

## Korelasi Hambatan Jenis dan Hambatan Konus untuk Identifikasi Zona Lemah Di Desa Sekotong Barat, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat

Rima Yudianta<sup>1</sup>, Alfina Taurida Alaydrus<sup>1</sup>, Suhayat Minardi<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

### Article history

Received: October 2<sup>nd</sup>, 2020

Revised: November 2<sup>nd</sup>, 2020

Accepted: December 12<sup>th</sup>, 2020

\*Corresponding Author:

Suhayat Minardi, Program

Studi Fisika, FMIPA

Universitas Mataram, Mataram,

Indonesia

Email:

[suhayat.minardi@unram.ac.id](mailto:suhayat.minardi@unram.ac.id)

**Abstrak:** Ancaman kerusakan bangunan dan infrastruktur lainnya disebabkan oleh adanya zona lemah di bawah permukaan yang dapat menyebabkan bencana alam, seperti likuifaksi, khususnya di pesisir pantai, yang dicirikan memiliki muka air tanah dangkal, tingkat kepadatan lapisan tanah sangat lepas dan geologi daerah terdiri dari batu pasir dan endapan aluvium. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai hambatan jenis (resistivitas) dan hambatan *konus* dari zona lemah di Desa Sekotong Barat, Kecamatan Sekotong Kabupaten Lombok Barat dan bagaimana hubungan empiris nilai resistivitas dengan hambatan *konus*. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode geolistrik konfigurasi Wenner dengan jumlah 6 lintasan dan panjang setiap lintasan 200 meter dan juga menggunakan uji sondir pada 3 titik. Berdasarkan hasil interpretasi data diperoleh litologi batuan di daerah penelitian terdiri dari lapisan pasir jenuh air, lempung lanauan, lempung pasir dan pasir padat. Hasil inversi data geolistrik menunjukkan keberadaan zona lemah membentang pada seluruh daerah penelitian kecuali pada lintasan 3 dan lintasan 4 yang ditafsirkan tidak berbahaya bagi bangunan di atasnya karena tersusun oleh zona kuat. Diperoleh zona lemah dengan nilai resistivitas kurang dari  $10 \Omega m$  yang diidentifikasi sebagai lapisan pasir jenuh air dan lempung lanauan dan dibuktikan pula dengan hasil uji sondir memiliki nilai hambatan *konus* kurang dari  $20 \text{ kg/cm}^2$ . Resistivitas dan hambatan *konus* berbanding lurus dan hubungan empiris yang dihasilkan berupa grafik polinomial orde tiga dengan koefisien determinasi 0,804

**Kata kunci:** koefisien determinasi, geolistrik, likuifaksi, litologi uji sondir

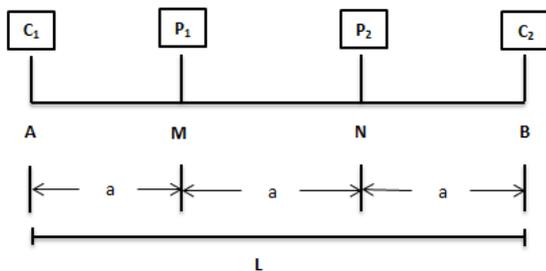
## Pendahuluan

Wilayah pesisir pulau kecil pada umumnya memiliki panorama yang indah untuk dapat dijadikan sebagai objek wisata yang menarik dan menguntungkan, seperti pantai pasir putih, ekosistem mangrove dan ekosistem terumbu karang dengan aneka ikan hiasnya. Pulau Lombok merupakan salah satu pulau di Nusa Tenggara Barat yang memiliki potensi sumberdaya alam pesisir yang relatif alamiah, sehingga saat ini merupakan salah satu alternatif tujuan wisata bahari setelah Pulau Bali (Bappeda NTB, 2000). Bagi pulau kecil yang memiliki keterbatasan lahan, maka pembangunan pariwisata merupakan alternatif yang sangat mendukung pertumbuhan ekonomi bagi daerah tersebut. Salah satu lokasi yang saat ini berkembang pariwisatanya yaitu Desa Sekotong Barat, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat.

Desa Sekotong Barat merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Sekotong, yang berbatasan langsung dengan Selat Lombok, menyebabkan desa ini memiliki potensi wisata bahari dengan deretan pantai yang indah. Setiap tahun jumlah kunjungan wisatawan, transportasi, pembangunan, dan pengembangan infrastruktur di Desa Sekotong Barat semakin meningkat, hal ini berpotensi terjadinya ketidakseimbangan antara beban daerah pembangunan dengan daya dukung tanah. Kondisi morfologi Desa Sekotong Barat terdiri dari dataran pantai dan perbukitan (Badan Pusat Statistik Kabupaten Lombok Barat, 2017). Secara geologi Desa Sekotong Barat terdiri dari kelompok breksi dan lava dan di beberapa tempat, Desa Sekotong Barat terdiri dari kelompok endapan alluvium, kelompok batu gamping, kelompok batuan beku, dan kelompok batu pasir. Potensi kendala geologi di Desa Sekotong Barat adalah tsunami, banjir, erosi, pergerakan tanah, dan lempung mengembang (Wafid, dkk., 2014).

Seringkali suatu bangunan terletak di atas permukaan yang teridentifikasi sebagai zona lemah, yang tidak sesuai untuk menahan beban bangunan, sehingga banyak terjadi kerusakan seperti potensi likuifaksi, amblesan tanah, retakan di rumah-rumah dan pada infrastruktur lainnya. Zona lemah adalah zona pada batuan yang memiliki nilai resistivitas rendah dan porositas tinggi serta memiliki tingkat kepadatan tanah sangat lepas. Zona ini akan mengalami ambles apabila terkena beban secara terus menerus. Salah satu metode geofisikayang dapat digunakan untuk menginvestigasi zona lemah batuan adalah metode geolistrik (Makmur, dkk., 2016).

Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofiska yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi. Prinsip kerja metode geolistrik dilakukan dengan cara menginjeksikan arus listrik di permukaan tanah melalui sepasang elektroda dan mengukur beda potensial dengan sepasang elektroda yang lain (Hakim, 2016). Konfigurasi metode geolistrik yang cocok digunakan untuk menganalisis zona lemah adalah metode geolistrik konfigurasi Wenner karena metode ini memiliki sensitivitas yang tinggi untuk eksplorasi dangkal dengan susunan spasi elektroda yang tetap (Reynolds, 1997). Berikut merupakan Gambar susuna elektroda konfigurasi Wenner.



Gambar 1 Elektroda Arus dan Potensial pada Konfigurasi Wenner (Reynolds, 1997).

$$K = \frac{2\pi}{\left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{BM}\right) - \left(\frac{1}{AN} - \frac{1}{BN}\right)}$$

$$= \frac{2\pi}{\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{2a}\right) - \left(\frac{1}{2a} - \frac{1}{a}\right)}$$

$$K = 2\pi a \quad (1)$$

Dengan K merupakan faktor geometri yaitu besaran koreksi letak kedua elektroda potensial terhadap letak elektroda arus dengan satuan meter. Sehingga diperoleh persamaan untuk menentukan nilai resistivitas semu yang terukur yaitu :

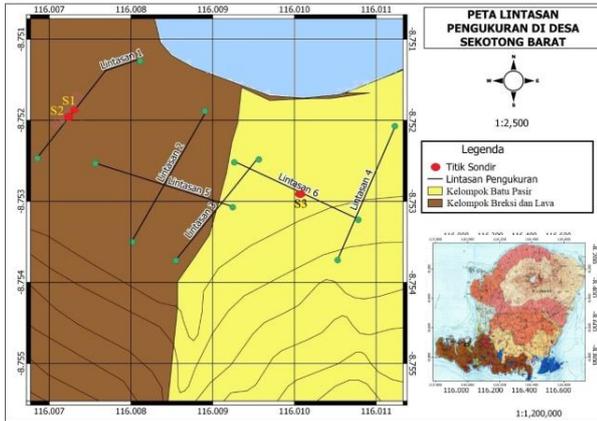
$$\rho_a = \frac{\Delta V}{I} 2\pi a \quad (2)$$

Metode lain untuk mempelajari adanya zona lemah adalah menggunakan *Dutch Cone Penetrometer Test* (DCPT) dikenal sebagai tes sondir yang digunakan untuk mengetahui profil ke dalam tanah secara menerus yang dinyatakan dengan nilai hambatan *konus* dan tahanan selimut (Achmad, 2011). Uji sondir diguadnakan untuk identifikasi stratigrafi, klasifikasi lapisan tanah, kekuatan lapisan tanah, kontrol pemadatan tanah timbunan, perencanaan pondasi dan *settlement* (Istadi, dkk., 2009). Untuk menentukan tingkat kepadatan lapisan tanah dengan mentukan nilai hambatan *konusnya*.

Hambatan *konus* adalah perlawanan tanah terhadap ujung *konus* yang dinyatakan dalam gaya persatuan luas. Prinsip kerja uji sondir adalah dengan memberikan tekanan pada batang *konus* dan diperoleh hasil pembacaan manometer setiap kedalaman 20 cm. Besarnya nilai ini seringkali menunjukkan identifikasi dari jenis tanah dan konsistensinya. Pada tanah pasiran, hambatan ujung jauh lebih besar dari tanah berbutir halus. Pada pasir padat (*dense*) dan sangat padat (*very dense*), sondir ringan umumnya tidak dapat menembus lapisan ini (Schmertmann, 1978). Pada umumnya tanah lempung mempunyai hambatan *konus* yang kecil akibat rendahnya kuat geser dan pengaruh tekanan air pori saat penetrasi. *Overlap* dapat saja terjadi antara pasir lepas dengan lempung yang *overconsolidated*. Pada tanah pasir, perjalanan dari hambatan *konus* tidak mulus karena tanah mengalami keruntuhan gelincir dan kembali secara berselang seling. Pada tanah lempung perubahan seperti itu lebih cepat sehingga profil hambatan *konus* kelihatannya lebih halus. Dari nilai hambatan *konus* ( $q_c$ ) sangat mudah membedakan lapisan pasir dan lempung (Holtz, dkk., 1981; Bowles, 1984; Das, 2005). Berdasarkan uraian diatas maka dalam penelitian ini akan digunakan kedua metode tersebut untuk mendeteksi keberadaan zona lemah di Desa Sekotong Barat, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat.

## Metode

Pengukuran geolistrik dan uji sondir dilakukan di Desa Sekotong Barat, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat Gambar (2) berikut merupakan peta posisi lintasan pengukuran pada daerah penelitian.



Gambar 2. Peta lintasan pengukuran

Berikut merupakan koordinat pengukuran dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Koordinat Pengukuran Setiap Lintasan (UTM Zona 50S)

Lintasan Pengukuran	Koordinat Awal (x,y)	Koordinat Akhir (x,y)
Lintasan 1	390899, 9032503	390761, 9032370
Lintasan 2	390899, 9032435	390889, 9032256
Lintasan 3	391059, 9032369	390948, 9032231
Lintasan 4	391242, 9032415	391173, 9032211
Lintasan 5	391024, 9032304	390839, 9032363
Lintasan 6	391193, 9032287	391026, 9032365

Metode yang digunakan adalah metode geolistrik konfigurasi Wenner dengan jumlah 6 lintasan dan panjang setiap lintasan 200 meter. Setelah dilakukan analisis dan interpretasi data kemudian digunakan uji sondir pada 3 titik yang memiliki nilai resistivitas dengan variasi vertikal paling lengkap. Hasil akuisisi data geolistrik berupa arus ( $I$ ) dan beda potensial ( $\Delta V$ ) sedangkan uji sondir berupa nilai hambatan *konus* ( $q_c$ ) yang merepresentasikan tingkat kepadatan tanah pada titik pengukuran.

Data metode geolistrik konfigurasi Wenner diolah berdasarkan pada persamaan (2), sehingga diperoleh nilai tahanan jenis semu/resistivitas semu  $\rho_a$  dengan memasukkan nilai  $\Delta V$ ,  $I$ ,  $a$  dan  $K$  ke dalam program *Microsoft Excel* kemudian data tersebut diinput pada *Notepad* dan diolah dengan menggunakan *software Res2Dinv* untuk melihat gambaran 2D litologi bawah permukaan. Sedangkan untuk data uji sondir diolah dengan bantuan *software Originlab* sehingga dapat menampilkan nilai hambatan *konus* dengan kedalaman dalam bentuk grafik sondir yang dilakukan pada lintasan 1 sebanyak 2 titik, pada koordinat (390834, 9032441) dan koordinat (390813, 9032420), sedangkan pada lintasan 6 diuji pada koordinat (391116, 9032323).

## Hasil dan Diskusi

### A. Analisis Pengukuran Geolistrik

Pengukuran geolistrik pada penelitian ini digunakan dengan 6 lintasan, dengan 4 lintasan terbentang dari arah utara ke selatan dan 2 lintasan terbentang dari arah timur ke barat dengan tujuan sebagai pusat kontrol. Pengambilan data dilakukan menggunakan konfigurasi Wenner dengan spasi susunan antar elektroda 5 meter dan panjang setiap lintasan 200 m, diperoleh hasil pengolahan data berupa penampang 2D dengan menggunakan *software Res2Dinv* yang menggambarkan persebaran zona lemah berdasarkan variasi nilai resistivitas batuan pada setiap lintasan

Lintasan pertama berada pada koordinat (390899, 9032503) sampai (390761, 9032370), diperoleh keberadaan zona lemah membentang pada sepanjang lintasan penelitian, ditafsirkan sebagai batuan yang mempunyai porositas tinggi dan jenuh air. Berikut merupakan tabel lokasi yang diidentifikasi sebagai zona lemah.

Tabel 2. Tabel Lokasi Zona Lemah Batuan Lintasan 1 (UTM Zona 50S)

Koordinat (x,y)	Jarak (m)	Kedalaman (m)
390885, 9032489 sampai 390867, 9032427	20 – 45	6,38 - 19,87
390859, 9032465 sampai 390845, 9032451	55 – 75	3,75 - 19,87
390838, 9032444 sampai 390805, 9032413	85 – 130	3,75 - 19,87
390795, 9032402 sampai 390780, 9032388	145 – 165	6,50 - 19,87

Zona lemah pada lintasan ini mempunyai nilai resistivitas  $< 6,51 \Omega m$  dengan litologi lempung lanauan dan lapisan pasir jenuh air. Adanya zona lemah akibat susunan lapisan batuan di atasnya yang tersusun oleh lempung pasiran hingga pasir padat yang telah membubur menjadi lapisan pasir jenuh air dan lempung lanauan sehingga bersifat impermeabel.

Pengukuran lintasan ke dua berada pada posisi (390986, 9032435) sampai (390889, 9032256), diperoleh hasil interpretasi keberadaan zona lemah dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Tabel Lokasi Zona Lemah Batuan Lintasan 2 (UTM Zona 50S)

Koordinat (x,y)	Jarak (m)	Kedalaman (m)
390972, 9032409 sampai 390965, 9032395	30 - 45	3,75 - 19,78
390957, 9032382 sampai 390948, 9032365	60 - 80	6,38 - 19,78
390938, 9032347 sampai 390934, 9032338	100 - 110	6,38 - 19,78
390924, 9032321 sampai 390917, 9032308	130 - 145	4,00 - 19,78
390910, 9032294 sampai 390905, 9032286	160 - 170	9,26 - 19,78

Diidentifikasi zona lemah mempunyai nilai resistivitas  $< 6,30 \Omega m$  yang ditafsirkan sebagai lapisan pasir jenuh air dan lempung lanauan. Artinya lapisan tersebut bersifat impermeabel dan memiliki porositas tinggi, di atas lapisan tersebut terdapat pasir yang bersifat dapat meloloskan air sehingga dapat menyebabkan terjadinya pembuburan tanah dan berpotensi sebagai likuifaksi.

Pengukuran lintasan ketiga berada pada posisi (391059, 9032369) sampai (390948, 9032231), diperoleh hasil interpretasi keberadaan zona lemah dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Tabel Lokasi Zona Lemah Batuan Lintasan 3 2 (UTM Zona 50S)

Koordinat (x,y)	Jarak (m)	Kedalaman (m)
391034, 9032338 sampai 390990, 9032283	40 - 110	9,26 - 19,78
390974, 9032264 sampai 390968, 9032256	135 - 145	15,90 - 19,78

Zona lemah pada lintasan ini mempunyai nilai resistivitas  $< 5,69 \Omega m$  yang ditafsirkan sebagai batuan dengan porositas tinggi jenuh air dengan litologi lapisan pasir jenuh air dan lempung lanauan, namun lintasan 3 ditafsirkan tidak berbahaya bagi bangunan di atasnya hal ini dikarenakan adanya zona kuat yang lebih tebal untuk menopang bangunan yang membentang pada sepanjang lintasan dengan kedalaman (0 - 9,26) meter dengan litologi lempung pasiran hingga pasir padat yang mendominasi lintasan tersebut.

Pengukuran lintasan keempat berada pada posisi 391242, 9032415 sampai 391173, 9032211, diperoleh hasil interpretasi keberadaan zona lemah dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Tabel Lokasi Zona Lemah Batuan Lintasan 4 2 (UTM Zona 50S)

Koordinat (x,y)	Jarak (m)	Kedalaman (m)
391229, 9032377 sampai 391212, 9032325	40 - 95	12,40 - 19,87

Hasil pengukuran yang diperoleh pada lintasan 4 sama seperti lintasan 3 yang tersusun atas zona kuat yang mendominasi lintasan tersebut dengan ( $189 \leq \rho \leq 764$ )  $\Omega m$  dan ( $46,6 \leq \rho \leq 189$ )  $\Omega m$  ditafsirkan sebagai pasir padat. Diperoleh zona lemah dengan nilai resistivitas  $< 5,86 \Omega m$  ditafsirkan sebagai lapisan pasir jenuh. Berdasarkan penampang 2D, ditafsirkan lintasan ini tidak membahayakan untuk bangunan di atasnya karena mempunyai lapisan tanah kuat dan sangat kompak dengan kedalaman (0 - 12,40) meter dengan litologi pasir padat.

Pengukuran pada lintasan 5 berada pada posisi 391024, 9032304 sampai 390839, 9032363, diperoleh hasil interpretasi keberadaan zona lemah dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Tabel Lokasi Zona Lemah Batuan Lintasan 5 2 (UTM Zona 50S)

Koordinat (x,y)	Jarak (m)	Kedalaman (m)
390943, 9032330 sampai 390910, 9032340	85 - 120	6,38 - 19,78
390895, 9032345 sampai 390867, 9032354	135 - 165	6,38 - 19,78

Hasil pengukuran yang diperoleh berdasarkan nilai resistivitas batuan pada lintasan 5 ditafsirkan sebagai zona lemah mempunyai nilai resistivitas  $< 7,64 \Omega m$

ditafsirkan sebagai lempung lanauan dan lapisan pasir jenuh air. Adanya zona lemah akibat susunan lapisan batuan di atasnya yang tersusun oleh lempung pasir hingga pasir padat yang telah membubur menjadi lapisan pasir jenuh air dan lempung lanauan sehingga bersifat impermeabel. Hal ini menunjukkan lapisan tersebut merupakan lapisan yang kedap air dibandingkan dengan lapisan batuan yang lainnya, lapisan yang mengandung lebih banyak air memiliki nilai resistivitas yang lebih kecil.

Pengukuran pada lintasan 6 berada pada posisi (399113, 9032287) sampai (391026, 9032365), diperoleh hasil interpretasi keberadaan zona lemah dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

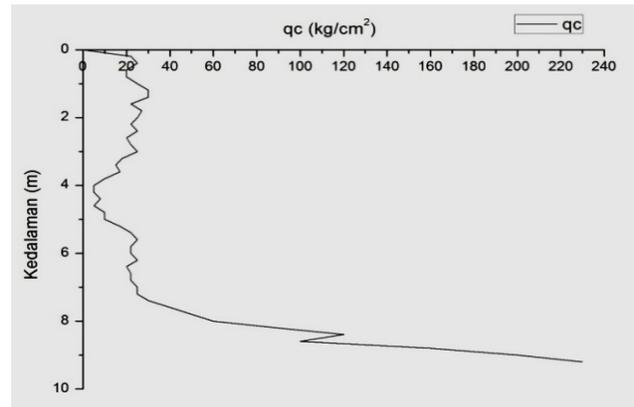
Tabel 7. Tabel Lokasi Zona Lemah Batuan Lintasan 6 2 (UTM Zona 50S)

Koordinat (x,y)	Jarak (m)	Kedalaman (m)
391175, 9032295 sampai 391170, 9032298	20 - 25	2,50 - 12,40
391039, 9032359 sampai 391034, 9032361	85 - 90	3,20 - 5,20
391039, 9032359 sampai 391034, 9032361	170 - 175	2,50 - 6,50

Zona lemah pada lintasan ini mempunyai nilai resistivitas  $< 8,83 \Omega m$  ditafsirkan sebagai lapisan pasir jenuh air dan lempung lanauan. Adanya zona lemah akibat susunan lapisan batuan di atasnya yang tersusun oleh lempung pasir hingga pasir padat yang telah membubur menjadi lapisan pasir jenuh air dan lempung lanauan sehingga bersifat impermeabel. Terdapat pula jenis batuan yang sama menyebar berwarna biru tua yang juga ditafsirkan sebagai zona lemah.

## B. Analisis Pengukuran Uji Sondir

Pengukuran uji sondir Berdasarkan Gambar (3) menjelaskan tentang hambatan konus terhadap kedalaman. Hambatan konus menjelaskan tentang level kekerasan tanah dihitung setiap kedalaman 20 cm. Uji sondir dilakukan pada 3 titik koordinat yang memiliki nilai resistivitas dengan variasi vertikal paling lengkap. Pada lintasan 1 sebanyak 2 titik, pada koordinat (390834, 9032441) dan koordinat (390813, 9032420), sedangkan pada lintasan 6 diuji pada koordinat (391116, 9032323). Berikut merupakan hasil uji sondir pada titik S3.

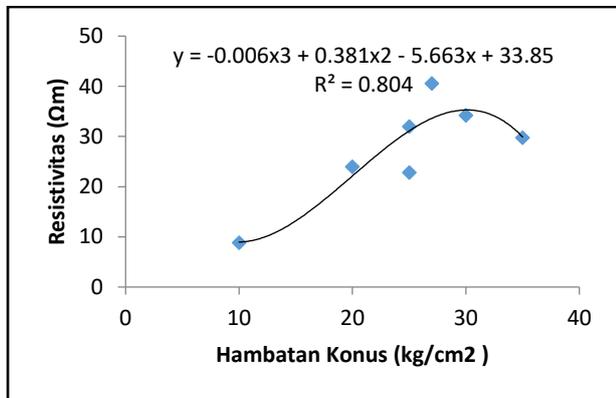


Gambar 3. Grafik Hambatan *Konus* dengan Kedalaman

Titik S1 dan S2 mempunyai hambatan *konus* (20-40)  $kg/cm^2$  dengan kepadatan tanah lepas. Pada titik yang sama mempunyai nilai resistivitas (31,98; 34,22; 22,82; dan 29,75)  $\Omega m$  ditafsirkan sebagai lempung pasir hingga pasir padat, sehingga pada titik S1 dan S2 ditafsirkan memiliki kepadatan tanah dengan kepadatan tanah lepas. Sedangkan pada titik S3 diidentifikasi zona lemah ditandai dengan warna biru tua yang memiliki hambatan *konus*  $< 20 kg/cm^2$  termasuk dalam golongan tanah dengan kepadatan sangat lepas pada kedalaman (3,20-5,20) meter dan mempunyai nilai resistivitas  $< 8,83 \Omega m$  ditafsirkan sebagai lapisan pasir jenuh air dan lempung lanauan yang memiliki porositas tinggi dan bersifat impermeabel. Di atas lapisan pasir jenuh air ini mempunyai nilai resistivitas 40,58  $\Omega m$  dan 23,97  $\Omega m$  ditafsirkan sebagai lempung pasir dengan nilai hambatan *konus* (20-40)  $kg/cm^2$  termasuk dalam golongan tanah dengan kepadatan lepas dan hambatan *konus*  $> 40 kg/cm^2$  mempunyai nilai resistivitas  $> 78,07 \Omega m$  ditafsirkan sebagai pasir padat dengan kepadatan tanah kompak. Schmertmann (1978) menyatakan bahwa pada pasir padat (*dense*) dan sangat padat (*very dense*), sondir ringan umumnya tidak dapat menembus lapisan ini.

### C. Hubungan Empiris Nilai Resistivitas dan Hambatan *Konus*

Berikut merupakan grafik hubungan empiris resistivitas dan hambatan *konus*.



Gambar 4. Grafik Hubungan Empiris Hambatan Jenis (Resistivitas) dan Hambatan *Konus*

Berdasarkan Gambar (4) diketahui nilai hubungan empiris resistivitas dan hambatan *konus* adalah  $y = -0,006x^3 + 0,381x^2 - 5,663x + 33,85$  dengan  $R^2 = 0,804$ . Digunakan grafik regresi polinomial orde tiga mengacu pada prinsip *parsimony*, prinsip kesederhanaan, dan grafik yang dihasilkan tidak linier. Koefisien determinasi  $R^2$  menunjukkan bahwa, nilai resistivitas 80,4% ditentukan oleh nilai hambatan *konus* yang merepresentasikan tingkat kepadatan tanah dan sisanya 19,6% ditentukan oleh faktor lain, seperti jenis fluida, porositas dan saturasi fluida. Hambatan *konus* dan resistivitas diperoleh berbanding lurus, jika resistivitas rendah, memiliki porositas besar dan terisi oleh air, maka memiliki kepadatan tanah lepas dan sebaliknya, jika resistivitas tinggi, porositas kecil, maka memiliki kepadatan tanah kompak.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penampang 2D dan grafik hambatan *konus* dapat disimpulkan bahwa :

1. Desa Sekotong Barat, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat berpotensi terjadinya likuifaksi karena diidentifikasi adanya zona lemah di bawah permukaan di lintasan dengan nilai resistivitas  $<10 \Omega\text{m}$  dan hambatan *konus*  $<20 \text{ kg/cm}^2$  yang terdapat pada lintasan 1,2,5, dan 6 ditafsirkan sebagai lapisan pasir jenuh air dan lempung lanauan dengan kedalaman berkisar dari 2,5 meter sampai 19,78 meter dan

termasuk dalam golongan tanah dengan kepadatan sangat lepas.

2. Resistivitas dan hambatan *konus* berbanding lurus dan hubungan empiris yang dihasilkan berupa grafik pola polinomial orde tiga dengan  $y = -0,006x^3 + 0,381x^2 - 5,663x + 33,85$  dan  $R^2 = 0,804$ .

### Ucapan Terima Kasih

Penulis ucapkan terima kasih kepada staf dan operator dari Lab. Fisika Dasar FMIPA dan Lab. Tanah FT Unram yang telah membantu dalam pengambilan data di lapangan.

### Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Lombok Barat. 2017. *Sekotong dalam Angka 2017*. BPS Kabupaten Lombok Barat.
- Makmur Syukron, Sehad, Sugito, 2016, Analisis Zona Lemah (Amblesan) Di Kawasan Jalan Raya Gunung Tugel Kabupaten Banyumas Berdasarkan Survei Geolistrik Konfigurasi Wenner, *Techno*, Volume 17 No. 2, Hal. 111 – 121
- (Bappeda NTB) Badan Perencanaan Pembangunan Daerah NTB. 2000. *Penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah Pesisir dan Laut Pulau Lombok Provinsi Nusa Tenggara Barat Laporan Akhir*. Mataram: Kerjasama Bappeda NTB dengan Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Lautan Institut Pertanian Bogor.
- B. Istadi, G Pramono, P Sumintadireja, S Alam. 2009. *Modeling Study of Growth and Potential Geohazard for LUSI Mud Volcano East Java Indonesia*. *Marine and Petroleum Geology* xxx, 1-16.
- Bowles, J. 1984. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknisi Tanah (Mekanika Tanah)*. Jakarta: Erlangga.
- Das B.M. 2005. *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip dan Rekayasa Geoteknis)*. Jakarta: Erlangga.
- Hakim, dan Rahma Hi. Manrulu. 2016. *Aplikasi Konfigurasi Wenner dalam Menganalisis Jenis Material Bawah Permukaan*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biru* Ni 05. Palopo: Universitas Cokroaminoto Palopo.
- Holtz, R.D. dan Kovacs, W.D. 1981. *An Introduction to Geotechnical Engineering*. New Jersey: Prentice Hall.

- Achmad, Fadly, 2011, Korelasi Nilai Hambatan Konus (Qc) Dan Cbr Lapangan Pada Tanah Lempung Desa Imbodu, *SAINTEK VOL 6, NO 1*
- Reynolds, J.M. 1997. *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. New York: Jhon Geophysicsin Hydrogeological and Wiley and Sons Ltd.
- Schmertmann, J. H. 1978. *Guidelines for Cone Penetration Test, Performance and Design*. US. Depatment of Transportation, Washington, DC, Report No. FHWA-TS-78-209.
- Wafid, Muhammad A.N, Sugiyanto, Tulus Pramudyo, dan Sarwondo. 2014. *Resume Hasil Kegiatan Pemetaan Geologi Pulau Lombok Skala 1:250.000*. Bandung: Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.