

IDENTIFIKASI ARAH REMBESAN DAN LETAK AKUMULASI LINDI DENGAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI WENNER - SCHLUMBERGER DI TPA TEMESI KABUPATEN GIANYAR

I K PUTRA¹⁾, I M SUDIANA M.²⁾, I P.G. ARDANA³⁾

1) Jurusan Fisika Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Unud

2) Program Magister Ilmu Lingkungan PPS Unud

3) Program Magister Ilmu Lingkungan PPS Unud

Email : putra_jongrang@rocketmail.com

ABSTRAK

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Temesi terletak di Desa Temesi berjarak 6,5 km arah tenggara kota Gianyar, yang secara geografis terletak pada titik 8°33' Lintang Selatan dan 115° Bujur Timur dengan ketinggian ± 191 m hingga ± 196 m di atas permukaan laut. Luas TPA Temesi Gianyar mencapai 4 hektar, dengan batas-batas : Sebelah Utara: sawah dan pemukiman penduduk; Sebelah Timur: Sawah; Sebelah Selatan: sawah; dan Sebelah Barat: Sawah. TPA Temesi Gianyar rata-rata mendapat timbunan sampah sebanyak 198,52 m³/hari. Sistem pemrosesan akhir di TPA Temesi Gianyar masih menggunakan sistem *open dumping*, sehingga lindi dari tumpukkan sampah berpotensi mencemari lingkungan dan sumber air tanah dangkal di sekitar areal TPA. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui letak titik akumulasi dan arah rembesan lindi di TPA Temesi Gianyar.

Penelitian ini dilakukan dengan mengukur nilai resistivitas lapisan tanah di TPA Temesi Gianyar, dengan mengambil sampel sebanyak delapan lintasan pengukuran. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Geolistrik Resistivitas dengan konfigurasi Wenner dan Schlumberger. Kedelapan lintasan yang diambil mewakili kondisi secara keseluruhan kondisi lapisan tanah di TPA Temesi Gianyar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada lintasan 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7 menunjukkan adanya lindi yang merembes pada areal di masing-masing lintasan tersebut, namun pada lintasan 8 tidak teridentifikasi adanya lindi (lintasan 8 terletak jauh di utara TPA dan konturnya lebih tinggi dari tumpukkan sampah). Nilai resistivitas lindi yang teridentifikasi berkisar 3,98 – 8,91 Ωm dengan kedalaman berkisar 1,55 – 6,91 m. Sebagian besar lindi menyebar ke arah selatan TPA hingga sejauh lebih dari 400 meter. Akumulasi lindi banyak terdapat pada jarak 20 m, 50 m, dan 400 m ke arah selatan dari TPA Temesi Gianyar. Faktor utama yang menyebabkan lindi cenderung merembes dan terakumulasi ke daerah bagian selatan TPA yang memiliki kontur lebih rendah. Faktor lain yang mempengaruhi lindi cenderung merembes ke arah selatan adalah adanya sebagian aliran air irigasi sawah dari utara ke selatan yang melintasi tumpukkan sampah.

Kata kunci : TPA Sampah, Air Lindi Sampah, Geolistrik Resistivitas, Konfigurasi Wenner, Konfigurasi Schlumberger

ABSTRACT

Garbage Dump (GD) of Temesi which is located at Temesi village within 6.5 km south east of Gianyar city, which is geographically located at a point 8°33' south latitude and 115° east longitude with an altitude ± 191 - ± 196 meters above sea level. The area of GD of Temesi about 4 ha, by limitation; North: field rice and population residences; East: field rice; South: field rice and West: field rice. GD of Temesi Gianyar has been collecting garbage about 198.52 m³ /day. GD of Temesi operates with open dumping, so that the leachate from garbage to pollute the environment and shallow ground water around the GD. This study was conducted to know the direction of seepage and location of point accumulation of leachate at GD of Temesi Gianyar.

This study was conducted with measuring soil layer values at GD of Temesi Gianyar, was taken eight tracks measurement. The method used in this study by using the geoelectric resistivity with Wenner configuration and Schlumberger configuration. The eight tracks are taken represent the overall of the soil layer condition in GD of Temesi Gianyar.

The result of study showed that the tracks 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th, 6th, and 7th was indicated that leachate

seep on area in each tracks, however, in 8th tracks was not identified of leachate (8th tracks is located far from the GD and it's contours are higher than the tracks of garbage). Value of leachate resistivity ranged from 3.98 – 8.91 Ω m with a depth ranging from 1.55 – 6.91 meters. Most of leachate spread to southward of GD as far as more than 400 meters. Accumulated of leachate widely available at a distance of 20, 50, and 400 meters to the south of the GD of Temesi. The main factor is the south of the GD has a lower contour. Another factor affecting the leachate seeped into the south is the present of some field irrigation water from north to south across a stack of garbage.

Key word : Garbage Dump, Garbage Leachate Water, Geoelectric Resistivity, Configuration of Wenner, Schlumberger Configuration.

PENDAHULUAN

Aktivitas manusia dalam memanfaatkan alam selalu meninggalkan sisa yang dianggap sudah tidak berguna lagi sehingga diperlakukan sebagai barang buangan, yaitu sampah dan limbah (Widyatmoko dan Sintorini, 2002). Sampah adalah buangan berupa padat merupakan polutan umum yang dapat menyebabkan turunnya nilai estetika lingkungan, membawa berbagai jenis penyakit, menurunkan sumber daya, menimbulkan polusi, menyumbat saluran air dan berbagai akibat negatif lainnya (Bahar, 1985).

Di negara berkembang, sampah umumnya ditampung pada lokasi pembuangan dengan menggunakan sistem *Sanitary Landfill* (Johanis, 2002). *Sanitary Landfill* adalah sistem pengelolaan sampah yang mengembangkan lahan cekungan dengan syarat tertentu yaitu jenis dan porositas tanah, dimana pada dasar cekungan dilapisi geotekstil untuk menahan peresapan lindi pada tanah serta dilengkapi dengan saluran lindi. TPA-TPA yang ada di Indonesia belum sepenuhnya menerapkan sistem *Sanitary Landfill* dan kebanyakan masih menerapkan sistem *Open Dumping*, yaitu sampah ditumpuk menggunung tanpa ada lapisan geotekstil dan saluran lindi. Akibatnya adalah terjadi pencemaran air tanah dan udara di sekitar TPA (Widyatmoko dan Sintorini, 2002).

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Temesi di Kabupaten Gianyar merupakan salah satu contoh TPA yang menerapkan sistem *Open Dumping*. Air yang ada pada sampah hasil dari proses pembusukan umumnya mengandung bahan kimia, bakteri dan kotoran lainnya yang dapat merembes masuk ke dalam tanah dan akhirnya akan mencemari air bawah tanah. Mengingat sebagian masyarakat di sekitar TPA Temesi Kabupaten Gianyar masih memanfaatkan air sungai untuk mandi dan sumur gali untuk keperluan sehari-hari, maka kiranya sangat perlu dilakukan suatu kajian atau penelitian lebih

lanjut mengenai arah sebaran dan letak akumulasi lindi di sekitar TPA Temesi Gianyar. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah ; 1. Untuk mengetahui arah sebaran rembesan lindi di sekitar TPA Temesi Kabupaten Gianyar. 2. Mengidentifikasi letak akumulasi lindi yang dihasilkan dari pembusukan sampah TPA Temesi Kabupaten Gianyar.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian telah dilakukan di TPA Temesi Desa Temesi Kabupaten Gianyar. Secara geografis Desa Temesi terletak di arah Tenggara kota Gianyar yaitu terletak pada koordinat 8°33' Lintang Selatan dan 115°20' Bujur Timur dengan ketinggian ±191 m hingga ±196 m di atas permukaan laut.

Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan yang dimulai bulan April sampai dengan bulan Juni 2011 dengan tahapan sebagai berikut:

- Bulan I : Dilakukan survei ke TPA Temesi Kabupaten Gianyar untuk persiapan penelitian.
- Bulan II : Dilakukan pengambilan, pengolahan dan analisis data yang diperoleh dari penelitian di TPA Temesi Kabupaten Gianyar.
- Bulan III : Penyelesaian Tesis.

Metode pengambilan sampel yang dijelaskan di sini adalah pengukuran resistivitas dari titik sampel dengan metode geolistrik konfigurasi *Wenner - Schlumberger*. Pada konfigurasi *Wenner* spasi/jarak semua elektrodadibuat sama sedangkan pada konfigurasi *Schlumberger* spasi antara dua elektroda potensial dibuat sama akan tetapi dua elektroda arus jaraknya diubah-ubah (diperbesar). Tahap-tahap pengambilan data di lapangan adalah sebagai berikut : (1) Menancapkan elektroda pada permukaan tanah dengan spasi yang telah ditentukan sesuai dengan konfigurasi, (2) Kabel dibentangkan sebagai penghantar arus dan potensial yang menghubungkan elektroda dengan alat *resistivitymeter*. (3) Setelah ke empat elektroda terhubung dengan *resistivitymeter*, maka pengukuran sudah siap dilakukan. 4) Mencatat

seep on area in each tracks, however, in 8th tracks was not identified of leachate (8th tracks is located far from the GD and it's contours are higher than the tracks of garbage). Value of leachate resistivity ranged from 3.98 – 8.91 Ω m with a depth ranging from 1.55 – 6.91 meters. Most of leachate spread to southward of GD as far as more than 400 meters. Accumulated of leachate widely available at a distance of 20, 50, and 400 meters to the south of the GD of Temesi. The main factor is the south of the GD has a lower contour. Another factor affecting the leachate seeped into the south is the present of some field irrigation water from north to south across a stack of garbage.

Key word : Garbage Dump, Garbage Leachate Water, Geoelectric Resistivity, Configuration of Wenner, Schlumberger Configuration.

PENDAHULUAN

Aktivitas manusia dalam memanfaatkan alam selalu meninggalkan sisa yang dianggap sudah tidak berguna lagi sehingga diperlakukan sebagai barang buangan, yaitu sampah dan limbah (Widyatmoko dan Sintorini, 2002). Sampah adalah buangan berupa padat merupakan polutan umum yang dapat menyebabkan turunnya nilai estetika lingkungan, membawa berbagai jenis penyakit, menurunkan sumber daya, menimbulkan polusi, menyumbat saluran air dan berbagai akibat negatif lainnya (Bahar, 1985).

Di negara berkembang, sampah umumnya ditampung pada lokasi pembuangan dengan menggunakan sistem *Sanitary Landfill* (Johanis, 2002). *Sanitary Landfill* adalah sistem pengelolaan sampah yang mengembangkan lahan cekungan dengan syarat tertentu yaitu jenis dan porositas tanah, dimana pada dasar cekungan dilapisi geotekstil untuk menahan peresapan lindi pada tanah serta dilengkapi dengan saluran lindi. TPA-TPA yang ada di Indonesia belum sepenuhnya menerapkan sistem *Sanitary Landfill* dan kebanyakan masih menerapkan sistem *Open Dumping*, yaitu sampah ditumpuk menggunung tanpa ada lapisan geotekstil dan saluran lindi. Akibatnya adalah terjadi pencemaran air tanah dan udara di sekitar TPA (Widyatmoko dan Sintorini, 2002).

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Temesi di Kabupaten Gianyar merupakan salah satu contoh TPA yang menerapkan sistem *Open Dumping*. Air yang ada pada sampah hasil dari proses pembusukan umumnya mengandung bahan kimia, bakteri dan kotoran lainnya yang dapat merembes masuk ke dalam tanah dan akhirnya akan mencemari air bawah tanah. Mengingat sebagian masyarakat di sekitar TPA Temesi Kabupaten Gianyar masih memanfaatkan air sungai untuk mandi dan sumur gali untuk keperluan sehari-hari, maka kiranya sangat perlu dilakukan suatu kajian atau penelitian lebih

lanjut mengenai arah sebaran dan letak akumulasi lindi di sekitar TPA Temesi Gianyar. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah ; 1. Untuk mengetahui arah sebaran rembesan lindi di sekitar TPA Temesi Kabupaten Gianyar. 2. Mengidentifikasi letak akumulasi lindi yang dihasilkan dari pembusukan sampah TPA Temesi Kabupaten Gianyar.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian telah dilakukan di TPA Temesi Desa Temesi Kabupaten Gianyar. Secara geografis Desa Temesi terletak di arah Tenggara kota Gianyar yaitu terletak pada koordinat 8°33' Lintang Selatan dan 115°20' Bujur Timur dengan ketinggian ±191 m hingga ±196 m di atas permukaan laut.

Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan yang dimulai bulan April sampai dengan bulan Juni 2011 dengan tahapan sebagai berikut:

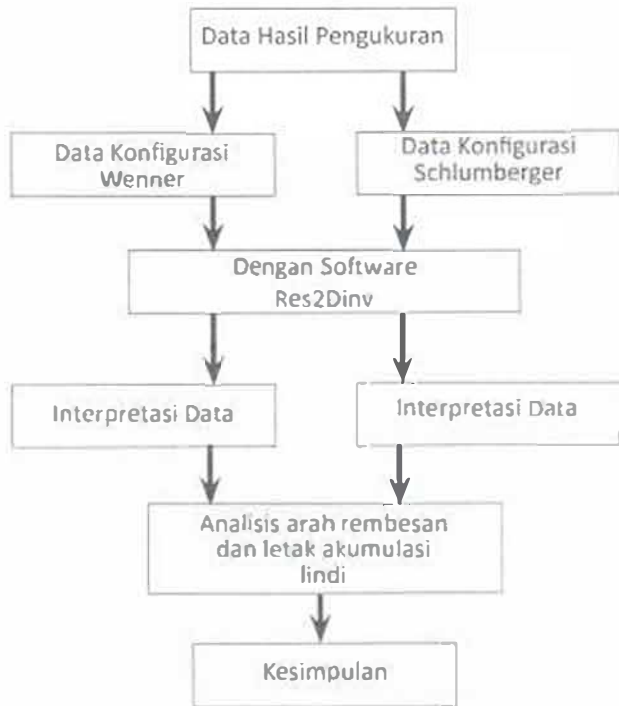
- Bulan I : Dilakukan survei ke TPA Temesi Kabupaten Gianyar untuk persiapan penelitian.
- Bulan II : Dilakukan pengambilan, pengolahan dan analisis data yang diperoleh dari penelitian di TPA Temesi Kabupaten Gianyar.
- Bulan III : Penyelesaian Tesis.

Metode pengambilan sampel yang dijelaskan di sini adalah pengukuran resistivitas dari titik sampel dengan metode geolistrik konfigurasi *Wenner - Schlumberger*. Pada konfigurasi *Wenner* spasi/jarak semua elektroda dibuat sama sedangkan pada konfigurasi *Schlumberger* spasi antara dua elektroda potensial dibuat sama akan tetapi dua elektroda arus jaraknya diubah-ubah (diperbesar). Tahap-tahap pengambilan data di lapangan adalah sebagai berikut : (1) Menancapkan elektroda pada permukaan tanah dengan spasi yang telah ditentukan sesuai dengan konfigurasinya, (2) Kabel dibentangkan sebagai penghantar arus dan potensial yang menghubungkan elektroda dengan alat *resistivitymeter*. (3) Setelah ke empat elektroda terhubung dengan *resistivitymeter*, maka pengukuran sudah siap dilakukan. 4) Mencatat

arus listrik yang diinjeksikan dan tegangan yang timbul setelah arus diinjeksikan ke dalam tanah.

Tahap pengumpulan data yang dimaksud adalah pengumpulan data primer yang didapat melalui suatu pengukuran. Besaran pengukuran yang diukur adalah tegangan (V) dan arus (I).

Adapun alur dari pengolahan data hasil penelitian tersebut di atas adalah seperti



Gambar 1 Gambar alur pengolahan data hasil penelitian

Data Hasil Pengukuran dengan Metode Wenner

Data pengukuran dengan metode *Wenner* berupa spasi elektroda (a), nilai beda potensial (V) dan nilai kuat arus (I) yang diperoleh dari hasil pengukuran dilapangan, data tersebut diatas kemudian diolah menggunakan program *Microsoft Excel* untuk mendapatkan nilai Resistansi (R), faktor geometri (k) dan nilai resistivitas semu (rs), seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil pengukuran pada Lintasan 1 (36 m) dengan metode *Wenner*

No.	n	MN/2	AB/2	V(mV)	I(mA)	k	dp	a (m)	Rho(Ohm)
1	1	1	3	621	578	12.56	3	2	13.49439
2	1	1	3	579	561	12.56	5	2	12.96299
3	1	1	3	572.25	555	12.56	7	2	12.95038
4	1	1	3	429.9	435	12.56	9	2	12.41274
5	1	1	3	593.55	551	12.56	11	2	13.52992
6	1	1	3	524.7	543	12.56	13	2	12.13671
7	1	1	3	411	465	12.56	15	2	11.10142
8	1	1	3	529.5	556	12.56	17	2	11.96137
9	1	1	3	407.25	550	12.56	19	2	9.300109
10	1	1	3	583.2	553	12.56	21	2	13.24592

11	1	1	3	538.65	549	12.56	23	2	12.32321
12	1	1	3	358.5	375	12.56	25	2	12.00736
13	1	1	3	597.45	485	12.56	27	2	15.47211
14	1	1	3	485.25	560	12.56	29	2	10.88346
15	1	1	3	305.85	267	12.56	31	2	14.38755
16	1	1	3	648	563	12.56	33	2	14.45627
17	2	2	6	193.05	399	25.12	6	4	12.15392
18	2	2	6	327.15	558	25.12	8	4	14.72761
19	2	2	6	284.55	557	25.12	10	4	12.83285
20	2	2	6	236.55	540	25.12	12	4	11.00396
21	2	2	6	231.15	550	25.12	14	4	10.55725
22	2	2	6	223.2	531	25.12	16	4	10.55892
23	2	2	6	112.05	323	25.12	18	4	8.714229
24	2	2	6	119.4	325	25.12	20	4	9.228702
25	2	2	6	214.35	533	25.12	22	4	10.1022
26	2	2	6	132.3	385	25.12	24	4	8.632145
27	2	2	6	18465	557	25.12	26	4	8.327483
28	2	2	6	146.85	545	25.12	28	4	6.768572
29	2	2	6	209.1	531	25.12	30	4	9.891887
30	2	2	6	198.45	500	25.12	32	4	9.970128
31	3	3	9	199.35	562	37.68	9	6	13.36567
32	3	3	9	206.25	556	37.68	11	6	13.97752
33	3	3	9	164.4	550	37.68	13	6	11.26289
34	3	3	9	133.35	554	37.68	15	6	9.069726
35	3	3	9	132.6	524	37.68	17	6	9.535053
36	3	3	9	91.95	389	37.68	19	6	8.906622
37	3	3	9	87.45	399	37.68	21	6	8.258436
38	3	3	9	126.75	532	37.68	23	6	8.977331
39	3	3	9	110.4	335	37.68	25	6	12.41753
40	4	4	12	128.25	492	50.24	12	8	13.0961
41	4	4	12	135.3	526	50.24	14	8	12.92295
42	4	4	12	75.15	389	50.24	16	8	9.705748
43	4	4	12	104.85	536	50.24	18	8	9.827731
44	4	4	12	95.85	532	50.24	20	8	9.951699
45	4	4	12	77.55	433	50.24	22	8	8.997949
46	5	5	15	89.4	538	62.8	15	10	10.43554
47	5	5	15	99	529	62.8	17	10	11.75274
48	5	5	15	88.8	551	62.8	19	10	10.12094
49	5	5	15	82.8	530	62.8	21	10	9.811019
50	6	6	18	79.05	557	75.36	18	12	10.69517

Data Hasil Pengukuran dengan Metode Schlumberger

Data pengukuran dengan metode *Schlumberger* berupa spasi elektroda (a), nilai beda potensial (V) dan nilai kuat arus (I) yang diperoleh dari hasil pengukuran dilapangan, diolah menggunakan program *Microsoft Excel* untuk mendapatkan nilai Resistansi (R), faktor geometri (k) dan nilai resistivitas semu (rs), seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Data pengamatan pada Lintasan 1 (36 m) dengan metode *Schlumberger*

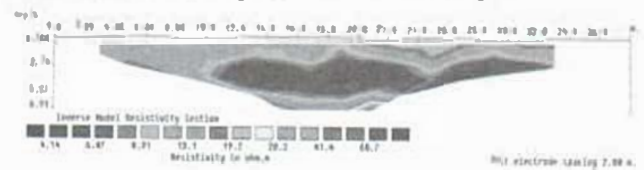
No	n	MN/2	AB/2	V(mV)	I(mA)	k	dp	Rho(Ohm)
1	1	1	3	1656.0	578	12.56	3	35.9850519
2	1	1	3	1544.0	561	12.56	5	34.5679857
3	1	1	3	1526.0	555	12.56	7	34.5343423
4	1	1	3	1146.4	435	12.56	9	33.1006529
5	1	1	3	1582.8	551	12.56	11	36.0797967
6	1	1	3	1399.2	543	12.56	13	32.3645525
7	1	1	3	1096.0	465	12.56	15	29.6037849
8	1	1	3	880.8	556	12.56	17	19.8972086

9	1	1	3	560.5	550	12.56	19	12.7997818
10	1	1	3	850.7	553	12.56	21	19.3215045
11	1	1	3	1436.4	549	12.56	23	32.8619016
12	1	1	3	956.0	375	12.56	25	32.0196267
13	1	1	3	1593.2	485	12.56	27	41.2589526
14	1	1	3	1294.0	560	12.56	29	29.0225714
15	1	1	3	815.6	267	12.56	31	38.3668015
16	1	1	3	1728.0	563	12.56	33	38.5500533
17	2	1	5	452.8	543	37.68	5	31.4208177
18	2	1	5	372.4	415	37.68	7	33.8121253
19	2	1	5	284.8	551	37.68	9	19.4759782
20	2	1	5	212.4	536	37.68	11	14.931403
21	2	1	5	280.4	537	37.68	13	19.6749944
22	2	1	5	224.3	539	37.68	15	15.6801929
23	2	1	5	57.0	251	37.68	17	8.55681275
24	2	1	5	165.8	549	37.68	19	11.3794973
25	2	1	5	200.3	523	37.68	21	14.4307916
26	2	1	5	198.4	362	37.68	23	20.6511381
27	2	1	5	257.9	521	37.68	25	18.6519616
28	2	1	5	189.3	531	37.68	27	13.4328136
29	2	1	5	193.4	519	37.68	29	14.0410636
30	2	1	5	155.5	530	37.68	31	11.0551698
31	3	1	7	162.3	551	75.36	7	22.1976915
32	3	1	7	97.2	554	75.36	9	13.2220072
33	3	1	7	146.2	549	75.36	11	20.0685464
34	3	1	7	186.0	547	75.36	13	25.6251554
35	3	1	7	121.9	540	75.36	15	17.0118222
36	3	1	7	58.7	543	75.36	17	8.14665193
37	3	1	7	43.9	400	75.36	19	8.27076
38	3	1	7	72.2	393	75.36	21	13.8447634
39	3	1	7	134.4	522	75.36	23	19.4030345
40	3	1	7	110.1	525	75.36	25	15.8040686
41	3	1	7	143.6	533	75.36	27	20.3033696
42	3	1	7	33.2	520	75.36	29	4.81144615
43	4	1	9	78.4	545	125.6	9	18.0679633
44	4	1	9	53.9	549	125.6	11	12.3312204
45	4	1	9	100.7	544	125.6	13	23.2498529
46	4	1	9	69.6	540	125.6	15	16.1884444
47	4	1	9	40.7	522	125.6	17	9.79295019
48	4	1	9	42.9	388	125.6	19	13.8872165
49	4	1	9	23.6	217	125.6	21	13.6597235
50	4	1	9	75.2	520	125.6	23	18.1636923
51	4	1	9	82.8	534	125.6	25	19.4750562
52	4	1	9	63.6	522	125.6	27	15.3029885
53	5	1	11	49.1	540	188.4	11	17.1304444
54	5	1	11	79.6	543	188.4	13	27.6181215
55	5	1	11	38.3	535	188.4	15	13.4873271
56	5	1	11	18.5	399	188.4	17	8.73533835
57	5	1	11	57.2	523	188.4	19	20.6051243
58	5	1	11	81.2	524	188.4	21	29.1948092
59	5	1	11	33.6	437	188.4	23	14.4856751
60	5	1	11	66.4	521	188.4	25	24.0110557
61	6	1	13	25.5	539	263.76	13	12.4784416
62	6	1	13	21.0	393	263.76	15	14.0940458
63	6	1	13	21.0	519	263.76	17	10.6723699
64	6	1	13	24.0	518	263.76	19	12.2205405
65	6	1	13	31.2	533	263.76	21	15.4396098
66	6	1	13	33.6	522	263.76	23	16.9776552
67	7	1	15	44.4	527	351.68	15	29.6292068
68	7	1	15	19.4	515	351.68	17	13.2477515
69	7	1	15	13.1	543	351.68	19	8.48436096
70	7	1	15	23.9	521	351.68	21	16.1327294
71	8	1	17	9.2	528	452.16	17	7.87854545
72	8	1	17	6.6	528	452.16	19	5.652

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian dengan konfigurasi *Wenner* seperti pada Tabel 1 selanjutnya diolah dengan langkah-langkah sebagai berikut:

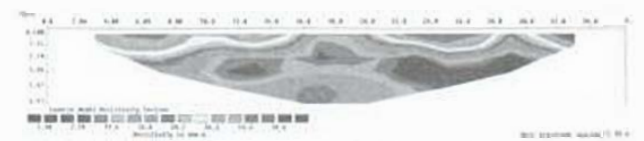
1. Data resistivitas semu (r_s) hasil perhitungan, data *datum point* (*dp*), dan spasi elektroda (*a*) dimasukkan ke program *notepad* dalam bentuk *file text*.
2. Data yang sudah disimpan dalam bentuk file **.dat* sesuai format data *Res2dinu*, selanjutnya dilakukan inversi untuk menampilkan gambar sebaran bawah permukaan daerah penelitian.



Gambar 2. Hasil pengolahan data *Res2dinu* pada Lintasan 1 dengan Konfigurasi *Wenner*

Lintasan 1 terletak di sebelah selatan berjarak 10 m dari tumpukan sampah.

Lintasan 1 terletak di sebelah barat berjarak 10 m dari tumpukan sampah. Hasil tampilan *software Res2dinu* menunjukkan bahwa lindi tersebar merata dari jarak 10 m sampai 32 m (lintasan terbentang dari timur ke barat) pada kedalaman 1,55-5,40m dengan nilai resistivitas 4,14 - 8,91 Ω m yang diinterpretasikan dengan warna biru tua dan biru muda. Akumulasi lindi terdapat di beberapa titik yaitu pada jarak 11 - 14m dengan kedalaman 2,9 - 4,5 m, kemudian pada jarak 15 - 18m dengan kedalaman 1,5 - 3m dan akumulasi lindi yang paling banyak pada jarak 21 - 31 m dengan kedalaman 2,7 - 5,5m pada koordinat 8° 33' 075" - 8° 33' 076" LS dan 115° 21' 019" - 115° 21' 016" BT.

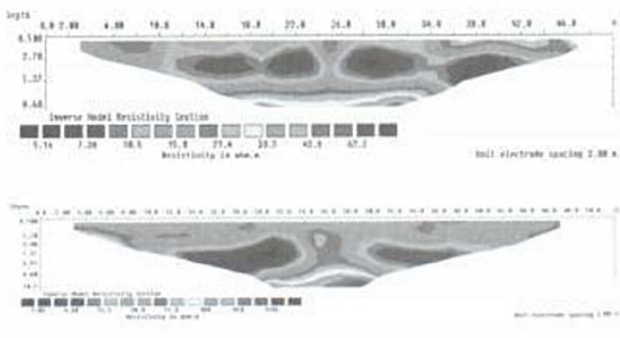


Gambar 3. Hasil pengolahan data *Res2dinu* pada Lintasan 1 dengan Konfigurasi *Schlumberger*

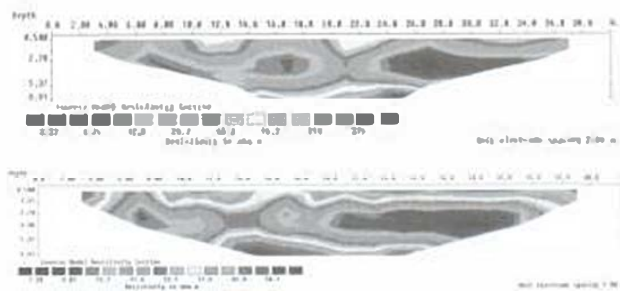
Gambar 3 di atas adalah gambar yang dihasilkan setelah data-data lapangan pada lintasan 1 dengan panjang lintasan 36 m diinterpretasikan ke dalam *Software Res2dinu*. Dari Gambar tersebut dapat dinyatakan bahwa lindi tersebar dari titik 10 m sampai pada titik 32 m, pada kedalaman 1,55 - 5,40 m. Pada lintasan 1 lindi dicitrakan dengan warna biru tua dan biru muda dengan nilai resistivitas 5,30 - 7,78 Ω m. Akumulasi lindi terdapat di beberapa titik

yaitu pada jarak 10,5 – 14,5m dengan kedalaman 2,9 – 4,5m, kemudian pada jarak 15 – 18m dengan kedalaman 1,55 – 3m dan akumulasi lindi yang paling banyak terdapat pada jarak 21 – 31 m pada koordinat 8° 33' 075" - 8° 33' 076" LS dan 115° 21' 019" - 115° 21' 016" BT dengan kedalaman 2,7 – 5,5m.

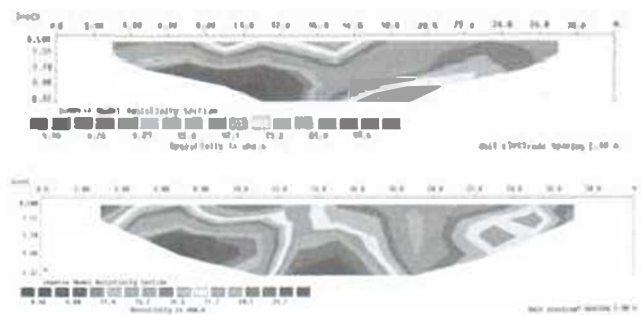
Dari Gambar 2 dan 3 hasil inversi Wenner dan Schlumberger pada Lintasan 1 menunjukkan kemiripan hasil pada tampilan *Res2div*, terlihat bahwa kedua gambar menunjukkan keberadaan lindi berada pada kedalaman 1,55 - 5,37m dan tersebar pada jarak 10-32m. Ada sedikit perbedaan antara hasil pengukuran dengan konfigurasi Wenner dan Schlumberger, yaitu terletak pada skala nilai resistivitas, dimana skala terkecil pada konfigurasi Wenner adalah 4,14Ωm. Sedangkan pada konfigurasi Schlumberger skala terkecil adalah 5,30 Ωm. Perbedaan ini disebabkan oleh tingkat ketelitian dalam pengambilan data dan ketepatan peneliti dalam membaca data yang ditampilkan oleh alat geolistrik resistivitas. Namun perbedaan skala nilai resistivitas pada konfigurasi Wenner dan Schlumberger tidak besar, karena kedua metode ini masih menunjukkan hasil yang mengindikasikan keberadaan lindi yaitu dengan nilai resistivitas dibawah 10 Ωm. Hasil pengolahan data *Res2div* pada Lintasan 2 - 8 dengan Konfigurasi Wenner – Schlumberger disajikan pada Gambar 4 s.d. Gambar 10.



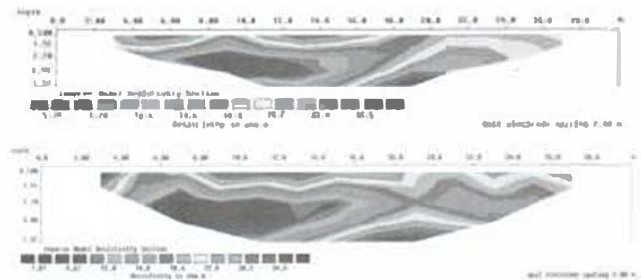
Gambar 4 Pengolahan data *Res2div* pada Lintasan 2 dengan Konfigurasi Wenner – Schlumberger



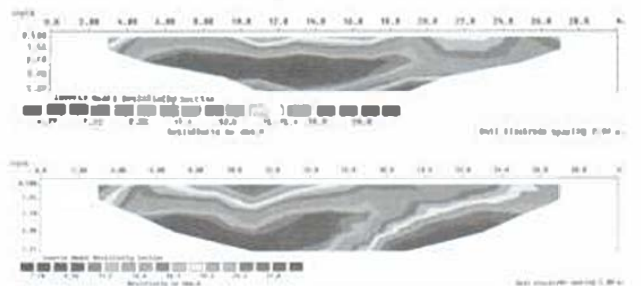
Gambar 5 Pengolahan data *Res2div* pada Lintasan 3 dengan Konfigurasi Wenner – Schlumberger



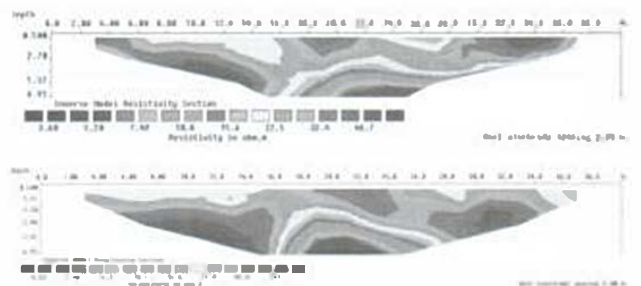
Gambar 6 Pengolahan data *Res2div* pada Lintasan 4 dengan Konfigurasi Wenner – Schlumberger



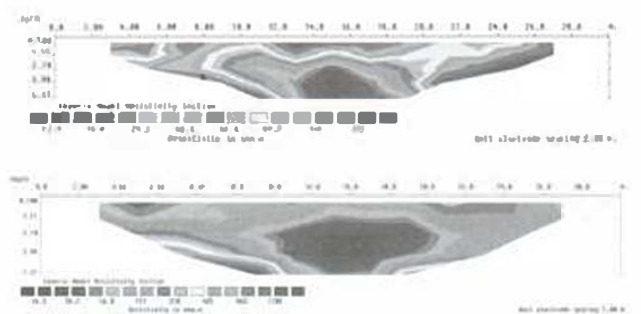
Gambar 7 Pengolahan data *Res2div* pada Lintasan 5 dengan Konfigurasi Wenner – Schlumberger



Gambar 8 Pengolahan data *Res2div* pada Lintasan 6 dengan Konfigurasi Wenner – Schlumberger



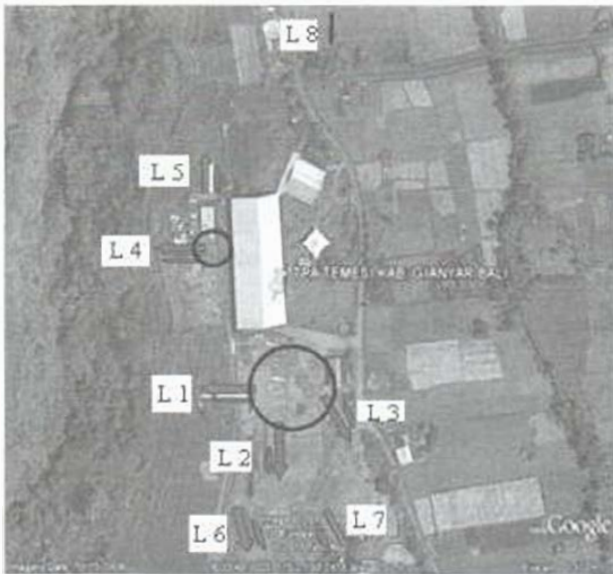
Gambar 9 Pengolahan data *Res2div* pada Lintasan 7 dengan Konfigurasi Wenner – Schlumberger



Gambar 10 Pengolahan data *Res2div* pada Lintasan 8 dengan Konfigurasi Wenner – Schlumberger

Arah Rembesan dan Letak Akumulasi Lindi di TPA Temesi Kabupaten Gianyar

Setelah dibahas arah rembesan dan letak akumulasi lindi secara khusus pada tiap lintasan dari masing-masing konfigurasi (*Wenner dan Schlumberger*), selanjutnya dibahas arah rembesan dan akumulasi lindi secara umum atau menyeluruh pada TPA Temesi Gianyar. Pada Gambar 11 ditampilkan arah rembesan dan letak titik-titik akumulasi lindi di TPA Temesi Kabupaten Gianyar.

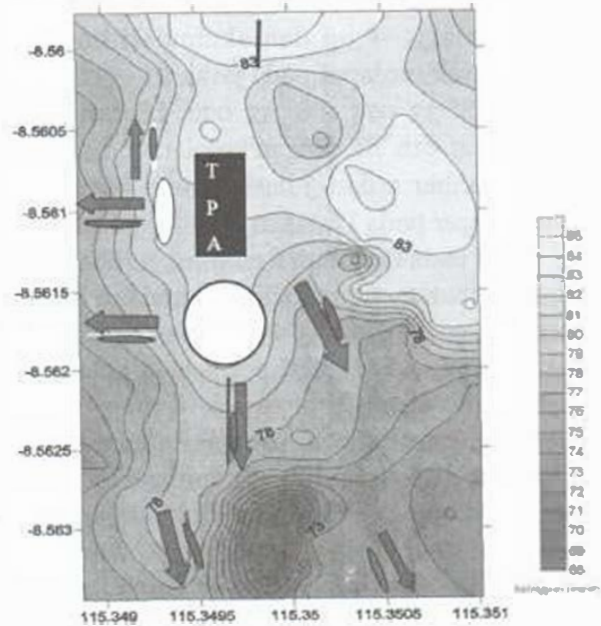


Gambar 11. Arah rembesan dan titik akumulasi lindi di TPA Temesi Gianyar.

Dari Gambar 11 dijelaskan bahwa tanda panah yang berwarna merah menunjukkan arah rembesan lindi di TPA Temesi Gianyar, dimana lindi tersebut sebagian besar merembes ke arah selatan TPA. Faktor yang mempengaruhi lindi merembes ke selatan diakibatkan areal atau daerah di selatan dari tumpukan sampah lebih rendah posisinya dibandingkan dengan tumpukan sampah (Gambar 12). Karena lindi merupakan cairan atau fluida yang bersifat mengalir dari daerah yang lebih tinggi ke daerah yang lebih rendah (pengaruh gravitasi). Faktor lain yang mempengaruhi lindi cenderung mengalir ke arah selatan TPA adalah terdapat air yang berasal dari irigasi sawah yang sebagian melalui tumpukan sampah, hal ini memicu pergerakan lindi lebih cepat menyebar dan masuk ke bawah lapisan tanah dan terakumulasi di beberapa titik. Terbukti dengan pengukuran pada lintasan 7 (yang jaraknya 400 m di selatan TPA) masih teridentifikasi adanya lindi.

Rembesan lindi juga mengarah ke arah barat dan tenggara TPA namun konsentrasinya tidak begitu tinggi, hal ini disebabkan oleh kondisi

PETA KONTUR TOPOGRAFI TPA TEMESI-GIANYAR



Gambar 12. Peta Kontur Arah rembesan dan titik akumulasi lindi di TPA Temesi Gianyar.

tanah di barat dan di tenggara TPA hampir sama ketinggian dengan tumpukan sampah. Lingkaran yang berwarna hitam menunjukkan tumpukan sampah secara *open dumping*. Di TPA Temesi Gianyar ada dua daerah tumpukan sampah secara *open dumping* (Gambar 11), tumpukan sampah yang paling banyak terletak di bagian selatan TPA, sedangkan tumpukan sampah yang terdapat di bagian barat TPA tidak begitu banyak namun telah teridentifikasi terdapatnya lindi. Lingkaran berwarna biru merupakan daerah-daerah yang menjadi tempat terakumulasinya lindi.

Lingkaran berwarna biru pada Gambar 12 menunjukkan letak akumulasi lindi, dimana lindi tersebut sebagian besar terakumulasi di selatan tumpukan sampah. Jarak akumulasi lindi dari tumpukan sampah berada 30 m ke arah tenggara dari TPA. Titik-titik akumulasi yang berada pada jarak 20 m, 50m, dan 400 m ke arah selatan TPA.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Hasil observasi di lapangan membuktikan bahwa TPA Temesi Kabupaten Gianyar telah melanggar pasal 29 ayat 1 *point f* Undang-Undang Nomor 18 tahun 2008 tentang pelarangan pembuangan sampah dengan sistem *open dumping*.
2. Penggunaan sistem *open dumping* di TPA Temesi Gianyar berdampak negatif terhadap lingkungan

sekitar, yaitu merembesnya lindi keluar areal TPA dan mencemari sumber air tanah dangkal di sekitarnya.

- Hasil pengukuran nilai resistivitas lapisan tanah di area TPA Temesi Gianyar dan di beberapa daerah di sekitarnya, menunjukkan adanya lindi dengan nilai resistivitas berkisar 3,98 – 8,91 Ω m, yang sebagian besar merembes ke arah selatan TPA sejauh lebih dari 400 m. Lindi tersebut rata-rata berada pada kedalaman 1,55 – 6,91 m. Akumulasi lindi banyak terdapat pada jarak 20 m, 50 m, dan 400 m ke arah selatan dari TPA Temesi Gianyar. Titik-titik akumulasi berada pada koordinat 80 33' 715" - 80 33' 719" LS dan 1150 21' 109" - 1150 21' 018" BT yang berada sekitar 20 m di selatan TPA. Akumulasi lindi terdapat pula pada jarak 50m di selatan TPA pada koordinat 80 33' 644" - 80 33' 641" LS dan 1150 20' 979" - 1150 20' 977" BT, dan pada jarak 400 m ke arah selatan TPA masih terdapat akumulasi lindi pada koordinat 80 33' 755" - 80 33' 756" LS dan 1150 21' 017" - 1150 21' 015" BT.

Saran

- Untuk menghindari dampak negatif yang lebih luas dari rembesan lindi terhadap lingkungan di sekitar TPA Temesi Gianyar, diharapkan seluruh instansi dan pihak terkait bertanggungjawab terhadap pengelolaan TPA Temesi Gianyar dengan melakukan kajian lebih dalam dan perubahan sistem pengolahan sampah (dari sistem *open dumping* beralih ke sistem *sanitary landfill*).
- Untuk masyarakat yang bermukim di sekitar areal TPA Temesi Gianyar, terutama di areal yang teridentifikasi adanya lindi, agar tidak menggunakan sumber air tanah dangkal di sekitar TPA sebagai konsumsi air sehari-hari.
- Diharapkan pada peneliti yang lain untuk meneliti lebih lanjut unsur-unsur, zat, atau senyawa yang terkandung dalam lindi di TPA Temesi Gianyar, ditinjau dari sifat kimia lindi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahar, Y. H. 1985. Teknologi Penanganan dan Pemanfaatan Sampah. PT. Wacana Utama bekerjasama dengan Pemda DKI. Jakarta.
- Bahri, 2005. Hand Out Mata Kuliah Geofisika Lingkungan dengan topik Metoda Geolistrik Resistivitas, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam ITS, Surabaya.
- Broto, S. dan Afifah, R.S. 2008. Pengolahan Data Geolistrik dengan Metode Schlumberger. Teknik, Vol. 29, No. 2, ISSN 0852-1697.
- Depkes RI. 1992. Pemberantasan Lalat. Jakarta : Ditjen PPM dan PLP.
- Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Gianyar. 2010.
- Ditjen Cipta Karya. 1997. Sampah dan Pengelolaannya. Departemen Pekerjaan Umum Jakarta.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelola Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- KLH. 2004. Peraturan Perundangan-undangan. Jilid 2. Jakarta.
- Kodoatie, R. J., 2003, Manajemen dan Rekayasa Infrastruktur, Yogyakarta, Pustaka Pelajar.
- Lanshkaripour, G. R. 2003. An Investigation of Groundwater Condition By Geoelectrical Resistivity Method: A Case Study in Korin Aduifer, Southeast Iran. Journal of Spatial Hydrology 3 (1).
- Loke, M. H. 1997. A practical guide to 2-D and 3-D surveys. http://www.geophysik.unikoeln.de/studium/WS04/vorlesung/emu_geoscience/chapter2.pdf.
- Ngadituu, Handayani G., 2000, Aplikasi Metode Geolistrik Untuk Alat Monitoring Rembesan Limbah, Journal of Mathematical Science. Vol.2 No. 06.
- Reynolds, J. M. 1997. An Introduction to Applied and Environmental Geophysiesi. John Wiley and Sons Ltd. Baffins, Chichester, West Sussex PO19 1UD. England.
- Supanca, W.W. 2003. Dasar-dasar Pemantauan, Pengawasan dan Teknik Penilaian Pencemaran Limbah Padat. Short Course on Environmental Pollution Control and Management. 25 Agustus – 19 September 2003. Denpasar.
- Sutikto. 1999. Fisika Tanah Sifat-sifat Hidraulitika Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember.
- Telford, W. M., Geldart, L. P., Sherif, R. F. dan Keys, D. D. 1988. *Applied Geophysics First Edition*. Cambridge University Press. Cambridge. New York.
- Wahyono, C.S., Utama, W., Priyantari, N. 2003. Penentuan Bidang Gelincir pada Daerah Rawan Longsor dengan Menggunakan Metode Geolistrik 2-D di Desa Lumbang Rejo, Prigen, Pasuruan, Program Pasca Sarjana Fisika, Bidang Keahlian Geofisika. Jurusan Fisika FMIPA ITS. Surabaya.
- Widyatmoko, H dan Sintorini. 2002. Menghindari, Mengolah dan Menyingkirkan Sampah. PT. Dinastindo Adiperkasa internasional. Jakarta.