



## Pendugaan potensi air tanah dan hubungannya dengan kualitas air tanah serta implementasi pada pembelajaran fisika



**Roni Putra<sup>1\*</sup>, Eko Swistoro<sup>2</sup>, M. Farid<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Pascasarjana Pendidikan IPA FKIP Universitas Bengkulu, Bengkulu

<sup>2</sup> Pendidikan Fisika FKIP Universitas Bengkulu, Bengkulu

<sup>3</sup> Jurusan Fisika FMIPA Universitas Bengkulu, Bengkulu

\*Email: roniputra31@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: mendeskripsikan potensi air tanah pada daerah penelitian dengan menggunakan metode geolistrik; menentukan besar resistivitas listrik yang terkandung pada lapisan air tanah dengan menggunakan metode geolistrik; mengetahui hubungan antara besar resistivitas listrik yang terkandung pada lapisan air tanah dengan parameter kualitas air sumur melalui uji laboratorium; mengetahui peningkatan hasil belajar siswa pada kelompok tinggi, sedang, dan rendah setelah menggunakan model pembelajaran langsung (*direct instruction*); mengetahui perbedaan hasil belajar siswa pada kelompok tinggi, sedang, dan rendah dengan menggunakan model pembelajaran langsung (*direct instruction*) pada konsep hukum ohm pelajaran fisika kelas XII Matematika dan Ilmu Alam 2 Madrasah Aliyah Negeri Seluma. Penelitian pendidikan yang dilakukan kuasi eksperimen *One Group Pretest-Posttest Design* untuk mengetahui efektivitas penggunaan model pembelajaran langsung (*direct instruction*) dalam proses pembelajaran fisika dengan mengetahui peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* media LKS. Pada penelitian sains untuk mengetahui potensi air tanah menggunakan metode geolistrik konfigurasi *wenner* dan didapatkan nilai resistivitas dari inversi 2D software *RES2DINV* 31,8  $\Omega\text{m}$  – 147  $\Omega\text{m}$  yang berpotensi air tanah. Hubungan antara parameter uji kualitas air dengan nilai resistivitas didapatkan nilai korelasi  $R^2 = 0,5818$  dikriterikan mempunyai korelasi kuat. Hasil analisis penelitian pendidikan dengan model pembelajaran langsung (*direct instruction*) setelah diuji Anova Satu Jalur (*One Way Anova*) diperoleh  $F_{\text{hitung}}$  lebih besar dari  $F_{\text{tabel}}$  (15,42 > 3,59), maka hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima, sehingga penggunaan model pembelajaran langsung (*direct instruction*) efektif.

**Kata kunci:** Potensi air tanah; metode geolistrik; kualitas air tanah; pembelajaran fisika.

### PENDAHULUAN

Air tanah merupakan salah satu sumber daya penting bagi kehidupan dan mempunyai nilai strategis. Air tanah terbentuk dari air hujan yang menyerap ke dalam tanah dan bergerak sepanjang zona aerasi dan jalur-jalur kapiler yang akhirnya mencapai muka air tanah dan menjadi bagian dari sistem air tanah (Sanggoro, 1979).

Secara geografis wilayah Kabupaten Seluma beradadi Pantai Barat Pulau Sumatera bagian Selatan yang berada pada koordinat garis lintang dan bujur yaitu 03°49'55,66" LS - 04°21'40,22" LS dan 101°17'27,57" BT - 102°59'40,54" BT. Luas wilayah darat Kabupaten Seluma adalah seluas  $\pm 2.400,44 \text{ km}^2$

atau 12,13 % dari luas Provinsi Bengkulu dan Wilayah Laut seluas  $\pm 1.728,02 \text{ km}^2$  sehingga total keseluruhan luas Kabupaten Seluma adalah 4.128,46  $\text{km}^2$  (Lestari, 2014). Daerah pesisir pantai Desa Kungkai Baru terletak di Kecamatan Air Periukan Kabupaten Seluma Provinsi Bengkulu. Masyarakat di pesisir pantai Desa Kungkai Baru pada umumnya masih menggunakan air sumur dangkal sebagai sumber air bersih dan air minum. Air sumur dangkal persediaannya sangat terbatas pada musim kemarau dan di beberapa tempat terkena intrusi air laut. Hingga saat ini, layanan air PDAM belum menjangkau daerah pesisir. Penggunaan air bersih semakin bertambah seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan pertumbuhan ekonomi. Kegiatan masyarakat Desa Kungkai

Baru yang mayoritas bergerak dibidang pertanian, perkebunan dan pengembangan di berbagai sektor sangat bergantung pada ketersediaan sumber air bersih. Guna mencukupi kebutuhan air bersih, maka perlu mengoptimalkan sumber air bersih yang ada di daerah tersebut dan melakukan uji laboratorium dengan mengambil sampel air sumur untuk mengetahui kualitas air yang bersih dan layak dikonsumsi.

Metode geolistrik merupakan metode yang banyak sekali digunakan dan hasilnya cukup baik yaitu untuk memperoleh gambaran mengenai lapisan tanah dibawah permukaan dan kemungkinan terdapatnya air tanah (Suhendra, 2005). Pendugaan geolistrik ini didasarkan pada kenyataan bahwa material yang berbeda akan mempunyai tahanan jenis yang berbeda apabila dialiri arus listrik (Telford, dkk. 1976). Pengukuran resistivitas dilakukan dengan instrumen berupa resistivity meter sebagai unit utamanya, dilengkapi oleh beberapa perangkat penunjang seperti batang-batang elektroda, kabel-kabel penghubung dan sumber daya listrik. Prinsip pengukuran geolistrik resistivitas pada dasarnya cukup sederhana. Mengacu pada Hukum Ohm,  $V=I.R$ , yaitu dengan menginjeksikan/ menghantarkan arus listrik  $I$  ke dalam tanah (tanah/bumi sebagai medium hantar berhambatan  $R$ ) melalui sepasang elektroda arus, dan mengukur beda potensial  $V$  yang timbul melalui sepasang elektroda potensial pada jarak tertentu dari elektroda arus. Resistivitas terukur umumnya dinyatakan dalam satuan Ohm-meter ( $\Omega m$ ).

Setiap guru harus memiliki keahlian di dalam memilih model pengajaran yang dipakai sehari-hari dikelas. Dari beberapa model pengajaran yang baru, salah satu bentuk model penyajian materi yang penting untuk diketahui adalah model pengajaran langsung (*direct instruction*). Model pengajaran langsung dirancang secara khusus untuk mengembangkan pengetahuan prosedural dan pengetahuan deklaratif (Nur, 2000:4-5).

Dalam proses pembelajaran fisika, Lembar kerja siswa (LKS) dapat digunakan sebagai alat bantu. Dalam pembelajaran fisika khususnya dengan pokok bahasan sifat resistivitas atau hambatan jenis, hal yang perlu diperhatikan adalah bahwa materi pelajaran tersebut

seharusnya dilakukan secara praktik di Laboratorium. Guru dituntut juga untuk menyiapkan suatu perencanaan proses pembelajaran. Setiap guru pada satuan pendidikan berkewajiban menyusun perangkat pembelajaran seperti LKS secara lengkap dan sistematis (Ratnasari, 2013). Dari uraian permasalahan yang diungkapkan diatas yaitu permasalahan mengenai potensi air tanah terhadap kualitas air tanah dan implementasinya pada pembelajaran siswa dengan menggunakan LKS. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pendugaan potensi air tanah menggunakan metode geolistrik dan hubungannya dengan kualitas air tanah serta implementasinya pada pembelajaran fisika.

## METODE PENELITIAN

Ada dua jenis penelitian yang penulis lakukan. Jenis penelitian yang pertama adalah penelitian sains yang bertujuan mengetahui potensi air tanah dengan menggunakan metode geolistrik *konfigurasi wenner* dan hubungannya dengan kualitas air tanah. Penelitian yang kedua adalah penelitian pendidikan. Penelitian pendidikan ini merupakan jenis penelitian quasi eksperimen dengan desain *One Groups Pretest-Posttest* terhadap pelaksanaan pembelajaran menggunakan Model pembelajaran langsung (*direct instruction*) untuk mengetahui efektivitas belajar siswa dan mengetahui peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* siswa. Penelitian sains dilaksanakan pada bulan Nopember 2016 s.d Maret 2017 di Pesisir Pantai Kungkai Baru Kecamatan Air Periukan Kabupaten Seluma Provinsi Bengkulu dengan sample penelitian titik lintasan pengukuran dengan metode geolistrik untuk menentukan potensi air tanah di daerah pesisir pantai Desa Kungkai Baru dan populasi penelitian daerah pesisir Desa Kungkai Baru yang berpotensi mengandung air tanah.

Dalam Penelitian Pendidikan yang menjadi subjek penelitian yang diteliti adalah seluruh siswa kelas XII Matematika dan Ilmu Alam (MIA) Madrasah Aliyah Negeri Seluma tahun ajaran 2016/2017. Banyaknya subjek yang akan diteliti adalah 40 Siswa yang terdiri dari 2 kelas dan yang menjadi Sampel adalah kelas XII MIA 2 sebanyak 20 Siswa.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain *pretest-posttest* kelompok tunggal (*One Group Pretest-Posttest Design*) menurut Arikunto (2006). *Pretest* dan *Posttest* dilaksanakan dengan menggunakan tes yang sama. Desainnya dapat dilihat seperti Tabel 1.

**Tabel 1.** Desain penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Subjek	O	X	O

Keterangan:

O = *Pretest* dan *Posttest*

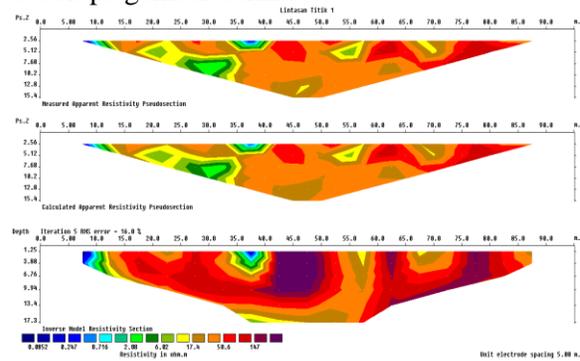
X = Penggunaan media LKS model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*).

Instrumen penelitian terdiri atas perangkat pembelajaran (RPP dan LKS) dan instrumen pengumpulan data (soal *pretest* dan *posttest* sebanyak 15 soal). Sebelum digunakan, semua instrumen tersebut dilakukan uji validitas. Untuk RPP dan LKS hanya dilakukan uji validitas isi oleh tiga orang guru fisika. Sedangkan tes kognitif dilakukan uji validitas isi dan reliabilitas (*ICC*) oleh tiga orang guru fisika (sebagai *judgment experts*). Setelah itu, soal diujikan di lapangan. Hasil yang diperoleh digunakan untuk menguji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda soal. Berdasarkan hasil uji tersebut diperoleh: 1) tes kognitif yang diterima 15 butir dengan realibilitas tinggi ( $r_{11} = 0,8854$ ); 2) sebanyak 5 butir soal tidak valid dan dibuang. Data penelitian ini berupa hasil belajar kognitif. Data tersebut dianalisis dengan statistik deskriptif dan Uji Anova Satu Jalur (*One Way Anova*).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian yang dilakukan mengenai pendugaan potensi air tanah menggunakan metode geolistrik dan hubungannya dengan kualitas air tanah serta implementasinya pada pembelajaran fisika. Penelitian Sains dilaksanakan pada bulan Maret 2017 di Pesisir Pantai Kungkai Baru Kecamatan Air Periukan Kabupaten Seluma Propinsi Bengkulu. Penelitian ini menggunakan metode geolistrik untuk mengetahui potensi air tanah menggunakan konfigurasi Wenner dan uji laboratorium sampel air sumur yang diambil untuk mengetahui

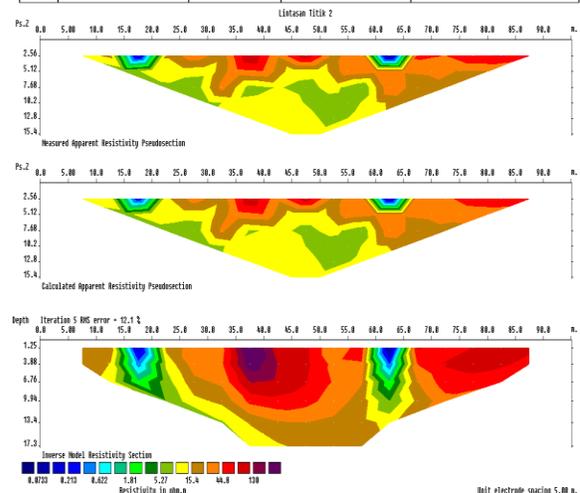
kualitas airnya. Setelah dilakukan pengukuran dan pengambilan data selanjutnya data diolah dengan menggunakan software *RES2DINV* yang bertujuan untuk menentukan lapisan-lapisan air tanah/batuan. Hasil dari pengolahan data dengan software *RES2DINV* seperti terlihat pada beberapa gambar berikut:



**Gambar 1.** Penampang hasil inversi 2-D pada Lintasan Titik 1

**Tabel 2.** Konfigurasi citra warna untuk resistivitas dan jenis tanah/batuan Lintasan titik 1

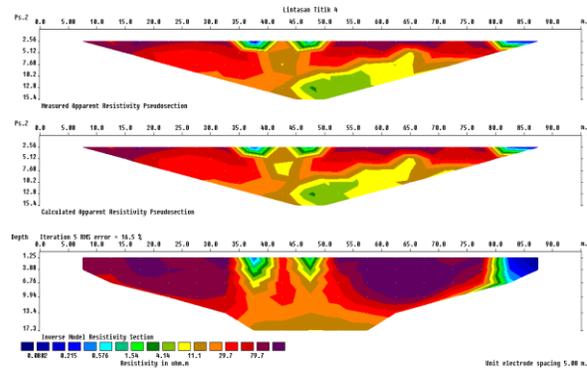
No	Citra Warna	Resistivitas	Kedalaman	Tanah/Batuan
1	[Dark Blue]	0,0852 Ohm	1,25 m-3,08 m	Magnetit, pasir
2	[Blue]	0,247 Ohm	1,25 m-3,08 m	Magnetit, pasir mengandung air esin
3	[Cyan]	0,716 Ohm	1,25 m-6,04 m	Magnetit, pasir, air tanah mengandung air esin
4	[Green]	2,08 Ohm	1,25 m-6,04 m	Pasir, lumpur, mengandung air esin
5	[Light Green]	6,02 Ohm	1,25 m-6,04 m dan 16,325 m-17,3 m	Batuan pasir, lumpur, mengandung air esin
6	[Yellow]	17,4 Ohm	1,25 m-9,09 m dan 14,375 m-17,3 m	Lapisan silt lumpur, endapan aluvial yang mengandung air payau
7	[Orange]	80,6 Ohm	1,25 m-17,3 m	Brekas vulkanik, batu pasir lumpur yang mengandung air tawar (freshwater)
8	[Red]	147 Ohm	1,25 m-15,35 m	Brekas vulkanik, Lapisan pasir dan kerikil yang mengandung air tawar (freshwater)



**Gambar 2.** Penampang hasil inversi 2-D pada Lintasan Titik 2

**Tabel 3.** Konfigurasi citra warna untuk resistivitas dan jenis tanah/batuan Lintasan titik 2

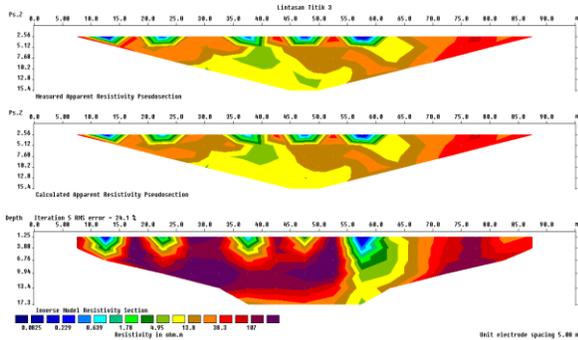
No	Citra Warna	Resistivitas	Kedalaman	Tanah/Batuan
1		0,0733 Ωm	1,25 m-3,22 m	Magnetit, pirit
2		0,213 Ωm	1,25 m-3,88 m	Magnetit, pirit mengandung air asin
3		0,622 Ωm	1,25 m-5,32 m	Magnetit, pirit, air tanah mengandung air asin
4		1,81 Ωm	1,25 m-7,82 m	Magnetit, pirit, air tanah mengandung air asin
5		5,27 Ωm	1,25 m-11,67	Batuan pasir, lempung, lempung pasir, dan kerikil yang mengandung air asin
6		15,4 Ωm	1,25 m-17,3 m	Lapisan slit lempung, endapan aluvial yang mengandung air payau.
7		44,8 Ωm	1,23 m-13,4 m	Breksi vulkanik, batu pasir lempung yang mengandung air tawar (freshwater)
8		130 Ωm	1,25 m-8,88 m	Breksi vulkanik, Lapisan pasir dan kerikil yang mengandung air tawar (freshwater)



**Gambar 4.** Penampang hasil inversi 2-D pada Lintasan Titik 4

**Tabel 5.** Konfigurasi citra warna untuk resistivitas dan jenis tanah/batuan Lintasan Titik 4

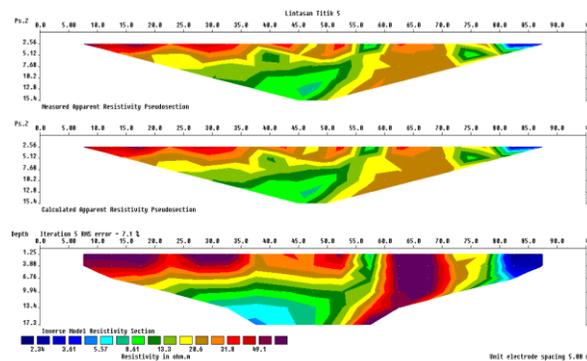
No	Citra Warna	Resistivitas	Kedalaman	Tanah/Batuan
1		0,0802 Ωm	1,25 m-3,88 m	Magnetit, pirit
2		0,216 Ωm	1,25 m-5,32 m	Magnetit, pirit mengandung air asin
3		0,576 Ωm	1,25 m-6,76 m	Magnetit, pirit, air tanah mengandung air asin
4		1,54 Ωm	1,25 m-7,82 m	Magnetit, pirit, air tanah mengandung air asin
5		4,14 Ωm	1,25 m-7,82 m	Batuan pasir, lempung, lempung pasir, dan kerikil yang mengandung air asin
6		11,1 Ωm	1,25 m-8,88 m dan 13,4 m-17,3 m	Lapisan slit lempung, endapan aluvial yang mengandung air payau.
7		29,7 Ωm	1,25 m-16,33 m	Lapisan slit lempung, endapan aluvial yang mengandung air payau
8		79,7 Ωm	1,25 m-13,4 m dan 4,6 m-13,4 m	Breksi vulkanik, batu pasir, pasir dan kerikil yang mengandung air tawar (freshwater)



**Gambar 3.** Penampang hasil inversi 2-D pada Lintasan Titik 3

**Tabel 4.** Konfigurasi citra warna untuk resistivitas dan jenis tanah/batuan Lintasan Titik 3

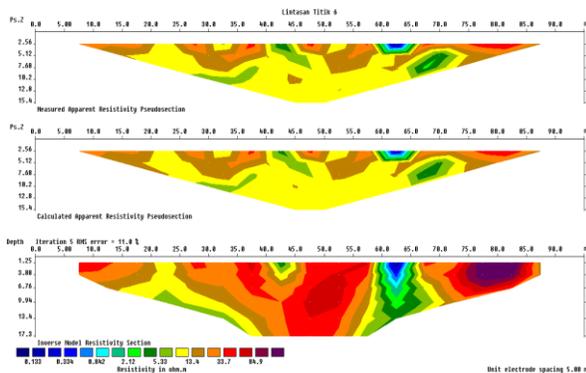
No	Citra Warna	Resistivitas	Kedalaman	Tanah/Batuan
1		0,0825 Ωm	1,25 m-1,91 m	Magnetit, pirit
2		0,229 Ωm	1,25 m-3,22 m	Magnetit, pirit mengandung air asin
3		0,639 Ωm	1,25 m-5,32 m	Magnetit, pirit, air tanah mengandung air asin
4		1,78 Ωm	1,25 m-7,82 m	Magnetit, pirit, air tanah mengandung air asin
5		4,95 Ωm	1,25 m-11,67 m	Batuan pasir, lempung, lempung pasir, dan kerikil yang mengandung air asin
6		13,8 Ωm	1,25 m-17,3 m	Lapisan slit lempung, endapan aluvial yang mengandung air payau.
7		38,3 Ωm	1,25 m-16,33 m	Breksi vulkanik, batu pasir lempung yang mengandung air tawar (freshwater)
8		107 Ωm	1,25 m-14,38 m dan 6,04 m-13,4 m	Breksi vulkanik, Lapisan pasir dan kerikil yang mengandung air tawar (freshwater)



**Gambar 5.** Penampang hasil inversi 2-D pada Lintasan Titik 5

**Tabel 6.** Konfigurasi citra warna untuk resistivitas dan jenis tanah/batuan Lintasan Titik 5

No	Citra Warna	Resistivitas	Kedalaman	Tanah/Batuan
1		2,34 Ωm	1,25 m-3,09 m	Pasir, lempung, mengandung air laut
2		3,61 Ωm	1,25 m-6,76 m	Batuan pasir, lempung, lempung pasir, dan kerikil yang mengandung air asin
3		6,57 Ωm	1,25 m-6,76 m dan 12,54 m-17,3 m	Batuan pasir, lempung, lempung pasir, dan kerikil yang mengandung air asin
4		8,61 Ωm	1,25 m-7,82 m dan 8,89 m-17,3 m	Batuan pasir, lempung, lempung pasir, dan kerikil yang mengandung air asin
5		13,3 Ωm	1,25 m-17,3 m	Lapisan silt lempung, endapan aluvial yang mengandung air payau
6		20,6 Ωm	1,25 m-17,3 m	Lapisan silt lempung, endapan aluvial yang mengandung air payau
7		31,8 Ωm	1,25 m-17,3 m	Breksi vulkanik, batu pasir lempung yang mengandung air tawar (freshwater)
8		49,1 Ωm	1,25 m-17,3 m	Breksi vulkanik, batu pasir lempung yang mengandung air tawar (freshwater)



**Gambar 6.** Penampang hasil inversi 2-D pada Lintasan Titik 6

**Tabel 7.** Konfigurasi citra warna untuk resistivitas dan jenis tanah/batuan Lintasan Titik 6

No	Citra Warna	Resistivitas	Kedalaman	Tanah/Batuan
1		0,139 Ωm	1,25 m-2,57 m	Magnetit, pirit mengandung air asin
2		0,334 Ωm	1,25 m-4,6 m	Magnetit, pirit mengandung air asin
3		0,842 Ωm	1,25 m-6,76 m	Magnetit, pirit, air tanah mengandung air asin
4		2,12 Ωm	1,25 m-11,67 m	Pasir, lempung, mengandung air laut
5		6,33 Ωm	1,25 m-17,3 m dan 6,76 m-18,33 m	Batuan pasir, lempung, lempung pasir, dan kerikil yang mengandung air asin
6		13,4 Ωm	1,25 m-17,3 m	Lapisan silt lempung, endapan aluvial yang mengandung air payau
7		33,7 Ωm	1,25 m-17,3 m	Breksi vulkanik, batu pasir lempung yang mengandung air tawar (freshwater)
8		84,9 Ωm	1,25 m-13,4 m	Breksi vulkanik, batu pasir, pasir dan kerikil yang mengandung air tawar (freshwater)

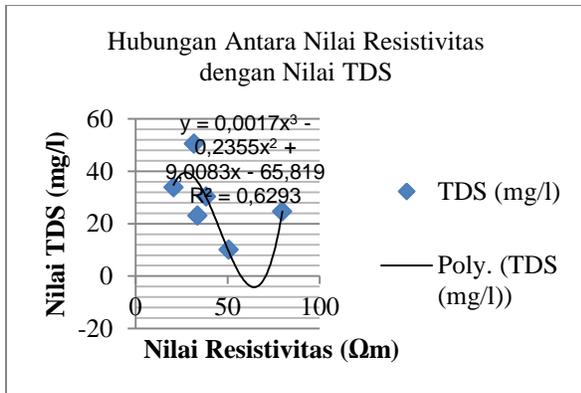
Berdasarkan kontur penampang hasil inversi 2-D, maka pola sebaran resistivitas tiap lintasan adalah sebagai berikut:

- Berdasarkan Gambar 1 penampang lintasan titik 1. Menurut Loke (1999), nilai resistivitas untuk batuan atau lapisan tanah yang mengandung air tanah (*freshwater*) adalah sebesar 30 – 100 Ωm. Berdasarkan Gambar 1 penampang bawah permukaan, pada air tanah

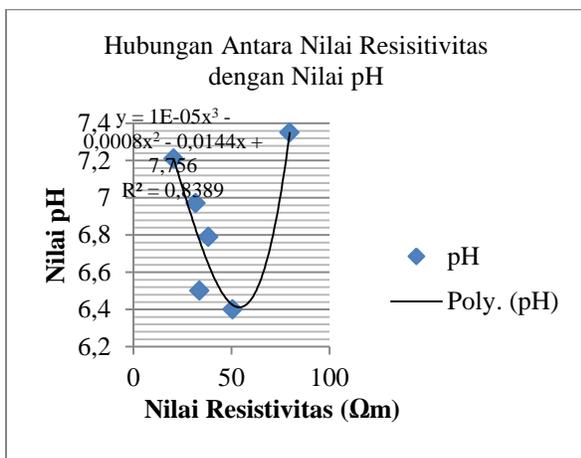
lintasan titik 1, *freshwater* diperkirakan bagian yang berwarna orange hingga kemerahan dengan nilai range resistivitas  $\geq 50,6 \Omega m$ .

- Berdasarkan Gambar 2 penampang lintasan titik 2 *freshwater* diperkirakan bagian yang berwarna orange - merah dengan nilai resistivitas, yaitu 44,8 Ωm.
- Berdasarkan Gambar 3 penampang lintasan titik 3 *freshwater* diperkirakan bagian yang berwarna orange-merah nilai resistivitas yaitu 38,3 Ωm.
- Berdasarkan Gambar 4 penampang lintasan titik 4 *freshwater* diperkirakan bagian yang berwarna kemerahan nilai resistivitas, yaitu 79,7 Ωm.
- Berdasarkan Gambar 5 penampang lintasan titik 5 *freshwater* diperkirakan bagian yang berwarna orange-merah nilai resistivitas yaitu 31,8 Ωm - 49,1 Ωm.
- Berdasarkan Gambar 6 penampang lintasan titik 6 *freshwater* diperkirakan bagian yang berwarna orange - merah nilai resistivitas 33,7 Ωm – 84,9 Ωm.

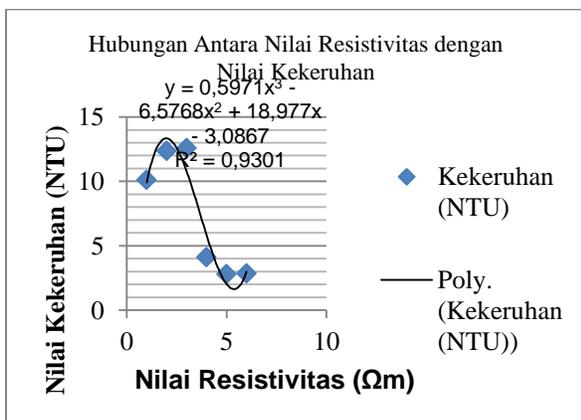
Dari hasil analisis data uji korelasi menggunakan microsoft excel 2010 diperoleh grafik hubungan antara parameter air berupa TDS, pH, dan Kekeruhan dengan nilai resistivitas hasil inversi 2D software *RES2DINV*. Adapun nilai korelasi 0,6293 dikriteriakan mempunyai korelasi yang kuat yaitu antara parameter TDS dan nilai resistivitas. Hubungan dari pH terhadap nilai resistivitas mempunyai korelasi sebesar 0,8389 dikriteriakan korelasi sangat kuat. Begitupun dengan parameter kekeruhan yang mempunyai korelasi sebesar 0,9301 dikriteriakan korelasi sangat kuat. Pada grafik hubungan antara skor nilai parameter uji kualitas air dengan nilai resistivitas didapatkan nilai korelasi  $R^2=0,5818$  dikriteriakan mempunyai korelasi kuat.



Gambar 7. Grafik Hubungan antara nilai resistivitas dengan nilai TDS



Gambar 8. Grafik Hubungan antara nilai resistivitas dengan nilai pH



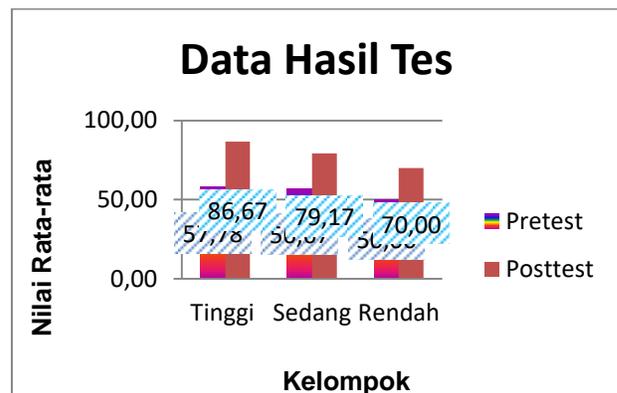
Gambar 9. Grafik Hubungan antara nilai resistivitas dengan nilai pH

Dalam Penelitian ini rencana pelaksanaan pembelajaran, lembar kerja siswa, dan soal evaluasi telah divalidasi oleh tiga orang validator yang kompeten. Panelis pertama memberi penilaian Amat Baik pada 38 aspek dan Baik pada 10 aspek lainnya. Panelis kedua menilai Amat Baik pada 43 aspek dan Baik pada 5 aspek lainnya. Sementara Panelis ketiga menilai Amat Baik pada 44 aspek dan Baik pada 4 aspek lainnya. Jadi, dapat dikatakan bahwa penilaian terhadap RPP adalah amat baik.

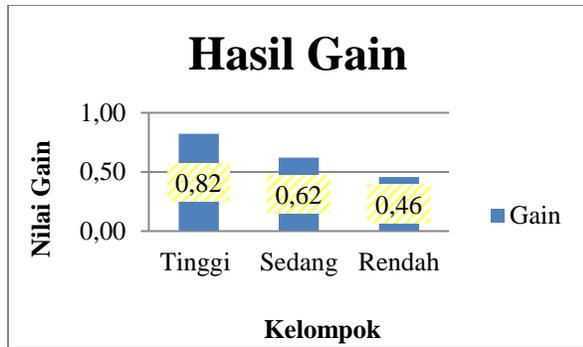
Pada Validasi soal evaluasi, pedoman untuk melakukan penilaian oleh tiga orang validator menggunakan rubrik yang terdiri dari 4 aspek penilaian dan 20 indikator. Hasil data penilaian dari ketiga validator dianalisis secara manual untuk menentukan koefisien internal konsisten antara validator (Intraclass Correlation Coefficient atau ICC). Hasil analisis dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 8. Intraclass Correlation Coefficient (ICC) Tes

Sum ber Vari an	Msp	Mse	Msb	b	P	Tot al	ICC
Pane lis	0,08 889	0,46 032	-	-	3	0,00 317	
Butir	-	0,46 032	0,46 032	1 5	-	0,13 968	0,75 862
Erro r	-	0,46 032	-	-	-	0,04 127	



Gambar 10. Histogram nilai rata-rata Pretest dan Posttest



Gambar 11. Histogram gain

Tabel 9. Ringkasan Anova hasil perhitungan

Sum ber Vari an (SV )	Juml ah Kua drat (JK)	Deraj at Bebas (db)	Kua drat Rera ta (KR )	$F_h$	$F_{tab}$	Kesimp ulan
Tota l		19	-			$F_h > F_{tabel}$ 1 (15,42 > 3,59) Jadi $H_a$ diterim a untuk $\alpha = 0,05$
				15, 42	3, 59	

Berdasarkan hasil Pretest dan akhir pada kelas eksperimen diperoleh hasil yang ditunjukkan histogram gambar 10. Dari data di atas dapat dideskripsikan bahwa implementasi dari penelitian sains dengan model pembelajaran langsung (*direct instruction*), dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini terlihat pada peningkatan rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* serta terlihat juga pada nilai kriteria uji gain.

Pada kelompok belajar tinggi berada pada kriteria gain tinggi bernilai 0,82 dan kelompok belajar sedang bernilai gain 0,62 serta kelompok belajar rendah berada pada nilai gain 0,46. Kriteria gain kelompok belajar tinggi berada pada kriteria gain tinggi sedangkan kelompok belajar sedang dan rendah berada pada kriteria gain sedang.

Dengan dk pembilang 5 dan dk penyebut 5, maka diperoleh harga  $F_{tabel}$  pada taraf signifikansi 0,05 = 5,05. Ternyata  $F_{hitung}$  lebih

kecil dari  $F_{tabel}$  ( $2,67 < 5,05$ ). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa varian data yang dianalisis homogenya sehingga perhitungan Anova dapat dilanjutkan. Tabel 3. menunjukkan perhitungan uji Anova Satu Jalur (*One Way Anova*) hasil *posttest* pada taraf signifikansi 0,05 diperoleh  $F_{hitung}$  15,42 >  $F_{tabel}$  3,59. Jika terdapat perbedaan hasil belajar atau hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima maka menggunakan pembelajaran langsung (*direct instruction*) adalah efektif. Dengan demikian terdapat perbedaan hasil *posttest* antara kelompok tinggi, sedang dan rendah.

### KESIMPULAN

Pada penampang inversi 2-D geolistrik, dapat diketahui bahwa lapisan yang mengandung air tanah tawar (*freshwater*) memiliki nilai resistivitas 31,8  $\Omega m$  – 147  $\Omega m$ . Lapisan yang mengandung air tanah tawar (*freshwater*) ditunjukkan bagian coklat hingga kemerahan dan merah hingga keunguan. Dari hasil penelitian menggunakan metode geolistrik resistivitas, kedalaman lapisan yang mengandung air tanah pada setiap lintasan memiliki kedalaman yang berbeda dengan kedalaman 1,25 m sampai 17,3 m.

Kualitas air sumur pada lintasan titik pengukuran dengan menggunakan metode geolistrik berdasarkan nilai resistivitas yaitu: Sumur 5A lintasan 5 dengan besar resistivitas 20,6  $\Omega m$ , sumur 5B lintasan 5 dengan besar resistivitas 31,8  $\Omega m$  memiliki kualitas air cukup, untuk sumur 1A lintasan titik 1 dengan besar resistivitas 50,6  $\Omega m$ , sumur 3B lintasan titik 3 dengan besar resistivitas 38,3  $\Omega m$ , sumur 6B lintasan titik 6 dengan besar resistivitas 33,7  $\Omega m$  memiliki kualitas air cukup baik, sedangkan pada sumur 4A lintasan 4 dengan besar resistivitas 79,7  $\Omega m$  memiliki kualitas air baik. Dari data kualitas air, semakin besar resistivitas yang diperoleh maka kualitas air sumur semakin baik. Berdasarkan grafik hubungan antara skor nilai parameter uji kualitas air dengan nilai resistivitas didapatkan nilai korelasi  $R^2 = 0,5818$  dikategorikan berkorelasi kuat. Hal ini menunjukkan bahwa skor nilai parameter uji kualitas air terhadap nilai resistivitas mempunyai korelasi kuat dengan 58,18% variabel dependen yaitu skor nilai parameter uji kualitas air dapat

dipengaruhi variabel independen yaitu nilai resistivitas, sedangkan 41,82% dijelaskan oleh faktor ataupun variabel lainnya (variabel independen lainnya diluar model).

Pembelajaran dengan model pembelajaran langsung (*direct instruction*) dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada aspek kognitif (pengetahuan). Peningkatan hasil belajar pada aspek kognitif dapat dilihat dari nilai rata-rata pretest, posttest dan nilai rata-rata gain pada kelas XII MIA 2 yaitu kelompok Tinggi berada pada kriteria tinggi dengan nilai gain 0,82 pada kelompok sedang berada pada kriteria sedang dengan nilai gain 0,62 dan pada kelompok rendah berada pada kriteria sedang dengan nilai gain 0,46. Pembelajaran dengan model pembelajaran langsung (*direct instruction*) setelah diuji Anova Satu Jalur (*One Way Anova*) diperoleh  $F_{hitung}$  Lebih besar dari  $F_{tabel}$  ( $15,42 > 3,59$ ), maka hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima.

Telford, W. M; Geldart, L. P; Sherif, R.E dan Keys, D. D. (1976). *Applied Geophysics First Edition*. Cambridge University Press.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik, Edisi Revisi VI*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Lestari, S., & Premono, B. T. (2014). Penguatan agroforestri dalam upaya mitigasi perubahan iklim: kasus Kabupaten Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 11(1).
- Nur, M dan Kardi, S. (2000). *Pengajaran Langsung. Pusdat Sains dan Matematika Sekolah Program Pasca Sarjana.UNESA*.
- Ratnasari, Wita dan Suliyannah (2013). *Pengaruh Penerapan LKS Dalam Model Pembelajaran Langsung Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Kalor Di Kelas XI Multimedia SMK Negeri 1 Boyolangu Tulungagung*. Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya.
- Sangkoro, Djoko. (1979). *Teknik Sumber Daya Air*. Jakarta: Erlangga.
- Suhendra, (2005) *.Penyelidikan Daerah rawan Gerakan Tanah dengan Metode Geolistrik Tahanan Jenis*. Gradien Vol.1 No. 1 Januari 2005. Universitas Bengkulu.