

Pengukuran Intrusi Air Laut Pada Sumur Gali Dengan Konduktivimeter Di Desa Pematang Guntung Kecamatan Teluk Mengukudu Kabupaten Serdang Bedagai

Hotdon Saut Parulian Naibaho dan Rappel Situmorang *

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Indonesia

Diterima September 2015; Disetujui Desember 2015; Dipublikasikan Februari 2016

Abstrak

Telah dilakukan penelitian Pengukuran Intrusi Air Laut pada Sumur Gali dengan Konduktivimeter di Desa Pematang Guntung Kecamatan Teluk Mengukudu Kabupaten Serdang Bedagai, serta mengetahui tingkat Daya Hantar Listrik (DHL) air sumur gali di Desa Pematang Guntung. Penelitian dilakukan dengan metode konduktivitas listrik. Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil sampel air laut sebanyak 5 sampel dan sampel air sumur gali sebanyak 20 sampel. Pengambilan sampel air laut dimulai dari titik acuan (garis pantai) hingga air laut murni sedangkan sampel air sumur gali dimulai dari sumur yang terdekat dari titik acuan (garis pantai). Hasil penelitian menunjukkan bahwa air sumur gali Desa Pematang Guntung terintrusi air laut. Sampel yang terintrusi tinggi terdapat pada sumur gali 13 sebesar $1119,85 \mu\text{mho/cm}, 25^\circ\text{C}$ yang berada pada kedalaman 5 m dan jarak 5258 m dari garis pantai, sedangkan sampel yang terintrusi rendah terdapat pada sumur gali 9 sebesar $200,36 \mu\text{mho/cm}, 25^\circ\text{C}$ yang berada pada kedalaman 4 m dan jarak 4933 m dari garis pantai. Jarak sumur gali dari titik acuan dan kedalaman sumur gali berpengaruh nyata terhadap Daya Hantar Listrik, dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,20$ atau 20% dari data yang diperoleh.

Kata Kunci : Intrusi Air Laut, Daya Hantar Listrik dan Konduktivimeter

How to Cite: Hotdon Saut Parulian Naibaho dan Rappel Situmorang, (2016), Pengukuran Intrusi Air Laut Pada Sumur Gali Dengan Konduktivimeter Di Desa Pematang Guntung Kecamatan Teluk Mengukudu Kabupaten Serdang Bedagai, *Jurnal Einstein Prodi Fisika FMIPA Unimed*, 4 (1) : 24-31.

*Corresponding author:

E-mail : hotdon.naibaho@yahoo.com

p-ISSN : 12338 – 1981

e-ISSN : 2407 – 747x

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan yang sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim. Dampak berskala luas dari perubahan iklim terjadi di lautan karena mencakup perubahan yang bersifat fisis, biologis dan kimiawi. Propinsi Sumatera Utara yang terletak pada pesisir geografis antara 1°-4° LU dan 98°-100° BT, sebelah utara berbatasan dengan Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam (NAD), sedangkan sebelah selatan berbatasan dengan Propinsi Sumatera Barat dan Propinsi Riau. Pantai Barat Sumatera Utara berhadapan langsung dengan Samudera Hindia, sedangkan Pantai Timur berhadapan langsung dengan Selat Malaka.

Perkembangan Propinsi Sumatera Utara, terkhusus yang tinggal di pesisir baik di bidang industri, perusahaan, maupun perdagangan berakibat pada meningkatnya kebutuhan air bersih, yang hingga saat ini masih mengandalkan air tanah. Kebutuhan air tanah yang terus meningkat, mendesak masyarakat untuk juga terus mengusahakan ketersediannya, sehingga menyebabkan pengambilan air tanah semakin meningkat.

Peningkatan kebutuhan air bersih sebanding dengan berkembangnya suatu daerah. Semakin meningkatnya kebutuhan air bersih, maka eksploitasi air tanah akan semakin besar. Hal ini mengakibatkan persediaan air tanah semakin berkurang. Berkurangnya kandungan air tanah pada lapisan akuifer dapat mengakibatkan masuknya air laut (yang massanya lebih berat) ke dalam akuifer (Sosrodarsono, 2003).

Kenaikan permukaan air laut, penurunan permukaan tanah dan pengambilan air tanah yang dilakukan secara terus-menerus (Abdullah, dkk, 2010) menyebabkan majunya air laut kearah darat utamanya terjadi pada akuifer dalam akan bercampur dengan

air tanah dan menyebabkan penurunan kualitas air tanah tersebut. Menurut Asdak (2002) air tanah merupakan salah satu sumber daya air yang baik untuk air bersih dan air minum, dibandingkan dengan sumber air lainnya. Kebutuhan air tanah selalu meningkat sesuai dengan pertambahan penduduk. Kebutuhan air yang selalu meningkat sering membuat orang lupa bahwa daya dukung alam ada batasnya dalam memenuhi kebutuhan air.

Pengurangan potensi air tanah jika terjadi pada akuifer daerah pantai dapat menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan hidrostatik air tawar dan air asin. Bila tekanan hidrostatik air tawar berkurang, maka terjadi intrusi air asin yang meningkatkan kadar garam pada akuifer (Todd, 1980).

Menurut Hamid (2000), intrusi air laut menyebabkan air tanah menjadi terkontaminasi dari tawar, payau, hingga asin. Oleh sebab itu, perlu diidentifikasi keberadaan air tanah agar tidak terjadi perluasan intrusi air laut. Dalam banyak hal, intrusi air laut menimbulkan dampak yang sangat luas terhadap berbagai aspek kehidupan, seperti gangguan kesehatan, penurunan kesuburan tanah, kerusakan bangunan dan lain sebagainya (Saputra, 1998).

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti memilih desa Pematang Guntung Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai sebagai tempat penelitian. Desa Pematang Guntung terbentuk dari 5 Dusun, memiliki luas wilayah ± 800 Ha. Desa Pematang Guntung masuk dalam wilayah Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai, berjarak ± 6,5 km arah Timur Laut dari kantor camat Teluk Mengkudu (BPS Desa Pematang Guntung, 2014).

Alasan mengapa peneliti mengambil desa tersebut, karena desa Pematang Guntung merupakan salah satu desa yang dekat dengan pesisir pantai, yang diduga dan diprediksi

bahwa air yang selama ini digunakan oleh masyarakat setempat merupakan air tanah yang telah terintrusi oleh air laut. Hasil wawancara dengan masyarakat setempat bahwa dari keseluruhan keluarga yang ada di desa Pematang Guntung tersebut, seluruhnya menggunakan air sumur gali sebagai air kehidupan mereka sehari-hari. Walaupun air yang mereka peroleh dari air sumur gali tersebut, kurang sesuai dengan yang mereka harapkan, masyarakat tetap menggunakan air sumur gali tersebut. Adapun yang menyebabkan air sumur tersebut kemungkinan besar terintrusi air laut, karena desa tersebut belum pernah dijadikan sebagai tempat penelitian. Itu sebabnya, mengapa mereka masih menggunakan air sumur gali. Masyarakat setempat belum menyadari bahwa air yang selama ini mereka gunakan sebagai air kehidupan mereka, ada kemungkinan besar telah terintrusi air laut. Suatu alasan juga yang membuat mengapa masyarakat tidak mendirikan sumur bor, karena masyarakat di desa tersebut menerima hasil yang tidak sesuai seperti yang diharapkan.

Ditinjau dari jarak desa ke pesisir pantai, maka peneliti akan melakukan penelitian dengan cara mengambil sampel dan mengukur air sumur gali tersebut berdasarkan Daya Hantar Listrik (DHL) dengan menggunakan konduktivimeter.

Sehubungan dengan hal di atas, maka peneliti mengambil judul Pengukuran Intrusi Air Laut pada Sumur Gali dengan Konduktivimeter di Desa Pematang Guntung Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai.

METODE PENELITIAN

Peralatan Yang Digunakan

Penelitian ini akan dilakukan di Desa Pematang Guntung Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang

Bedagai dan di Laboratorium Fisika Universitas Negeri Medan untuk pengukuran daya hantar listrik, pH, salinitas dan suhu

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS (Global Position System), gelas beaker, konduktivimeter, pHmeter, termometer digital, meteran. Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini terdiri dari air laut, air sumur gali, aquabides, data lokasi penelitian.

Pengolahan Data

Penelitian ini dilakukan dengan metode survey dan mengukur Daya Hantar Listrik air tanah yaitu pada sumur gali, pengujian ini dilakukan dengan model analisa model regresi berganda dengan persamaan :

$$\hat{Y} = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_kX_k \quad (1)$$

Di dalam penelitian ini variabel terikat adalah daya hantar listrik (\hat{Y}), dan variabel-variabel bebas adalah kedalaman sumur gali (X_1) dan jarak sumur gali dari garis pantai (X_2), maka bentuk persamaan regresinya :

$$\hat{Y} = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 \quad (2)$$

Koefisien-koefisien

a_0, a_1 dan a_2 ditentukan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil dengan persamaan :

$$\sum Y_i = a_0n + a_1\sum X_{1i} + a_2\sum X_{2i}$$

$$\sum Y_i X_{1i} = a_0\sum X_{1i} + a_1\sum X_{1i}^2 + a_2\sum X_{1i} X_{2i} \quad (3)$$

$$\sum Y_i X_{2i} = a_0\sum X_{2i} + a_1\sum X_{1i} X_{2i} + a_2\sum X_{2i}^2$$

Analisa Varian (Uji F)

Untuk menguji linieritas persamaan (1) digunakan uji F dengan persamaan :

$$F = \frac{JK_{reg} / k}{JK_{res} / (n - k - 1)} \quad (4)$$

Jika

$$X_1 = X_{1i} - \bar{X}_1, X_2 = X_{2i} - \bar{X}_2, \dots, \dots,$$

$$X_k = X_{ki} - \bar{X}_k \text{ dan } y_i = Y_i - \bar{Y} \text{ maka}$$

jumlah kuadrat-kuadrat regresi dapat dihitung dengan persamaan :

$$JK_{reg} = a_1 \sum X_{1i} y_i + a_2 \sum X_{2i} y_i + \dots + a_k \sum X_{ki} y_i \quad (5)$$

Jumlah kuadrat-kuadrat residu dapat dihitung dengan persamaan :

$$JK_{res} = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \quad (6)$$

Jika F_n yang diperoleh melalui persamaan (4) lebih besar dari F_t maka variabel-variabel X_1, X_2, \dots, X_n secara nyata sama-sama berpengaruh terhadap Y dengan persamaan regresi linier seperti persamaan (2). Untuk mengetahui seberapa kuat hubungan antara variabel-variabel X_1 dan X_2 terhadap Y digunakan koefisien korelasi berganda dengan persamaan :

$$R^2 = \frac{JK_{reg}}{\sum y_i^2} \quad (7)$$

Analisa Air Laut dan Air Sumur

Pada pengolahan data nilai DHL pada sample dilakukan pada suhu yang sama yaitu 25°C. Untuk mendapatkan nilai DHL pada suhu 25°C maka dilakukan interpolasi linier dengan menggunakan persamaan :

$$DHL (\mu mhos / cm, 25^\circ C) = \frac{25}{t_{air}} DHL_p \quad (8)$$

Untuk menentukan tingkat intrusi air laut pada sumur gali, digunakan rumus sebagai berikut :

$$Q_i = \frac{i(n+1)}{4} \quad (9)$$

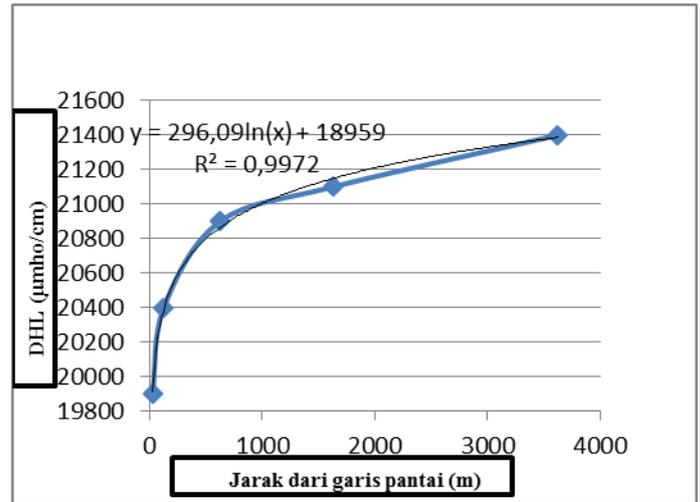
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Air Laut

Tabel 1 Data Hasil Pengukuran Daya Hantar Listrik (DHL) Air Laut

No.	Kode Sampel	Jarak (m)	DHL (μmho/cm)	Suhu (°C)	DHL (μmho/cm, 25°C)
1.	Titik Acuan	25	19900	25,9	19208,49
2.	AL 1	125	20400	25,9	19691,12
3.	AL 2	625	20900	25,9	20173,75
4.	AL 3	1625	21100	25,9	20366,79
5.	AL 4	3625	21400	26,9	20576,92



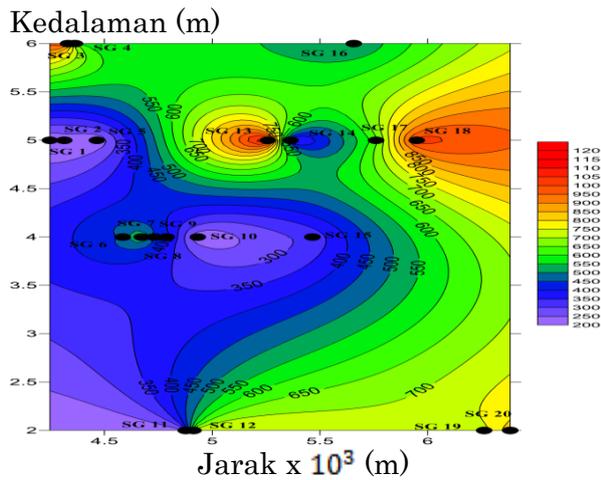
Gambar 1. Hubungan DHL air laut terhadap Jarak sampel air laut dari garis pantai

Air Sumur Gali

Tabel 2 Daya Hantar Listrik (DHL) air sumur gali

No.	Kode Sampel	Jarak (m)	Kedalaman (m)	DHL (μmho/cm)	pH	Salinitas (ppm)	Suhu (°C)	DHL (μmho/cm, 25°C)
1	SG 1	4247	5	220	7,6	105	27,1	202,95
2	SG 2	4313	5	261	7,2	129	27,1	240,77
3	SG 3	4331	6	1093	6,9	543	27,3	1000,91
4	SG 4	4363	6	649	7,0	322	27,3	594,32
5	SG 5	4465	5	223	7,5	109	27,4	203,46
6	SG 6	4585	4	498	6,9	250	27,2	457,72
7	SG 7	4673	4	641	6,9	319	27,3	586,99
8	SG 8	4789	4	470	7,3	236	27,2	431,98
9	SG 9	4933	4	218	7,5	109	27,2	200,36
10	SG 10	4731	4	437	7,1	219	27,2	401,65
11	SG 11	4877	2	246	7,3	123	26,4	232,95
12	SG 12	4913	2	794	7,1	397	26,4	751,89
13	SG 13	5258	5	1196	7,1	596	26,7	1119,85
14	SG 14	5363	5	342	7,6	170	26,6	321,42
15	SG 15	5465	4	337	7,3	168	26,6	316,72
16	SG 16	5657	6	527	7,4	263	26,6	495,30
17	SG 17	5760	5	671	7,4	334	26,8	625,93
18	SG 18	5949	5	1101	7,8	553	26,8	1027,05
19	SG 19	6262	2	778	7,3	386	26,6	731,20
20	SG 20	6383	2	888	7,4	442	26,7	831,46

Hotdon Saut Parulian Naibaho dan Rappel Situmorang, Pengukuran Intrusi Air Laut Pada Sumur Gali Dengan Konduktivimeter Di Desa Pematang Guntung Kecamatan Teluk Mengukudu Kabupaten Serdang Bedagai



Gambar 2. Kontur Dua Dimensi

Gambar 2. menyatakan kontur atau garis yang menghubungkan harga-harga DHL terhadap jarak dan kedalaman. Daya Hantar Listrik tertinggi pada SG 13 dengan nilai 1119,85 $\mu\text{mho/cm}, 25^\circ\text{C}$, sedangkan Daya Hantar Listrik terendah pada SG 9 dengan nilai 200,36 $\mu\text{mho/cm}, 25^\circ\text{C}$.

Kontur diatas menunjukkan bahwa, DHL air sumur gali berkisar 200-1200.

- Warna biru berkisar 200-500.
- Warna hijau berkisar 550-700.
- Warna kuning berkisar 750-850.
- Warna merah berkisar 900-1200.

Tabel 3 Klasifikasi Intrusi Air Laut Pada Sumur Gali

Kode Sampel	Jarak (m)	Kedalaman (m)	DHL ($\mu\text{mho/cm}, 25^\circ\text{C}$)	Klasifikasi Intrusi
SG 1	4247	5	202,95	Terintrusi Sedikit
SG 2	4313	5	240,77	Terintrusi Sedang
SG 3	4331	6	1000,91	Terintrusi Tinggi
SG 4	4363	6	594,32	Terintrusi Tinggi
SG 5	4465	5	203,46	Terintrusi Sedikit
SG 6	4585	4	457,72	Terintrusi Agak Tinggi
SG 7	4673	4	586,99	Terintrusi Tinggi
SG 8	4789	4	431,98	Terintrusi Agak Tinggi
SG 9	4933	4	200,36	Terintrusi

				Sedikit
SG 10	4731	4	401,65	Terintrusi Agak Tinggi
SG 11	4877	2	232,95	Terintrusi Sedang
SG 12	4913	2	751,89	Terintrusi Tinggi
SG 13	5258	5	1119,85	Terintrusi Tinggi
SG 14	5363	5	321,42	Terintrusi Sedang
SG 15	5465	4	316,72	Terintrusi Sedang
SG 16	5657	6	495,30	Terintrusi Agak Tinggi
SG 17	5760	5	625,93	Terintrusi Tinggi
SG 18	5949	5	1027,05	Terintrusi Tinggi
SG 19	6262	2	731,20	Terintrusi Tinggi
SG 20	6383	2	831,46	Terintrusi Tinggi

Hubungan DHL terhadap Salinitas

Intrusi air laut pada sumur gali dapat dilihat dengan melakukan penelitian laboratorium dengan metode pencampuran air laut dengan aquades murni (100%) pada konsentrasi tertentu. Berdasarkan nilai konsentrasi campuran aquades dengan air laut yang memiliki nilai DHL tertinggi yaitu air laut sampel AL 4. Kemudian mengukur DHL dan suhu campuran saat itu, dan dikonversikan pada suhu 25°C . Berdasarkan nilai ppm dan DHL pada suhu tertentu yang dilakukan di laboratorium dapat dihitung DHL pada suhu 25°C . Dari hasil percampuran akan diukur DHL hasil pencampuran dan salinitas. Salinitas adalah tingkat keasinan atau kadar garam terlarut dalam air. Adapun teknik pencampuran aquades dengan air laut murni yang memiliki DHL tertinggi adalah sebagai berikut :

- Air laut yang memiliki DHL tertinggi diambil 20 ml dan dimasukkan ke dalam gelas ukur.
- Mencampur air laut dengan aquades sebanyak 20 ml dan mengukur DHL, suhu dan salinitas.

- c. Hasil pencampuran ditambah dengan aquades dengan konsentrasi masing-masing dapat dilihat pada tabel 4
- d. Kemudian mengukur DHL, suhu dan salinitas campuran saat itu, hingga diperoleh DHL dari pencampuran 20 ml air laut murni dengan 2500 ml aquades, kemudian nilai DHL yang diperoleh dikonversikan pada suhu 25°C.

Tabel 4 Data Analisis DHL sampel Air Laut ke-4 pada Perlakuan Laboratorium

No.	Aquabides (ml)	Salinitas (ppm)	DHL (µmho/cm)	Suhu (°C)	DHL (µmho/cm, 25°C)
1.	20	970	19500	25,5	19316,49
2.	60	769	15780	25,9	15514,69
3.	130	523	10410	25,6	10292,66
4.	230	378	7580	26,4	7383,59
5.	380	263	5330	26,6	51272,75
6.	580	194	3910	26,8	3768,70
7.	820	119	1747	24,8	1753,66
8.	1120	741	1484	24,1	1509,82
9.	1370	705	1416	23,7	1451,86
10.	1570	638	1260	23,1	1307,19
11.	1670	558	1119	22,7	1170,13
12.	1720	585	1169	22,6	1224,85
13.	1820	556	1115	21,7	1189,59
14.	1920	533	1070	21,8	1139,27
15.	2000	532	1049	22,3	1105,72
16.	2150	518	1033	22,2	1091,04
17.	2250	461	923	22,5	969,03
18.	2350	435	868	22,8	905,87
19.	2430	488	975	22,7	1019,55
20.	2480	482	957	23,0	994,80
21.	2500	443	882	23,0	916,84

Analisa Regresi Linear Berganda pada Sumur Gali

Untuk menganalisa pengaruh jarak sumur gali dari garis pantai dan kedalaman sumur bor secara bersama-sama terhadap Daya Hantar Listrik (DHL) dilakukan analisa regresi linear berganda.

Harga-harga yang diperlukan untuk menentukan persamaan regresi linear berganda, uji statistik F dan perhitungan koefisien-koefisien korelasi. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh :

$$\begin{aligned} \sum X_1 &= 85 & \sum X_1 Y &= 45927,01 \\ \sum X_1^2 &= 395 \\ \sum X_2 &= 101317 \\ \sum X_2 Y &= 56111889,86 \\ \sum X_2^2 &= 521601497 \\ \sum Y &= 10774,88 \\ \sum X_1 X_2 &= 424455 \\ \sum Y^2 &= 7432942,389 \\ \bar{X}_1 &= 4,25 & \bar{X}_2 &= 5065,85 \\ \bar{Y} &= 538,744 \\ a_0 &= -734,06 & a_1 &= 43,202 \\ a_2 &= 0,215 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh persamaan regresi linear berganda yaitu :

$$\hat{Y} = -734,06 + 43,202 X_1 + 0,215 X_2 \tag{4.1}$$

Dengan :

X_1 = Kedalaman

X_2 = Jarak

Untuk menguji apakah persamaan itu nyata atau tidak nyata, digunakan uji statistik F berdasarkan persamaan (3.4). Dari hasil analisa stasistik diperoleh :

$$JK_{reg} = 334291,3941 \quad \text{dan} \\ JK_{res} = 1294082,504 \quad \text{sehingga diperoleh}$$

$F = 2,195746285$. Dari daftar distribusi F' dengan dk pembilang=2, dk penyebut=17 dan $\alpha = 0,05$ sehingga diperoleh $R^2 = 0,205333594$ atau $R = 0,102666797$.

Pembahasan

Berdasarkan eksperimen bahwa jarak dari titik acuan ke SG 1 ialah

4247 m dengan salinitas 105 ppm dan jarak dari titik acuan ke SG 5 ialah 4465 m dengan salinitas 109 ppm. Jaraknya jauh, maka salinitasnya kecil. Sebaliknya jaraknya dekat, maka salinitasnya besar. Pada SG 1 dan SG 5 prediksinya salah.

Berdasarkan analisa intrusi, salinitas bergeser menurut arus laut. Maka dari itu, titik acuan perlu digeser. Jika titik acuan digeser, konsep salinitasnya benar. Semakin jauh jaraknya, maka semakin kecil salinitasnya. Semakin dekat jaraknya, maka semakin besar salinitasnya.

Berdasarkan eksperimen bahwa jarak dari titik acuan ke SG 8 ialah 4789 m dengan salinitas 236 ppm dan jarak dari titik acuan ke SG 14 ialah 5363 m dengan salinitas 170 ppm. Tingkat salinitasnya tergantung pada faktor tanah. Di SG 8 faktor tanah tersebut memiliki tingkat kegaraman yang tinggi dan di SG 14 faktor tanah tersebut memiliki tingkat pasir yang tinggi. Inilah yang menyebabkan bahwa gambar 4.6 salinitasnya tidak linear.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan DHL pada air sumur gali, sampel yang terintrusi tinggi terdapat pada SG 13 sebesar $1119,85 \mu\text{mho/cm}, 25^\circ\text{C}$ yang berada pada kedalaman 5 m dan jarak 5258 m dari garis pantai, sedangkan sampel yang terintrusi rendah terdapat pada SG 9 sebesar $200,36 \mu\text{mho/cm}, 25^\circ\text{C}$ yang berada pada kedalaman 4 m dan jarak 4933 m dari garis pantai.
2. Daya Hantar Listrik (DHL) air sumur gali di desa Pematang Guntung $200,36-1119,85 \mu\text{mho/cm}, 25^\circ\text{C}$, salinitas 105-596 ppm, pH 6,9-7,8 dan suhu $26,4-27,4^\circ\text{C}$.

3. Air sumur gali di Desa Pematang Guntung Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai memiliki kualitas air dengan kategori terintrusi rendah, terintrusi sedang, terintrusi agak tinggi dan terintrusi tinggi.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti menyarankan beberapa hal sebagai berikut :

1. Penginformasian kondisi air bawah tanah sumur gali kepada masyarakat bahwa air tanah yang dimiliki masyarakat Desa Pematang Guntung telah mengalami intrusi air laut.
2. Untuk peneliti selanjutnya, sebaiknya titik sampel untuk melakukan penelitian ini diperbanyak dan divariasikan dengan jarak yang berbeda-beda sehingga perkiraan batas intrusi air laut dapat diketahui lebih akurat.
3. Kepada Pemerintahan Desa Pematang Guntung Kecamatan Teluk Mengkudu perlu melakukan pemantauan kualitas dan kuantitas air bawah tanah secara berkala untuk mengetahui kondisi air bawah tanah dan perlunya upaya penyuluhan kepada masyarakat pemakai air bawah tanah agar membuat sistem pengolahan air, misalnya penyaringan sehingga air tanah dapat dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M.H., Raveena, S.R., Aris A.Z. 2010, *A Numerical Modelling of Seawater Intrusion into an Oceanic Island Aquifer, Sipadan Island, Malaysia*, Sains Malaysiana. Malaysia
- Asdak, C. 2002. *Hidrologi dan Daerah Aliran Sungai*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta

- Badan Pusat Statistika Desa Pematang Guntung, 2014
- Hamid. 2000. *Kondisi Air tanah Dangkal yang Terintrusi Air Asin*. Artikel Lingkungan dan Pembangunan : Vol. 20 (4) : 255-278
- Saputra, S.1998. Telaah Geologi Terhadap banjir dan Rob Kawasan Pantai Semarang, *Jurnal Ilmu Kelautan* 3 (10) : 85-92
- Sosrodarsono, S. dan Takeda, S. (2003). *Hidrologi untuk Perairan*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta
- Todd. D.K. 1980. *Groundwater Hydrology*. John Willey and Sons Inc. New York