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.
- Wei, Bai. 2013. *Effects of Physical Properties on Electrical Conductivity of Compacted Lateritic Soil*. Jurnal terpublikasi: Laboratory of Geomechanics and Geotechnical Engineering, Institute of Rock and Soil Mechanics, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430071, China.