



## Identifikasi Sebaran Intrusi Air Laut di Kelurahan Baiya Kota Palu Menggunakan Metode Geolistrik Hambatan Jenis

### Identification of Distribution Sea Water Intrusion at Baiya Village Palu Regency Using Resistivity of Geoelectrical Methods

Tris Baiq Susilawati<sup>\*)</sup>, Moh. Dahlan Th. Musa, dan Sandra<sup>\*)</sup>

Lab. Fisika Bumi dan Kelautan Jur. Fisika Fakultas MIPA, Universitas Tadulako

#### ABSTRACT

The identification intrusion of sea water and depth aquifer in coastal areas of Baiya Village, Tawaeli, Palu City has been done by using resistivity geoelectrical methods. The results obtained are 2-D cross-section type resistance and 2-D cross-section formation factor. The areas that have been intruded by sea water are Line 1(L-1), L-2, L-3, and L-6. This intrusion is estimated to spread at a depth of 4-15 m subsurface with a resistance value of 10-15  $\Omega\text{m}$  (a layer of clay sand) with an increasingly descending direction toward the east. The aquifer layer can be found at varying depths in each trajectory (the closest track to the beach). For L-2, detected at a depth 8-16 m subsurface. Whereas L-3, detected at depth 5-7 m subsurface. This aquifer layer has a formation factor value of 2-5, with a resistance value of 36-90  $\Omega\text{m}$  (layers of sand and gravel).

**Keywords:** *Aquifer, Formation Factor, Geoelectrical Resistivity, Sea Water Intrusion*

#### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian identifikasi untuk mengetahui sebaran intrusi air laut dan kedalaman lapisan akuifer di wilayah pesisir Kelurahan Baiya Kecamatan Tawaeli Kota Palu dengan menggunakan metode geolistrik hambatan jenis. Hasil yang diperoleh adalah penampang 2-D hambatan jenis dan penampang 2-D faktor formasi. Adapun wilayah yang telah terintrusi oleh air laut adalah Lintasan 1 (L-1), L-2, L-3 dan L-6. Intrusi ini diperkirakan menyebar pada kedalaman 4-15 m bmt dengan nilai hambatan jenis 10-15  $\Omega\text{m}$  (lapisan pasir lempungan) dengan arah penyebaran yang semakin berkurang ke arah timur. Lapisan akuifer dapat dijumpai pada kedalaman yang bervariasi disetiap lintasan (lintasan yang paling dekat pantai). Untuk L-2, terdeteksi di kedalaman 8-16 m bmt. Sedangkan L-3, terdeteksi di kedalaman 5-7 m bmt. Lapisan akuifer ini memiliki nilai faktor formasi 2-5, dengan nilai hambatan jenisnya berkisar 36-90  $\Omega\text{m}$  (lapisan pasir dan kerikil).

**Kata Kunci:** *Akuifer, Faktor Formasi, Geolistrik Hambatan Jenis, Intrusi Air Laut*

## LATAR BELAKANG

Intrusi air laut merupakan permasalahan dalam pemanfaatan airtanah di daerah pantai karena berakibat langsung pada mutu airtanah. Umumnya sumur yang berada di pesisir pantai airnya terasa payau hingga asin. Salah satu wilayah pesisir yang ada di Kota Palu adalah Kelurahan Baiya. Luas wilayah kelurahan ini sebesar 32 persen dari luas Kecamatan Tawaeli (BPS, 2016).

Berdasarkan survei lapangan yang telah dilakukan sebelumnya, pemenuhan kebutuhan air bersih penduduk di wilayah ini lebih banyak mengandalkan airtanah, baik yang diambil dari sumur bor maupun sumur gali. Adapun kedalaman sumur bor di beberapa rumah warga, berkisar 9-21 meter bawah muka tanah (bmt), dan sumur gali memiliki kedalaman sebesar 1,5-4 m bmt.

Umumnya masyarakat yang berada di wilayah pesisir memiliki air sumur yang payau. Untuk itu masyarakat harus membeli air mineral sebagai pemenuhan kebutuhan air minumnya. Hal tersebut tentunya akan menambah biaya pengeluaran rumah tangga. Selain itu beberapa warga di wilayah tersebut masih dalam tahap memikirkan cara untuk memperoleh sumber air bersih, dengan menambah kedalaman sumur bor. Hal tersebut sulit untuk dilakukan karena tidak

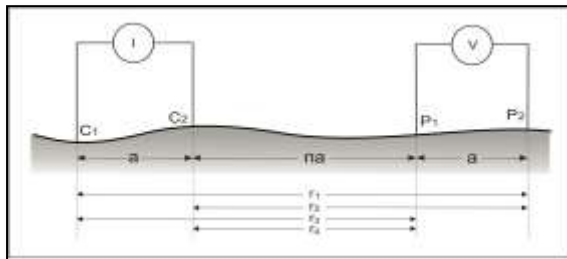
tersedianya data atau informasi yang menunjukkan adanya lapisan akuifer.

Untuk mengatasi hal-hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai sejauh mana penyebaran intrusi air laut di wilayah tersebut dan memperoleh kedalaman lapisan akuifer, khususnya di wilayah pesisir. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode geolistrik hambatan jenis dengan menggunakan konfigurasi dipol-dipol.

Pada beberapa penelitian sebelumnya yaitu Ambarsari (2013); Hastuti dkk., (2015); Hariyadi (2006), telah mengidentifikasi intrusi air laut menggunakan metode geolistrik konfigurasi dipol-dipol. Penelitian yang dilakukan oleh Ambarsari (2013), mendapatkan harga hambatan jenis material lempung yang mengandung air laut berkisar antara  $1,11\Omega\text{m}$  hingga  $6,5\Omega\text{m}$ . Penelitian yang dilakukan oleh Hastuti dkk. (2015), memperoleh harga hambatan jenis berkisar antara  $4,78\Omega\text{m}$  hingga  $13,2\Omega\text{m}$  yang merupakan material batu pasir dan diinterpretasikan sebagai intrusi air laut. Sedangkan Hariyadi (2006), memperoleh harga hambatan jenis  $0,10\Omega\text{m}$  hingga  $0,25\Omega\text{m}$  yang merupakan material lempung dan diduga telah terintrusi oleh air laut.

Berdasarkan penelitian di atas dan belum adanya data atau informasi yang terkait dengan penelitian di wilayah

Kelurahan Baiya Kota Palu, perlu dilakukan penelitian ini untuk mengidentifikasi sebaran intrusi air laut menggunakan metode geolistrik konfigurasi dipol-dipol.



Gambar 1 Konfigurasi Dipol-Dipol (Reynolds, 1997)

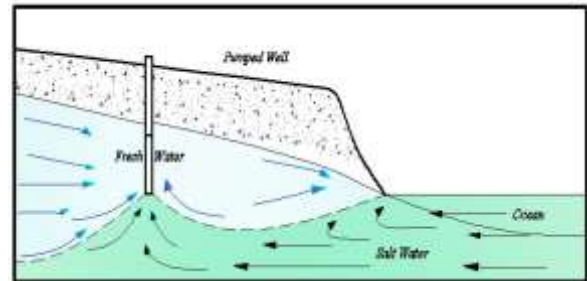
Konfigurasi dipol-dipol sering digunakan dalam survei-survei resistivitas karena rendahnya efek elektromagnetik yang ditimbulkan antara sirkuit arus dan potensial (Loke, 1999). Susunan elektroda konfigurasi dipol-dipol dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1 dan Persamaan 1, diperoleh Persamaan 2 yang menunjukkan faktor geometri ( $K$ ) dari susunan elektroda konfigurasi dipol-dipol.

$$K = \frac{2\pi}{\left\{ \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) - \left( \frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right\}} \quad (1)$$

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

Menurut Supriyadi (1991), intrusi air laut merupakan fenomena yang sering terjadi pada akuifer-akuifer yang berada di pesisir. Secara umum, fenomena ini dapat terjadi ketika muka airtanah pada akuifer air tawar lebih rendah daripada permukaan

laut rata-rata, sehingga air laut akan mendesak air tawar ke arah darat. Gambaran kondisi intrusi air laut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Kondisi Intrusi Air Laut (Supriyadi, 1991)

Menurut Hendrayana (2002), terdapat beberapa faktor terjadinya intrusi air laut diantaranya, penurunan muka airtanah atau bidang piezometric di daerah pantai, pemompaan air tanah yang berlebihan, dan masuknya air laut melalui sungai, kanal, saluran, rawa, dan cekungan lainnya.

Airtanah secara umum berisi campuran terlarut yang dapat menambah kemampuannya untuk menghantar listrik, meskipun airtanah bukan konduktor listrik yang baik. Resistivitas batuan berhubungan langsung dengan porositas dan tekstur batuan. Hubungan antara resistivitas dengan porositas pertama kali diusulkan oleh Archie (1942). Konstanta yang mencirikan jenis karakter batuan ( $a$ ), *Resistivity of water* ( $\rho_w$ ), porositas ( $\phi$ ) dan konstanta yang mencirikan jenis karakter sementasi ( $m$ ) dinyatakan dalam Persamaan Archi I :

$$\rho = a\rho_w\phi^{-m} \quad (3)$$

Hubungan resistivitas dalam Persamaan 3 direfleksikan dengan besar faktor formasi (F) seperti pada persamaan 4:

$$F = \frac{\rho}{\rho_w} = a\phi^{-m} \quad (4)$$

$$\rho_w = 10000 / DHL \quad (5)$$

DHL merupakan nilai Daya Hantar Listrik yang mengalir dalam suatu batuan. Aliran arus listrik dalam batuan dan mineral dapat digolongkan menjadi 3 macam, yaitu konduksi secara elektronik, konduksi secara ektrolitik, dan konduksi secara dielektrik (Telford *et al.*, 1990). Setiap batuan memiliki nilai hambatan jenis masing-masing, dimana batuan yang sama belum tentu mempunyai nilai hambatan jenis (resistivitas) yang sama. Sebaliknya, nilai resistivitas yang sama dapat dimiliki oleh batuan-batuan berbeda. Nilai resistivitas bergantung pada umur batuan, kandungan elektrolit, massa jenis batuan, jumlah mineral yang dikandungnya, porositas, permeabilitas, dan sebagainya (Nisa, dkk. 2012). Berdasarkan hal tersebut, nilai resistivitas dari air dapat diklasifikasikan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Resistivitas dari Air dan *Sediment Modified*(Adepelumiet *al.*,2008)

Nilai Resistivitas ( $\Omega m$ )	Sediment	Keterangan
0,5 – 2	Tanah dengan butiran sedikit	Air laut atau air yang sangat asin

	atau lempung jenuh	
2 - 4,5	Butiran pasir atau lempung jenuh	Air asin
4,5 – 10	Tanah kepasiran atau lempung berpasir	Air payau keasinan
10 – 15	Pasir, kerikil, dan terdapat lempung	Air payau
15 – 30	Pasir, kerikil, sedikit lempung	Airtanah berkualitas rendah
30 – 70	Pasir, kerikil, sangat sedikit lempung	Airtanah berkualitas menengah
70 – 100	Pasir, kerikil, tidak berlempung	Airtanah kualitas bagus
Lebih dari 100	Pasir kasar, kerikil, tidak berlempung	Airtanah kualitas sangat bagus

## BAHAN DAN METODE

Lokasi penelitian ini berada di wilayah pesisir Kelurahan Baiya Kecamatan Tawaeli Kota Palu seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Secara geografis lokasi penelitian terletak pada posisi 0°43'14,688"-0°43'39,755" LS serta 119°51'30,899"-119°51'49,347" BT.



Gambar 3 Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa peralatan dan bahan utama seperti 1 set alat ukur geolistrik hambatan jenis, meteran, GPS, kompas geologi, palu, Program Res2Dinv dan *Software* Surfer. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode AAS (*Automatic Array Scanning*) dengan konfigurasi dipol-dipol.

.Spasi (a) antara kedua elektroda arus dan kedua elektroda potensial adalah sejauh 5 m. Rasio jarak antara elektroda potensial dengan arus adalah sebesar n. Pengukuran ini dilakukan dengan memindahkan elektroda secara bersamaan sejauh na. Selanjutnya pengukuran diulangi dengan memindahkan elektroda arus dan potensial pada posisi n berikutnya hingga pada n = 8.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran ini dilakukan untuk memperoleh gambaran tentang lapisan bawah permukaan yang berfungsi untuk mendapatkan sebaran intrusi air laut di wilayah pesisir pantai Kelurahan Baiya Kota Palu. Pengambilan data dilakukan sebanyak 6 lintasan. Setiap lintasan terdiri dari 25 elektroda dengan spasi antar elektroda (a) sebesar 5 m, sehingga panjang lintasannya adalah 120 m. Data hasil pengukuran terdiri dari kuat arus (I), beda potensial ( $\Delta V$ ), spasi antar elektroda (a), dan faktor pengali (n). Dari hasil pengukuran diperoleh nilai hambatan jenis semu ( $\rho_a$ ) untuk mendapatkan model

penampang hambatan jenis. Semua data hasil pengukuran diolah menggunakan program *Res2Dinv* dan di visualisasikan melalui *Software* Surfer.

Untuk mendukung tahapan interpretasi maka diperlukan nilai hambatan jenis air pengisi pori. Nilai ini diperoleh dari pengukuran DHL air yang tersebar di lokasi penelitian dengan menggunakan Konduktivimeter *XplorerGLX PS-2002*. Air ini diambil dari sumur-sumur yang berada disekitar lokasi pengukuran geolistrik.

Berdasarkan sifat fisik air yang diperoleh, sampel tersebut dibagi menjadi 2 jenis yaitu air payau dan air tawar. Sumber air payau dijumpai di sekitar Lintasan 2 (L-2), Lintasan 3 (L-3), dan Lintasan 6 (L-6) dengan nilai rata-rata DHL sebesar 1526  $\mu\text{s/cm}$ . Sumber air tawar dijumpai di sekitar Lintasan 1 (L-1), Lintasan 4 (L-4), dan Lintasan 5 (L-5) dengan nilai rata-rata DHL sebesar 537,67  $\mu\text{s/cm}$ . Hasil pengukuran DHL dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil pengolahan data pada 6 lintasan pengukuran geolistrik dan dibandingkan dengan data geologi dan hidrologi setempat, diperoleh korelasi antara nilai hambatan jenis dengan penentuan litologi lapisan bawah permukaan. Dalam tahap interpretasi penelitian, maka diperlukan nilai hambatan

jenis dari air payau dan nilai faktor formasi berdasarkan Persamaan 4.

Tabel 2 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Berdasarkan Data DHL di Lokasi Penelitian

Sumur (S) / Lintasan (L)	Kordinat Lokasi Sumur	DHL ( $\mu\text{S/cm}$ )	Keterangan
S-1/L-2	S 00°43'23,1" E 119°51'36,3"	1428	Sumur Bor $\pm 12\text{m}$ , <u>Payau</u> , Jernih, tidak berbau
S-2/L-3	S 00°43'23,6" E 119°51'32,9"	2000	Sumur Gali $\pm 4\text{ m}$ , <u>Payau</u> , Jernih, tidak berbau
S-3/L-6	S 00°43'17,6" E 119°51'40,0"	1080	Sumur Bor $\pm 9\text{ m}$ , <u>Payau</u> , Jernih, tidak berbau
S-4/L-1	S 00°43'15,0" E 119°51'46,0"	621	Sumur Bor $\pm 21\text{ m}$ <u>Tawar</u> , Jernih, tidak berbau
S-5/L-4 dan L-5	S 00°43'38,6" E 119°51'45,7"	496	Sumur Bor $\pm 12\text{ m}$ , <u>Tawar</u> , Jernih, tidak berbau

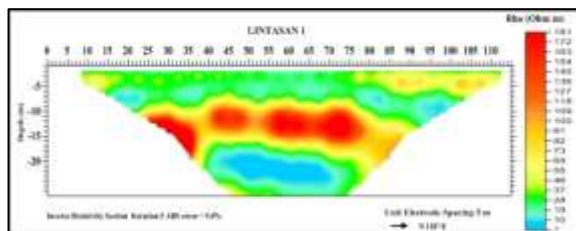
Persamaan 4 menghasilkan nilai hambatan jenis dari air payau berkisar 7,08-13,45  $\Omega\text{m}$ . Kisaran dengan nilai tersebut disesuaikan dengan Tabel 1 yang menjadi acuan dalam mengidentifikasi adanya sebaran intrusi air laut. Nilai hambatan jenis (Tabel 1) yang sesuai dengan kisaran tersebut adalah 10-15  $\Omega\text{m}$ , yang kemudian dimasukkan ke dalam visualisasi penampang hambatan jenis 2-D pada *Software* Surfer. Sementara untuk menginterpretasi kedalaman lapisan akuifer maka diperlukan nilai faktor formasi

berdasarkan Persamaan 3. Persamaan tersebut menunjukkan nilai rata-rata dari hambatan jenis pengisi pori ( $\rho_w$ ) air tawar sebesar 18,13  $\Omega\text{m}$ . Berdasarkan data tersebut, nilai F (faktor formasi) air tawar adalah 2-5 yang bernilai 36-90  $\Omega\text{m}$ . Dengan mempertimbangkan kondisi geologi, nilai hambatan jenis dari beberapa jenis batuan yang telah diketahui berdasarkan Tabel 1 dan nilai faktor formasi dari Persamaan 3, diperoleh lapisan bawah permukaan dengan kisaran nilai hambatan jenis sebagai berikut:

Lapisan 1 memiliki nilai hambatan jenis < 36  $\Omega\text{m}$  dengan faktor formasi < 2 divisualisasikan dengan warna biru, diduga sebagai lapisan lempung, lumpur pasiran, dan batu lumpur. Berdasarkan Tabel 1 pada lapisan ini juga dapat diinterpretasikan sebagai lapisan pasir lempungan yang mengandung air payau, dengan kisaran nilai hambatan jenis 10-15  $\Omega\text{m}$ . Lapisan 2 memiliki nilai hambatan jenis 36-90  $\Omega\text{m}$  ditampilkan dengan warna biru hingga hijau, lapisan ini diduga sebagai lapisan pasir dan kerikil yang merupakan lapisan akuifer dengan nilai faktor formasi 2-5. Sedangkan Lapisan 3 memiliki nilai hambatan jenis > 90  $\Omega\text{m}$  divisualisasikan dengan warna hijau hingga ungu, diduga sebagai lapisan batu gamping koral, lapisan ini merupakan batuan keras.

Dalam hal penginterpretasian, dilakukan dengan 2 cara yaitu interpretasi nilai hambatan jenis untuk air payau melalui penampang 2-D hambatan jenis dan interpretasi kedalaman lapisan akuifer melalui penampang 2-D faktor formasi.

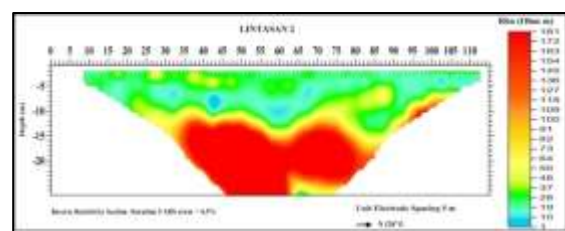
Untuk melihat adanya sebaran intrusi air laut maka Lapisan 1 (pasir lempungan) divisualisasikan dengan warna biru muda. Berdasarkan hasil penampang yang diperoleh pada Lintasan 1 (Gambar 4), terdeteksi adanya Lapisan 1 yang diduga telah mengandung air payau. Dugaan ini diperkirakan air laut telah merembes masuk ke lapisan akuifer bebas yang penyebarannya hampir merata sepanjang lintasan pengukuran. Sebaran intrusi air laut telah menyebar dekat pada permukaan hingga kedalaman  $\pm 8$  m bmt.



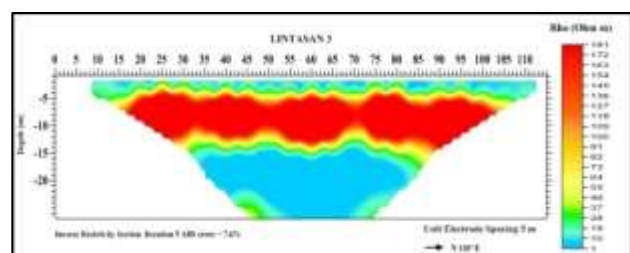
Gambar 4. Hasil penampang 2-D Hambatan Jenis Lintasan 1

Berdasarkan hasil penampang yang diperoleh pada Lintasan 2 (Gambar 5), terdeteksi adanya Lapisan 1 yang diduga merupakan lapisan yang mengandung air payau. Dugaan ini diprediksikan bahwa pada lapisan tersebut telah terintrusi oleh air laut. Intrusi ini telah masuk dan mengganggu lapisan akuifer bebas, yang tersebar pada kedalaman  $\pm 7-13$  m bmt.

Hal ini diperkuat karena adanya datasumur warga menunjukkan kedalaman 12 m bmt, yang airnya memiliki sifat fisik payau (S-1). Sumur ini dijumpai pada meteran 57 yang berada di sekitar elektroda 11 dan 12 yang sejajar pada garis lintasan. Meteran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah posisi elektroda yang dikonversikan dalam satuan meter.



Gambar 5 Hasil penampang 2-D Hambatan Jenis Lintasan 2

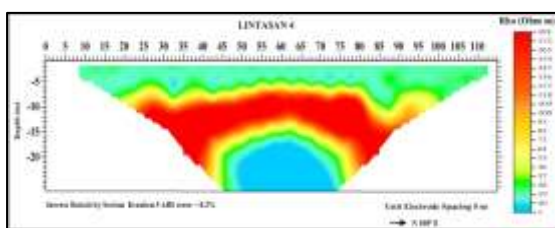


Gambar 6 Hasil penampang 2-D Hambatan Jenis Lintasan 3

Berdasarkan hasil penampang yang diperoleh pada Lintasan 3 (Gambar 6), terdeteksi adanya Lapisan 1 yang diduga merupakan lapisan yang mengandung air payau, tersebar dekat pada permukaan hingga kedalaman  $\pm 5$  m bmt dengan ketebalan lapisan  $\pm 1$  m bmt. Hal ini diperkuat karena adanya data sumur warga pada posisi yang sejajar dengan arah lintasan yaitu pada meteran 15 dengan kedalaman 4 m bmt dan airnya memiliki

sifat fisik payau (S-2). Berdasarkan hal tersebut, pada Lintasan 3 diduga air laut telah merembes masuk ke akuifer bebas dan menyebarkan sepanjang lintasan pengukuran.

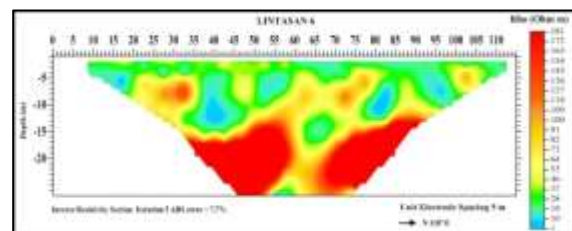
Berdasarkan hasil penampang yang diperoleh pada Lintasan 4 (Gambar 7), tidak terdeteksi adanya lapisan yang mengandung air payau. Lintasan 4 diperkirakan lapisannya belum terkontaminasi dengan air laut karena lokasi yang cukup jauh yaitu  $\pm 700$  m dari garis pantai.



Gambar 7 Hasil penampang 2-D Hambatan Jenis Lintasan 4

Berdasarkan hasil penampang yang diperoleh pada Lintasan 6 (Gambar 8), terdeteksi adanya Lapisan 1 yang diduga merupakan lapisan yang mengandung air payau. Lapisan ini dengan warna biru muda dijumpai pada meteran ke 9-16, 36-44, 51-57, 61-71, dan 91-97 berada pada kedalaman 5-15 m bmt. Pada Lintasan 6, diduga lapisannya telah terintrusi oleh air laut karena sudah mengganggu airtanah tawar yang merupakan akuifer bebas. Hal ini diperkuat karena adanya data sumur warga pada posisi yang sejajar dengan arah lintasan yaitu pada meteran 52 dengan

kedalaman sumur yaitu 9 m bmt dan airnya memiliki sifat fisik payau (S-3).



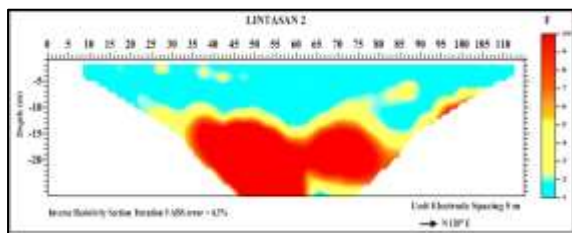
Gambar 8 Hasil penampang 2-D Hambatan Jenis Lintasan 6

Representasi dari nilai faktor formasi (F) membedakan perlapisan setiap lintasan. Lapisan 1 divisualisasikan dengan warna biru muda, Lapisan 2 dengan warna hijau, Lapisan 3 dengan warna kuning hingga merah. Untuk memperoleh gambaran tentang lapisan akuifer di wilayah terdekat pantai, maka Lintasan 2 (L-2) dan L-3 diinterpretasikan ke dalam penampang faktor formasi sebagai berikut :

Berdasarkan hasil penampang yang diperoleh pada Lintasan 2 (Gambar 9), terdeteksi adanya Lapisan 2 yang merupakan akuifer dengan nilai  $F= 2-5$  tersebar pada kedalaman 8-16 m bmt dengan ketebalan lapisan  $\pm 8$  m. Lapisan ini dibatasi oleh Lapisan 1 di bagian atasnya, yang merupakan lapisan lempung dan di bagian batas bawah Lapisan 2, dijumpai pula adanya Lapisan 3 dengan ketebalan lapisan  $\pm 16$  m. Selain itu, Lapisan 2 juga terdeteksi kembali di bagian batas bawah lapisan 3 dengan ketebalan lapisan  $\pm 2$  m, yang dapat dijumpai pada meteran 63-76. Lapisan 2 juga muncul di permukaan pada

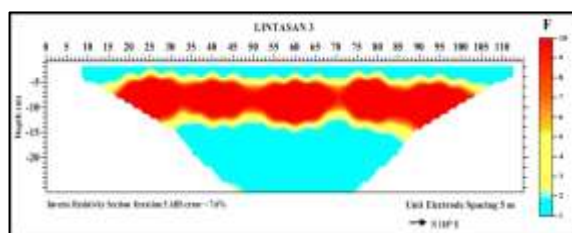


meteran 26-29, 36-38 dan 41-43 yang diduga hanya merupakan sisa genangan dari air hujan.



Gambar 9 Hasil penampang 2-D Faktor Formasi Lintasan 2

Hasil penampang yang diperoleh pada Lintasan 3 (Gambar 10), terdeteksi adanya Lapisan 2 yang tersebar pada kedalaman 5-7 m bmt dan hampir merata sepanjang lintasan pengukuran. Lapisan ini dibatasi oleh Lapisan 1 di bagian atasnya. Antara Lapisan 2 dijumpai pula adanya Lapisan 3 dengan ketebalan maksimum lapisan  $\pm 9$  m. Selain itu, Lapisan 2 juga terdeteksi pada kedalaman  $\pm 14$  m bmt tepatnya dibagian batas bawah Lapisan 3, dan dibagian bawahnya lagi terdeteksi Lapisan 1 dengan ketebalan lapisan  $\pm 13$  m.



Gambar 10 Hasil penampang 2-D Faktor Formasi Lintasan 3

Berdasarkan hasil interpretasi keseluruhan penampang dari masing-masing tujuan diperoleh sebaran intrusi air laut dan kedalaman lapisan akuifer di

wilayah pesisir pantai Kelurahan Baiya Kota Palu sebagai berikut:

Dari keseluruhan penampang, lintasan yang teridentifikasi adanya intrusi air laut adalah L-1, L-2, L-3, dan L-6. Pada lintasan-lintasan tersebut terdeteksi Lapisan 1 yang diduga sebagai lapisan yang mengandung air payau dengan nilai hambatan jenis 10-15  $\Omega$ m. Nilai ini telah sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Adepelumi dkk. (2008). Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Hastuti dkk. (2015) menemukan nilai hambatan jenis lapisan yang terintrusi oleh air laut berkisar 4,78–13,2  $\Omega$ m. Hal ini tidak diragukan lagi karena menurut Aryaseta (2017), airtanah dengan nilai hambatan jenis yang rendah, besar kemungkinan merupakan air asin.

Peristiwa intrusi air laut ini, diduga terjadi karena adanya penurunan muka airtanah sehingga air laut merembes masuk ke arah daratan dan mengisi kekosongan yang ada, serta telah mengganggu akuifer bebas yang berada dekat pada permukaan. Intrusi air laut telah tersebar pada kedalaman 4-15 m bmt. Intrusi ini semakin berkurang ketika jaraknya jauh dari pantai. Jika dilihat dari nilai konduktivitasnya, sumur yang berada dekat dari garis pantai menunjukkan nilai DHL yang sangat tinggi dibandingkan dengan sumur-sumur yang jauh dari garis pantai. Hasil pengukuran DHL Tabel 2 menunjukkan bahwa keberadaan sumur yang semakin ke arah

timur maka intrusinya juga akan berkurang ke arah timur seperti hasil yang ditunjukkan pada L-4 ( $\pm 700$  m dari garis pantai). Hal tersebut telah dibuktikan oleh Nasjono (2010) bahwa tingkat konduktivitas air akan menurun bila jaraknya jauh dari pantai.

Sumur yang berada di sekitar pesisir pantai (L-2 dan L-3), selain air payau yang diperoleh (S-1 dan S-2), juga dapat memperoleh akuifer dengan kedalaman yang bervariasi. Untuk L-2 terdeteksi akuifer pada kedalaman 8-16 m bmt, sedangkan kedalaman akuifer untuk L-3 = 5-7 m bmt. Lapisan akuifer ini dengan nilai hambatan jenis berkisar 36-90  $\Omega\text{m}$ , memiliki nilai faktor formasi = 2-5 dan diidentifikasi sebagai Lapisan 2.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada kanda iksan S.Si selaku operator geolistrik dan kanda sahabuddin S.Si selaku laboran Fisika Bumi dan Kelautan Jurusan Fisika FMIPA UNTAD. Terima kasih pula penulis ucapkan kepada teman-teman angkatan 2013 khususnya KBK Kebumihan yang telah memberikan bantuan, saran dan motivasi selama proses penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

Adepelumi, A.A., Ako, B.D., Ajayi, T.R., Afolabi, O., and Omotoso, E.J. (2008). Delineation of Saltwater Intrusion into the freshwater aquifer of Lekki Peninsula, Lagos. Nigeria.

*Environmental Geology*, 56 (5), 927-933. Diakses 20 Desember 2017.

Ambarsari (2013). Aplikasi Metode Geolistrik Untuk Identifikasi Intrusi Air Laut Studi Kasus Semarang Utara. Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Semarang. Diakses 18 Mei 2017.

Aryaseto, B. (2017). Identifikasi Intrusi Air Laut Pada Airtanah menggunakan Metode Induced Polarization: Studi Kasus Daerah Surabaya Timur. Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. [http://repository.its.ac.id/3413/1/3712/100015-Undergraduate\\_Theses.pdf](http://repository.its.ac.id/3413/1/3712/100015-Undergraduate_Theses.pdf). Diakses 18 Mei 2017.

[BPS] Badan Pusat Statistik. (2016). Statistika Daerah Kecamatan Tawaeli 2016. Diperoleh dari website Badan Pusat Statistik: <https://palukota.bps.go.id>. Diakses 15 Februari 2016.

[ENR] Environment and Natural Resources. (2016). Conductivity. *Environment and Natural Resources Northwest Territories Canada*, 1-2. Diakses 12 Desember 2017.

Hariyadi (2006). Penentuan Kedalaman Aquifer Air asin di Daerah Ngaglik Sambi Boyolali Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole-Dipole. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Hastuti, D., Ramdhani, F., Waskito, F., Wirgiawan, G., Febrika, G.Y., dan Setyawan A. (2015). Aplikasi Metode Geolistrik Untuk Menyelidiki Intrusi Air Laut di Kawasan Pantai Kota Semarang (Kaligawe). *Youngster Physical Journal*, 4(4), 317-322. Diakses 7 Maret 2017.

Loke, M.H. (1999). Electrical Imaging Surveys For Environmental and

Engineering Studies. Malaysia:  
Penang.

Nasjono, J.K. (2010). Pola Penyebaran Salinitas Pada Akuifer Pantai Pasir Panjang Kota Kupang NTT. *Jurnal Bumi Lestari*, 10(2), 263-269. Di akses 23 Agustus 2014.

Reynolds, J.M. (1997). *An Introduction to Applied Geophysics*. New York: John Wiley & Sons.