

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Seiring dengan peningkatan kebutuhan manusia terhadap air, diperlukan opsi tambahan untuk sumber daya air selain dari air permukaan. Salah satu opsi tersebut yaitu sumber daya air tanah. Air tanah merujuk pada air yang berada di dalam zona jenuh di bawah permukaan tanah dan dapat naik ke permukaan baik melalui proses alami maupun pengelolaan buatan (Nurhakim & Firdaus, 2022). Air tanah yaitu bagian dari komponen siklus hidrologi, yang mencakup sejumlah aspek biologi, fisika, dan kimia dimana berperan penting dalam menentukan ketersediaan air tanah di suatu wilayah. Siklus hidrologi memberikan gambaran yang komprehensif tentang interaksi antara curah hujan, aliran permukaan, infiltrasi, evapotranspirasi, dan air tanah, memperlihatkan bagaimana sumber air tanah berasal dari air yang awalnya berada di permukaan tanah, seperti air hujan atau air dari danau, dan kemudian mengalir ke dalam tanah atau akuifer sebelum mencapai daerah pelepasan. Pada proses ini, air yang awalnya berada di atas permukaan tanah mengalami perubahan bentuk dan lokasi, sehingga menjadi bagian integral dari siklus hidrologi yang terus berputar dan berulang. Air yang mengalir ke dalam tanah dapat mengisi akuifer, yang kemudian dapat digunakan oleh masyarakat sebagai sumber air minum, pertanian, dan industri (Rejekiingrum, 2009).

Air tanah merujuk pada semua air yang terletak dalam lapisan akuifer di bawah permukaan tanah, mengisi rongga pori batuan, dan terletak di bawah permukaan air tanah. Akuifer merupakan formasi geologi yang jenuh air, memiliki kapasitas untuk menyimpan dan

mengalirkan air secara ekonomis. Struktur dan kedalaman akuifer terbentuk selama terbentuknya cekungan air tanah, wilayah yang dibatasi oleh batas hidrogeologis. Cekungan air tanah menjadi tempat berbagai proses hidrogeologis termasuk penambahan air (*recharge*), aliran, dan pelepasan air tanah. Potensi air tanah dalam suatu cekungan sangat bergantung pada sifat porositas batuan dan kemampuan batuan tersebut dalam mengalirkan serta mentransmisikan air. Kecepatan pergerakan air tanah bervariasi tergantung pada jenis tanahnya; misalnya, di tanah berpasir, air tanah memiliki kecenderungan untuk bergerak lebih cepat dibandingkan dengan tanah liat (Rejekiningrum, 2009).

Air tanah dangkal biasanya terletak di kedalaman relatif dangkal yaitu kurang dari 40 meter dari permukaan tanah, sehingga dapat dengan mudah diakses dan digunakan sebagai sumber air minum dan pertanian. Akuifer air tanah tersebut bersifat bebas tekanan dan rentan terhadap pengaruh dari kondisi lingkungan setempat. Hal ini disebabkan oleh kurangnya lapisan batuan yang kedap antara air tanah pada akuifer dengan air permukaan tanah. Pada saat hujan turun, air yang meresap ke dalam tanah secara langsung menambahkan volume air tanah pada akuifer. Sebaliknya, air tanah yang berada di kedalaman >40 hingga 150 meter, bahkan di bawah 150 meter, memiliki akuifer yang bersifat tertekan dan kurang terpengaruh dengan kondisi air permukaan setempat disebabkan adanya lapisan batuan kedap yang memisahkan air tanah di akuifer dengan air permukaan tanah. Aliran air tanah ini berasal dari daerah resapannya, terutama pada wilayah yang bertopografi tinggi.

Metode geolistrik merupakan salah satu teknik geofisika yang efektif digunakan untuk mengidentifikasi struktur lapisan batuan yang terletak di bawah permukaan tanah, dengan cara mengetahui nilai

resistivitas listrik batuan yang memberikan informasi tentang sifat fisik dan struktur batuan (Abdul, 2017). Keuntungan dari metode geolistrik yaitu dapat digunakan sebagai eksplorasi air tanah, dimana metode ini tidak merusak lingkungan karena pengukuran dilakukan dari permukaan tanah tanpa perlu melakukan penggalian. Metode ini juga dapat memberikan informasi yang akurat mengenai sifat kelistrikan lapisan batuan di bawah permukaan tanah. Selain metode ini ramah lingkungan tetapi juga digunakan secara luas untuk menentukan potensi air tanah, seperti metode geolistrik tahanan jenis atau resistivitas, yang membantu dalam mengetahui ketersediaan air tanah dan potensi sumber daya air di bawah permukaan tanah (Hendrayana & Arif, 1990). Berbagai jenis konfigurasi dalam akuisisi data metode geolistrik, salah satunya metode geolistrik resistivitas konfigurasi *Schlumberger*, memungkinkan penggunaan berbagai teknik untuk mengetahui sifat aliran listrik di dalam bumi dan mengidentifikasi struktur serta kandungan yang ada di dalam bumi. Menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi *Schlumberger*, informasi tentang nilai resistivitas formasi batuan yang ada di dalam tanah dapat diperoleh, sehingga memungkinkan analisis yang lebih akurat tentang sifat fisik dan struktur batuan. Metode ini sangat berguna dalam eksplorasi air tanah dan bijih besi, serta dalam menentukan persebaran mineral di dalam lapisan tanah.

Konfigurasi *Schlumberger* merujuk pada metode pengukuran resistivitas tanah atau batuan yang sering digunakan dalam survei geolistrik. Konfigurasi *Schlumberger* dalam metode geolistrik melibatkan penggunaan empat elektroda yang terdiri dari dua elektroda potensial dan dua elektroda arus. Dengan demikian, elektroda potensial berfungsi sebagai sumber listrik, sementara elektroda arus berfungsi sebagai pengukur listrik. Keempat elektroda ini diatur secara sejajar pada

satu garis lurus, dimana jarak antara elektroda potensial lebih kecil dibandingkan dengan jarak antara elektroda arus (Usman et al., 2017). Salah satu keuntungan menggunakan konfigurasi *schlumberger* ini yaitu mampu mengidentifikasi struktur batuan yang lebih dalam sesuai dengan panjang lintasan saat pengambilan data di lapangan. Konfigurasi *schlumberger* juga sering digunakan pada pengukuran potensi air tanah dan memperlihatkan varian resistivitas bawah permukaan dengan *Vertical Electrical Sounding* (VES), dimana VES sendiri memiliki keutamaan yaitu memiliki resolusi vertikal yang baik sehingga cocok digunakan untuk eksplorasi air tanah.

Air tanah yaitu sumber daya air yang terletak di dalam lapisan batuan yang disebut akuifer, yang berada di bawah permukaan tanah. Akuifer terdiri dari berbagai jenis batuan, seperti pasir, kerikil, atau batuan beku. Air tanah biasanya dihasilkan melalui proses infiltrasi, dimana air hujan meresap kedalam tanah dan mengisi ruang pori-pori di dalam akuifer. Kualitas air tanah adalah faktor yang sangat penting untuk mendukung berbagai keperluan masyarakat, dan perkembangan wilayah sekitar. Air tanah yang tercemar atau tidak sesuai dengan standar baku mutu Air tanah dapat berdampak terhadap lingkungan dan keberlanjutan operasional pembangkit Listrik yang berada dekat dengan pemukiman warga (Smith, 2017).

Kampung kubang kepuh berada di sekitar industri salah satunya PLTU, dimana PLTU adalah salah satu pembangkit listrik yang memanfaatkan air tanah sebagai salah satu komponen penting dalam proses pembangkitan energi. Kualitas air tanah yang digunakan oleh PLTU mempengaruhi efisiensi operasional dan berdampak pada aspek lingkungan. Salah satu dampak yang muncul dari aktivitas PLTU adalah pengaruh terhadap kualitas air tanah di sekitarnya, namun kualitas air

tanah bukan hanya dipengaruhi oleh aktivitas PLTU, tetapi juga dipengaruhi oleh struktur geologi yang terdapat di sekitar Kampung tersebut. PLTU menggunakan air sebagai salah satu komponen utama dalam proses pembangkitan listriknya. Air digunakan dalam berbagai tahap, termasuk pendinginan dan pengolahan limbah. Oleh sebab itu, sangat diperlukan untuk memahami dampak penggunaan air ini terhadap kualitas air tanah di sekitar Kampung Kubang Kepuh.

Kualitas air tanah sangat penting untuk masyarakat karena air digunakan sebagai kebutuhan konsumsi dan rumah tangga. Selain itu, masyarakat juga membutuhkan air untuk perawatan kebersihan dan kebutuhan rumah tangga seperti memasak mencuci dan lain-lain (Fajrini, 2014). Penelitian menunjukkan bahwa aktivitas manusia, seperti penggunaan PLTU, dapat mempengaruhi kualitas air permukaan dan air tanah di sekitarnya. Oleh sebab itu, pemantauan kualitas air sangat penting untuk menentukan dampak aktivitas manusia terhadap perairan dan untuk memastikan bahwa air yang digunakan oleh masyarakat aman dan berkualitas.

Pemantauan kualitas air tanah dilakukan dengan memantau berbagai parameter, termasuk parameter fisika seperti TDS (*Total Dissolved Solids*), suhu, warna, kekeruhan dan bau, serta parameter kimia seperti kandungan besi dan pH. Pemantauan air tanah dilakukan untuk mengetahui kualitas air tanah di Kp. Kubang Kepuh dengan ditentukan baku mutunya. Air tanah yang dipantau adalah Sumur penduduk di Kp. Kubang kepuh dengan tiga titik yaitu sumur pribadi, sumur masyarakat samping masjid, dan sumur masyarakat II. Titik yang ditetapkan sebagai lokasi sampling dengan tujuan untuk mengetahui kualitas air tanah di Kp. Kubang Kepuh. Struktur batuan dan struktur lapisan tanah dapat diidentifikasi dengan menggunakan metode

geolistrik, maka dari itu digunakan metode geolistrik untuk mengetahui struktur batuan dan struktur lapisan tanah di Kp. Kubang Kepuh.

Wilayah di Kp. Kubang Kepuh menjadi fokus perhatian karena berkaitan erat dengan keberlanjutan hidrogeologi dan ketersediaan air tanah, yang merupakan aspek penting bagi keberlanjutan ekosistem regional, dalam rangka mengidentifikasi, memahami, dan mengelola potensi dampak yang mungkin ditimbulkan pada kualitas air tanah di wilayah ini, karena tidak semua air tanah aman dan sehat untuk dikonsumsi. Air tanah yang terkontaminasi dapat mengandung garam atau mineral berlebihan, yang dapat berdampak negatif bagi kesehatan jika dikonsumsi, maka dari itu diperlukan pendekatan ilmiah untuk mengetahui faktor-faktor penyebab menurunnya kualitas air tanah. Pada setiap tahunnya, telah terjadi perubahan lingkungan yang mungkin berdampak pada kualitas air tanah di Kp. Kubang Kepuh dan kemungkinan bisa disebabkan oleh adanya industri di sekitar pemukiman warga. Menurut para warga air tanah di Kp. Kubang Kepuh tersebut tidak bisa digunakan untuk konsumsi karena rasanya yang aneh, pada suatu hari disaat warga membuat sumur bor di Kp. Kubang Kepuh RT. 02 air tersebut tidak bisa digunakan untuk mandi dan sebagainya karena air tersebut menyebabkan gatal-gatal pada kulit warga yang menggunakan air tersebut. Oleh karena itu, analisis kualitas air tanah di sumur penduduk Kp. Kubang Kepuh perlu dilakukan untuk memahami perubahan kualitas air tanah seiring waktu.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penting dilakukan penelitian yang berjudul Identifikasi Potensi Air Tanah dan Struktur Batuan Bawah Permukaan di Kp. Kubang Kepuh menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi *Schlumberger* yang memiliki tujuan mengetahui kualitas air tanah dan struktur batuan di Kp. Kubang Kepuh, yang dapat

dijadikan sebagai bahan acuan informasi awal dalam upaya pengendalian kualitas air tanah. Hasil akhir dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif tentang kualitas air tanah dan struktur batuan di bawah permukaan tanah di Kp. Kubang Kepuh, sehingga memungkinkan analisis yang lebih akurat tentang sifat fisik dan kimia air tanah, serta struktur geologi di bawah permukaan tanah. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk mengelola sumber daya air dan mengantisipasi dampak perubahan iklim pada ketersediaan air di masa depan.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Kualitas air tanah mengacu pada baku mutu air tanah peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang kesehatan lingkungan.
2. Lokasi yang digunakan dalam pengamatan ini yaitu sumur penduduk Kp. Kubang Kepuh RT. 02 diantaranya sumur pribadi, sumur masyarakat samping masjid dan sumur masyarakat II.
3. Parameter uji TDS, warna, kekeruhan, suhu, bau, pH dan besi
4. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode geolistrik konfigurasi *Schlumberger*.
5. Pengolahan data penelitian menggunakan *software* IPI2Win.
6. Panjang lintasan 100 meter dan 2 lintasan dengan 2 titik di setiap lintasan.

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana struktur batuan bawah permukaan tanah di Kp. Kubang Kepuh?
2. Bagaimana kualitas air tanah berdasarkan parameter fisika dan kimia di Kp. Kubang Kepuh ?

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan yaitu :

1. Untuk mengetahui struktur batuan bawah permukaan tanah di Kp. Kubang Kepuh.
2. Untuk mengetahui kualitas air tanah berdasarkan parameter fisika dan kimia di Kp. Kubang Kepuh.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat secara teoritis dan praktis. Berikut adalah beberapa manfaat penelitian secara teoritis dan praktis:

1. Manfaat Teoretis

Manfaat teoritis pada penelitian ini adalah:

- a) Penelitian ini dapat memberikan kontribusi pemahaman tentang kualitas air tanah dan struktur batuan di Kp. Kubang Kepuh.
- b) Hasil penelitian dapat menambah wawasan mengenai kualitas air tanah dan struktur batuan di Kp. Kubang Kepuh.
- c) Hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar untuk perencanaan sumber daya air tanah.
- d) Hasil penelitian dapat digunakan oleh peneliti lain sebagai referensi untuk studi-studi serupa atau pengembangan pengetahuan lebih lanjut dalam bidang tersebut.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis pada penelitian ini adalah:

- a) Penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai potensi air tanah yang tersedia, sehingga memungkinkan perencanaan pengelolaan sumber daya air tanah yang lebih efisien dan efektif.
- b) Identifikasi potensi air tanah dapat membantu dalam mengevaluasi risiko pencemaran air tanah di Kp. Kubang Kepuh.
- c) Penelitian ini dapat menciptakan kesempatan untuk kolaborasi antara universitas dan instansi tempat penelitian dalam rangka mengetahui struktur batuan yang terdapat di wilayah tersebut.