



Nama	:	Fadilah, S.Si., M.Si
NIP	:	198407172008042002
NIDN	:	2017078403
Pangkat/ Gol	:	Penata Tk.1/ (III/d)
Jabatan	:	Asisten Ahli
Prodi, Fakultas	:	Prodi IPA, Fakultas Tarbiyah dan Tadris
Bidang Keilmuan	:	Ilmu Lingkungan
Judul	:	Analisis Cadangan Air Tanah Terhadap Perkembangan Pembangunan Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI FATMAWATI SUKARNO BENGKULU
KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
TAHUN 2024**

1. **Judul** : Analisis Cadangan Air Tanah terhadap Perkembangan Pembangunan Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu

2. **Latar Belakang**

Air merupakan materi utama bagi kehidupan semua makhluk hidup, termasuk manusia, hewan, dan tumbuhan. Air memiliki banyak fungsi bagi kehidupan, antara lain: untuk konsumsi, kebersihan, sanitasi, bahan produksi dan sebagainya. Sebaran air di atas permukaan bumi bervariasi dan tidak merata, sehingga penggunaan air harus dilakukan dengan bijak demi keberlangsungan hidup selanjutnya.

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan sebagian besar luasnya terdiri dari perairan. Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional tahun 2023 menyebutkan bahwa 97% dari total wilayah perairan tersebut berupa airasin, sisanyahanya 3% adalah air tawar. Air asin meliputi wilayah laut dan samudra, sedangkan air tawar meliputi wilayah sungai, danau, air permukaan dan air tanah.

Sumberdaya air terbaik untuk penggunaan air bersih dan air minum adalah air tanah. Pertumbuhan pembangunan yang pesat dapat menjadi ancaman serius terhadap ketersediaan cadangan air tanah. Tanpa pemahaman yang cukup tentang kondisi sumber daya air, bisa terjadi penggunaan yang berlebihan dan mengakibatkan krisis air di masa depan.

Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 45 Tahun 2021 mendelegasikan pengalihan status IAIN Bengkulu menjadi Universitas Islam Negeri (UIN) Fatmawati Sukarno Bengkulu. Status tersebut menyebabkan pembangunan kampus semakin cepat, berbagai aktifitas baik akademik maupun non akademik semakin meningkat, serta pergerakan manusia yang terlibat di dalamnya semakin padat, meliputi jumlah mahasiswa, tenaga pendidik, tenaga administrasi dan sebagainya juga semakin bertambah. Hal ini bukan hanya di dalam batas administrasi Universitas Islam Negeri fatmawati Sukarno Bengkulu saja, tetapi juga di sekitarnya. Saat ini bangunan tempat tinggal sewa (rumah/ kamar kos) yang diperuntukkan bagi mahasiswa dari luar Kota Bengkulu semakin bertambah seiring dengan bertambahnya jumlah mahasiswa UIN Fatmawati Sukarno Bengkulu. Seiring dengan hal tersebut, banyaknya usaha-usaha kecil dan menengah (UMKM) di sekitar kampus yang menunjang penghidupan dan kelancaran akademik juga meningkat, seperti rumah makan, usaha fotokopi, sablon, dan sebagainya.

Pembangunan yang cepat seringkali mengabaikan analisis ketersediaan cadangan air tanah. Hal ini dapat menyebabkan dampak negatif pada lingkungan dan keberlanjutan pembangunan di masa depan. Namun, seringkali informasi mengenai ketersediaan cadangan

air tanah ini masih cukup sulit diakses dan tidak mudah untuk dianalisis dengan cepat. Tanpa pemahaman yang baik tentang cadangan air tanah, pembangunan dapat menghadapi risiko kekurangan pasokan air, kerusakan lingkungan, dan ketidakberlanjutan secara jangka panjang.

Eksplorasi sumberdaya air tanah tanpa kontrol dan prinsip yg tepat berdasarkan prinsip-prinsip hidrologi menyebabkan keadaan daya dukung dan daya tampung yang tidak seimbang. Pemanfaatan dan pencadangan sumber daya air harus menyesuaikan dengan kondisi kuantitasnya sebagai ambng batas ketersediaannya serta syarat baku kualitasnya sebagai kelayakan penggunaan, sehingga dapat direncanakan usaha-usaha untuk meningkatkan cadangan sumber daya air tanah. Maka diperlukan suatu acuan keberadaan dan potensi cadangan air tanah untuk pembangunan suatu wilayah sehingga rencana tata ruang dan wilayah dapat tepat guna dan mampu mengiring sebuah kebijakan agar tepat sasaran.

3. Rumusan Masalah

Dengan menggunakan analisis ketersediaan cadangan air tanah, kita dapat mengidentifikasi potensi masalah dan mengambil langkah-langkah untuk menjaga keseimbangan antara sumber daya air dan perkembangan pembangunan. Dengan memahami data ini, kita dapat merencanakan penggunaan air secara efisien, melindungi cadangan air tanah, dan memastikan keberlanjutan hidup bagi generasi mendatang. Berikut permasalahan yang akan diteliti :

- 1) Bagaimana nilai resistivitas (ρ) air tanah terhadap kedalaman lapisan akuifer (h) di wilayah UIN Fatmawati Sukarno Bengkulu?
- 2) Bagaimana kualitas air tanah (pH dan Cl) di wilayah UIN Fatmawati Sukarno Bengkulu?

4. Tujuan, Output dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan :

- 1) Untuk mengetahui nilai resistivitas (ρ) air tanah terhadap kedalaman lapisan akuifer (h) di wilayah UIN Fatmawati Sukarno Bengkulu
- 2) Untuk mengetahui kualitas air tanah (pH dan Cl) di wilayah UIN Fatmawati Sukarno Bengkulu

Output yang akan diperoleh dalam penelitian ini yaitu :

- 1) Peta bawah tanah keberadaan air tanah di Universitas Islam negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu
- 2) Jurnal terindeks tentang Analisis Cadangan Air Tanah terhadap Pembangunan Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu

Manfaat akademik penelitian :

- 1) Bagi peneliti, dapat meningkatkan kemampuan dan atau pengetahuan dalam melakukan penelitian terhadap pengembangan air tanah.
- 2) Bagi ilmu pengetahuan, sebagai masukan dalam mengembangkan penelitian tentang neraca air tanah, potensi air tanah dan model dinamis air tanah.

5. Kajian Relevan Sebelumnya dan Kebaharuan (*Novelty*)

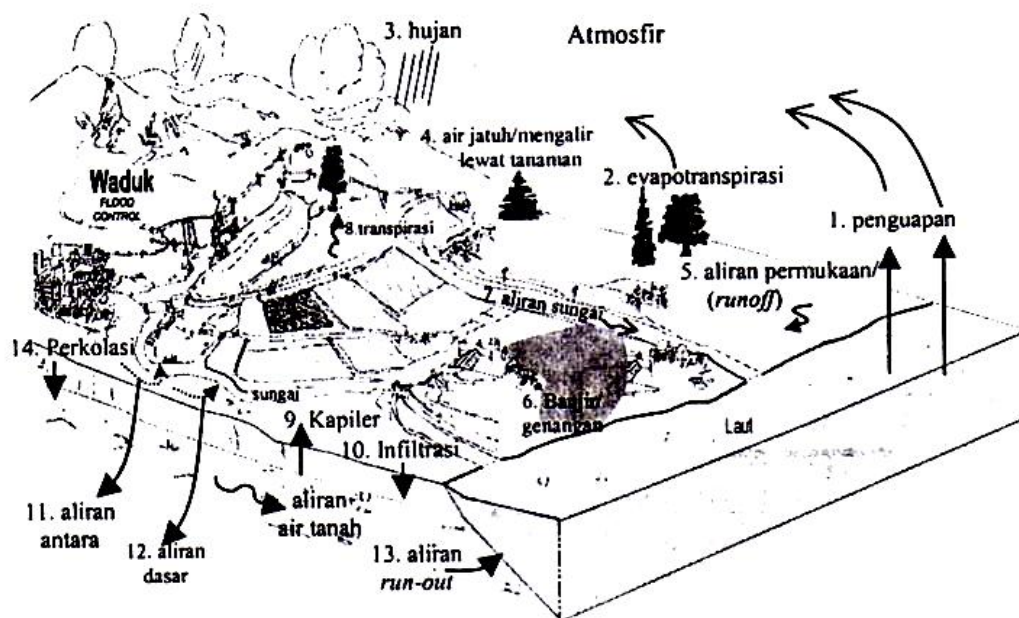
No.	Nama	Judul	Ringkasan
1	Wahyudi, 2009	Kondisi dan Potensi Dampak Pemanfaatan Air Tanah di Kabupaten Bangkalan	✓ Lokasi : Kabupaten Bangkalan ✓ Meneliti kondisi air tanah di lokasi penelitian ✓ Metode : model data sekunder menggunakan pemrograman <i>Mudflow</i> ✓ Output : grafik data sekunder
2.	Febriwan Muhammad, 2016	Potensi Airtanah Berdasarkan Nilai Resistivitas Batuan Di Kelurahan Cangkorah, Kecamatan Batujajar, Kabupaten Bandung Barat	✓ Lokasi : Bandung Barat ✓ Meneliti potensi Air Tanah ✓ Metode geolistrik Konfigurasi Schlumberger ✓ Output: grafik pemodelan IPI2WIN
3.	Fadilah, 2020	Resistivitas Batuan Berdasarkan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Untuk Menentukan Potensi Air Tanah Sebagai Acuan Sumur Bor	✓ Lokasi : Bengkulu Tengah ✓ Meneliti sebaran air tanah ✓ Metode : Geolistrik Konfigurasi Schlumberger ✓ Output: Nilai resistivitas

Kebaharuan penelitian ini dari penelitian-penelitian sebelumnya adalah penelitian ini membuat suatu diagram model pemetaan bawah tanah yang memuat informasi mengenai kedalaman dan kualitas cadangan air tanah di lokasi penelitian yang belum pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya.

6. Konsep atau Teori Yang Relevan

Siklus Hidrologi

Menurut Kodoatie (2012), sampai saat ini materi terpenting agar kehidupan berlangsung berkesinambungan adalah air. Proses geologi yang panjang dari peristiwa Big Bang memungkinkan air memiliki mineral-mineral penting yang dibutuhkan bagi pembangunan. Dengan keunikan karakteristiknya sumber daya air ini masuk dalam kategori energi terbarukan dan bersifat dinamis. Kedinamisan air tanah yang terjadi terus menerus berdasarkan siklus air membutuhkan waktu yang sangat panjang. Apabila terjadi pengambilan air yang tidak tepat guna dan tidak tepat sasaran, maka semakin lama, air akan habis (Kodoatie, 2012).



Gambar 1. Siklus Hidrologi

(Sumber : Kodoatie dan Sjarief, 2005 yang telah dimodifikasi)

Proses pembentukan dan keberadaan air melalui siklus penguapan, persipitasi dan pengaliran keluar (*outflow*) yang terjadi terus menerus (*hydrologic cycle*). Siklus hidrologi diawali dengan penguapan air baik dari laut, sungai, dan danau menuju atmosfer membentuk uap air, selanjutnya berkondensasi menjadi awan. Proses selanjutnya adalah presipitasi berbentuk hujan maupun salju lalu jatuh kembali ke permukaan bumi. Jalur air yang mengalir kembali ke permukaan bumi melewati sungai maupun danau, namun sebagian lainnya mengalami infiltrasi (penyerapan) menuju zona air tanah. *Soil water flow* mengalir pada *vadoze zone (soil zone)* dan *grounwater flow* mengalir di *phreatic zone (groundwater zone)* atau *saturated zone*).

Proses selanjutnya melibatkan aliran permukaan air ke laut, dan siklus dimulai lagi. Siklus hidrologi merupakan sistem dinamis yang terus berlangsung, menggerakkan air di seluruh planet dan memainkan peran penting dalam pemeliharaan kehidupan dan ekosistem bumi. Apabila seluruh proses ini berlangsung terus-menerus dan seimbang maka disebut dengan siklus hidrologi tertutup (*closed system diagram of the global hydrological cycle*). Siklus hidrologi terbuka terjadi apabila tahapan hidrologi hanya terjadi di lokasi tertentu dengan situasi khusus (Kodoatie, 2012).

Air Tanah

Driscoll (1987) menjelaskan bahwa zona air tanah umumnya dibagi dalam 2 (dua) , yaitu *vadose zone* dan *phreatic/ saturated zone*. Air pada *vadose zone* disebut juga air tanah dangkal yang terjadi akibat daya proses peresapan air permukaan tanah (Suripin, 2005). Kodatie (2012) membagi tipe air pada *vadose zone* sebagai berikut :

a. Air tanah (*Soil Water*)

Air tanah (*soil water*) yang mengisi pori-pori tanah meresap ke dalam tanah melalui berbagai proses, seperti hujan dan irigasi. Dalam konteks pertanian dan ilmu tanah, air tanah sangat penting karena merupakan sumber air yang menyediakan kelembaban bagi tanaman.

b. *Intermediate Vadose Water*

Zona tengah air tanah atau *intermediate vadose water* merujuk pada lapisan tanah di antara zona jenuh air dan zona tidak jenuh air. Dalam istilah hidrologi, zona ini sering disebut sebagai zona vadose atau zona jenuh udara (*vadose zone atau unsaturated zone*). Karakteristik utama *Intermediate Vadose Water* adalah kandungan air yang berfluktuasi karena pengaruh faktor-faktor seperti tekstur tanah, komposisi bahan organik, dan

aktivitas akar tanaman dan porositanya berubah-ubah tergantung pada waktu dan kondisi hidrologi lokal.

Pada zona ini juga terjadi proses infiltrasi dan perkolasi. Air dari permukaan tanah dapat masuk ke dalam zona ini melalui proses infiltrasi, dan kemudian bergerak melalui pori-pori tanah menuju zona jenuh air. *Intermediate Vadose Water* memainkan peran kunci dalam siklus hidrologi dengan memoderasi pergerakan air menuju zona jenuh air dan mempengaruhi kualitas air yang mencapai air tanah. Pemahaman tentang zona tengah air tanah penting dalam manajemen sumber daya air dan konservasi tanah, terutama dalam konteks pertanian dan pelestarian lingkungan. Ilmuwan hidrologi dan ahli tanah memonitor dan mempelajari zona ini untuk mengoptimalkan pengelolaan air dan pertanian serta untuk melindungi kualitas air tanah.

c. Air kapiler

Air kapiler merujuk pada air yang dapat naik melalui pori-pori kecil di dalam tanah, batuan, atau bahan lainnya, berlawanan dengan arah gravitasi. Gaya kapiler atau kapilaritas adalah kemampuan air untuk naik melalui celah-celah sempit, seperti pori-pori tanah atau ruang antar partikel. Besarnya pipa kapiler, menyesuaikan pada rata-rata ukuran butiran material. Air dapat naik melalui gaya kapiler terjadi pada bagian bawah zona tengah.

Sedangkan *phreatic/ saturated zone* merupakan daerah jenuh yang terletak di bawah permukaan tanah. Undang-undang No. 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air menjelaskan bahwa keberadaan air tanah yaitu dalam lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan. Air ini terdapat pada zona setelah lapisan rapat air pertama. Berbeda dengan air tanah dangkal, pengambilan air tanah dalam lebih sulit namun memiliki kualitas yang lebih baik serta bebas bakteri karena mengalami proses penyaringan yang lebih sempurna.

Air tanah yang terdapat pada *vadose zone* dan *phreatic/ saturated zone* mengisi semua celah, sehingga porositas efektif secara langsung menunjukkan air yang terkandung per satuan volume (Todd, 1980). Sumur pompa dan kemarau panjang dapat menyebabkan sebagian air dapat hilang dari lapisan bawah permukaan melalui adanya tegangan molekul dan permukaan mampu menahan sisa air (Todd, 1980). Formasi air tanah dijelaskan pada gambar berikut :

Tabel 1. Terminologi Jenis Aliran Air Tanah dan Lokasi Keberadaannya
Sumber : Kodoatie dan Sjarief (2005)

TERMINOLOGI					
Daerah			Jenis Air		
Daerah retakan batuan	Daerah tak jenuh air (<i>vadose zone</i>)	Daerah air tanah (<i>soil water</i>)	Air tanah (<i>moisture</i>)	Air melayang (<i>vadose water</i>)	Air celah/sela (<i>interstitial water</i>)
		Daerah antara	Bisa berisi air bisa berisi udara		
		Daerah kapiler (<i>capillary fringe</i>)	Air Kapiler		
	Muka air ▽		($p = p_{atm}$)		
	Daerah jenuh air ▽		Air tanah*		air bawah tanah
Daerah aliran air pada batuan berdasar umur aliran pada batuan (<i>rock of flowage</i>)			Air dalam (hanya dalam kombinasi kimia dan batuan)		

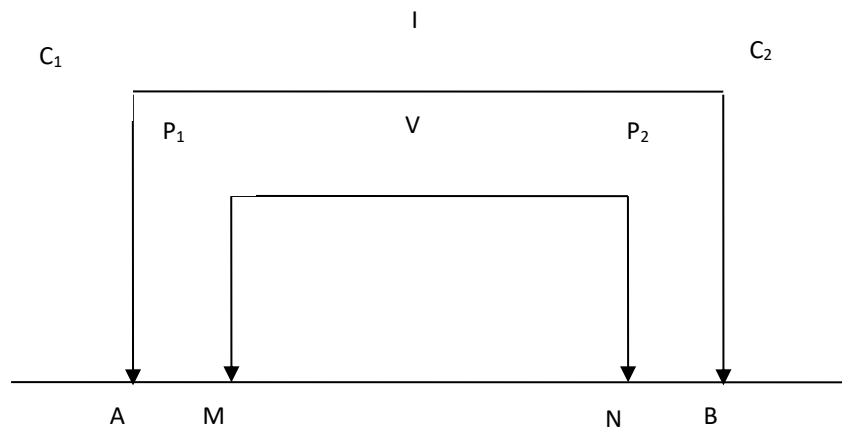
*tergantung dari situasi akuifer (*confined aquifer*) atau akuifer (*unconfined aquifer*)

Geolistrik Resistivitas

Geolistrik resistivitas adalah studi tentang sifat-sifat resistivitas batuan dan material yang letaknya berada di bawah permukaan bumi menggunakan geolistrik. Metode ini memanfaatkan pengukuran resistivitas listrik dari batuan untuk mengidentifikasi struktur bawah permukaan, seperti lapisan batuan, air tanah, atau mineral tertentu. Resistivitas listrik merupakan kemampuan suatu material untuk menghambat aliran arus listrik, dan perubahan resistivitas dapat memberikan petunjuk tentang komposisi dan keadaan geologi di bawah permukaan. Metode geolistrik resistivitas sering digunakan dalam eksplorasi geologi, survei air tanah, dan penelitian lingkungan.

Geolistrik resistivitas menjelaskan sifat aliran listrik di dalam batuan yang berada pada kedalaman tertentu. Hal ini dilakukan melalui injeksi arus listrik berfrekuensi rendah ke permukaan bumi. Hasilnya dicatat sebagai beda potensial melalui elektrode potensial. Selanjutnya akan diperoleh suatu variasi beda tegangan dengan arus yang sama. Dengan perhitungan tertentu akan diperoleh variasi resistansi yang dapat menginterpretasikan informasi mengenai struktur, kedalaman, dan jenis material yang dilewatinya.

Berikut ini penyusunan elektroda pada konfigurasi Schlumberger, masing-masing 2 elektroda arus dan 2 elektroda potensial.



Gambar 2. Konfigurasi Schlumberger

Perhitungan tahanan jenis semu medium menurut persamaan Tellford :

$$\rho = K \frac{\Delta V}{I}$$

dengan

$$K = 2\pi \left[\left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{MB} \right) - \left(\frac{1}{AN} - \frac{1}{NB} \right) \right]$$

Keterangan :

ρ = tahanan jenis hasil pengukuran (*apparent resistivity*)

ΔV = beda potensial pada elektroda P₁ dan P₂

I = besarnya injeksi arus listrik pada elektroda C₁ dan C₂

K = konstanta

Dengan nilai :

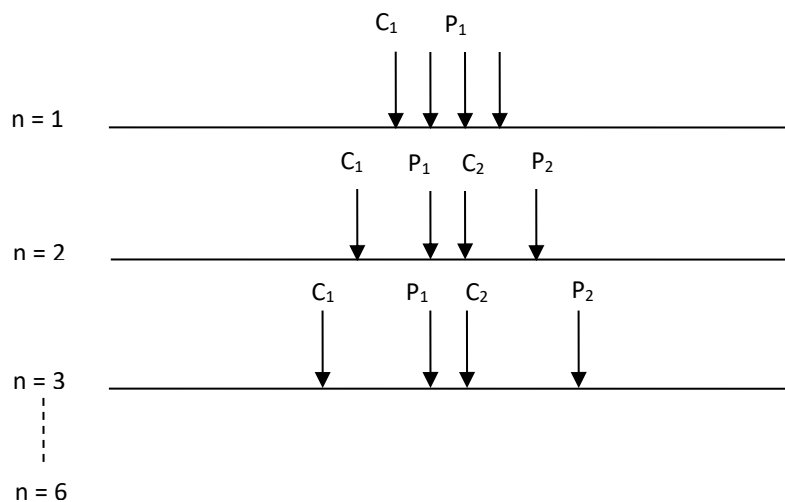
$MN = a$ (spasi elektroda potensial)

$AM = NB = n.a$

$MB = AN = (n+1).a$

$K = n(n+1).a$ (untuk Konfigurasi Schlumberger)

$n = 1, 2, 3, 4, 5, \dots$



Gambar 3. Konfigurasi Schlumberger

Schlumberger Configuration ini lebih unggul karena mampu mendeteksi lapisan batuan non-homogenitas dengan cara membandingkan nilai resistivitas semuterhadap perubahan jarak elektroda $MN/2$. Pembacaan tegangan pada elektroda MN menjadi lebih kecil seiring dengan jarak elektroda AB yang semakin jauh. Untuk menginterpretasikannya pengukuran, diasumsikan bahwa ketebalan lapisan bawah permukaan terbatas dan sifat kelistrikan isotropik (pengukuran dari berbagai arah memiliki nilai yang sama).

Karakteristik Kualitas Air Tanah

Kualitas air tanah dipengaruhi oleh beberapa karakteristik yang mencerminkan tingkat kebersihan dan kegunaannya. Kualitas air ditetapkan melalui uji karakteristik fisika dan parameter kimia. Hal ini disebutkan dalam Peraturan Pemerintah RI No. 82 tahun 2001. Berikut adalah beberapa karakteristik kualitas air tanah :

- Warna, merupakan indikator keberadaan bahan organik atau senyawa kimia tertentu. Air tanah yang bersih biasanya memiliki warna yang jernih.
- Bau dan Rasa. Kandungan zat-zat kimia tertentu dapat memberikan bau atau rasa pada air tanah. Bau yang tidak biasa atau rasa yang aneh bisa menjadi tanda adanya kontaminan.
- Kekeruhan. Tingkat kejernihan air tanah dapat diukur dari sejauh mana partikel-padat terlarut dalam air. Air yang keruh dapat menandakan keberadaan partikel seperti lumpur atau sedimen.
- Kandungan Bahan Organik yang berasal dari tanaman, mikroorganisme, atau limbah yang dapat mengindikasikan pencemaran.

- e) Kandungan Logam Berat. Logam berat seperti merkuri, timbal, dan kadmium dapat terdapat dalam air tanah sebagai hasil aktivitas manusia. Kandungan logam berat yang berlebihan dapat bersifat toksik bagi organisme dan manusia.
- f) Kandungan Nutrien. Kandungan nutrien seperti nitrogen dan fosfor dapat berasal dari limbah pertanian atau industri. Kelebihan nutrien dapat menyebabkan masalah ekologis seperti eutrofikasi.
- g) Kandungan Bakteri dan Mikroba, yang dapat menyebabkan penyakit jika air tersebut dikonsumsi.
- h) Kandungan Zat Kimia Berbahaya. Kandungan zat kimia seperti pestisida, herbisida, dan senyawa organik lainnya yang membahayakan kesehatan dan lingkungan.
- i) Parameter Fisika. Suhu, pH, dan konduktivitas elektrik adalah parameter fisika yang dapat memengaruhi kualitas air. Beberapa organisme hanya dapat hidup dalam kisaran kondisi tertentu.
- j) Kandungan Garam. Kandungan garam yang berlebihan dapat membuat air tidak layak untuk konsumsi manusia atau pertanian.
- k) Kandungan Gas. Beberapa gas seperti metana atau hidrogen sulfida dapat hadir dalam air tanah dan memengaruhi kualitas air.

Monitoring dan analisis rutin terhadap karakteristik ini penting untuk menjaga dan meningkatkan kualitas air tanah agar aman untuk dikonsumsi dan mendukung berbagai kebutuhan manusia serta ekosistem.

7. Hipotesis

Penelitian ini memerlukan pengumpulan data primer tentang ketersediaan cadangan air tanah, indikator perkembangan pembangunan Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu, dan sebagainya untuk mengevaluasi korelasi atau pengaruh yang signifikan antara variabel-variabelnya.

Hipotesis penelitian ini sebagai hipotesis alternatif (H1). Terdapat pengaruh signifikan antara ketersediaan cadangan air tanah terhadap perkembangan pembangunan Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu. Hasil penelitian dan analisis data selanjutnya akan digunakan untuk menguji kebenaran hipotesis ini. Jika data mendukung hipotesis alternatif, hal tersebut dapat memberikan perluasan pemahaman tentang ketersediaan cadangan air tanah terhadap pengembangan suatu wilayah.

8. Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode penelitian campuran (*mixed methods*). *Mixed methods* menggabungkan elemen kuantitatif dan kualitatif. Data yang diperoleh diukur secara numerik dan menggunakan analisis matematis (kuantitatif). Selanjutnya dilakukan fokus pada pemahaman mendalam dan interpretasi sehingga dapat diuraikan secara holistik (kualitatif).

Metode Analisis Kebutuhan Domestik Dan Kegiatan Ekonomi Berbasis Lahan.

Perhitungan kebutuhan domestik didasarkan pada jumlah mahasiswa, tenaga pendidik dan karyawan lainnya di UIN Fatmawati Sukarno Bengkulu dengan persebarannya turut mempertimbangkan faktor tutupan lahan. Pembobotan juga dilakukan dengan asumsi wilayah permukiman dengan padat penduduk akan memiliki nilai bobot yang lebih tinggi. Jumlah penduduk dalam hal ini adalah mahasiswa, tenaga pendidik, dan karyawan lainnya di lingkungan kampus UIN Fatmawati Sukarno Bengkulu. Data tersebut diperoleh dari internal kampus UIN Fatmawati Sukarno Bengkulu. Kebutuhan rumah tangga (domestik) ditentukan dengan standar kebutuhan sesuai Permen LHK No 17/2009. Kebutuhan Hidup Layak (KHL) diperkirakan sebesar 43,2 m³/kapita/tahun.

Kebutuhan Air Rumah Tangga per Grid

$$D \text{ Grid} = \text{Pop Grid} \times \text{KHL} \times \text{FK}$$

Keterangan:

- D Grid = Jumlah kebutuhan air rumah tangga
- Pop Grid = Jumlah penduduk per grid
- KHL = Kehidupan Hidup Layak (43,2 m³/kapita/tahun)
- FK = Faktor Koreksi (2)

Kebutuhan Air Kegiatan Ekonomi Berbasis Area per Grid

$$Q_i = A_i \times I \times q$$

Keterangan:

- Q_i = Jumlah air yang digunakan dalam setahun untuk grid ke-i ($\text{m}^3/\text{hektar}/\text{tahun}$)
- A_i = Luas area grid ke-I (hektar)
- I = Intensitas penanaman dalam persen (%) musim per tahun

Seperti halnya dengan ketersediaan air, metode analisisnya menggunakan pendekatan grid yang kemudian dilakukan tumpang susun (*overlay*) dengan dengan batas administrasi berisikan data jumlah penduduk sehingga dihasilkan Peta Administrasi Grid. Total kebutuhan air merupakan penjumlahan antara kebutuhan air domestik (rumah tangga) dengan kegiatan ekonomi berbasis lahan.

Pada tahap ini dilaksanakan inventarisasi data yang diperlukan untuk analisis dan perhitungan neraca air tanah pada lokasi penelitian.

Tabel 2. Inventarisasi Data Perhitungan Neraca Air Tanah

Aspek	Indikator	Data	Satuan	Skala	Sumber
Kuantitas Air	Jasa Lingkungan Penyedia Air				
		Penutupan Lahan	Hektar	1:25.000	Modfi BIG, KLHK
	Ketersediaan Air		m^3/tahun	1:25.000	Hasil Perhitungan
	Kebutuhan Air	Jumlah Penduduk	Jiwa	1:25.000	Badan Pusat Statistik
		Penutupan Lahan	Hektar	1:25.000	Modif BIG (RBI)

Ketersediaan sumberdaya air bersifat dinamis tergantung pada curah hujan karakteristik lingkungan, kehilangan air dan pemanfaatan air untuk kebutuhan. Secara alamiah ketersediaan air ditentukan oleh curah hujan, kehilangan air melalui evaporasi, imbuhan air kedalam tanah, penggunaan air oleh tanaman melalui evapotranspirasi dan aliran permukaan sebagai kelebihan air.

Metode Analisis Parameter Lingkungan

Analisis ini akan dilakukan dengan metode *supply & demand analysis* (analisis penawaran dan permintaan). Data *supply* diperoleh dari selisih data curah hujan dengan evapotranspirasi potensial dan limpasan air permukaan. Nilai *demand* dihitung berdasarkan penggunaan air tanah. Dengan analisis ini dapat diketahui kemampuan daya dukung lingkungan. Persamaan yang digunakan :

$$\Delta S = \text{Supply} - \text{Demand}$$

$$\text{Supply} = P - PET - ?$$

$$\text{Demand} = \text{kebutuhan domestik} + \text{kebutuhan non - domestik}$$

$$\Delta S = \text{perubahan cadangan air tanah (m}^3/\text{tahun)}$$

$$P = \text{presipitasi (m}^3/\text{tahun)}$$

$$PET = \text{evapotranspirasi potensial (m}^3/\text{tahun)}$$

$$R = \text{limpasan air permukaan (m}^3/\text{tahun)}$$

Perhitungan seluruh parameter *supply* dilakukan secara spasial melalui perhitungan volume. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$V = \text{pixel size} * Z?$$

Di mana:

$$V = \text{volume (m}^3/\text{tahun)}$$

$$\text{pixel size} = \text{ukuran pixel (30 meter} \times \text{30 meter)}$$

$$Z = \text{ketinggian / nilai intensitas (m/tahun)}$$

Metode Analisis Potensi Air Tanah dengan Metode Geolistrik Resistivitas

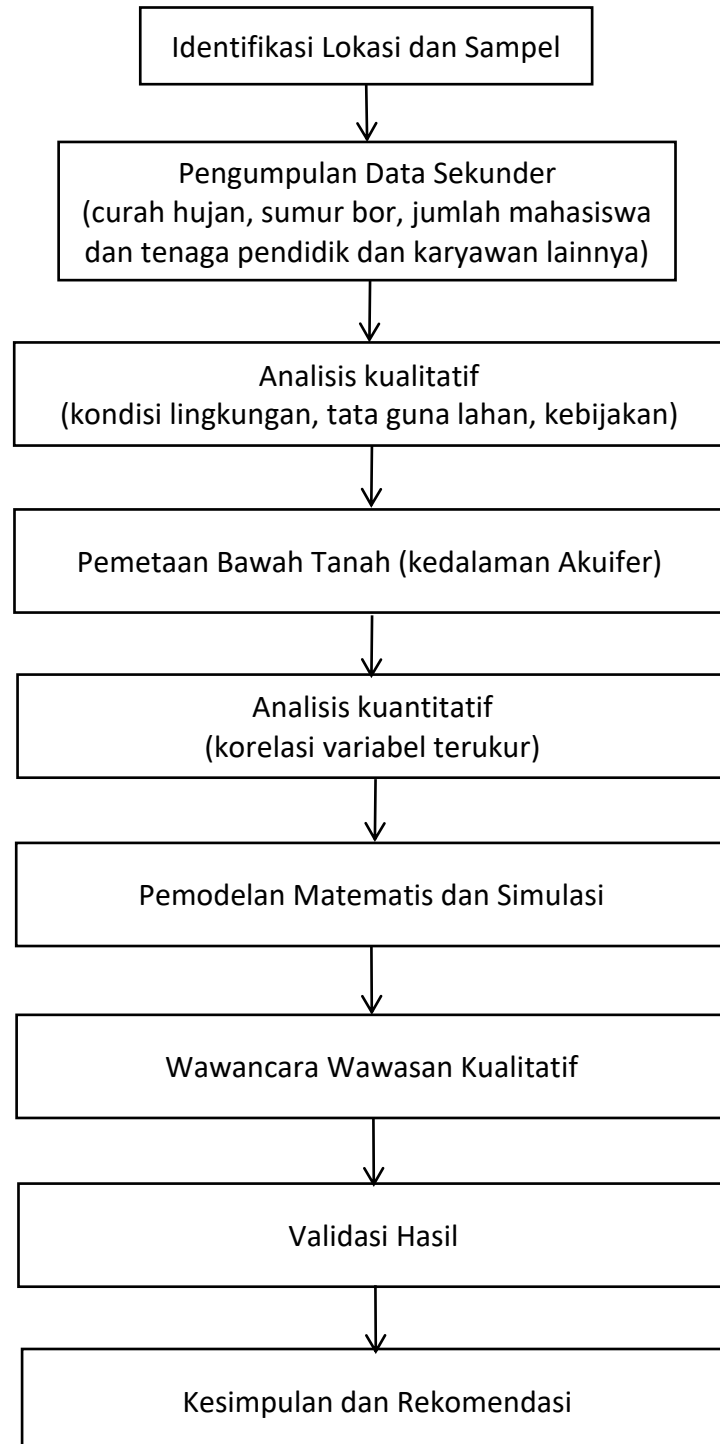
- 1) Akuisisi Data, pengumpulan data pengkajian terhadap laporan penelitian air tanah yang ada di lokasi studi.
- 2) Mengumpulkan data Sekunder berupa peta dan data topografi, data hidrologi dan klimatologi, peta dan data geologi teknik
- 3) Kegiatan Survey dan Pengukuran menggunakan 1 (satu) unit peralatan geolistrik.
- 4) Analisis Data Geolistrik menggunakan Software *IPI2WIN*, *Progress* dan *Res2diinv*

Metode Analisis Kualitas Air Tanah

Kualitas air tanah dianalisis melalui uji laboratorium berdasarkan hasil pumping test dan dioverlay dengan hasil log bor sumur.

9. Rencana Pembahasan

Tahapan pelaksanaan penelitian dijelaskan dalam diagram berikut.



Gambar 4. Diagram Tahapan Pelaksanaan Penelitian

10. Waktu Pelaksanaan Penelitian

Berikut tabel rincian jadwal setiap kegiatan yang akan dilakukan (dalam bulan).

[illegible]

11. Anggaran Penelitian

RENCANA PENGGUNAAN ANGGARAN (RPA) KEGIATAN PENELITIAN

Kluster : Pembinaan/ Kapasitas

Judul : Analisis Cadangan Air Tanah terhadap Perkembangan Pembangunan Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu

Tahun : 2024

Varian Kebutuhan	Uraian Volume	Vol	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
PRA PENELITIAN					605,000
Aktifitas dan Kebutuhan : Penyusunan desain operasional dan instrumen dan izin					
1. Belanja Bahan					
a. Belanja ATK	1 kegiatan	1	keg	300,000	250,000
b. Fotokopi	1 kegiatan	1	keg	100,000	100,000
c. Transportasi pengurusan izin	1orangx 3 kali	3	O/Kali	85,000	255,000
PELAKSANAAN PENELITIAN					9,630,000
Aktifitas dan Kebutuhan : Pengumpulan Data Lapangan					
1. Pengumpulan Data					
a. Sewa Alat Geolistrik	4hari x 1 unit	4	Unit/Hari	1,500,000	6,000,000
b. Honor helper	3orgx4hari	12	O/hari	100,000	1,200,000
c. Konsumsi	3orgx4hari	12	O/hari	27,500	330,000
d. Uji Laboratorium	1 paket	1	Paket	1,800,000	1,800,000
2. Belanja Bahan					
a. ATK	1 kegiatan	1	keg	200,000	200,000
b. Fotokopi/ Penggandaan	1 kegiatan	1	keg	100,000	100,000
PASCA PELAKSANAAN					1,750,000
Aktifitas dan Kebutuhan : Pengolahan data, pembahasan, penyusunan laporan					
Belanja Bahan					
1. ATK	1 kegiatan	1	keg	400,000	400,000
2. Fotokopi/ penggandaan	1 kegiatan	1	keg	200,000	200,000
4. Cetak laporan	5 eksemplar	5	eks	150,000	750,000
5. Sertifikasi HKI	1 kegiatan	1	keg	400,000	400,000
Jumlah Keseluruhan Rencana Penggunaan Anggaran					11,985,000

12. Organisasi Pelaksana Penelitian

Nama	:	Fadilah, S.Si., M.Si
NIP	:	198407172008042002
ID Litapdimas	:	20201624091017
Pangkat/ Gol	:	Penata Tk.1/ (III/d)
Jabatan	:	Asisten Ahli
Prodi, Fakultas	:	Prodi IPA, Fakultas Tarbiyah dan Tadris
Bidang Keilmuan	:	Ilmu Lingkungan

13. Daftar Pustaka

- Arland Asra, 2012, *Penentuan Sebaran Akuifer Dengan Metoda Tahanan Jenis (Resistivity Method) di Kota Tangerang Selatan Provinsi Banten*, IPB, Bogor.
- Davis, Stanley, N., and DeWiest, Roger, J.M., 1966, *Hidrogeology*. John Willey&Sons, Inc
- Effendi H., 2003, “*Telaah Kualitas Air – Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*”, Yogyakarta
- Fadilah, 2020, *Resistivitas Batuan Berdasarkan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Untuk Menentukan Potensi Air Tanah Sebagai Acuan Sumur Bor Volume 4 (1)*
- Febriwan Muhammad, 2016, *Potensi Airtanah Berdasarkan Nilai Resistivitas Batuan Di Kelurahan Cangkorah, Kecamatan Batujajar, Kabupaten Bandung Barat*, Vol.14 (2)
- Kodoatie, Robert J., 2012, *Tata Ruang Air Tanah*, Penerbit Andi, Yogyakarta
- Kodoatie, Robert J., dan Sjarief Roestam, 2005, *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*, Penerbit Andi, Yogyakarta
- Noor D., 2005, “*Geologi Lingkungan*”, Yogyakarta
- Peraturan Pemerintah No. 43 Tahun 2008 tentang Air Tanah.
- Suripin, 2005, *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Penerbit Andi, Yogyakarta
- Suripin, 2003, *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Penerbit Andi, Yogyakarta
- Telford, W.M., L.P. Geldart, R.E. Sheriff & D.A. Keys, 1990, “*Applied Geophysics : Second Edition*”, Cambridge University Press, Cambridge, New York
- Teti Z., Bulkis K., 2008, *Pemodelan Fisika Aplikasi Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Untuk Investasi Keberadaan Air Tanah*, Teknologi Elektro, Vol. 7 (1)
- Todd, D.K., 1980, *Groundwater Hidrology*. 2nd. John Willey & Sons, New York
- Undang-undang No. 121 Tahun 2004 tentang Penatagunaan Sumber Daya Air
- Wahyudi, H., 2009, *Kondisi dan Potensi Dampak Pemanfaatan Air Tanah di Kabupaten Bangkalan*, Jurnal Aplikasi, Volume 7 (1)