

**IDENTIFIKASI ZONA REMBESAN AIR LIMBAH MENGGUNAKAN
METODE 2D RESISTIVITAS DI DAERAH “X” KECAMATAN
TANJUNG BINTANG KABUPATEN LAMPUNG SELATAN PROVINSI
LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

Heni Imelia Juniarti
1715051016



**JURUSAN TEKNIK GEOFISIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
2024**

**IDENTIFIKASI ZONA REMBESAN AIR LIMBAH MENGGUNAKAN
METODE 2D RESISTIVITAS DI DAERAH “X” KECAMATAN
TANJUNG BINTANG KABUPATEN LAMPUNG SELATAN PROVINSI
LAMPUNG**

Oleh

HENI IMELIA JUNIARTI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar

SARJANA TEKNIK

Pada

Jurusan Teknik Geofisika

Fakultas Teknik Universitas Lampung



JURUSAN TEKNIK GEOFISIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS LAMPUNG

2024

ABSTRAK

IDENTIFIKASI ZONA REMBESAN AIR LIMBAH MENGGUNAKAN METODE 2D RESISTIVITAS DI DAERAH “X” KECAMATAN TANJUNG BINTANG KABUPATEN LAMPUNG SELATAN PROVINSI LAMPUNG

Oleh

Heni Imelia Juniarti

Penelitian dilakukan di daerah tempat pembuangan limbah cair di Kecamatan Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung dengan menggunakan metode geolistrik 2D resistivitas dengan metode resistivitas 2D konfigurasi dipole-dipole yang terdiri dari 4 lintasan yaitu A-D dengan spasi antar elektroda 1 meter dan 1.5 meter dengan panjang bentangan sekitar 48 meter dan 72 meter. Metode resistivitas digunakan untuk menentukan mengkaji potensi air tanah, prospeksi panas bumi dan eksplorasi mineral berdasarkan sifat tahanan jenis lapisan batuan. Berdasarkan model penampang 2D, nilai resistivitas rendah berkisar antara 0.9 – 3.7 Ωm diidentifikasi sebagai rembesan air limbah yang dicitrakan dengan warna biru tua sampai dengan warna biru muda.

Kata kunci: Metode Geolistrik 2D, Konfigurasi Dipole – Dipole

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF WASTEWATER SEEPS ZONES USING 2D RESISTIVITY METHOD IN AREA "X" TANJUNG BINTANG DISTRICT, SOUTH LAMPUNG DISTRICT, LAMPUNG PROVINCE

By

Heni Imelia Juniarti

The research was carried out in the liquid waste disposal area in Tanjung Bintang sub-district, South Lampung District, Lampung Province using the 2D resistivity geoelectric method with a 2D resistivity method with a dipole-dipole configuration consisting of 4 paths, namely A-D with spacing between electrodes of 1 meter and 1.5 meters with the length of the stretch is around 48 meters and 72 meters. The resistivity method is used to determine groundwater potential, geothermal prospecting and mineral exploration based on the resistivity properties of rock layers. Based on the 2D cross-sectional model, low resistivity values ranging from 0.9 – 3.7 Ωm are identified as waste water seepage which is imaged in dark blue to light blue.

Keywords: 2D Geoelectric Method, Dipole - Dipole Configuration

Judul Skripsi

**: IDENTIFIKASI ZONA REMBESAN AIR
LIMBAH MENGGUNAKAN METODE 2D
RESISTIVITAS DI DAERAH "X"
KECAMATAN TANJUNG BINTANG
KABUPATEN LAMPUNG SELATAN
PROVINSI LAMPUNG**

Nama Mahasiswa

: Heni Imelia Juniarti

Nomor Pokok Mahasiswa : 1715051016

Program Studi

: Teknik Geofisika S-1

Jurusan

: Teknik Geofisika

Fakultas

: Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Muh Sarkowi, S.Si., M.Si.
NIP 19730716 200012 1 002

Dr. Karyanto, S.Si., M.T.
NIP 19691230 199802 1 001

2. Ketua Jurusan Teknik Geofisika

Dr. Karyanto, S.Si., M.T.
NIP 19691230 199802 1 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Prof. Dr. Ir. Muh Sarkowi, S.Si., M.Si.**

Sekretaris : **Dr. Karyanto, S.Si., M.T.**

Penguji
Bukan Pembimbing : **Prof. Ir. Suharno, Ph.D., IPU., ASEAN Eng.**



2. Dekan Fakultas Teknik

Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.)

NIP 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **07 Juni 2024**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis bukan merupakan karya dari orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagai mana disebutkan dalam daftar pustaka, selain itu saya menyatakan juga bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia dikenakan sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 12 Juni 2024



Heni Imelia Juniarti

1715051016

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Heni Imelia Juniarti, Lahir di Mataram Baru, 03 Juni 1999. Merupakan anak pertama dari orang tua atas nama Bapak Hendri dan Ibu Sunarti. Rekam jejak pendidikan dari Taman Kanak-kanak di TK Kartini pada tahun 2004, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negri Mandalasari pada tahun 2005 hingga 2011, kemudian penulis melanjutkan ke tingkat Sekolah Menengah Pertama di SMP Negri 1 Bandar Sribhawono pada tahun 2011 hingga 2014, kemudian dilanjutkan ke Sekolah Menengah Atas di SMA Negri 1 Bandar Sribhawono Lampung Timur pada tahun 2014 hingga 2017. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang pendidikan perguruan tinggi di Jurusan Teknik Geofisika Universitas Lampung.

Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi negeri di Universitas Lampung dan terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Geofisika Universitas Lampung. Penulis selama menjalani masa perkuliahan tercatat turut aktif mengikuti kegiatan organisasi diantaranya terlibat aktif sebagai anggota maupun pengurus Himpunan Mahasiswa Teknik Geofisika (HIMA TG BHUWANA). Selama terlibat aktif di HIMA TG BHUWANA, penulis dipercaya mengemban amanah sebagai Anggota Bidang Sosial Budaya Masyarakat kepengurusan periode 2019-2021.

Pada tahun 2020 penulis melaksanakan Kerja Praktik (KP) di Jurusan Teknik Geofisika Unila dengan judul **“Identifikasi Keberadaan Air Tanah**

Berdasarkan Pemodelan 2D Menggunakan Konfigurasi *Wenner – Wenner* Di Desa Neglasari Kecamatan Katibung Kabupaten Lampung Selatan". Pada akhir masa studi penulis melakukan penelitian Tugas Akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dengan judul **"Identifikasi Rembesan Zona Air Limbah Menggunakan Metode 2D Resistivitas Di Daerah "X" Kecamatan Tanjung Bintang Kabupaten Lampung Selatan Provinsi Lampung"**.

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, kan ku persembahkan skripsi ini kepada :

Allah SWT

Atas segala nikmat dan berkah yang senantiasa
aku rasakan dalam menyelesaikan skripsiku ini

Kedua Orang Tuaku Tersayang

Ayahanda Tercinta Bapak Hendri

Ibunda Tercinta Ibu sunarti

Berkat Do'a dan kemurnian cinta kasih sayang. Terimakasih atas segala jerih payah ayah dan ibu hingga kebutuhanku dapat dipehuhi. Semuanya takkan terbalas, namun akan selalu ku ingat sampai kapanpun, hingga tak terbatas sampai nyawa lepas dikandung badan.

Keluarga Besar

Terimakasih atas segala bentuk dukungan. Kebersamaan dari kita kecil hingga sekarang takkan lekang oleh waktu.

Teknik Geofisika Universitas Lampung 2017

Suka dan duka telah kita lewati bersama, tawa dan kasih kalian tidak akan pernah aku lupakan. Aku bangga telah memiliki kalian.

Keluarga Besar Teknik Geofisika Universitas Lampung

MOTTO HIDUP

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan yang lain)

-QS. AL-INSYIRAH:6-7-

Hidup yang tidak teruji adalah hidup yang tidak layak untuk dihidupi. Tanda manusia masih hidup adalah ketika ia mengalami ujian, kegagalan dan penderitaan.

-SOCRATES-

Salah satu rahasia kebahagiaan adalah tidak pernah mengharapkan apapun dari siapa pun

-MARTHA ARGERICH-

“Jangan pernah berdebat dengan seseorang yang percaya dengan kebohongannya sendiri”

“Mungkin aku sedikit terlambat untuk sampai dititik ini. Tapi kamu juga harus ingat dan tahu bahwa diatas langit yang tinggi masih ada langit yang jauh lebih tinggi.”

KATA PENGANTAR

Assamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah Segala puji bagi Allah S.W.T yang telah melimpahkan segala rezeki, petunjuk, dan ilmu kepada penulis, sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam semoga selalu kita junjungkan untuk Nabi Muhammad S.A.W.

Skripsi yang berjudul **“Identifikasi Zona Rembesan Air Limbah Menggunakan Metode 2d Resistivitas Di Daerah “X” Kecamatan Tanjung Bintang Kabupaten Lampung Selatan Provinsi Lampung”** merupakan hasil dari Tugas Akhir yang penulis laksanakan.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan bermanfaat untuk penambahan ilmu dimasa yang akan datang. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan.

Atas segala kekurangan dan ketidaksempurnaan skripsi ini penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun kearah perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Bandar Lampung, 12 Juni 2024
Penulis,

Henri Imelia Juniarti
NPM. 1715051016

SANWACANA

Puji Syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT karena dengan rahmat dan karunia-Nya sehingga sampai saat ini penulis masih diberikan kenikmatan dan kesehatan. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada tauladan kita Nabi Agung Muhammad SAW, yang telah menuntun manusia menuju jalan kebahagiaan hidup di dunia dan di akhirat.

Alhamdulillah penulis telah berhasil menyelesaikan laporan penelitian Kerja Praktik yang berjudul **“Identifikasi Zona Rembesan Air Limbah Menggunakan Metode 2D Resistivitas Di Daerah “X” Kecamatan Tanjung Bintang Kabupaten Lampung Selatan Provinsi Lampung”** sebagai salah satu syarat untuk memenuhi salah satu mata kuliah wajib Skripsi pada jurusan Teknik Geofisika, Universitas Lampung.

Tersusunnya laporan ini berkat bantuan berbagai pihak yang telah mendorong dan membimbing penulis, baik tenaga, ide-ide, maupun pemikiran. Pada kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu hingga selesainya penulisan Skripsi ini, dan kepada:

1. Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa dan Rasulullah Muhammad SAW atas segala rahmat dan hidayah-Nya selama pengolahan dan penyelesaian Skripsi.
2. Kedua Orang Tuaku yang telah memberikan motivasi, doa, serta dukungan selama penyelesaian Skripsi. erima kasih untuk panjatan doa, semangat, dukungan dan nasihat yang diberikan selama ini. Bapak dan Ibu menjadi penguat dan pengingat paling hebat sehingga penulis dapat menyelesaikan studi sampai sarjana. Semoga Bapak dan Ibu senantiasa dilindungi oleh Allah SWT dan dapat menemani proses hidup penulis sampai akhir.

3. Adekku Adrian Wahyu saputra yang segera akan dewasa dan menjadi laki-laki hebat, terimakasih sudah menjadi adik yang baik dan penurut, penulis selalu berharap bisa menjadi inspirasi dan contoh yang baik untuk kamu. Semoga Allah memberikan kita umur yang panjang dalam kesehatan dan kebahagiaan agar bersama-sama kita dapat menikmati keberhasilan kita dimasa depan, aammiin.
4. Bapak Dr. Karyanto, S.Si., M.T selaku ketua Jurusan Teknik Geofisika Universitas Lampung. Dan sekaligus selaku Pembimbing-2 yang telah banyak membimbing, mengarahkan serta mengingatkan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Muh. Sarkowi, S.Si., M.Si., selaku Pembimbing 1 yang telah banyak membimbing, mengarahkan serta mengingatkan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Prof. Ir. Suharno, Ph.D., IPU. ASEAN Eng. selaku Penguji yang telah memberikan banyak masukan dan koreksi dalam penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen - Dosen Teknik Geofisika Universitas Lampung yang saya hormati terimakasih untuk semua ilmu yang telah diberikan.
8. Seluruh Staf Tata Usaha dan karyawan Jurusan Teknik Geofisika Universitas Lampung.
9. Untuk saudara dan keluarga besar yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih untuk doa dan dukungan, bantuan dan motivasinya selama ini. Yang selalu memberikan dukungan untukku agar menjadi orang yang sukses dunia akhirat kelak.
10. Keluarga Teknik Geofisika 2017 yang telah banyak berbagi rasa dari awal perkuliahan hingga saat ini, telah memberikan dukungan, semangat dan kebersamaan. Terima kasih banyak untuk keluarga kedua bagi penulis serta terlalu banyak kenangan manis dan pahit yang kita lalui bersama selama masa perkuliahan ini.
11. Teman- temanku 17 akhir, Vivi, Tajar, Zhu, Oca, dan Risa yang telah menemani dan banyak membantu penulis dalam penyelesaian Skripsi ini.
12. Seluruh Civitas Jurusan Teknik Geofisika Universitas yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi.

13. Mamasku Riki Agus Widianoro yang selalu menemani penulis di banyak hal serta hari hari nya yang membuat penulis selalu tumbuh dan berkembang menjadi pribadi yang lebih baik dari sebelumnya, yang menjadi teman bertukar pikiran, berkeluh kesah, serta sebagai tempat penulis bisa meluapkan seluruh perasaannya, dan seseorang yang membuat penulis selalu bersemangat dan percaya diri untuk menyelesaikan masa studi S1-nya ini terimakasih banyak.
14. Teman jajanku Tia Rahmawati yang menemani penulis disaat lelah, letih lesuh, dan frustasi. Dia lah wanita yang paling mengerti penulis dalam kondisi apapun. pokoknya thanks banget karena selalu ada disaat susah, walaupun kita kalo seneng sendiri-sendiri... hahaha. Makasih banget udah mau jadi sahabat penulis, walaupun penulis keras kepala dan agak nyebelin.
15. Seluruh pihak yang terlibat dalam proses penyusunan skripsi ini yang telah memberikan bantuan, kesempatan dan pengalaman yang sangat luar biasa. Penulis mengucapkan terima kasih banyak.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya. Demi perbaikan selanjutnya saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati. Akhirnya, hanya kepada Allah SWT penulis serahkan segalanya, mudah-mudahan dapat bermanfaat khususnya bagi penulis umumnya bagi semua.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PERNYATAAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
PERSEMBAHAN.....	ix
MOTTO HIDUP	x
KATA PENGANTAR.....	xi
SANWACANA	xii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Daerah Peneletian.....	4
2.2. Geologi Daerah Penelitian.....	5
2.3. Air Lindi	7
III. TEORI DASAR	8
3.1. Metode Geolistrik.....	8
3.2. Sifat Listrik Batuan	13
3.3. Tahanan Jenis Semu	14

3.4. Konfigurasi Dipole-Dipole.....	15
3.5. Pemodelan 2 Dimensi.....	16
IV. METODOLOGI PENELITIAN.....	18
4.1. Waktu dan Tempat Penelitian	18
4.2. Alat dan Bahan	18
4.3. <i>Time Schedule</i>	18
4.4. Prosedur Penelitian.....	20
4.5. Diagram Alir Penelitian.....	21
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
5.1. Analisis Data Geolistrik	22
5.2. Hasil Pemodelan Penampang Lintasan 1	25
5.3. Hasil Pemodelan Penampang Lintasan 2	26
5.4. Hasil Pemodelan Penampang Lintasan 3	27
5.5. Hasil Pemodelan Penampang Lintasan 4	28
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
6.1. Kesimpulan.....	29
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1. Peta lokasi daerah penelitian	4
Gambar 2. Peta geologi daerah penelitian modifikasi Mangga dkk, 1993.....	5
Gambar 3. Pola Aliran arus Dan Bidang Equipotential Antara Dua Elektroda Arus Dengan Polaritas Berlawanan (Bahri, 2005).....	9
Gambar 4. Silinder konduktor	10
Gambar 5. Medium berlapis variasi tahanan jenis (Rahmawati, 2009).....	15
Gambar 6. Konfigurasi Dipole-Dipole (Reynolds, 1997).	16
Gambar 7. Pemodelan 2D resistivitas (Loke, 2004).....	17
Gambar 8. Diagram Alir	21
Gambar 9. Desain survei daerah penelitian	22
Gambar 10. Hasil pengolahan data	24
Gambar 11. Hasil pengolahan lintasan 1	25
Gambar 12. Hasil pengolahan lintasan 2	26
Gambar 13. Hasil pengolahan lintasan 3	27
Gambar 14. Hasil pengolahan lintasan 4	28

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. <i>Time Schedule</i> Penelitian.....	19
Tabel 2. Koordinat lintasan penelitian	23

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah, yang terdiri dari material padat, merupakan salah satu jenis pencemar umum yang dapat menyebabkan penurunan keindahan lingkungan, menimbulkan risiko penyakit, mengurangi sumber daya alam, menciptakan polusi, menghambat aliran air, serta mengakibatkan dampak negatif lainnya (Bahar, 1985).

Perkembangan manajemen sampah terbilang lambat dan tidak mampu mengikuti laju pertumbuhan, timbulan sampah yang semakin meningkat seiring dengan aktivitas manusia. Untuk mengelola sampah, dibutuhkan fasilitas pemrosesan akhir. Namun, dalam fasilitas tersebut, terdapat berbagai masalah kompleks jika pengelolaannya tidak dilakukan dengan baik. Salah satu kekurangan dalam sistem pengelolaan sampah adalah kurang optimalnya penanganan air lindi. Sampah yang terdiri dari bahan organik, anorganik, limbah cair, dan limbah padat dapat menghasilkan cairan yang disebut air lindi. Air lindi mengandung beragam kontaminan berbahaya dan logam berat.

Air limbah adalah cairan yang terbentuk dari proses biodegradasi sampah yang telah mengalami pembusukan dan larutan akibat air dari luar yang meresap ke dalam tumpukan sampah. Lindi atau limbah cair yang berasal dari sampah memiliki tingkat konduktivitas yang berbeda dengan air tanah, konduktivitas air lindi lebih tinggi daripada air tanah. Penyebaran kontaminan cair, seperti lindi, dalam tanah, yang dianggap sebagai fluida konduktif dengan anomali konduktif, air tanah yang mengandung lindi memiliki nilai resistivitas yang kurang dari 10 Ωm (Agustina dkk., 2017).

Salah satu teknik geofisika yang berguna untuk mengidentifikasi pola persebaran air lindi adalah metode geolistrik. Metode geolistrik digunakan untuk memahami bagaimana aliran listrik berperilaku di dalam tanah dengan cara mendeteksinya di permukaan bumi. Salah satu teknik geolistrik yang umum digunakan untuk mengukur aliran listrik dan menganalisis kondisi geologi di bawah permukaan adalah metode resistivitas (Pratiwi dkk., 2018).

Metode geolistrik 2D konfigurasi dipole-dipole merupakan salah satu teknik geofisika yang dapat digunakan untuk memetakan sebaran air lindi di bawah permukaan tanah. Metode ini memanfaatkan sifat kelistrikan bumi untuk mengidentifikasi zona dengan konduktivitas listrik yang tinggi, yang dapat mengindikasikan keberadaan air lindi. Metode geolistrik 2D konfigurasi dipole-dipole dipakai untuk memetakan sebaran air limbah, sehingga dapat diambil tindakan pencegahan dan penanganan yang tepat untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sebaran dan analisis kedalaman air limbah di sekitar daerah pembuangan limbah untuk mencegah pencemaran lingkungan yang lebih luas.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan nilai dan model resistivitas berdasarkan pemodelan 2D geolistrik dipole – dipole.
2. Mengetahui penyebaran lokasi dan kedalaman limbah air lindi berdasarkan analisis dan interpretasi model 2D geolistrik dipole – dipole.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

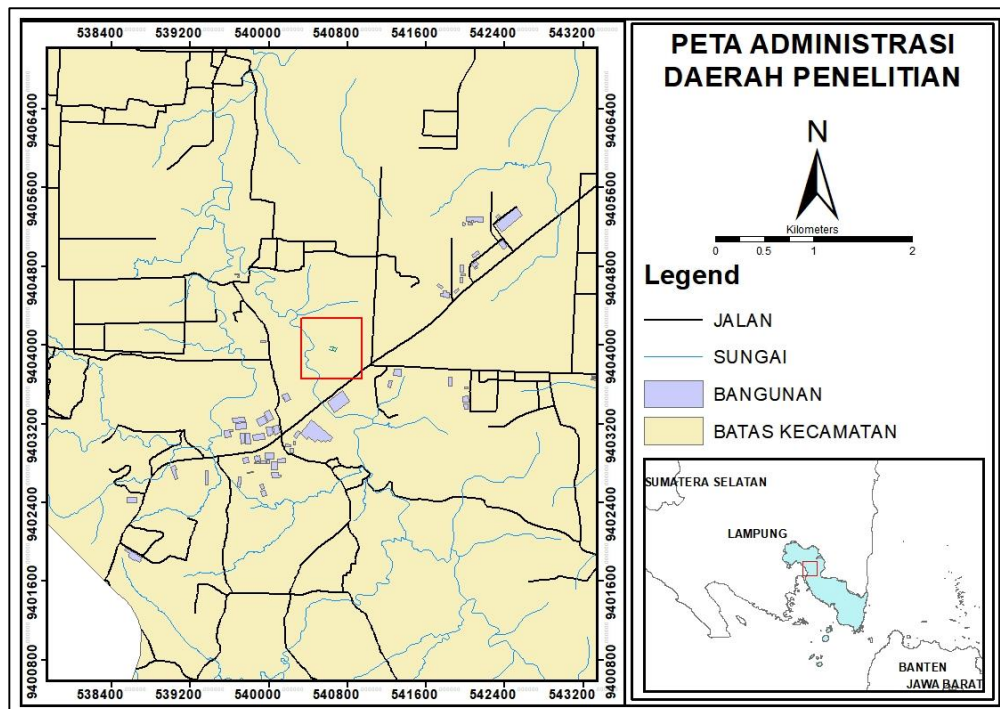
1. Terdapat 4 lintasan geolistrik 2D Dipole – dipole.
2. Identifikasi pola sebaran dan kedalaman air lindi berdasarkan pemodelan geolistrik 2D dipole – dipole.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang kedalaman dan pola sebaran air limbah di Tanjung Bintang, Lampung Selatan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pihak terkait dalam memperbaiki pipa yang bocor dan penanganannya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

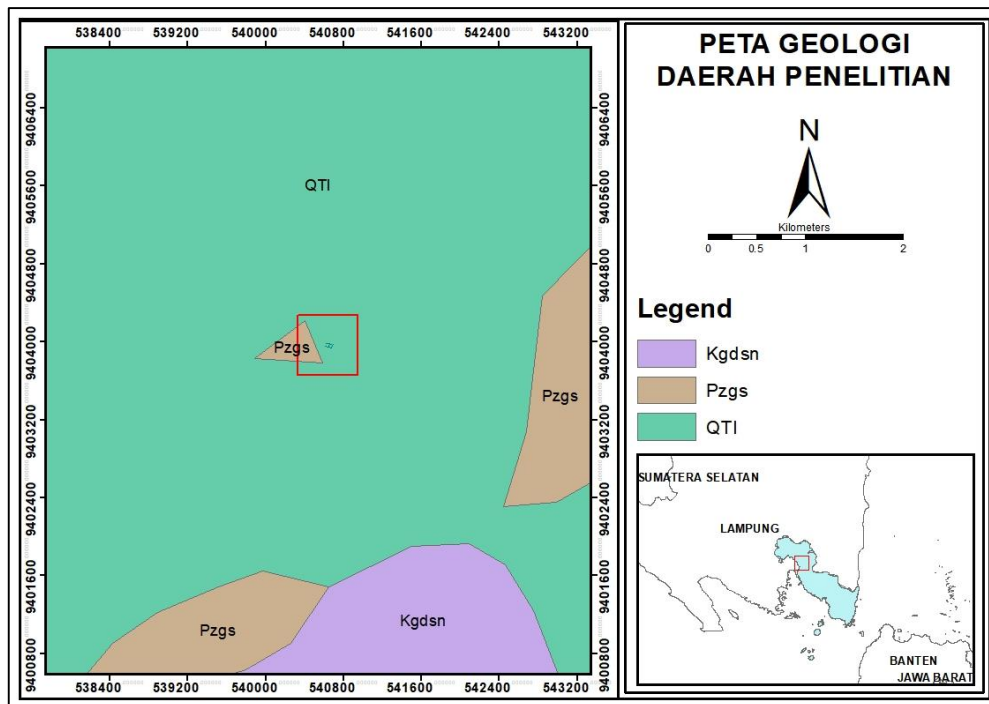
2.1 Daerah Penelitian



Gambar 1. Peta lokasi daerah penelitian

Lokasi penelitian ditandai dengan kotak warna merah pada **Gambar 1**, Penelitian dilakukan di Kecamatan Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung.

2.2 Geologi Daerah Penelitian



Gambar 2. Peta geologi daerah penelitian modifikasiMangga dkk, 1993

Secara regional, berdasarkan peta geologi Tanjung Karang pada **Gambar 2**, yang ditandai dengan kotak berwarna merah. Daerah penelitian memiliki dataran bergelombang dan perbukitan. Daerah dataran bergelombang terdiri oleh endapan vulkanoklastik, batuan gunungapi tersier, kuarter, alluvium dan terobosan dengan ketinggian beberapa puluh meter atas muka air laut. (Mangga dkk, 1993).

Daerah penelitian berada pada daerah antara zona Semangko dan sesaran Lampung (Lampung Fault). Bagian selatan blok Semangko dibagi menjadi bentang alam seperti pegunungan Semangko dan Depresi Ulubelu Waylima maupun Depresi Teluk Betung. Sedangkan dibagian Utara Blok Semangko (Central Block) berbentuk sebuah dome (diameter + 40 Km) (Van Bemmelen, 1949).

Geologi Bandar Lampung memiliki tatanan seperti diperlihatkan pada **Gambar 2**. Batuan dasar tersusun atas batuan metamorf Formasi Sekis Way Galih (Pzgs) dan Kuarsit Sidodadi (Pzgak) dengan umur Pra-Tersier kurun

waktu Paleozoikum sebagai batuan dasar, dan di beberapa wilayah naik mendekati permukaan. Formasi Sekis Way Galih (Pzgs) dan Kuarsit Sidodadi (Pzgs) tersusun dengan batuan berupa batuan sekis dan batuan kuarsit. Pada kurun waktu Kapur Pra-Tersier proses pembentukan magmatis yang menyebabkan Formasi Sekis Way Galih (Pzgs) diterobos oleh batuan granodiorit dan tonalit Formasi Granodiorit Sulan (Kgdsn). Pada masa Paleosen-Eosen, Formasi Tarahan (Tpot) menerobos batuan granodiorit, sekis dan batuan kuarsit. Formasi ini tersingkap pada daerah penelitian sampai tarahan dekat pesisir pantai. Formasi Tarahan (Tpot) terdiri atas batuan yang utama yaitu tuff dan breksi tuff dengan sedikit lava, ditindih oleh andesit-basalt.

Daerah penelitian terdiri dari beberapa formasi diantaranya sebagai berikut:

1. Endapan Gunungapi muda (Qhv), endapan ini berumur Plistosen dan Holosen terdiri atas lava andesit-basal, breksi maupun tuff dengan ketebalan mencapai beberapa ratus meter yang tersebar di dekat gunung dan juga menyisip di formasi-formasi lain.
2. Formasi Lampung (QTI), formasi ini tersebar luas diseluruh lembar tanjung karang diendapkan di lingkungan terestrial-fluvial air payau menindih tak selaras batuan-batuan yang lebih tua. Formasi lampung terdiri dari batuan tuf berbatu apung, tuf riolitik, tuf padu tufit batu lempung tufan dan batu pasir tufan.
3. Batuan Granit Tak Terpisahkan (Tmgr), batuan ini terbentuk karena proses alterasi dari mineral utama dalam membentuk batuan granit yaitu terdiri dari kuarsa, potasium feldspar dari jenis ortoklas dan mikroklin, plagioklas dari jenis albit-oligoklas dan sedikit andesit, biotit, hornblende.
4. Formasi Tarahan (Tpot), formasi tarahan terdiri dari tuff, breksi ditindih dengan andesit-basalt dan didominasi oleh sisipan rijang dengan ketebalan mencapai 500-1000 meter.
5. Granodiorit Sulan (Kgdsn), formasi ini tersingkap di daerah sungai Sulan, 10 km di sebelah timur kota Bandar Lampung formasi ini terdiri dari granodiorit dan tonalit. intrusi ini memotong formasi batuan metamorfik kompleks.

6. Gunungkasih Kuarsit Sidodadi (Pzgz) formasi ini terdiri dari batuan kuarsit, sisipan sekis hingga kuarsa serisit.
7. Sekis Way Galih (Pzgs), formasi ini terdiri atas sekis amfibol hijau, amfibolit orthogenesis dioritan.

2.3 Air Lindi

Penyelidikan airlindi menggunakan metode geolistrik didasarkan pada nilaitahan jenis yang diperoleh. Nilai resistivitas yang diperoleh mencerminkan karakteristik dari tiap material yang ada di bawah permukaan. Penelitian terkait pendugaan distribusi air lindi dan dampaknya terhadap airtanah dengan menggunakan metode Electrical Resistivity Tomography (ERT) masih jarang dilakukan, padahal metode ERT sangat akurat dalam pendugaan distribusi air lindi (Loke, 2000). Metode ERT merupakan salah satu metode geolistrik yang dapat dilakukan untuk mengidentifikasi pencemaran airtanah berdasarkan nilai resistivity dari material penyusun. Resistivity material penyusun diperoleh dari pengolahan data ERT yang berupa data listrik injeksi dan beda potensial. Hasil pendugaan distribusi airlindi dengan metode ERT diharapkan dapat menjadi pertimbangan evaluasi pengelolaan sampah di TPA Airdingin termasuk untuk identifikasi pencemaran airtanah akibat airlindi.

Persebaran air lindi di bawah permukaan ditunjukkan oleh nilai resistivitas yang semakin rendah (Degueurce dkk., 2016). Air lindi yang masuk ke dalam airtanah menyebabkan airtanah tersebut semakin konduktif, sehingga menghasilkan nilai resistivitas rendah dan DHL tinggi (Bernstone dkk., 2000). Sementara itu, nilai resistivitas airtanah dalam kondisi normal (tidak mengalami pencemaran) yaitu 10-100 Ω meter (Loke, 2000). Berdasarkan penelitian lainnya yakni Chambers dkk., (2006) yang berhasil mengidentifikasi pencemaran airtanah di daerah Midland Valley, Skotlandia dengan nilai resistivitas airtanah 2,2-9 Ω meter. Nilai resistivitas < 8 Ω meter menunjukkan airtanah sekitar TPA telah tercemar oleh air lindi (Casado et al., 2015).

III. TEORI DASAR

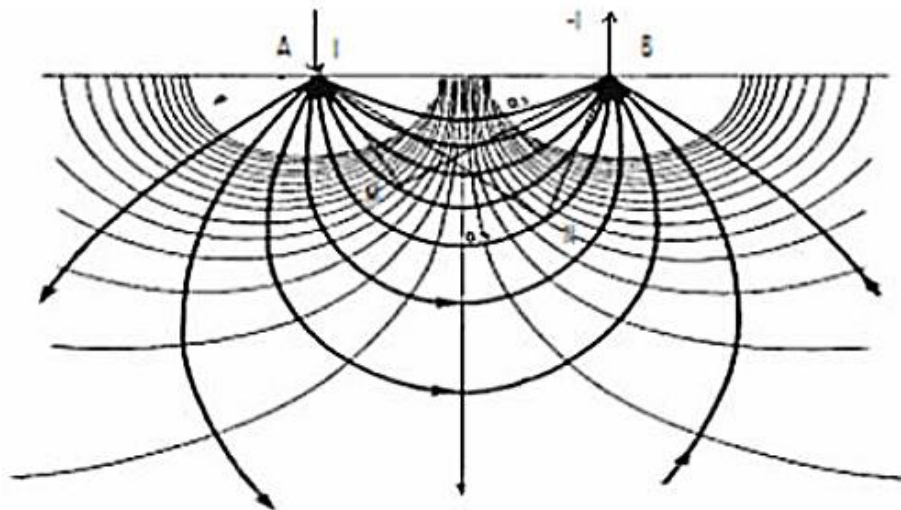
3.1 Metode Geolistrik

Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di bawah permukaan bumi dan mendeteksinya di permukaan bumi berdasarkan sifat tahanan jenis lapisan batuan penyusun kerak bumi. Metode ini dapat digunakan pada penentuan struktur pondasi bangunan, pendugaan potensi air bawah permukaan, eksplorasi panas bumi, eksplorasi mineral hingga pendugaan intrusi air laut dan limbah. Data yang diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan adalah data akumulasi kondisi bawah permukaan. Metode geolistrik resistivitas sangat sering digunakan untuk melakukan investigasi bawah permukaan bumi, karena metode geolistrik di dalam bumi dapat menentukan jenis dan struktur batuan. Metode geofisika merupakan metode yang dapat memberikan informasi bawah permukaan tanpa harus menggali (Susilo dkk, 2018).

Metode ini dilakukan dengan mengalirkan arus listrik searah ke dalam bumi melalui elektroda arus, selanjutnya distribusi medan potensial diukur dengan elektroda potensial. Variasi nilai tahanan jenis dihitung berdasarkan besar arus dan potensial yang terukur (Santoso, 2016).

Pada metode geolistrik ini akan didapat suatu nilai resistivitas batuan (ρ) yang akan menunjukkan jenis batuan yang diamati. Adanya variasi tahanan jenis lapisan, dapat diamati dengan menginjeksikan arus listrik ke dalam bumi. Dengan mengubah-ubah jarak elektroda sesuai dengan konfigurasi tertentu, maka dapat diinterpretasi perubahan tahanan jenis secara vertikal dan horizontal (Rustadi, 2005).

Menurut Damtoro (2007), dengan asumsi bahwa kedalaman lapisan batuan yang bisa ditembus oleh arus listrik ini sama dengan separuh dari jarak AB yang biasa disebut $AB/2$ (bila digunakan arus listrik DC murni), maka diperkirakan dari injeksi ini berbentuk setengah bola dengan jari-jari $AB/2$. Umumnya metode geolistrik yang sering digunakan adalah yang menggunakan 4 buah elektroda yang terletak dalam satu garis lurus serta simetris terhadap titik tengah, yaitu 2 buah elektroda arus (AB) di bagian luar dan 2 buah elektroda tegangan (MN) di bagian dalam. Gambar di bawah ini adalah ilustrasi garis equipotential yang terjadi akibat injeksi arus ditunjukkan pada dua titik arus yang berlawanan di permukaan bumi.

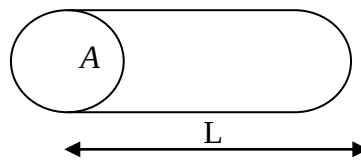


Gambar 3. Pola Aliran arus Dan Bidang Equipotential Antara Dua Elektroda Arus Dengan Polaritas Berlawanan (Bahri, 2005)

Pada **Gambar 3.** yang menyerupai setengah lingkaran dapat dilihat sebaran arus pada permukaan akibat arus listrik yang dikirim ke bawah permukaan. Garis tegas menunjukkan arus yang dikirim mengalami respon oleh suatu lapisan yang homogen. Sedangkan arus putus-putus menunjukkan arus normal dengan nilai yang sama. Garis-garis tersebut disebut dengan garis equipotential. Dimana medan listrik titik sumber di dalam bumi dianggap memiliki simetri bola (Rosyidah, 2005)

Tujuan dari metode geolistrik ialah untuk menentukan sebaran resistivitas pada setiap lapisan dibawah permukaan bumi. Prinsip dasar hukum fisika yang digunakan pada metode geolistrik resistivitas adalah hukum ohm dimana arus dialirkan kebawah permukaan melalui sebuah elektroda. Adapun prinsip kerja dari metode ini dengan menginjekkan elektroda dua arus (AB) ke dalam permukaan bumi, maka elektroda potensial akan mengukur beda potensial dari arus yang melewati bawah permukaan bumi, kemudian perhitungan resistivitas semu batuan dihitung dengan menggunakan hukum Ohm (Loke, 2004).

Batuan dapat mengalirkan arus listrik karena mempunyai elektron bebas sehingga arus listrik dialirkan dalam batuan oleh elektron tersebut. Salah satu sifat karakteristik batuan tersebut adalah tahanan jenis yang menunjukkan kemampuan bahan untuk mengalirkan arus listrik (Lowrie, 2007).



Gambar 4. Silinder konduktor

Jika ditinjau pada sebuah silinder dengan panjang L , luas penampang A dan resistansi R seperti pada **Gambar 4**.

Maka dapat dirumuskan:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad (1)$$

Dimana ρ adalah resistivitas (Ωm), L adalah panjang silinder konduktor (m), A adalah luas penampang bahansilinder (m^2) dan R adalah resistansi Ω .

Menurut hukum ohm, resistansi R dirumuskan:

$$R = \frac{V}{I} \quad (2)$$

Dimana R adalah resistansi (*ohm*), V adalah beda potensial (*volt*), I kuat arus (*ampere*). Dari kedua rumus tersebut didapatkan nilai resistivitas (ρ) sebesar:

$$\rho = \frac{VA}{IL} \quad (3)$$

Banyak orang menggunakan sifat konduktivitas (σ) batuan yang merupakan kebalikan dari resistivitas (ρ) dengan satuan ohm/m

$$\sigma = \frac{1}{\rho} = \frac{VA}{IL} = \left[\frac{I}{A} \right] \left[\frac{L}{V} \right] = \frac{J}{E} \quad (4)$$

Berdasarkan hukum ohm, hubungan antara kerapatan arus listrik J dengan medan listrik E adalah:

$$J = \sigma E \quad (5)$$

Dimana, σ adalah konduktivitas bahan dalam meter/ohm. Medan listrik E dapat dinyatakan sebagai gradien potensial:

$$E = -\nabla V \quad (6)$$

Persamaan diatas dilakukan substitusi menjadi:

$$J = \sigma E = -\sigma \nabla V \quad (7)$$

Dimana J adalah kerapatan arus (A/m²), E adalah medan listrik (V/m), σ adalah konduktivitas, V adalah potensial listrik(V). Aliran arus listrik dalam suatu medium memenuhi hukum kontinuitas untuk arus dan didasarkan pada prinsip kekekalan muatan yang dapat dituliskan pada rumus (8):

$$\nabla \cdot J = -\frac{\partial q}{\partial t} \quad (8)$$

q merupakan rapat muatan dalam satuan C/m³. Jika arusnya stasioner, menjadi:

$$\nabla \cdot J = 0 \quad (9)$$

Persamaan (8) dan (9) dilakukan substitusi maka didapatkan:

$$\nabla \cdot (\sigma \Delta) = 0 \quad (10)$$

Didalam ruang homogen isotropik, potensial adalah konstan maka persamaan memenuhi persamaan *Laplace*:

$$\nabla^2 V = 0 \quad (11)$$

Pemberlakuan syarat *Laplace* pada persamaan (11), kemudian hasilnya dimasukkan pada koordinat bola didapatkan:

$$\nabla^2 V = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial V}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2 \sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin \theta \frac{\partial V}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{r^2 \sin^2 \theta} \frac{\partial^2 V}{\partial \phi^2} = 0 \quad (12)$$

Untuk suku pertama pada Persamaan (8) kami dapatkan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial V}{\partial r} \right) &= 0 \\ \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial V}{\partial r} \right) &= 0 \end{aligned} \quad (13)$$

Sehingga konstanta untuk Persamaan (9) diatas adalah:

$$\begin{aligned} r^2 \frac{\partial V}{\partial r} &= A \\ V &= -\frac{A}{r} \\ A &= -\frac{I\rho}{2\pi} \end{aligned} \quad (14)$$

Dimana r adalah jari-jari (m), V adalah potensila listrik (volt), I adalah arus listrik (A), adalah nilai resistivitas batuan dalam Ωm . Adapun beda potensial antara $P1$ dan $P2$

$$\Delta V = \frac{I\rho}{2\pi} \left\{ \left(\frac{1}{r1} - \frac{1}{r2} \right) - \left(\frac{1}{r3} - \frac{1}{r4} \right) \right\} \quad (15)$$

Berdasarkan persamaan (11) tersebut diatas nantinya didapatkan faktor geometri k sebagai berikut:

$$k = \frac{2\pi}{\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4}\right)} \quad (16)$$

Sehingga didapatkan persamaan resistivitas sebagai berikut:

$$\rho = \frac{\Delta V}{I} k = Rk \quad (17)$$

Dimana R adalah hambatan Ω , didalam metode resistivitas, memiliki berbagai macam konfigurasi elektroda. Adanya jenis konfigurasi-konfigurasi elektroda tersebut mengakibatkan pengaruh terhadap besarnya resistivitas, hal ini dikarenakan tiap-tiap konfigurasi memiliki faktor K yang berbeda berdasarkan susunan dari elektrodanya (Hendrajaya dan Arif, 1988). Susunan konfigurasi elektroda terdapat 2 tipe yaitu tipe *sounding* dan *mapping*. Tipe *sounding* biasanya digunakan untuk identifikasi kontras resistivitas secara vertikal, biasanya yang sering digunakan ialah konfigurasi *Wenner* dan *Schlumberger*. Sedangkan tipe *mapping* digunakan dalam identifikasi kontras densitas ke arah vertikal dan horisontal, diantaranya konfigurasi *Wenner mapping*, *dipole-dipole*, *pole-pole*.

3.2 Sifat Listrik Batuan

Terdapat tiga golongan aliran arus listrik didalam batuan yaitu konduksi secara elektronik, elektrolitik dan dielektrik (Telford dkk, 1990). Konduksi secara elektronik jika terjadi pada batuan mempunyai banyak elektron bebas sehingga arus listrik dialirkan kedalam batuan tersebut oleh elektron-elektron bebas itu. Aliran listrik ini juga dipengaruhi oleh sifat atau karakteristik masing-masing batuan yang dilewatinya. Konduksi secara elektrolitik terjadi pada suatu batuan yang sifatnya berporos dan memiliki pori-pori yang terisi oleh larutan elektrolit. Dalam hal ini ion-ion yang terdapat pada larutan elektrolit menyebabkan arus listrik dapat mengalir. Susunan pori-pori dan volume mempengaruhi konduktivitas dari batuan. Sedangkan konduksi

dielektrik terjadi pada suatu batuan atau mineral yang memiliki sifat fisis dielektrik atau elektron bebas yang sedikit atau bahkan tidak ada sama sekali.

Resistivitas mempunyai arti yang berbeda dengan resistansi (hambatan), dimana resistansi tidak hanya tergantung pada suatu bahan tetapi juga bergantung pada faktor geometri atau bentuk bahan tersebut. Sedangkan resistivitas tidak bergantung oleh faktor geometri. Salah satu karakteristik batuan tersebut adalah resistivitas (tahanan jenis), dimana resistivitas (tahanan jenis) merupakan karakteristik bahan yang mampu menunjukkan kemampuan batuan tersebut untuk menghantarkan arus listrik.

Menurut (Telford dkk, 1990), Secara umum berdasarkan nilai tahanan listriknya, batuan dan mineral dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu:

1. Konduktor baik : $10^{-8} < \rho < 1 \Omega m$
2. Konduktor pertengahan: $1 < \rho < 10^7 \Omega m$
3. Isolator : $\rho > 10^7 \Omega m$

Pengukuran resistivitas suatu batuan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti homogenitas batuan, kadar air, porositas, permeabilitas dan kandungan mineral. Hasil pengukuran yang telah diolah kemudian dikorelasikan dengan informasi geologi sehingga memberikan informasi yang signifikan mengenai geologi bawah tanah daerah penelitian.

3.3 Tahanan Jenis Semu

Dipercayai bahwa bumi memiliki sifat homogen isotropik. Berdasarkan asumsi ini, resistivitas yang diukur merupakan resistivitas sebenarnya dan tidak bergantung pada jarak antar elektroda. Pada kenyataannya bumi terdiri dari lapisan-lapisan dengan ρ yang berbeda, sehingga potensial yang diukur adalah efek dari lapisan-lapisan tersebut. Maka harga resistivitas yang terukur bukan harga resistivitas satu lapisan saja, terutama untuk spasi elektroda yang lebar. Besarnya resistivitas yang terukur akan bervariasi akibat ketidakhomogenan medium. Ketidakhomogenan ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: ukuran butir, penyusun batuan, komposisi mineral batu, kadar air, kelarutan garam, kepadatan, dan porositas.

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \quad (18)$$

Dimana ρ_a adalah *resistivity* (ohmmeter), K : factor geometri, ΔV : Beda Potensial (mV), dan I : arus (mA). Dengan ρ_a merupakan resistivitas semu yang bergantung pada spasi elektroda. Pada kasus tidak homogen, tanah diasumsikan berlapis-lapis, dimana setiap lapisan memiliki nilai Resistivitas yang berbeda. Resistivitas semu adalah resistivitas media imajiner homogen yang sesuai dengan media berlapis yang dipertimbangkan.



Gambar 5. Medium berlapis variasi tahanan jenis (Rahmawati, 2009).

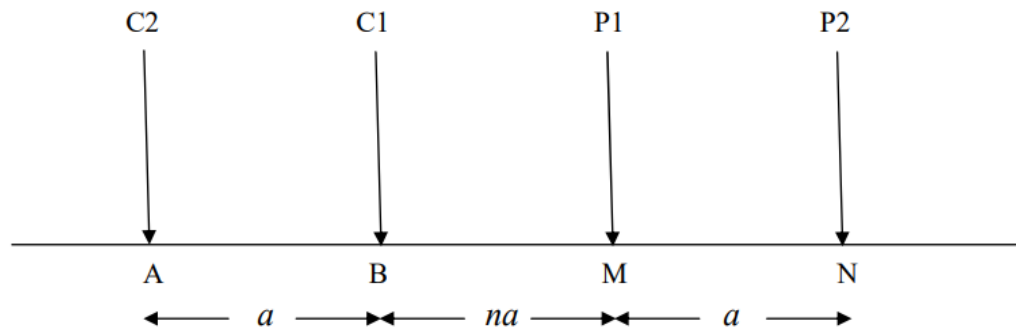
Pada **Gambar 5**, menunjukan harga resistivitas yaitu resistivitas semu ρ_a , dengan konduktansilapisan fiktif sama dengan jumlah konduktansi pada setiap lapisan $\sigma_f = \sigma_1 + \sigma_2$ (Rahmawati, 2009).

3.4 Konfigurasi Dipole-Dipole

Metode geolistrik resistivitas konfigurasi dipole-dipole dapat diterapkan untuk tujuan mendapatkan gambaran bawah permukaan pada obyek yang penetrasinya relatif lebih dalam dibandingkan dengan metode sounding lainnya seperti konfigurasi wenner dan konfigurasi schlumberger. Metode ini sering digunakan dalam survei-survei resistivitas karena rendahnya efek elektromagnetik yang ditimbulkan antar sirkuit arus dan potensial (Loke, 1999).

Susunan elektroda konfigurasi dipole-dipole dapat dilihat pada **Gambar 6**. Spasi antara dua elektroda arus dan elektroda potensial sama yaitu a . Konfigurasi ini mempunyai faktor lain yaitu n yang merupakan rasio jarak antara elektroda C_1 dan P_1 ke $C_2 - C_1$ atau $P_1 - P_2$ dengan jarak pisah a . Pengukuran ini dilakukan dengan memindahkan elektroda potensial pada suatu penampang dengan elektroda arus tetap, kemudian pemindahan

elektroda arus pada spasi n berikutnya diikuti oleh pemindahan elektroda potensial sepanjang penampang seterusnya hingga pengukuran elektroda arus pada titik terakhir dipenampang itu.

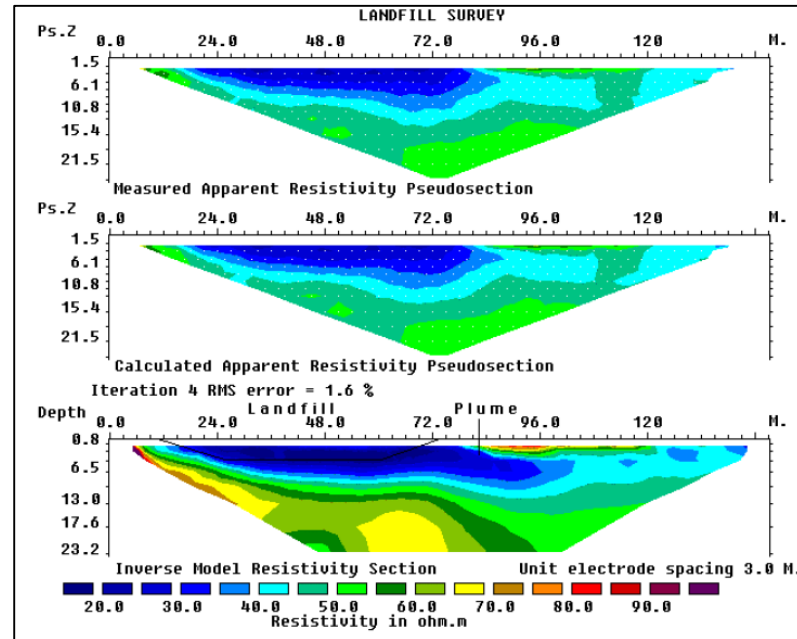


Gambar 6. Konfigurasi Dipole-Dipole (Reynolds, 1997).

3.5 Pemodelan 2 Dimensi

Sifat konduktivitas listrik batuan dekat permukaan bumi sangat dipengaruhi oleh kandungan fluida, kemagnetan batuan dan densitas batuan. Daya hantar listrik batuan yang mengandung zat cair sangat ditentukan oleh komposisi airnya yaitu elektrolit. Larutan garam terdiri dari anion dan kation yang bergerak bebas di dalam air. Adanya medan listrik eksternal menyebabkan kation dalam larutan elektrolit dipercepat menuju kutub negatif, sedangkan anion dipercepat menuju kutub positif. Tentu saja, pada batuan berpori yang berisi air, nilai hambatan listrik berkurang dengan meningkatnya kadar air (Telford dkk, 1990).

Tampilan 2D yang dihasilkan pada Software Res2Dinv terdiri dari 3 kontur iso-resistivitas pada kedalaman semu. Penampang pertama yang menunjukkan kontur tahanan jenis semua hasil pengukuran, penampang kedua menunjukkan kontur tahanan jenis semu dari hasil perhitungan (calculated apparent resistivity) dan penampang yang ketiga menggambarkan kontur dari tahanan jenis sebenarnya.



Gambar 7. Pemodelan 2D resistivitas (Loke, 2004)

Hasil survei memperlihatkan hasil distribusi nilai resistivitas material bawah permukaan bumi yang disebut resistivity pseudosection atau inverse model resistivity section dapat dilihat pada **Gambar 7**, Model yang diperoleh dari proses inversi selalu memiliki nilai residual error atau RMSE (Root Mean Squared Error). Proses ini dilakukan hingga diperoleh respon optimal dari model invers dari nilai root mean square (RMS) yang relatif kecil. Iterasi dilakukan dengan proses beberapa kali untuk menurunkan nilai error yang didapatkan. Iterasi adalah sebuah proses perhitungan ulang dari data yang dimasukkan dalam fungsi matematis yang sama secara berulang - ulang untuk memperoleh hasil yang diinginkan. Iterasi yang dilakukan untuk mendapatkan nilai error yang terkecil agar didapatkan penampang bawah permukaan yang paling mendekati aslinya (Daniswara dkk, 2019).

Nilai RMSE berfungsi untuk memperlihatkan tingkat perbedaan antara pengukuran resistivitas material dan resistivitas material sebenarnya. Besar kecilnya nilai RMSE dipengaruhi oleh bentuk dan struktur tanah tempat elektroda dipasang, misalnya adanya goa pada tanah atau banyaknya akar pepohonan yang berada tepat di bawah bentangan (Loke, 2004).

VI. METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Adapun kegiatan penelitian ini akan dilaksanakan pada:

Waktu : 15 Januari – 15 Mei

Tempat : Laboratorium Geofisika Eksplorasi

4.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Data geolistrik resistivitas
2. Peta Geologi
3. *Software Res2Dinv*
4. *Software Google Earth*
5. *Software ArcGis*
6. *Software Microsoft Excel v.2013*
7. *Software Microsoft Word v.2013*

4.3 Time Schedule

Adapun *time schedule* yang akan digunakan pada kegiatan penelitian ini adalah seperti pada Tabel 1.

4.4 Prosedur Penelitian

1. Studi Literatur

Tahap studi literatur bertujuan untuk mendapatkan pemahaman tentang prinsip-prinsip dasar geologi dan geofisika yang relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Ini melibatkan analisis jurnal penelitian sebelumnya serta pemahaman konsep dasar struktur geologi wilayah penelitian berdasarkan peta geologi regional.

2. Pengolahan data Resistivitas

Hasil pengukuran dari konfigurasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu konfigurasi dipole – dipole. Data yang diperoleh dapat digunakan untuk menghitung nilai resistansi (R) dan faktor geometri (k). Setelah perhitungan dilakukan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel*, perangkat lunak yang sama dapat digunakan untuk menemukan nilai resistivitas semu (ρ_a).

3. Pengolahan data geolistrik 2D

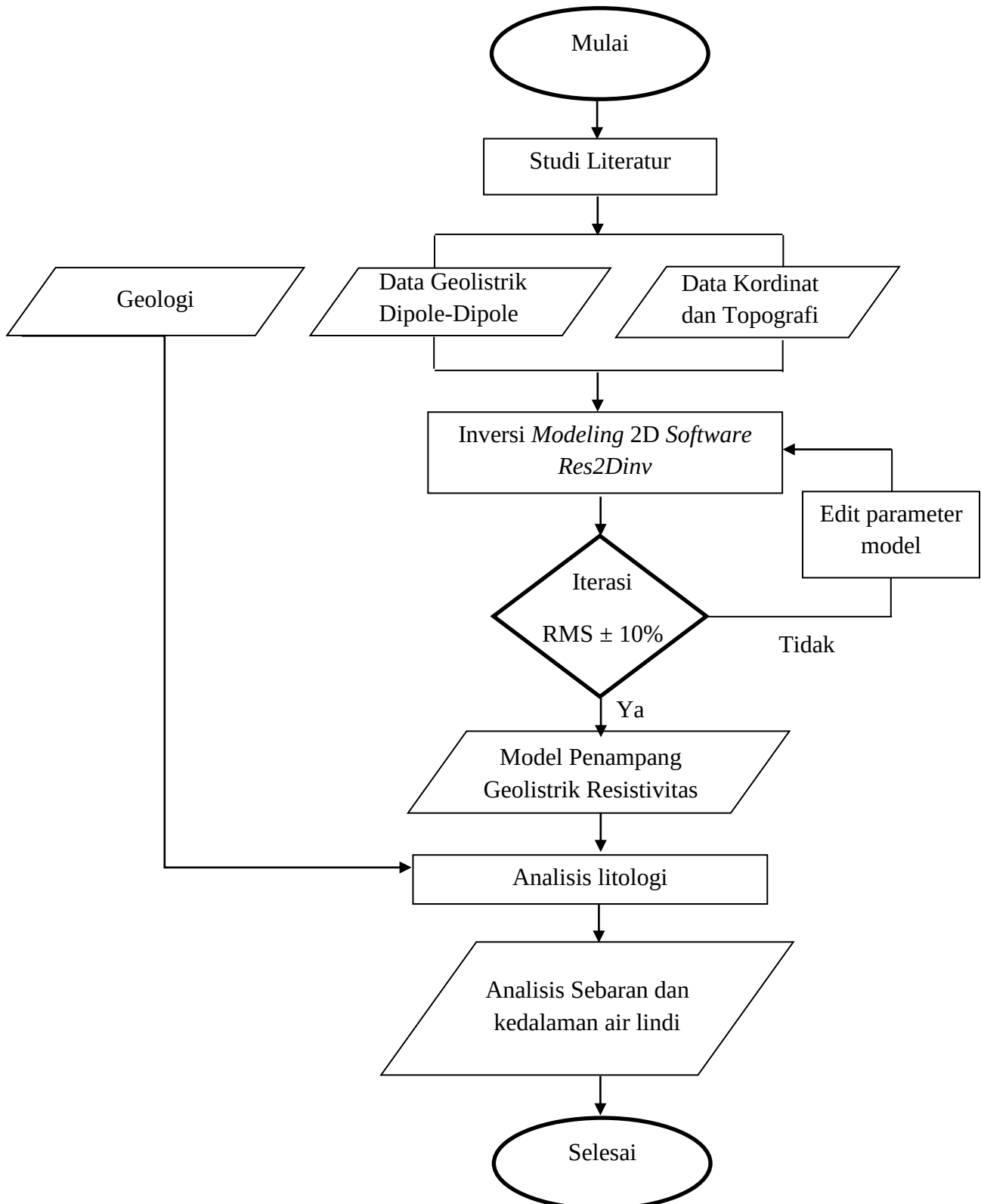
Tampilan 2D yang dihasilkan dalam *Software Res2Dinv* terbagi menjadi tiga bagian berdasarkan kedalaman semu. Bagian pertama adalah kontur resistivitas yang menggambarkan nilai tahanan jenis semu dari seluruh hasil pengukuran. Bagian kedua menampilkan kontur tahanan jenis semu yang dihitung (*calculated apparent resistivity*), sementara bagian ketiga adalah representasi model inversi *resistivitysection* yang menggambarkan kontur sebaran nilai tahanan jenis sebenarnya setelah melalui proses pemodelan inversi, menggambarkan nilai tahanan jenis vertikal di sepanjang jalur akuisisi data.

4. Interpretasi

Interpretasi data dilakukan dengan cara membandingkan dan mencocokkan variasi nilai tahanan jenis material batuan hasil inversi pengolahan data 2D dan menganalisis kedalaman serta sebaran air lindi di lokasi penelitian.

4.5 Diagram Alir Penelitian

Adapun diagram alir penelitian ini adalah sebagai berikut pada **Gambar 8**:



Gambar 8. Diagram Alir

VI. KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Lapisan batuan berdasarkan pemodelan penampang 2D Geolistrik tahanan jenis diduga terdapat rembesan air limbah memiliki nilai tahanan jenis $0.9 \Omega\text{m} - 3.70 \Omega\text{m}$ yang ditandai dengan warna biru tua sampai dengan warna biru muda.
2. Berdasarkan model 2D geolistrik tahanan jenis lintasan 1 pencemaran limbah dapat ditemukan pada kedalaman 2 meter pada elektroda 15-17 , Lintasan 2 pencemaran limbah ditemukan pada kedalaman 1 meter pada elektroda 12-14, Lintasan 3 pencemaran limbah ditemukan pada kedalaman 2 meter pada elektroda 25-30, Lintasan 4 rembesan air limbah ditemukan pada kedalaman 4 meter pada elektroda 19-20.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, M., Wahyono, S.C., dan Manik, T. N. 2017. Identifikasi Lapisan Bawah Permukaan yang Terkontaminasi Lindi Sekitar Sistem Sanitary Landfill di TPA Cahaya Kencana, Kabupaten Banjar. *Jurnal Fisika FLUX*. 14(1): 46 – 52.
- Bahar, Y. H. 1985. *Teknologi Penanganan dan Manfaat Sampah*, PT. Wacana Utama bekerja sama dengan Pemnda DKI Jakarta.
- Bahri, S. 2005. *Hand Out Mata Kuliah Geofisika Lingkungan dengan Topik Metoda Geolistrik Resistivitas*. Fakultas Matematika dan Ilmu. Pengetahuan Alam ITS.
- Bernstone, C., Dahlin, T., Ohlsson, T., dan Hogland, H. 2000. DC-Resistivity Mapping of Internal Landfill Structures: Two Pre-Excavation Surveys. *Journal of Environmental Geology*. 39(3-4): 360–371..
- Casado, I., Mahjoub, H., Lovera, R., Fernandez, R., dan Casas, A.L. 2015. Use of Electrical Tomography Methods to Determinate the Extension and Main Migration Routes of Uncontrolled Landfill Leachates in Fractured Areas. *Science of the Total Environment Journal*. 506-507: 546–553.
- Chambers, A., dan Stroscher, M. 2006. *DIAL measurements of fugitive emissions from natural gas plants and the comparison with emission factor estimates*. <http://www.epa.gov/ttn/chief/conference/ei15/session14/chambers.pdf>.
- Damtoro, J. 2007. *Geologi dan Geolistrik*. Jurusan Teknik Pertambangan. ITB.

- Daniswara, A., Dahrin, D. dan Setianingsih. 2019. Analisis Dan Pemodelan Data Geolistrik Untuk Identifikasi Akuifer Airtanah Di Daerah Cisarua, Bandung Barat. *Jurnal Geofisika*. 17(2): 22–25.
- Degueurce, A., Clement, R., Moreau, S., dan Peu, P. 2016. On The Value of Electrical Resistivity Tomography for Monitoring Leachate Injection in Anaerobic Digestion Plants at Farm Scale. *Journal of Waste Management*, 56: 125 – 136.
- Hendrajaya, L. dan Arif, I. 1988. *Geolistrik Tahanan Jenis*. Jurusan FMIPA ITB. Bandung.
- Loke, M.H. 1999. *Elektrical imaging surveys for Environmental and engineering studies*. Geotomo Software. Penang.
- Loke, M.H. 2000. *Electrical Imaging Surveys for Environmental and Engineering Studies, A Practical Guide to 2-D and 3-D Surveys*. <http://www.geo.mtu.edu/ctyoung/LOKENOTE.PDF>.
- Loke, M.H. 2004. *Tutorial 2-D and 3-D Electrical Imaging Survey*. Penang, Malaysia.
- Lowrie, W. 2007. *Fundamental of Geophysics Second Edition*. Cambridge University Press. New York
- Mangga, S. A., Amirudin, T., Suwarti, S., Gafoer dan Sidarto. 1993. *Peta Lembar Tanjungkarang, Sumatra*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Pratiwi, D. P., Susanti, N., dan Dewi, I. K. 2018. Penerapan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner Mapping Untuk Mengetahui Rembesan Air Lindi Di TPA Talang Gulo Jambi. *Jurnal of Physics*. 4(1): 18 – 22
- Rahmawati, A. 2009. Pendugaan Bidang Gelincir Tanah Longsor Berdasarkan Sifat Kelistrikan Bumi dengan Aplikasi Geolistrik Metode Tahanan Jenis Konfigurasi Schlumberger. *Skripsi*. Jurusan Fisika. UNS.

- Reynolds, J.M. 1998. *An Introduction to Applied and Enviromental Geophysics*. John Wiley & Sons. New York.
- Rosyidah, S. Y. 2005. Pencitraan Obyek Sederhana Dengan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner-Schlumberger. *Skripsi*. FMIPA Universitas Jember.
- Rustadi. 2005. Penerapan metode geolistrik untuk pemetaan akuifer air tanah di Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Sains Teknologi*. 11(2): 97–100.
- Santoso, B. 2016. Penerapan Metode Geolistrik 2D untuk Identifikasi Amblasan Tanah Dan Longsoran Di Jalan Tol Semarang-Solo Km 5+400 – Km 5+800. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*. 1(2): 179-186.
- Susilo, A., Sunaryo, Fitriah, F., dan Sarjiyana. 2018. Fault Analysis In Pohgajih Village, Blitar, indonesia Using Resistivity Method For Hazard risk Reduction. *International Journal Of Geomate*. 14(41):111-118.
- Telford, W. M., Geldart, L. P., dan Sheriff, R. E. 1990. *Applied Geophysics Second Edition*. Cambridge University Press. London.
- Van Bemmelen, R.W. 1949. *General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelagos*. Goverment Printing Office. Den Haag.