

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air tanah umumnya mengacu pada air yang terkandung dalam lapisan tanah, termasuk dalam lapisan tanah tak jenuh dan lapisan tanah jenuh. Air pada lapisan tanah tak jenuh disebut juga air tanah tak jenuh berperan dalam menunjang kehidupan tanaman di permukaan tanah. Sebaliknya, air yang terletak pada lapisan tanah jenuh, yang disebut air tanah, berperan sebagai *reservoir* yang terperangkap di dalam lapisan tanah tersebut. (Darwis, 2018). Air sumur adalah salah satu sumber air minum utama bagi masyarakat, yang biasanya diperoleh dengan membuat sumur gali sampai menemukan titik sumber air tanah agar sumur terisi dengan air tanah (Indrawati & Fakhrudin, 2016). Perubahan iklim yang tak terduga menjadi pendorong utama perubahan pola curah hujan dan potensi kekeringan sumur selama musim kemarau tahunan. (Iman et al., 2017). Dengan pesatnya pertumbuhan penduduk dunia, kebutuhan manusia akan air terus meningkat, terutama untuk air minum dan minum. (Cahyadi et al., 2020). Sehingga, pemantauan air tanah dibutuhkan untuk mengetahui kedalaman air tanah bervariasi di berbagai lokasi, tergantung pada jenis tanah dan letak lapisan tanah yang menyimpannya. Permukaan teratas dari air tanah disebut sebagai muka air tanah. Kedalaman air dalam sumur-sumur yang digali mencerminkan kedalaman air tanah di daerah tersebut (Darwis, 2018).

Banyak yang sudah melakukan penelitian pemantauan air tanah dari perubahan pola aliran air tanah, dampak perubahan iklim terhadap siklus air tanah

dan lain sebagainya (Popi, 2014; Setiawan & Sucipta, 2014). Proses pengukuran air tanah yang biasa dilakukan masih menggunakan meteran untuk mengukur secara manual (Permana, 2019). Ada juga peneliti yang mengukur kedalaman air tanah dengan menggunakan meteran yang lebih canggih dibandingkan meteran biasa yaitu *Water Level Meter*. *Water Level Meter* dengan menggunakan daya hantar listrik air dihubungkan ke koil meter dan buzzer untuk mendeteksi (Hermawan et al., 2017). Akan tetapi, perangkat ini mengharuskan pengguna untuk menggulung meteran secara manual.

Proses pengukuran muka air tanah secara digital dapat menggunakan *mikrokontroler* Arduino Uno dan sensor HC - SR04 untuk memantau ketinggian air (Danang et al., 2023; Prastia et al., 2019; Suryatno, 2015). Namun, penggunaan sensor ultrasonik HC - SR04 hanya mampu mengukur jarak sampai 4,5 m (Puspasari et al., 2019). Padahal, kedalaman sumur air tanah rata rata memiliki kedalaman 3 hingga 7 m (Prasetyawati Umar & Nawir, 2018). Oleh karena itu diperlukannya sensor yang mampu mengukur lebih baik.

Salah satu sensor ultrasonik yang mampu mengukur jarak hingga 6 m ialah sensor ultrasonik JSN-SR04T (Pambudi et al., 2022). Sensor ini juga tahan air dibandingkan sensor HC – SR04 maka dapat digunakan di tempat basah (Chobir et al., 2017). Proses pengukuran muka air tanah secara digital pada penelitian sebelumnya hanya mendapatkan nilai dari ketinggian muka air tanah yang kemudian ditampilkan ke dalam *Liquid Crystal Display* (LCD) dan dikirimkan melalui via SMS. Akan tetapi kekurangannya tidak bisa dipantau secara jarak jauh dan *real time*, kekurangan grafik ketinggian air, dan adanya fitur SMS juga membutuhkan biaya operasi yang lebih mahal.

Oleh karena itu, dengan menghubungkan sistem monitoring ke jaringan WIFI dan menggunakan Mikrokontroler ESP32 maka ketinggian air tanah dapat dipantau secara jarak jauh dan *real time* dan biaya operasi yang lebih murah. Mikrokontroler ESP32 telah didukung koneksi WIFI yang cepat dan hemat daya serta pengendali utama yang dapat digunakan pada perangkat *Internet of Things* (IoT) (Sundawa & Susanti, 2021). Penggunaan IoT akan mempermudah dalam memantau pergerakan air tanah dari perangkat keras yang dipasang dari jarak jauh. Sistem Monitoring IoT yang digunakan dapat menampilkan grafik secara realtime dan akurasi dalam pengumpulan data. (Nurzanah, 2021).

Dalam pengembangan sistem pengumpulan data diperlukannya proses pengurutan agar tersusun rapi dan dasarnya pengurutannya yaitu naik dan turun (Sitepu, 2017). Berbagai pola pengurutan data salah satunya algoritma *sorting* yang dapat membantu dalam pengurutan, dimulai dari waktu terlama hingga waktu tercepat dalam proses eksekusinya (Rahayuningsih, 2016). Algoritma *sorting* mempunyai beberapa metode diantaranya *Bubble Sort*, *Insertion Sort*, *Selection Sort*, *Merge Sort* dan *Quick Sort* dari lima metode ini memiliki kecepatan yang berbeda dalam pengurutan data (Darwis, 2018; Reina & Gautama, 2013). Oleh karena itu, perlunya membandingkan kelima metode tersebut untuk menghemat waktu dan daya pada penggunaan perangkat IoT yang digunakan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu belum adanya implementasi algoritma *sorting* yang

terintegrasi pada sebuah perangkat *Internet of Things* untuk pemantauan ketinggian air tanah memanfaatkan sensor ultrasonik JSN-SR04T.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dijabarkan maka batasan masalah agar tidak menyimpang yaitu :

1. Melakukan perbandingan dari kelima algoritma *sorting* kemudian satu algoritma *sorting* diterapkan dalam pengurutan data ketinggian air tanah
2. Menggunakan Mikrokontroler ESP32 dan sensor ultrasonik JSN-SR04T yang terintegrasi ke perangkat *Internet of Things* (IoT)
3. Tidak melakukan perbandingan antara penggunaan algoritma *sorting* dan tanpa penggunaan algoritma *sorting* dalam pengambilan data ketinggian air tanah.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini menerapkan satu algoritma *sorting* serta merancang dan menguji sebuah perangkat IoT yang menggunakan sensor JSN-SR04T untuk mendapatkan data ketinggian air tanah.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu membagikan informasi mengenai ketinggian air tanah yang dapat dipantau melalui jaringan internet secara *real time* dengan penerapan algoritma *sorting* yang sudah dibandingkan untuk digunakan pada pengurutan data.