

**ANALISIS CADANGAN AIR TANAH DAN TATA GUNA AIR TANAH  
UNTUK KEBUTUHAN DOMESTIK MENGGUNAKAN  
METODE GEOLISTRIK  
DI KECAMATAN JATI AGUNG LAMPUNG SELATAN**

**(Tesis)**

**Oleh**

**FERLI BUDI IRAWAN  
NPM 2020012003**



**PROGRAM STRATA 2  
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN  
PASCASARJANA  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

**ANALISIS CADANGAN AIR TANAH DAN TATA GUNA AIR TANAH  
UNTUK KEBUTUHAN DOMESTIK MENGGUNAKAN  
METODE GEOLISTRIK  
DI KECAMATAN JATI AGUNG LAMPUNG SELATAN**

Oleh

**FERLI BUDI IRAWAN**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
**MAGISTER LINGKUNGAN**

Pada

**Program Studi Magister Ilmu Lingkungan  
Pascasarjana Multidisiplin Universitas Lampung**



**PROGRAM STRATA 2  
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN  
PASCASARJANA  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS CADANGAN AIR TANAH DAN TATA GUNA AIR TANAH UNTUK KEBUTUHAN DOMESTIK MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK DI KECAMATAN JATI AGUNG LAMPUNG SELATAN**

**Oleh**

**FERLI BUDI IRAWAN**

Air tanah merupakan sumber air yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup. Air tanah tersebut tersimpan dalam lapisan tanah yang disebut sebagai akuifer. Akuifer merupakan lapisan sumber air tanah yang dapat di jumpai pada daerah kaki pegunungan, lembah antar pegunungan, dataran pantai, dataran aluvial dan dataran topografi karst. Kedalaman air tanah disuatu wilayah antara lain ditentukan oleh tinggi wilayah dari permukaan laut, jenis batuan induk dan sebagainya. Semakin tinggi posisi daerah studi dari permukaan laut, maka akan semakin dalam keberadaan air tanah dari permukaan tanah pada daerah tersebut. Metode geolistrik didasarkan asumsi bahwa bumi merupakan medium homogen isotropis, jadi lapisan batuan dibawah permukaan bumi diasumsikan berbentuk berlapis-lapis. Salah satu cara untuk mengidentifikasi sebaran akuifer yaitu menggunakan metode geolistrik. Geolistrik adalah mengukur tahanan jenis (*resistivity*) dengan mengalirkan arus listrik kedalam batuan atau tanah melalui elektroda arus (*current electrode*), kemudian arus diterima oleh elektroda potensial. Beda potensial antara dua elektroda tersebut diukur dengan *voltmeter* dan dari harga pengukuran tersebut dapat dihitung tahanan jenis semu batuan. Dari hasil pengukuran tahanan jenis kemudian akan disesuaikan dengan peta geologi regionalnya untuk mengetahui jenis lapisan batuan, kedalaman akuifer dan ketebalan akuifer. Data ketebalan akuifer rata-rata akan digunakan untuk memperkirakan besaran volume ketersediaan air tanah yang kemudian akan dibandingkan dengan kebutuhan air domestik untuk dapat mengetahui tingkat kekritisian air di Kecamatan Jati Agung Lampung Selatan.

**Kata kunci:** air tanah, geolistrik, akuifer.

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF GROUNDWATER RESERVES AND GROUNDWATER USE FOR DOMESTIC NEEDS USING THE GEOLITRIC METHOD IN JATI AGUNG SOUTH LAMPUNG DISTRICT**

**By**

**FERLI BUDI IRAWAN**

Groundwater is a very important source of water for living things. The groundwater is stored in a layer of soil known as an aquifer. Aquifers are layers of groundwater sources that can be found in the foothills of mountains, valleys between mountains, coastal plains, alluvial plains and karst topographical plains. The depth of groundwater in an area is determined, among other things, by the height of the area above sea level, the type of source rock and so on. The higher the position of the study area above sea level, the deeper the presence of groundwater from the ground surface in that area. The geoelectrical method is based on the assumption that the earth is an isotropic homogeneous medium, so the rock layers below the earth's surface are assumed to be in layers. One way to identify the distribution of aquifers is to use the geoelectric method. Geoelectrical is measuring resistivity by passing an electric current into the rock or soil through the current electrode, then the current is received by the potential electrode. The potential difference between the two electrodes is measured with a voltmeter and from these measurements the apparent resistivity of the rock can be calculated. The results of the resistivity measurement will then be adjusted to the regional geological map to determine the type of rock layers, aquifer depth and aquifer thickness. The average aquifer thickness data will be used to estimate the volume of groundwater availability which will then be compared with domestic water demand to determine the critical level of water in Jati Agung District, South Lampung.

**Keywords:** groundwater, geoelectric, aquifer.

**Judul Tesis** : **ANALISIS CADANGAN AIR TANAH DAN TATA GUNA AIR TANAH UNTUK KEBUTUHAN DOMESTIK MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK DI KECAMATAN JATI AGUNG LAMPUNG SELATAN**

**Nama Mahasiswa** : **Ferli Budi Irawan**

**Nomor Pokok Mahasiswa** : **2020012003**

**Program Studi** : **Magister Ilmu Lingkungan**

**Fakultas** : **Pascasarjana Multidisiplin**

**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

**Dr. Alimuddin Muchtar, S.Si., M.Si.**  
**NIP. 197206262000121001**

**Dr. Ahmad Zaenudin, S.Si., M.T.**  
**NIP. 197209281999031001**

**Dr. Endro Prasetyo Wahono, S.T., M.Sc.**  
**NIP. 197001291995121001**

**2. Ketua Program Studi Magister Ilmu Lingkungan**  
**Universitas Lampung**

**Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si.**  
**NIP. 196105051987031002**

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua** : Dr. Alimuddin Muchtar, S.Si., M.Si.

**Sekretaris** : Dr. Ahmad Zaenudin, S.Si., M.T.

**Anggota** : Dr. Endro Prasetyo Wahono, S.T., M.Sc.

**Penguji  
Bukan Pembimbing** : Dr. Dyah Indriana Kusumastuti, S.T., M.Sc.

**Anggota** : Dr. Ir. Abdullah Aman Damai, M.Si.

**2. Direktur Pascasarjana Universitas Lampung**

**Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.**  
NIP. 196403261989021001

**Tanggal Lulus Ujian Tesis: 16 Juni 2023**



## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis dengan judul: **"ANALISIS CADANGAN AIR TANAH DAN TATA GUNA AIR TANAH UNTUK KEBUTUHAN DOMESTIK MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK DI KECAMATAN JATI AGUNG LAMPUNG SELATAN"** adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya, saya bersedia dan sanggup dituntut sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 16 Juni 2023  
Yang membuat pernyataan,



Ferli Budi Irawan  
NPM. 2020012003

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Gisting pada tanggal 21 Februari 1986. Anak ke lima dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Muhammad Amin dan Ibu Soimah. Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan di SD Negeri 4 Gisting Bawah pada tahun 1997. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama diselesaikan di SMP Negeri 1 Gisting pada tahun 2000. Pendidikan Sekolah Menengah Atas diselesaikan di SMA Negeri 1 Talang Padang pada tahun 2003.

Pada tahun 2003 Penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Lampung pada Program Studi Teknik Elektro dan lulus pada tahun 2010. Pada tahun 2020 Penulis diterima di Fakultas Pascasarjana Multidisiplin Program Studi Ilmu Lingkungan, Universitas Lampung. Saat ini penulis bekerja sebagai Pegawai di PT. Adhi Karya (Persero), Tbk.

## **PERSEMBAHAN**

**Kepada Ayahanda dan Ibunda Tersayang  
serta Istri dan Anak-anakku**

## **MOTTO**

**“Hidup di dunia ini hanya sekali, maka berbahagialah dan bersyukur kepada Allah SWT”**

## SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya tesis ini dapat diselesaikan.

Tesis dengan judul “**Analisis Cadangan Air Tanah dan Tata Guna Air Tanah untuk Kebutuhan Domestik menggunakan Metode Geolistrik di Kecamatan Jati Agung Lampung Selatan**” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Lingkungan di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., selaku Direktur Pascasarjana Universitas Lampung;
3. Dr. Candra Perbawati, S.H., M.H., selaku Wakil Direktur Bidang Akademik, Kemahasiswaan dan Alumni Universitas Lampung;
4. Dr. Fitra Dharma, S.E., M.Si., selaku Wakil Direktur Bidang Umum Universitas Lampung;
5. Dr. Alimuddin Muchtar, S.Si., M.Si., selaku pembimbing utama atas kesediannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian tesis ini;
6. Dr. Ahmad Zaenudin, S.Si., M.T., selaku pembimbing kedua atas kesediannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian tesis ini;
7. Dr. Endro Prasetyo Wahono, S.T., M.Sc., selaku pembimbing anggota atas kesediannya memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian tesis ini;
8. Dr. Dyah Indriana Kusumastuti, S.T., M.Sc., selaku penguji utama atas kesediannya memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian tesis ini;
9. Dr. Ir. Abdullah Aman Damai, M.Si., selaku penguji anggota atas kesediannya memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian tesis ini;
10. Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si., selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung terima kasih telah memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian tesis ini;
11. Prof. Dr. Sutopo Hadi, S.Si., M. Sc., selaku Pembimbing Akademik;
12. Seluruh Dosen Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung yang telah banyak memberikan ilmu yang sangat bermanfaat dan telah mendidik penulis;
13. Bapak dan Ibu Staf administrasi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung.
14. Rekan-rekan mahasiswa Magister Ilmu Lingkungan Angkatan 2020.
15. *Last but not least, I wanna thank me I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for doing all this hard work. I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for, for never quitting. I wanna thank me for always being a giver and tryna give more than I receive. I wanna thank me for tryna do more right than wrong. I wanna thank me for just being me at all times.*

Bandar Lampung, 16 Juni 2023

Ferli Budi Irawan

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.Maksud dan Tujuan Penelitian.....	6
1.2.1.Maksud.....	6
1.2.2.Tujuan .....	7
1.3.Ruang Lingkup.....	7
1.4.Sistematika Penulisan.....	7
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	9
2.1. Metode Geolistrik .....	9
2.2. Sifat Kelistrikan Batuan .....	10
2.3. Konfigurasi Geolistrik.....	12
2.3.1. Konfigurasi Wenner .....	13
2.3.2. Konfigurasi Schlumberger .....	13
2.4. Hidrologi .....	14
2.5. Infiltrasi Tanah .....	15
2.6. Peta Geologi Lokasi Penelitian .....	16
2.7. Peta Cekungan Air Tanah Kecamatan Jati Agung.....	17
2.8. Peta Hidrogeologi Kecamatan Jati Agung .....	18
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	20
3.1. Alur Penelitian .....	20
3.2. Lokasi Penelitian.....	21
3.3. Alat dan Bahan Penelitian.....	21
3.4. Jenis dan Sumber Data .....	22
3.5. Teknik Pengumpulan Data .....	23
3.6. Teknik Analisis dan Pengolahan Data .....	23

<b>IV. HASIL DAN ANALISA .....</b>	<b>25</b>
4.1. Hasil Pengukuran Geolistrik .....	25
4.1.1. Interpretasi Kualitatif VES pada titik VES-01.....	27
4.1.2. Interpretasi Kualitatif VES pada titik VES-02.....	28
4.1.3. Interpretasi Kualitatif VES pada titik VES-03.....	29
4.1.4. Interpretasi Kualitatif VES pada titik VES-04.....	30
4.2. Ketersediaan Air Tanah.....	35
4.3. Analisis Data Tutupan Lahan.....	38
4.4. Data Curah Hujan .....	42
4.5. Pemetaan Muka Air Tanah .....	44
4.6. Rekomendasi.....	50
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>51</b>
5.1. Kesimpulan .....	51
5.2. Saran.....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>57</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Nilai Resistivitas dari Berbagai Tipe Batuan .....	11
2. Tekstur lapisan tanah dan kecepatan infiltrasi. ....	16
3. Alat yang digunakan dalam penelitian .....	21
4. Koordinat lokasi penelitian .....	26
5. Rentang nilai resistivitas batuan di Desa Fajar Baru Kecamatan Jati Agung	27
6. Data kuantitatif lapisan batuan di lokasi penelitian. ....	31
7. Data sekunder pengukuran geolistrik.....	32
8. Titik pengukuran geolistrik .....	34
9. Kriteria kekritisian air .....	36
10. Persentasi nilai <i>Spesific Yield</i> pada akuifer. ....	36
11. Perhitungan ketersediaan air tanah di Kecamatan Jati Agung .....	37
12. Perhitungan kebutuhan domestik di Kecamatan Jati Agung.....	38
13. Tata guna lahan di Kecamatan Jati Agung Tahun 2016 .....	39
14. Tata guna lahan di Kecamatan Jati Agung Tahun 2020. ....	40
15. Perhitungan kebutuhan air tanah lahan sawah di Kecamatan Jati Agung.....	41
16. Perhitungan nilai kekritisian air tanah di Kecamatan Jati Agung .....	42
17. Data curah hujan periode 10 Tahun di lokasi penelitian.....	43
18. Data curah hujan rata-rata setiap bulan dari 2011 - 2020. ....	43
19. Data sumur gali penelitian. ....	45

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Cara Kerja Metode Geolistrik .....	10
2. Susunan Elektroda Konfigurasi <i>Wenner</i> .....	13
3. Susunan Elektroda Konfigurasi <i>Scumberger</i> .....	14
4. Peta Geologi Daerah Penelitian .....	16
5. Peta Cadangan Air Tanah Kecamatan Jati Agung .....	17
6. Peta Hidrogeologi Kecamatan Jati Agung .....	18
7. Diagram Alir Metode Penelitian .....	20
8. Denah Lokasi Penelitian .....	21
9. <i>Resistivitymeter</i> dan perlengkapan Geolistrik .....	22
10. Hasil Pengolahan Data Pada Titik VES-01 dalam Grafik 1D .....	27
11. Hasil Pengolahan Data Pada Titik VES-02 dalam Grafik 1D .....	28
12. Hasil Pengolahan Data Pada Titik VES-03 dalam Grafik 1D .....	29
13. Hasil Pengolahan Data Pada Titik VES-04 dalam Grafik 1D .....	30
14. Peta tutupan lahan Kecamatan Jati Agung Tahun 2016.....	39
15. Peta tutupan lahan Kecamatan Jati Agung Tahun 2020.....	40
16. Peta sebaran titik sumur gali penelitian .....	44
17. Peta kontur air tanah di Kecamatan Jati Agung .....	47
18. Peta zonasi di Kecamatan Jati Agung .....	48
19. Peta tutupan lahan di Kecamatan Jati Agung.....	49

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Air tanah merupakan salah satu komponen yang terdapat pada sistem hidrologi serta berlangsung di alam. Sumber air tanah terbentuk dari resapan air hujan ke dalam tanah yang merembes melalui lapisan pembawa air pada cekungan air tanah yang berada di bawah permukaan menuju ke daerah resapan (Hanifa, 2016). Ketersediaan air di dalam perut bumi dapat tetap terjaga karena adanya hujan. Hujan dapat tercipta karena adanya suatu mekanisme alam yang berlangsung secara terus menerus dalam satu siklus. Perputaran wujud air di bumi dikenal dengan nama Siklus Hidrologi, yang merupakan salah satu dari 6 jenis siklus biogeokimia yang berlangsung secara simultan di planet Bumi ini, sebagaimana diketahui bahwa selain Siklus Hidrologi juga terjadi siklus biogeokimia lainnya, yakni ; (1) Siklus Oksigen, (2) Siklus Karbon, (3) Siklus Nitrogen, (4) Siklus Fosfor, dan (5) Siklus Sulfur (Darwis, 2018). Air tanah berperan penting dalam kehidupan sebagai media pemenuh kebutuhan air bersih sehingga sangat diperlukan untuk dilakukan eksplorasi untuk mendapatkan sumber air tanah. Aliran air tanah pada zona akuifer dari daerah imbuhan ke daerah lepasan memiliki aliran cukup lambat, memerlukan puluhan hingga ribuan tahun tergantung terhadap jarak dan jenis batuan yang dilewatinya (Sedana, et al., 2015).

Dalam Undang-Undang No.23 tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup disebutkan bahwa konservasi sumber daya alam adalah pengelolaan sumber daya alam tak terbarui untuk menjamin pemanfaatannya secara bijaksana dan sumber daya alam yang terbarui untuk menjamin kesinambungan ketersediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas nilainya. Dalam Undang-

Undang No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air disebutkan bahwa dalam menghadapi ketidakseimbangan antara ketersediaan air yang cenderung menurun dan kebutuhan air yang semakin meningkat, sumber daya air perlu dikelola dengan memperhatikan fungsi sosial, lingkungan hidup dan ekonomi secara selaras untuk mewujudkan sinergi dan keterpaduan antarwilayah, antarsektor dan antargenerasi guna memenuhi kebutuhan rakyat atas air.

Konservasi sumber daya air adalah upaya memelihara keberadaan dan keberlanjutan keadaan, sifat, dan fungsi air agar senantiasa tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup, baik pada waktu sekarang maupun yang akan datang. Selanjutnya Arsyad (2000); menyatakan bahwa konservasi air dan konservasi tanah merupakan dua kegiatan yang berhubungan sangat erat satu sama lainnya. Setiap perlakuan yang dilakukan pada sebidang tanah akan memengaruhi tata air pada tempat itu (*on site*) dan areal-areal di hilirnya (*off site*). Asdak (2007), menyatakan bahwa memulai sistem pengelolaan sumber daya air tentu tidak terlepas dari pengetahuan tentang air dan permasalahannya meliputi: keberadaan (*occurrence*), peredaran/ sirkulasinya (*circulation*) dan penyebarannya (*distribution*). Bagi pengelola sumber daya air tentu tidak lepas dari pengetahuan tentang hidrologi, geografi, meteorologi, klimatologi, geologi, geomorfologi, sedimentologi dan oceanografi yang semuanya mempelajari unsur-unsur bumi dan air yang terkandung dalamnya.

Sumber daya Air merupakan salah satu sumber daya alam yang tergolong tidak hidup (*non-hayati*) dan dapat diperbaharui sangat penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya (Soewarno, 2000). Berdasarkan kebutuhan manusia yang terus meningkat dalam era sekarang, sumber daya air menjadi kurang karena pengelolaannya tidak memadai sehingga sering terjadi konflik kepentingan di wilayah masyarakat. Sehubungan dengan itu dibutuhkan sistem pengelolaan yang efektif dan efisien secara komprehensif dengan melibatkan seluruh pemangku kepentingan (*stakeholders*) untuk membangun model konservasi air yang tepat guna bagi masyarakat dan lingkungannya. Pengelolaan sumber daya air adalah upaya merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi

penyelenggaraan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak air. Pola pengelolaan sumber daya air adalah kerangka dasar dalam merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi kegiatan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak air. (Kudeng, 2015). Dalam rangka konservasi air diperlukan sistem pengelolaan yang tepat guna, sehingga air dapat bermanfaat secara lestari untuk generasi mendatang.

Dalam pembahasan Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RPKD) Kabupaten Lampung Selatan Tahun 2022 yang dilaksanakan pada tanggal 17 Juni 2022 membahas program prioritas pembangunan, sasaran pembangunan dan inovasi daerah Kabupaten Lampung Selatan. Terdapat 5 Prioritas pembangunan yaitu Peningkatan kualitas pembangunan infrastruktur dan desa; Peningkatan pelayanan pendidikan dan kesehatan; Penurunan kemiskinan melalui efektivitas bantuan sosial dan peningkatan kinerja sektor pertanian, perikanan, pariwisata, perdagangan dan UMKM; Peningkatan investasi melalui penyederhanaan regulasi dan pemanfaatan potensi sumber daya alam wilayah dan lingkungan berkelanjutan; Peingkatan profesionalisme aparatur daerah untuk mewujudkan tatakelola pemerintahan yang baik, bersih dan berwibawa. Salah satu prioritas yang penulis garis bawahi yaitu program peningkatan investasi melalui penyederhanaan regulasi dan pemanfaatan potensi sumber daya alam wilayah dan lingkungan berkelanjutan. Pemanfaatan potensi sumber daya alam wilayah dan lingkungan berkelanjutan salah satunya adalah pemberdayaan sumber daya air tanah di wilayah Kabupaten Lampung Selatan, tepatnya di Kecamatan Jati Agung.

Kecamatan Jati Agung merupakan salah satu bagian dari wilayah Kabupaten Lampung Selatan dengan membawahi 26 Desa dengan luas wilayah 164,4 km<sup>2</sup>, dan dihuni oleh berbagai suku baik penduduk asli maupun pendatang. Secara topografis wilayah Kecamatan Jati Agung sebagian besar bentuk permukaan tanah adalah dataran rendah dengan ketinggian dari permukaan laut kurang dari 110 m. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Tahun 2022, jumlah kepadatan penduduk di Kecamatan Jati Agung mencapai 805 orang/km<sup>2</sup> yang merupakan

angka tertinggi di wilayah Kabupaten Lampung Selatan dan berbanding lurus dengan laju pertumbuhan penduduk per Tahun 2020-2022 mencapai 1,65 %. Beberapa faktor mempengaruhi peningkatan populasi di Kecamatan Jati Agung antara lain berbatasan langsung dengan Kota Bandar Lampung yang merupakan pusat kegiatan di Provinsi Lampung, disamping itu adanya aktivitas baru di Kecamatan Jati Agung seperti pembangunan kampus ITERA, pembangunan ruas Jalan Tol yang melintasi Kecamatan Jati Agung dan pembangunan Rumah Sakit Airan Raya yang menggerakkan masyarakat untuk bermukim di wilayah tersebut. Hal ini yang menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan pertanian di Kecamatan Jati Agung, menurut data BPS berkurang sebesar 974 Ha sampai dengan tahun 2017.

Adanya aktivitas pembangunan, pertumbuhan penduduk, kegiatan baru dan juga terjadinya alih fungsi lahan pertanian di Kecamatan Jati Agung harus diimbangi dengan ketersediaan sumber daya alamnya terutama pendayagunaan air tanah untuk kebutuhan domestik. Dalam penelitian ini membahas tentang analisis cadangan air tanah dan tata guna air tanah menggunakan metode Geolistrik di Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan. Hal ini juga tertuang dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Lampung Selatan Tahun 2011-2031 Paragraf 3 Pasal 22 menerangkan bahwa pada rencana sistem jaringan sumber daya air, Kecamatan Jati Agung sendiri termasuk dalam prasarana air baku untuk air bersih rencana pengembangan air bersih di kawasan perkotaan.

Tingginya pertumbuhan penduduk dan industri di wilayah kota telah meningkatkan eksploitasi air tanah, sementara laju pengisian air tanah (infiltrasi) terus menurun. Penurunan laju infiltrasi diakibatkan oleh adanya perubahan tutupan lahan. Berdasarkan permasalahan ini maka konservasi air tanah harus dilakukan untuk menjaga ketahanan air (Ananta et al, 2019). Salah satu metode pemulihan yang dapat dilakukan adalah imbuhan buatan (*artificial recharge*). Teknik sumur imbuhan/resapan memiliki keberhasilan dalam mengelola dampak eksploitasi air tanah di perkotaan dengan menjaga kuantitas, kelayakan, dan kualitas air tanah (Dillon et al., 2018). Namun untuk mencapai keberhasilan teknologi tersebut, desain sumur resapan perlu memperhatikan kondisi alamiahnya. Bouwer (2002),

menyatakan bahwa desain dan pengelolaan sistem imbuhan buatan perlu mempertimbangkan kondisi geologi, geokimia, hidrologis, biologi, dan aspek keteknikannya. Sumur resapan ini sangat baik dalam mengurangi besarnya aliran permukaan sehingga menurunkan peluang terjadinya banjir maupun kekeringan. Teknik konservasi tanah dan air dengan menggunakan metode sumur ini dapat mengendalikan dampak dari air hujan dengan meresapkannya ke dalam tanah sehingga air tidak banyak terbuang sebagai aliran permukaan, menjaga cadangan air tanah, dan menjaga pemukiman agar tidak tergenang (Sinaga 2017).

Konsep awal sumur resapan yaitu sebagai salah satu solusi untuk meningkatkan kuantitas air hujan masuk kedalam tanah atau prasarana untuk menampung air hujan dan kemudian meresapkan kembali kedalam tanah. Hal ini disebabkan karena pada daerah hunian, tanah resapan air hujan telah mengalami perubahan fungsi permukaan tanah berganti menjadi lapisan non *permeable* (tidak lulus air) maka air hujan yang turun tidak dapat langsung masuk kedalam tanah (Nanang et al, 2017). Sesuai prinsip diatas, maka jari-jari dan kedalaman sumur yang diperlukan untuk suatu lahan atau kapling sangat tergantung dari faktor-faktor dibawah ini

- a. Luasan tutupan permukaan, yaitu tutupan lahan yang airnya akan disimpan dalam sumur resapan, diantaranya lahan parkir, luas bagian atap, dan perkerasan jalan, bangunan dan lainnya.
- b. Karakteristik dari hujan diantaranya durasi hujan, kecepatan atau intensitas hujan, selang atau jarak waktu hujan. Volume sumur resapan yang makin besar diperlukan saat durasi hujan cukup lama. Sementara selang waktu hujan yang besar dapat mengurangi volume sumur yang diperlukan
- c. Tingkat permeabilitas dari tanah, yaitu kemampuan tanah untuk dapat melewatkan air setiap satuan waktu. Pada tanah yang berpasir memiliki koefisien permeabilitas lebih tinggi dari tanah berlempung.
- d. Elevasi muka air tanah. Pada kawasan dengan muka air tanah yang dalam, sumur resapan dibuat lebih besar dan lebih dalam sehingga dapat menampung air lebih banyak. Sebaliknya pada kawasan dengan muka air tanah dangkal sumur resapan menjadi tidak efektif, terutama pada daerah rawa atau kawasan pasang surut karena memiliki muka air tanah sangat dangkal.

Dalam Peraturan Daerah Provinsi Lampung No 29 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Air Tanah pada Pasal 3 menyebutkan bahwa pengelolaan air tanah diselenggarakan dengan tujuan untuk mewujudkan kemanfaatan air tanah yang berkelanjutan untuk sebesar-besarnya kemakmuran dan kesejahteraan rakyat. Pengelolaan air tanah meliputi inventarisasi, pendayagunaan air tanah, peruntukan pemanfaatan, konservasi dan pemantauan. Dalam penelitian ini bertujuan untuk inventarisasi air tanah yang meliputi kegiatan pemetaan, penyelidikan dan penelitian, rencana eksplorasi, serta evaluasi data air tanah. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan data mengenai sebaran cekungan air tanah, daerah imbuhan dan lepasan air tanah, geometri dan karakteristik akuifer, neraca dan potensi air tanah serta perencanaan pengelolaan air tanah khususnya di Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan.

## **1.2. Maksud dan Tujuan Penelitian**

### **1.2.1. Maksud**

Adapun maksud dari penelitian ini adalah penyelidikan geolistrik dilakukan sebagai penelitian pendahuluan untuk memperoleh informasi data dibawah permukaan tanah yang menyangkut struktur geologinya, informasi yang diperoleh dari penyelidikan geolistrik ini akan sangat membantu dalam menentukan langkah untuk mengidentifikasi cadangan air tanah dan tata guna air tanah diantaranya dapat dijadikan referensi dalam pembuatan sumur resapan untuk konservasi air tanah kaitannya dengan identifikasi tekstur tanah yang ada di lokasi penelitian. Pendugaan struktur geologi ini dilakukan dengan mengalirkan arus listrik ke bawah permukaan, kemudian menganalisa tahanan listrik yang berbeda-beda tergantung dari kualitas batuan, derajat kepadatan dan kondisi kelembapan tanah. Jadi jika arus listriknya dialirkan kedalam tanah maka tahanan jenis batuanya dapat dihitung.

### **1.2.2. Tujuan**

1. Menganalisis lapisan akuifer yang ada di Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan menggunakan metode geolistrik.
2. Menganalisis prakiraan besaran cadangan air tanah di wilayah kajian.
3. Merekomendasikan tata guna air tanah di wilayah kajian.

### **1.3. Ruang Lingkup**

Adapun ruang lingkup dari penelitian ini yaitu pendugaan lapisan pembawa air atau akifer melalui metode geolistrik menggunakan alat *resistivity* meter menggunakan konfigurasi dari *Schlumberger*.

### **1.4. Sistematika Penulisan**

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, ruang lingkup serta sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan dasar-dasar teori yang berkaitan dan mendukung penelitian yang dilakukan, yaitu literatur mengenai Metode Geolistrik.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang dilakukan berurutan.

#### **BAB IV GAMBARAN UMUM DI KECAMATAN JATI AGUNG**

Bab ini menjelaskan kondisi dan gambaran umum lokasi pendugaan geolistrik di Desa Fajar Baru, Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan.

#### **BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan data serta analisa tentang geolistrik di Desa Fajar Baru, Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan

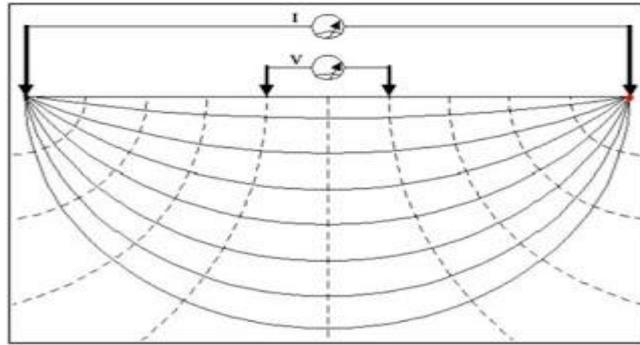
#### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini memuat kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dan saran untuk penelitian berikutnya dengan topik umum sama.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Metode Geolistrik

Penggunaan geolistrik pertama kali dilakukan oleh *Conrad Schlumberger* pada tahun 1912. Geolistrik merupakan salah satu metoda geofisika untuk mengetahui perubahan tahanan jenis lapisan batuan di bawah permukaan tanah dengan cara mengalirkan arus listrik DC (*Direct Current*) yang mempunyai tegangan tinggi ke dalam tanah. Injeksi arus listrik ini menggunakan 2 buah Elektroda Arus A dan B yang ditancapkan ke dalam tanah dengan jarak tertentu. Semakin panjang jarak elektroda AB akan menyebabkan aliran arus listrik bisa menembus lapisan batuan lebih dalam. Dengan adanya aliran arus listrik tersebut maka akan menimbulkan tegangan listrik di dalam tanah. Tegangan listrik yang terjadi di permukaan tanah diukur dengan menggunakan multimeter yang terhubung melalui 2 buah Elektroda Tegangan M dan N yang jaraknya lebih pendek dari pada jarak elektroda AB. Bila posisi jarak elektroda AB diubah menjadi lebih besar maka tegangan listrik yang terjadi pada elektroda MN ikut berubah sesuai dengan informasi jenis batuan yang ikut terinjeksi arus listrik pada kedalaman yang lebih besar. 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 pengaruh dari injeksi aliran arus listrik ini berbentuk setengah bola dengan jari-jari  $AB/2$ .



Gambar 1. Cara Kerja Metode Geolistrik

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. Kombinasi dari jarak  $AB/2$ , jarak  $MN/2$ , besarnya arus listrik yang dialirkan serta tegangan listrik yang terjadi akan didapat suatu harga tahanan jenis semu (*Apparent Resistivity*). Disebut tahanan jenis semu karena tahanan jenis yang terhitung tersebut merupakan gabungan dari banyak lapisan batuan di bawah permukaan yang dilalui arus listrik. Bila satu set hasil pengukuran tahanan jenis semu dari jarak AB terpendek sampai yang terpanjang tersebut digambarkan pada grafik logaritma ganda dengan jarak  $AB/2$  sebagai sumbu-X dan tahanan jenis semu sebagai sumbu Y, maka akan didapat suatu bentuk kurva data geolistrik. Dari kurva data tersebut bisa dihitung dan diduga sifat lapisan batuan di bawah permukaan. Kegunaan Geolistrik Mengetahui karakteristik lapisan batuan bawah permukaan sampai kedalaman sekitar 300 m sangat berguna untuk mengetahui kemungkinan adanya lapisan akifer yaitu lapisan batuan yang merupakan lapisan pembawa air. Umumnya yang dicari adalah “*confined aquifer*” yaitu lapisan akifer yang diapit oleh lapisan batuan kedap air (misalnya lapisan lempung) pada bagian bawah dan bagian atas. *Confined aquifer* ini mempunyai *recharge* yang relatif jauh, sehingga ketersediaan air tanah di bawah titik bor tidak terpengaruh oleh perubahan cuaca setempat.

## 2.2 Sifat Kelistrikan Batuan

Bumi terdiri dari beberapa lapisan tanah dan antar lapisan tanah tersebut memiliki sifat fisika yang berbeda dengan lapisan tanah di sekitarnya. Struktur atom menyebabkan perbedaan penyusun batuan dalam lapisan. Setiap atom memiliki daya hantar listrik tersendiri, atom-atom tersebut

membentuk suatu materi di alam, sehingga muncul berbagai ilmu pengetahuan alam yang mempelajari sifat kelistrikan yang ditimbulkan oleh materi tersebut, seperti geolistrik. Geolistrik adalah ilmu yang mempelajari kondisi di bawah permukaan bumidengan pendekatan fisika berupa sifat-sifat kelistrikan suatu batuan, formasi batuan atau bagian dari suatu formasi batuan. Air bawah tanah adalah air yang berada di dalam pori-pori batuan yang terletak di bawah permukaan bumi dan pergerakannya selalu mengikuti hokum-hukum fluida. Keberadaan air bawah tanah tergantung dari permeabilitas dan porositas batuan. Setiap batuan memiliki kemampuan menyimpan dan meloloskan air dalam volume sesuai dengan luas pori-pori dan kecepatan aliran air dalam batuan atau biasa disebut sebagai akuifer secara alami. Akuifer memiliki tiga syarat yang harus dipenuhi yaitu kuantitas, kualitas dan kontinuitas (Chapman, 1981).

Batuan merupakan materi-materi yang memiliki sifat kelistrikan. Sifat listrik tersebut merupakan karakteristik dari batuan yang besarnya tergantung dari media pembentuk batuan tersebut. Sifat listrik bisa berasal dari alam atau dari gangguan keseimbangan atau sengaja dimasukkan arus listrik ke dalam batuan, sehingga terjadi ketidakseimbangan muatan di dalam batuan tersebut (Dobrin, 1988).

Setiap batuan dan mineral dalam bumi itu memiliki nilai tahanan jenis yang berbeda-beda, hal ini dikarenakan ada beberapa faktor yakni kepadatan batuan, umur batuan, jumlah mineral yang dikandung, kandungan elektrolit, permeabilitas, porositas dan lain sebagainya, sehingga tidak ada nilai dari harga tahanan jenis yang pasti. Adapun variasi material bumi dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Nilai Resistivitas dari Berbagai Tipe Batuan (sumber :*Telford*, 1990; *Kearey*, 2002; *Summer*, 1976)

<b>Jenis Batuan</b>	<b>Resistivitas (<math>\Omega\text{m}</math>)</b>
Lempung	1 - 100
Lanau	10 - 200
Batu lumpur	3 - 70
Kuarsa	10 - $2 \times 10^8$
Batu Pasir	50 - 500
Batu kapur	100 - 500
Lava	100 - $5 \times 10^4$

<b>Jenis Batuan</b>	<b>Resistivitas (<math>\Omega\text{m}</math>)</b>
Air tanah	0,5 - 300
Air laut	0,2
Breksi	75 - 200
Batu Andesit	100 - 200
Tufa vulkanik	20 - 100
Konglomerat	$2 \times 10^3 - 10^4$
Pasir ( <i>Sand</i> )	$1 \times 10^{10} - 1 \times 10^3$

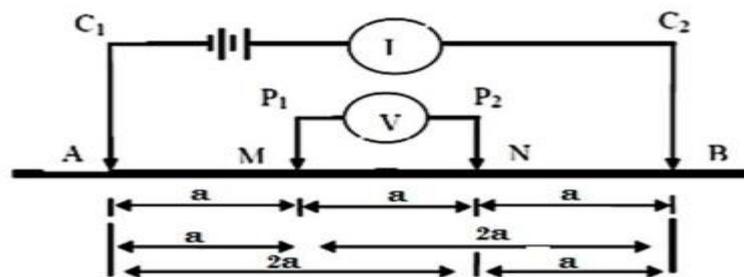
### 2.3. Konfigurasi Geolistrik

Metode geolistrik terdiri dari beberapa konfigurasi, misalnya 4 buah elektrodanya terletak dalam satu garis lurus dengan posisi elektroda AB dan MN yang simetris terhadap titik pusat pada kedua sisi yaitu konfigurasi Wenner dan Schlumberger. Setiap konfigurasi mempunyai metoda perhitungan tersendiri untuk mengetahui nilai ketebalan dan tahanan jenis batuan di bawah permukaan. Metoda geolistrik konfigurasi Schlumberger merupakan metoda favorit yang banyak digunakan untuk mengetahui karakteristik lapisan batuan bawah permukaan dengan biaya survei yang relatif murah. Umumnya lapisan batuan tidak mempunyai sifat homogen sempurna. Untuk posisi lapisan batuan yang terletak dekat dengan permukaan tanah akan sangat berpengaruh terhadap hasil pengukuran tegangan dan ini akan membuat data geolistrik menjadi menyimpang dari nilai sebenarnya. Yang dapat mempengaruhi homogenitas lapisan batuan adalah fragmen batuan lain yang menyisip pada lapisan, faktor ketidakseragaman dari pelapukan batuan induk, material yang terkandung pada jalan, genangan air setempat, perpipaan dari bahan logam yang bisa menghantar arus listrik ke tanah dan sebagainya.

Metode geolistrik resistivitas pada dasarnya adalah pengukuran harga resistivitas batuan. Prinsip kerjanya dengan cara menginjeksikan arus ke bawah permukaan bumi sehingga diperoleh beda potensial yang kemudian akan didapat informasi mengenai resistivitas batuan (Telford et al., 1990).

### 2.3.1 Konfigurasi Wenner

Keunggulan dari konfigurasi Wenner ini adalah ketelitian pembacaan tegangan pada elektroda MN lebih baik dengan angka yang relatif besar karena elektroda MN yang relatif dekat dengan elektroda AB. Disini bisa digunakan alat ukur multimeter dengan impedansi yang relatif lebih kecil. Sedangkan kelemahannya adalah tidak bisa mendeteksi homogenitas batuan di dekat permukaan yang bisa berpengaruh terhadap hasil perhitungan. Dari data yang didapat dari cara konfigurasi ini sangat sulit untuk menghilangkan faktor non-homogenitas batuan, sehingga hasil menjadi kurang akurat.

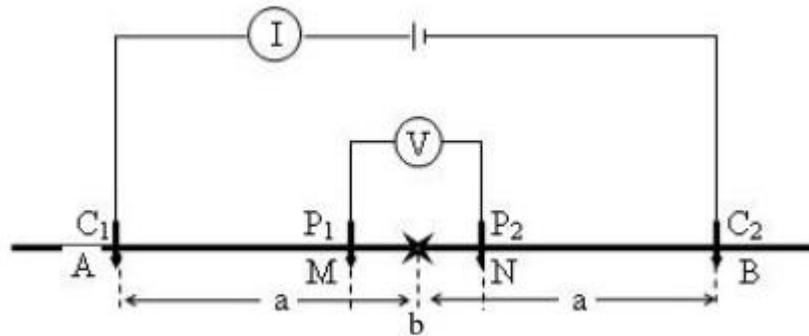


Gambar 2. Susunan Elektroda Konfigurasi Wenner (Reynolds, 1997)

Pada Konfigurasi Wenner hasil pengukuran resistivitas semu digunakan untuk input pemodelan lapisan batuan bawah permukaan dan menghitung resistivitas sesungguhnya (true resistivity) dari setiap lapisan tersebut.

### 2.3.2 Konfigurasi Schlumberger

Keunggulan konfigurasi *Schlumberger* yaitu kemampuan untuk mendeteksi adanya non-homogenitas lapisan batuan pada permukaan, dengan membandingkan nilai resistivitas semu ketika terjadi perubahan jarak elektroda  $MN/2$ . Sedangkan kelemahan dari konfigurasi *Schlumberger* ini adalah pembacaan tegangan pada elektroda MN lebih kecil terutama ketika jarak AB yang relatif jauh, sehingga diperlukan alat ukur multimeter dengan akurasi tinggi.



Gambar 3. Susunan Elektroda Konfigurasi *Schlumberger* (Reynolds, 1997)

Besarnya faktor geometri (K) untuk Konfigurasi *Schlumberger* adalah:

$$K_{sch} = \pi (a^2 - b^2) 2b \dots\dots\dots(1)$$

dengan a adalah setengah jarak antara C1 dan C2 dan b adalah setengah jarak antara P1 dan P2, sehingga besarnya nilai resistivitas semu untuk konfigurasi ini dirumuskan sebagai berikut:

$$\rho_a = \pi (a^2 - b^2) 2b \Delta V I (4) \dots\dots\dots (2)$$

Faktor geometri (K) untuk setiap konfigurasi memiliki nilai yang berbeda-beda ini disebabkan karena cara meletakkan dan memposisikan untuk setiap konfigurasi berbeda. Hasil pengukuran menghasilkan sebuah kurva resistivitas semu batuan  $\rho_a$  terhadap kedalaman lapisan batuan. Untuk mendapatkan nilai resistivitas yang sebenarnya (*true resistivity*) dari resistivitas semu digunakan kurva lapangan sebagai dasar perhitungan.

## 2.4 Hidrologi

Pengertian hidrologi menurut definisi Singh (1992), mengatakan bahwa pengertian hidrologi adalah ilmu yang membahas karakteristik menurut waktu dan ruang tentang kuantitas dan kualitas air di bumi termasuk proses hidrologi, pergerakan, penyebaran, sirkulasi tampungan, eksplorasi, pengembangan dan manajemen. Menurut definisi Marta dan Adidarma (1983) dalam pengertian hidrologi yang mengatakan bahwa hidrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang terjadinya pergerakan dan distribusi air di bumi baik diatas maupun di bawah permukaan bumi, tentang sifat kimia dan fisika air dengan reaksi terhadap lingkungan dan hubungannya dengan kehidupan. Sedangkan menurut Ray K. Linsley dalam Yandi Hermawan (1986) pengertian hidrologi adalah ilmu yang

membicarakan tentang air yang ada di bumi yaitu mengenai kejadian, perputaran dan pembagiannya, sifat fisika dan kimia serta reaksinya terhadap lingkungan termasuk hubungan dengan kehidupan.

## 2.5 Infiltrasi Tanah

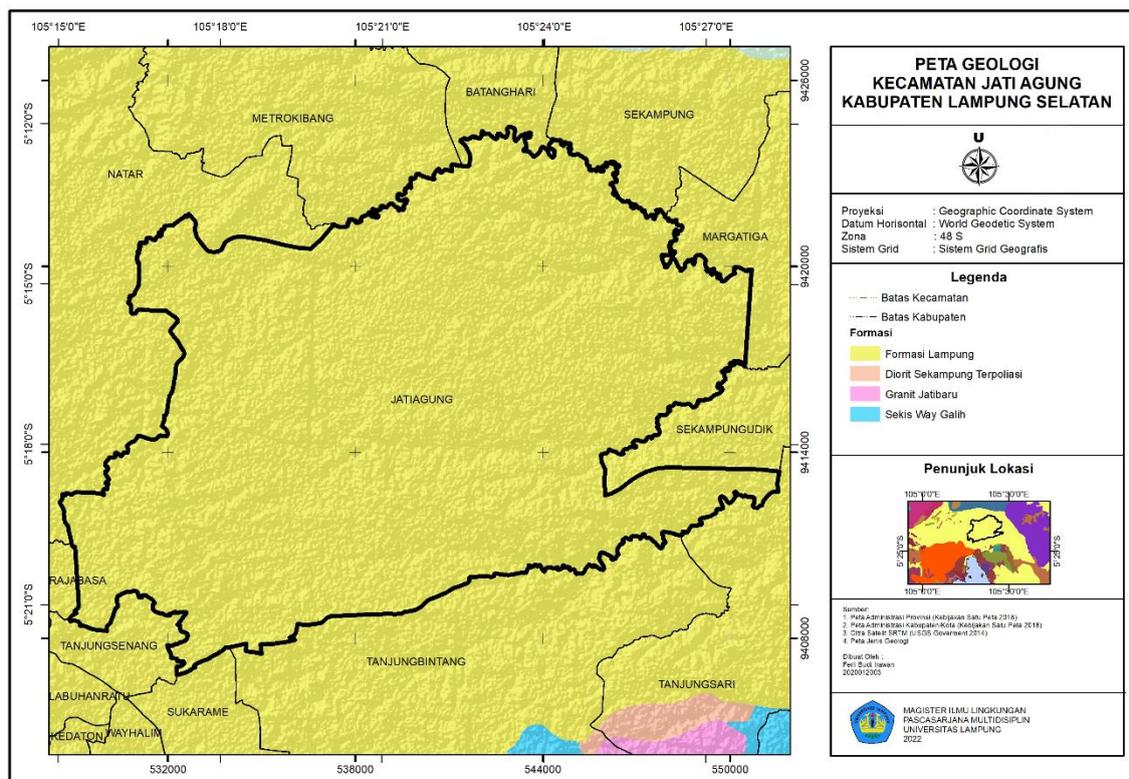
Pada dasarnya konservasi air tanah tidak hanya ditujukan untuk meningkatkan volume air tanah, tetapi juga meningkatkan konservasi air permukaan. Efisiensi penggunaannya sekaligus mengurangi *run off* air permukaan yang diharapkan dapat meresap ke tanah dan mengisi akuifer menjadi air tanah. Pada penelitian ini penulis mengkhususkan mengkaji pengelolaan air tanah berbasis konservasi di *recharge area* atau daerah imbuhan, dengan maksud untuk menemukan kegiatan – kegiatan konservasi, sebagai bentuk kegiatan pengelolaan air tanah, yang dapat dilakukan untuk memperbesar pengisian air tanah di daerah imbuhan sekaligus mengurangi permasalahan lingkungan di daerah tersebut (Meyra, 2012). Menurut Asdak (1995), infiltrasi adalah aliran air masuk ke dalam tanah yang diakibatkan oleh gaya kapiler (gerakan air ke arah lateral) dan gravitasi (gerakan air ke arah vertikal). Setelah lapisan tanah bagian atas jenuh, kelebihan air tersebut mengalir ke tanah yang lebih dalam sebagai akibat gravitasi bumi dan dikenal sebagai proses perkolasi. Sedangkan menurut Seyhan (1995) faktor yang mempengaruhi infiltrasi adalah pemadatan tanah oleh aktivitas manusia maupun hewan, kondisi tutupan lahan, kondisi lahan dan karakteristik air. Wilson (1993) menyatakan bahwa kapasitas infiltrasi sangat dipengaruhi oleh sifat-sifat fisik tanah yaitu tekstur, porositas dan kelengasan awal, sedangkan laju infiltrasi dipengaruhi oleh jenis tanah, kepadatan tanah, kelembapan tanah dan tumbuhan (Sri Harto, 1993). Proses infiltrasi merupakan bagian yang sangat penting dalam siklus hidrologi yang sangat mempengaruhi jumlah air yang terdapat dipermukaan tanah. Irawan & Yuwono (2016) mengungkapkan bahwa tingkat infiltrasi dapat menentukan permasalahan hidrologi seperti kekeringan dan banjir. Setelah tanah mengalami infiltrasi maka air menuju lebih dalam yang akan mengalami namanya perkolasi dan aliran air tanah yang nantinya akan menuju ke laut atau sungai. Infiltrasi dipengaruhi oleh permeabilitas tanah, volume tanah air dalam tanah, topografi, jenis tanah, kelembapan tanah dan vegetasi atau tanaman penutup. Infiltrasi di setiap tata guna lahan berbeda-beda jika sifat atau jenis tanahnya berbeda, maksud dari tata guna lahan atau penggunaan lahan yang berbeda yaitu perbedaan tutupan vegetasi atau alih fungsi

lahan seperti yang awalnya kawasan perkebunan menjadi kawasan perumahan juga bisa mempengaruhi laju infiltrasi di daerah tersebut (Septria Dwi et al 2020). Berikut ini adalah tabel tekstur lapisan tanah dan kecepatan infiltrasinya:

Tabel 2 Tekstur lapisan tanah dan kecepatan infiltrasi (Sumber: Sintawala Arsyad, 1976)

Tekstur Tanah	Kecepatan Infiltrasi (mm/jam)	Kriteria
Pasir Berlempung	25.00 - 50.00	Sangat Cepat
Lempung	12.50 – 25.00	Cepat
Lempung Berdebu	7.50 – 15.00	Sedang
Lempung Berliat	0.50 – 2.50	Lambat
Liat	< 0.50	Sangat Lambat

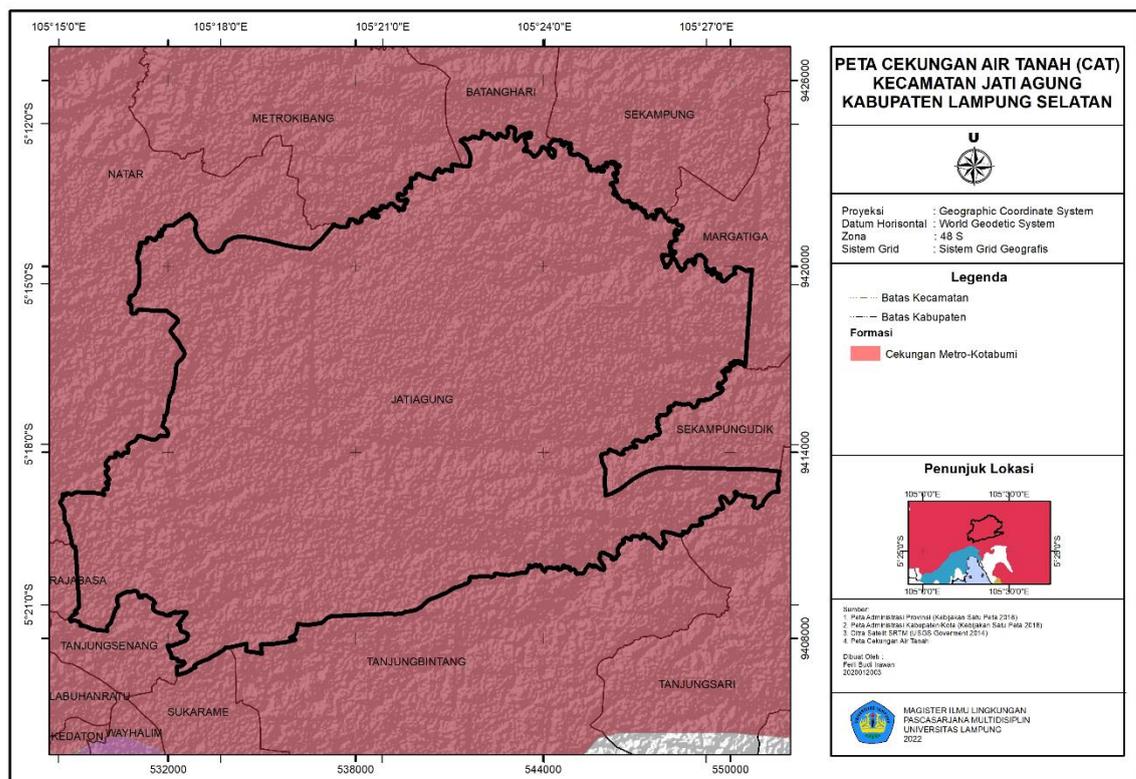
## 2.6 Peta Geologi Lokasi Penelitian



Gambar 4..Peta Geologi Kecamatan Jati Agung (Sumber : Lembar Tanjungkarang Mangga dkk, 1993).

Seluruh wilayah Kecamatan Jati Agung merupakan bagian dari Formasi Lampung. Formasi Lampung terdiri dari riolit–dasit dan vulkanoklastika tufan, berumur Plistosen, tersebar luas diseluruh lembar tanjung karang, khususnya di bagian timur dan timurlaut dengan ketebalan mencapai 500 meter. Diendapkan di lingkungan terrestrial-fluvial air payau. Menindih tak selaras batuan-batuan yang lebih tua. : Endapan Gunungapi muda berumur Plistosen dan Holosen dengan komposisi lava andesit-basal, breksi dan tuf yang mencapai ketebalan beberapa ratus meter yang tersebar di dekat gunung dan juga menyisip di formasi-formasi lain. : Formasi Tarahan berumur Paleosen–Oligosen awal yang terdiri dari tuf dan breksi dikuasai oleh sisipan rijang dengan ketebalan mencapai 500 meter-1000 meter. Tersebar di sekitar Telukbetung, Gunung Balu sampai Tarahan, penampang tipe di Sungai Tarahan 10 kilometer tenggara Tanjung Karang.

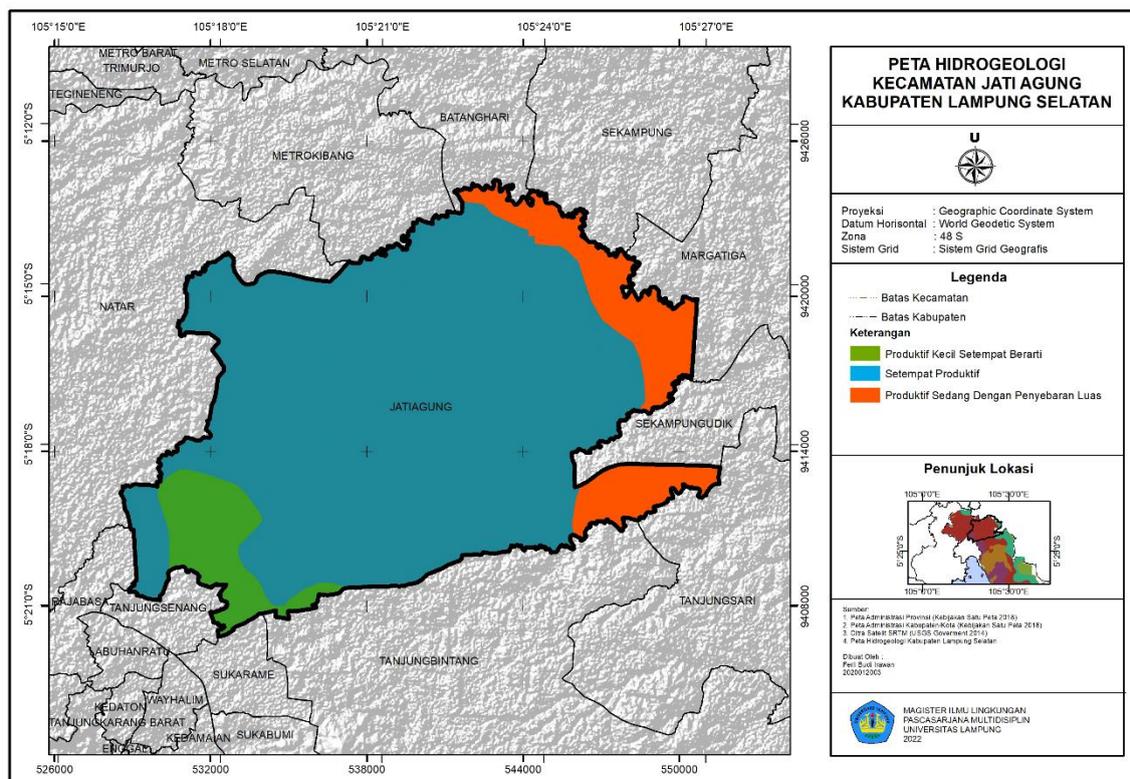
## 2.7 Peta Cekungan Air Tanah Kecamatan Jati Agung



Gambar 5. Peta Cekungan Air Tanah Kecamatan Jati Agung (Sumber : Badan Geologi, Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan Kementerian ESDM RI Tahun 2017) .

Beberapa cekungan air tanah memiliki batas yang jelas, dapat diidentifikasi sebagai strata batuan berupa endapan geologi dan struktur geologi, dimana cekungan tersebut memiliki sifat fisik yang kontras (*density, resistivity, susceptibility*) dengan lingkungannya (Zaenudin et al, 2020). CAT Metro - Kota Bumi merupakan cekungan lintas batas kabupaten yang terdapat di Kecamatan Natar, Kecamatan Jati Agung, sebagian Kecamatan Tanjung Sari, sebagian Kecamatan Tanjung Bintang, sebagian Kecamatan Merbau Mataram, sebagian Kecamatan Way Sulan, sebagian Kecamatan Katibung, sebagian Kecamatan Sidomulyo, sebagian Kecamatan Kalianda, sebagian Kecamatan Rajabasa, Kecamatan Candipuro, Kecamatan Way Panji, Kecamatan Palas, Kecamatan Sragi, Kecamatan Penengahan, Kecamatan Ketapang dan Kecamatan Bakauheni. CAT Metro – Kota Bumi merupakan Cekungan Air Tanah yang potensial.

## 2.8 Peta Hidrogeologi Kecamatan Jati Agung



Gambar 6. Peta Hidrogeologi Kecamatan Jati Agung (Sumber : Badan Geologi, Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan Kementerian ESDM RI Tahun 2018) .

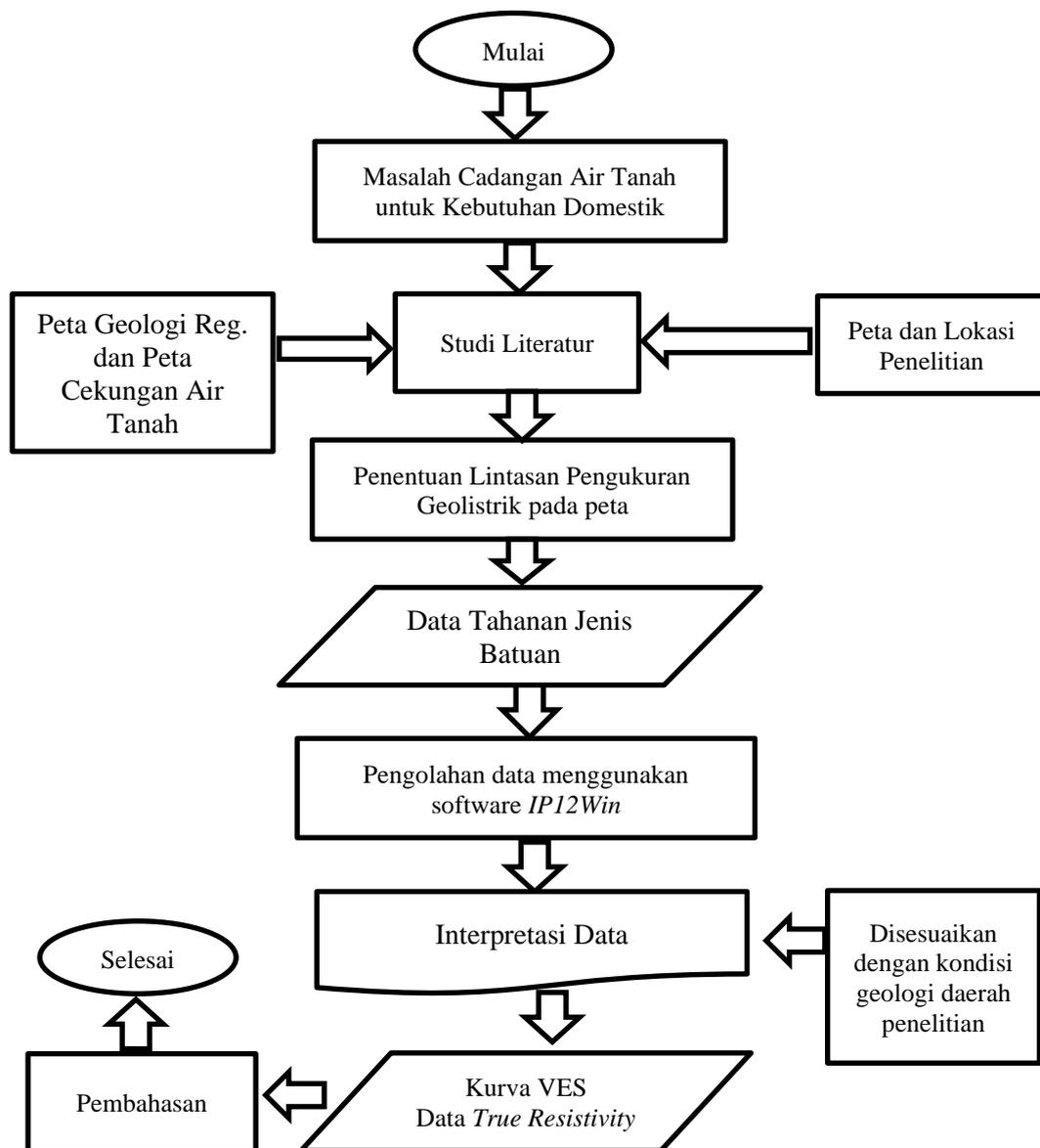
Berdasarkan Peta Hidrogeologi yang dikeluarkan oleh Badan Geologi Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan Kementerian ESDM RI, di wilayah Kecamatan Jati Agung terdapat tiga jenis karakteristik hidrogeologi yaitu:

1. Bagian yang berwarna hijau melambangkan tingkat produksi produktif kecil setempat berarti, dengan sistem akuifer celah/sarang.
2. Bagian berwarna biru melambangkan tingkat produksi setempat produktif, dengan sistem akuifer celahan dan antar butir.
3. Bagian berwarna oranye melambangkan tingkat produksi produktif sedang dengan penyebaran luas, dengan sistem akuifer ruang antar butir.

### III. METODE PENELITIAN

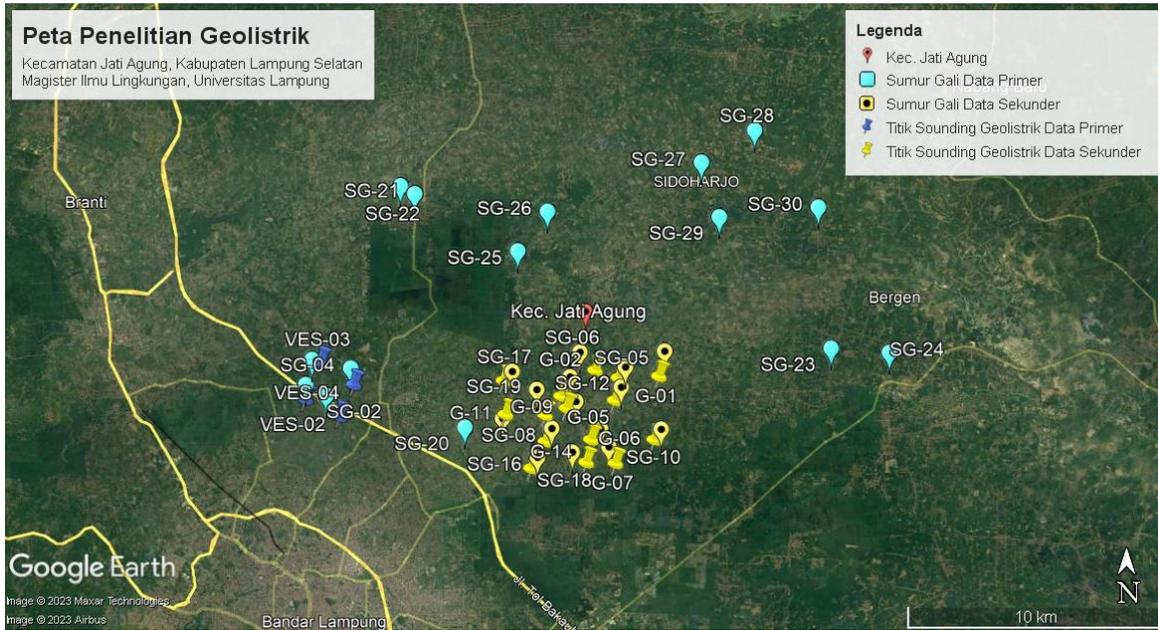
#### 3.1. Alur Penelitian

Metodologi penelitian bertujuan untuk menyelesaikan masalah yang ada secara terstruktur. Berikut pembagian dari *flow chart* penelitian ditunjukkan dalam Gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Diagram Alir Metodologi Penelitian.

### 3.2. Lokasi Penelitian



Gambar 8. Gambar Lokasi Penelitian.

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung.

### 3.3. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah:

Tabel 3 Alat yang digunakan dalam penelitian

Peralatan	Jumlah
Resistivity meter	1 unit
Accu 12 volt	1 unit
GPS Garmin 60CSx	1 unit
Sensor Elektroda	4 unit
Set Kabel Geolistrik	4 unit
Notebook + Software IP12win, Res2Dinv, ArcGIS	1 unit



Gambar 9. Gambar *Resistivitymeter* dan perlengkapan Geolistrik.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Peta Geologi Regional Lembar Tanjungkarang.
2. Peta Cekungan Air Tanah Provinsi Lampung.

### 3.4. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang di gunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Data kuantitatif adalah jenis data yang dinyatakan dalam bentuk angka atau bilangan. Data kuantitatif ini berbeda dengan data kualitatif, yang dinyatakan dalam bentuk deskripsi atau karakteristik. Dalam penelitian, data kuantitatif sering digunakan untuk mengukur variabel atau fenomena tertentu dalam jumlah atau ukuran tertentu. Data kuantitatif juga dapat digunakan untuk melakukan analisis statistik yang lebih lanjut, seperti menghitung rata-rata, standar deviasi, atau koefisien korelasi. Contoh data kuantitatif dalam penelitian bisa berupa data hasil pengukuran, seperti panjang, berat, atau suhu, atau data yang dihasilkan dari kuesioner atau survei, seperti tingkat pendapatan, usia, atau pendidikan. Dalam analisis data kuantitatif, peneliti dapat menggunakan metode statistik tertentu, seperti uji hipotesis, analisis regresi, atau analisis varian, untuk menguji hubungan antara variabel atau fenomena tertentu. Dengan menggunakan data kuantitatif, peneliti dapat menghasilkan hasil penelitian yang lebih akurat dan terpercaya.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Metode Deskriptif

Metode deskriptif digunakan untuk menggambarkan suatu fenomena atau kejadian dalam detail yang lengkap dan terperinci. Metode ini biasanya digunakan dalam

penelitian kualitatif dan kuantitatif. Tujuan dari metode deskriptif adalah untuk memberikan gambaran yang jelas dan sistematis tentang suatu fenomena atau kejadian tertentu.

## 2. Metode Komparatif

Metode komparatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk membandingkan dua atau lebih kelompok atau fenomena. Tujuan dari metode ini adalah untuk membandingkan perbedaan atau kesamaan antara kelompok atau fenomena tersebut.

Dalam kedua metode tersebut, analisis data dan interpretasi hasil penelitian sangat penting. Dalam metode deskriptif, peneliti dapat menggunakan teknik seperti statistik deskriptif atau analisis kualitatif untuk mengorganisir dan menganalisis data. Dalam metode komparatif, peneliti dapat menggunakan teknik perbandingan atau analisis statistik untuk membandingkan data dan hasil penelitian.

### **3.5. Teknik Pengumpulan Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari data geolistrik yang diambil di lokasi penelitian. Sedangkan data sekunder didapat dari beberapa sumber yaitu data Geologi Regional wilayah lokasi penelitian, data Cekungan Air Tanah Provinsi Lampung dan data-data dari penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini.

### **3.6. Teknik Analisis dan Pengolahan Data**

Teknik Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis komparasi. Komparasi adalah penyelidikan deskriptif yang berusaha mencari pemecahan melalui analisis tentang hubungan sebab akibat, yakni memilih faktor-faktor tertentu yang berhubungan dengan situasi atau fenomena yang diselidiki dan membandingkan satu faktor dengan faktor lain (Surakhmad W, Pengantar Pengetahuan Ilmiah, 1986).

Studi komparasi adalah sejenis penelitian deskriptif yang ingin mencari jawaban secara mendasar tentang sebab-akibat, dengan menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya ataupun munculnya suatu fenomena tertentu. (Nazir, 2005). Analisis data dilakukan dengan dua cara yaitu *matching curve* dan *software IPI2win* berdasarkan Sharma, P.V., (1997). Teknik *matching curve* merupakan suatu bagian dari proses penginterpretasian secara *Vertical Electric Sounding (VES)* yang diperoleh data berupa horizontal. Metode ini melibatkan suatu perbandingan dari pengukuran kurva  $\rho_a$  dengan beberapa kurva induk. Teknik kurva penafsiran untuk interpretasi *Schlumberger* kurva VES menggunakan *Ebert Garph*. Hasil dari interpretasi data serta analisis yang dilakukan, hendaknya dicocokkan dengan litologi dari stratigrafi daerah yang disurvei.

*IPI2win (Induced Polarization and Resistivity Imaging Software)* adalah perangkat lunak atau software yang digunakan dalam bidang geofisika untuk memproses dan menganalisis data geolistrik, khususnya data polarisasi terinduksi (IP) dan resistivitas. Software ini dirancang untuk digunakan dalam aplikasi eksplorasi mineral dan air tanah.

*IPI2win* memiliki beberapa fitur dan fungsi, antara lain:

- Analisis data IP dan resistivitas: *IPI2win* dapat memproses data IP dan resistivitas yang dihasilkan dari pengukuran geolistrik.
- Visualisasi data: *IPI2win* dapat menampilkan data geolistrik dalam berbagai format, seperti profil dan citra 3D.
- Pemrosesan citra: *IPI2win* dapat memproses citra IP dan resistivitas untuk menghasilkan model 3D dari bawah permukaan.
- Interpretasi data: *IPI2win* dapat membantu dalam interpretasi data geolistrik dengan menggunakan algoritma dan teknik matematika.
- Pengembangan model geologi: *IPI2win* dapat membantu dalam pengembangan model geologi dengan mengintegrasikan data geolistrik dengan data geologi lainnya.
- Optimasi desain survei: *IPI2win* dapat membantu dalam optimasi desain survei dengan menghitung parameter-parameter survei yang diperlukan.

*IPI2win* dapat digunakan oleh ahli geofisika, peneliti, dan profesional di bidang eksplorasi mineral dan air tanah. *IPI2win* dikembangkan oleh *AGI (Advanced Geosciences, Inc.)*.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

1. Lapisan akuifer di Kecamatan Jati Agung terdiri dari pasir lempungan dan pasir tufaan yang berada pada kedalaman 50 – 160 m dengan ketebalan 5 – 20 m.
2. Volume ketersediaan air tanah di Kecamatan Jati Agung sebesar 508.310.648 m<sup>3</sup>, dengan jumlah kebutuhan air domestik dan air lahan sawah total sebesar 28.851.689 m<sup>3</sup> per tahun, dalam hal kebutuhan air domestik untuk Kecamatan Jati Agung mengalami surplus air untuk kebutuhan domestik dan sawah.
3. Berdasarkan analisis tata guna air tanah di Kecamatan Jati Agung, kawasan yang perlu dilakukan konservasi air tanah akibat dari perubahan tutupan lahan dan zonasi area imbuhan adalah di Desa Fajar Baru, Desa Karang Sari, Desa Karang Anyar dan Desa Margo Dadi Kecamatan Jati Agung. Untuk area pemukiman dengan cara pembuatan sumur resapan atau biori dan mengoptimalkan penggunaan jaringan SPAM/PDAM dalam memenuhi kebutuhan air domestik. Untuk area lahan sawah dengan mengoptimalkan penggunaan air permukaan untuk keperluan irigasi sawah.

### 5.2. Saran

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kebutuhan air industri di Kecamatan Jati Agung sehingga dapat lebih akurat memperkirakan besaran kebutuhan total air yang akan dibandingkan dengan data ketersediaan air. Penggunaan air tanah untuk air irigasi sawah hendaknya ditinjau ulang oleh pemerintah setempat agar dapat mengoptimalkan penggunaan air permukaan untuk irigasi. Perlu dilakukan rencana

pembangunan jaringan irigasi dengan memanfaatkan bendungan yang dekat dengan lokasi persawahan dimana terdapat Bendungan Margatiga di Lampung Timur yang wilayahnya berbatasan langsung dengan Kecamatan Jati Agung. Dibutuhkan juga peran serta masyarakat dan juga pemangku kebijakan untuk mewujudkan keberlanjutan sumber daya air di masa mendatang.

## DAFTAR PUSTAKA

- A.I. Johnson. 1967. *Specific yield: compilation of specific yields for various materials*. U.S. Government Printing Office - Washington, D.C.
- Arsyad, Sinantala. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB. Bogor
- Asdak, Chay. 2007. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Sungai*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Badan Pusat Statistik, 2021. *Kabupaten Lampung Selatan dalam Angka*, Kabupaten Lampung Selatan : <https://lampung.bps.go.id/>. diakses 1 Juli 2022.
- Bouwer, H., 2002. *Artificial recharge of groundwater: Hydrogeology and engineering*. *Hydrogeology Journal*, 10(1), p 121–142.
- Chapman, E. R.. 1981. *Geologi dan air: pengantar mekanika fluida untuk ahli geologi*.
- Darwis, H.. 2018. *Pengelolaan Air Tanah*. Pena Indis : Yogyakarta.
- Dobrin, B.M., and Savit, C.H., 1988, *Introduction to Geophysical Prospecting*, 4Th ed., Mc Graw Hill Bool Company
- Dillon, P., Stuyfzand, P., Grischek, T., Lluria, M., Pyne, R. D. G., Jain, R. C., Bear, J., Schwarz, J., Wang, W., Fernandez, E., Stefan, C., Pettenati, M., van der Gun, J., Sprenger, C., Massmann, G., Scanlon, B. R., Xanke, J., Jokela, P., Zheng, Y., Rossetto, R., Shamrukh, M., Pavelic, P., Murray, E., Ross, A., Valverde, J. P. B., Palma Nava, A., Ansems, N., Posavec, K., Ha, K., Martin, R., Sapiano, M., 2018. *Sixty years of global progress in managed aquifer recharge*. *Hydrogeology Journal*. DOI: 10.1007/s10040-018-1841-z.
- DISIMP Phase 2. 2014. *Laporan Akhir Agronomist Daerah Irigasi Jurang Sate, BWS Nusa Tenggara I*.
- Ditjen Cipta Karya. 2000. *Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU Tahun 2000*. Ditjen Cipta Karya : Dinas Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Hanifa, Dinisa. , Sota I. , Siregar S. S.. 2016. *Penentuan Lapisan Akuifer Air Tanah dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Desa Sungai Jati*

Kecamatan Mataraman Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. Jurnal Fisika FLUX. Vol. 13 No. 1 p 30-38.

Hawari, Septria D., Siswanto, Trimaijon. 2020. Analisis Tingkat Laju Infiltrasi pada Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Kampar *Outlet* Rimbo Panjang. Jurnal *Online* Mahasiswa Bidang Teknik dan Sains Vol. 7 No. 1 p 1-9.

Humam, As'ad., Hidayat M., Yogi I. B. S., Rasimeng S.. 2020. Aplikasi Metode 1D Resistivitas menggunakan Damped Least-Square Menentukan Air Tanah di Kecamatan Jati Agung. Jurnal MIPA Vol. 8 No. 3 p 76-80.

Indriatmoko, R. Haryoto. 2006. Pendugaan Potensi Air Tanah Wilayah Pesisir Kabupaten Pasir Kalimantan Timur. JAI Vol. 2 No. 1.

Irawan, L.Y., Arinta D., Panoto D., Pradana I. P., Sulaiman R., Nurriski E., Prasad R. R.. 2022. Identifikasi Karakteristik Akifer dan Potensi Air Tanah dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Desa Arjosari, Kecamatan Kalipare, Kabupaten Malang. Jurnal Pendidikan Geografi, p102-116.

Kodoatie. J. Robert dan Sjarief Roestam. 2008, Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu, ANDI.Yogyakarta.

Kudeng, M.S.. 2015. Konservasi dan Pengelolaan Sumber Daya Air berdasarkan Keberadaanya sebagai Sumber Daya Alam. Info Teknis EBONI Vol. 12 No. 1, p75-86.

Laitupa K., H.D. Putri Nova, Tugo, L. J.. 2017. Interpretasi Lapisan Akuifer Air Tanah menggunakan Metode Geolistrik di Kampung Horna Baru dan Kampung Muturi Distrik Manimeri Kabupaten Teluk Bintuni Provinsi Papua Barat. Prosiding Seminar Nasional XII " Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi 2017 Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta.

Mangga SA, Amirudin, Suwarti T, Gapoer S dan Sidarto. 1993. Peta Geologi Segi Empat Tanjungkarang, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Sumatera.

Manik, Samuel Orplamb. 2022. Identifikasi Lapisan Air Bawah Tanah (*Groundwater*) dan Litologi Bawah Permukaan dengan *Metode Vertical Electrical Sounding* (VES) Konfigurasi *Schlumberger* di Kecamatan Jati Agung, Lampung Selatan. Lampung : Institut Teknologi Sumatera.

Masri, R.M., Purwaamijaya I. M.. 2021. Rekayasa Lingkungan Menyambut Hidup Lebih Berkualitas. Sleman : Penerbit Deepublish CV. Budi Utama.

Nazir, Moh. 2005. Metode Penelitian. Jakarta: Ghalia Indonesia.

Notodihardjo., 1982, Pengelolaan Sumberdaya Air untuk Lingkungan Hidup (Bagian I), ASAI.

- P. Ananta., Lubis R.F., Maria R.. 2019. Imbuhan Air Tanah Buatan untuk Konservasi Cekungan Air Tanah Bandung-Soreang. *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan* Vol. 29 No. 1 p 65-73.
- Peraturan Daerah Kabupaten Lampung Selatan Nomor 15 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Lampung Selatan Tahun 2011-2031.
- Peraturan Daerah Provinsi Lampung Nomor 29 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Air Tanah.
- Purnama, Ig.S. 2000. Geohidrologi. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Putri, M. A., Risanti A. A., Cahyono K.A., Latifah, Rahmawati N., Ariefin R. P. , Prameswari S., Waskita W. A., Adji T. N., Cahyadi A.. 2018. Sistem Aliran dan Potensi Air Tanah di Sebagian Desa Sembangun ditinjau dari aspek kuantitas dan kualitas. *Majalah Geografi Indonesia* Vol. 32 No. 2, p 155-161.
- Reynolds, J. M.. 1997. *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. Chichester: John Wiley and Sons Ltd. 796p.
- Riastika, Meira. 2012. Pengelolaan Air Tanah Berbasis Konservasi di *Recharge Area* Boyolali. *Jurnal Ilmu Lingkungan* Vol. 9 Issue 2, p 86-97.
- Rizal, N.S., Iqbal K., Abduh M.. 2017. Kajian Pembuatan Sumur Resapan untuk Penanggulangan Genangan Air di Kawasan Kampus. *Prosiding SENSEI Fakultas Teknik Unmuh : Jember*.
- Rusli, Azizah E., Basid A.. 2020. Aplikasi Metode Geolistrik untuk Mengetahui Sebaran Batubara di Kabupaten Tulung Agung Jawa Timur. *Physics Education Research Journal* Vol. 2 No.1. p 51-58.
- Saranga H. T., As'ari, Tongkutut S. H. J.. 2016. Deteksi Air Tanah Menggunakan Geolistrik Resistivitas Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* di Masjid Kampus Universitas Sam Ratulangi dan Sekitarnya. *Jurnal MIPA Unsrat Online* 5 (2) 0-7.
- Sedana D., As'ari dan Adey T., Pemetaan Akuifer Air Tanah Di Jalan Ringroad Kelurahan Malendeng Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis. *Jurnal Ilmiah Sains*. 15(2):1-5. 2015.
- Soewarno. 2000. Hidrologi Operasional Jilid Kesatu. PT.Citra Aditya Bakhti.Bandung. ISBN: 979-414-833-4
- Sugito, Hartono, Z.. Irayani, R.. F.. Abdullatif. 2019. Eksplorasi Potensi Akuifer menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas di Desa Plana Kec. Somagede Kab. Banyumas. *Prosiding Seminar Nasional dan Call of Papers* :

Purwokerto.

- Sunjoto. 1991. Analisis Sumur Resapan serta Pengembangannya. Sarasehan Ilmiah, Departemen Pekerjaan Umum.
- Surakhmad, Winarno. 2001. Pengantar Penelitian Ilmiah. Bandung: Tarsito.
- Syahputra, B. 2020. Penentuan Faktor Jam Puncak dan Harian Maksimum Terhadap Pola Pemakaian Air Domestik di Kecamatan Kalasan, Sleman, Yogyakarta. *Jurnal Lingkungan*, Vol. 1 No. 1, p1-15.
- Tata cara pengukuran geolistrik *Schlumberger* untuk eksplorasi air tanah (SNI 2818-2012)
- Telford. 1990. *Applied Geophysics Second Edition*. Cambridge University Press: UK.
- Todd, D.K.. (1980). *Groundwater Hydrology 2 nd Edition*. John Wiley & Sons. Inc. New York.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2021 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Wisner, Paul. 1994. *Urban Hydrology Manual Volume IV*.
- Zaenudin, A., Risman R., Darmawan I.G.B., Yogi I.B.S.. 2020. *Analysis of gravity anomaly for groundwater basin in Bandar Lampung city based on 2D gravity modeling. Journal of Physics: Conference Series*. doi:10.1088/1742-6596/1572/1/012006.