

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengukuran tinggi permukaan air sangat berguna untuk berbagai bidang. Contohnya seperti pemantauan tinggi permukaan air laut oleh Kwanthong *et al.*, (2017) menggunakan sensor ultrasonik dan mikrokontroler Raspberry Pi. Kemudian Monitoring Air Pada *Water Torn*, Danau Toba dan Bendungan oleh Bastian *et al.*, (2019); Pratama *et al.*, (2020); Putra *et al.*, (2021). Penelitian-penelitian tersebut menggunakan sensor ultrasonik sebagai sensor utama untuk mengukur ketinggian permukaan air, karena sensor ultrasonik relatif sederhana, *low cost*, dan mudah diaplikasikan (Elohansen *et al.*, 2022).

Alat pendeteksi ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 telah dirancang (Nativida., 2018; Subianto *et al.*, 2019; Wagino., 2018). Penelitian tentang pengukuran ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 banyak ditemukan karena penggunaannya yang sederhana dan harga yang murah. Sensor tersebut memiliki kelemahan karena sangat rentan saat digunakan untuk mendeteksi ketinggian air sungai saat hujan. Percikan air hujan pada sensor akan mempengaruhi kinerja sensor karena terdapat sumber tegangan listrik dalam mendeteksi ketinggian air. Penelitian selanjutnya oleh Andang., (2019) Penggunaan sensor ultrasonik JSN-SR04T tahan terhadap percikan air karena bagian sensor dan sistem kontrol berada di tempat terpisah dengan jangkauan hingga 6 meter dan memberikan hasil yang lebih akurat karena dapat mendeteksi jarak hingga 6 meter. Sensor JSN-SR04T juga dapat mengukur ketinggian air di waduk (Kresna *et al.*, 2021)

Waduk Sei Jago merupakan kolam besar tempat penyimpanan air persediaan untuk kebutuhan air warga Tanjung Uban. Lokasi waduk tersebut tepatnya di Desa Lancang Kuning, Kecamatan Bintan Utara, Provinsi Kepulauan Riau oleh Tirtakepri

(2020). Di Waduk Sei jago sudah ada alat pemantauan ketinggian air di waduk tersebut namun untuk pemantauannya masih menggunakan metode pengukuran manual, kemudian pemantauan tersebut tidak bisa diketahui oleh masyarakat sehingga cara pemantauan yang dilakukan masih kurang efisien. Oleh karena itu dibutuhkan alat pemantau ketinggian permukaan air waduk secara otomatis yang bisa memantau secara jarak jauh dan bisa diakses melalui internet, yang mempermudah pengukuran petugas PDAM dan pengguna lain selain petugas PDAM bisa memantau ketinggian permukaan air waduk secara *realtime* dan dapat dipantau dari jarak jauh.

Banyak alat pemantauan ketinggian permukaan air yang berbasis *Internet of Things* (IoT), tetapi masih menggunakan sumber daya listrik PLN contohnya pada penelitian Bastian *et al.*, (2019); Harrischandra *et al.*, (2021); M. Putra *et al.*, (2021). Kemudian alat pemantauan ketinggian permukaan air menggunakan baterai sebagai dayanya terdapat pada penelitian Adiwilaga *et al.*, (2021); Sadi *et al.*, (2018); Simatupang *et al.*, (2015). Namun penelitian-penelitian tersebut tidak diketahui waktu aktif alat tersebut. Pemantauan ketinggian air menggunakan panel surya sudah dibuat (Natividad & Mendez, 2018; M. Putra *et al.*, 2021). Salah satu fungsi dari panel surya yaitu sebagai sumber alternatif dari lokasi perangkat yang tidak memiliki ketersediaan energi listrik (Purwoto *et al.*, 2018).

ESP32 sebagai mikrokontroler memakai daya yang cukup rendah (Widja, 2018). Pada mikrokontroler ini sudah ada modul *WiFi* sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things*. Tujuan utama menggunakan teknologi IoT adalah sebagai sarana yang mempermudah untuk pengendalian dan pemantauan perangkat keras dari jarak jauh menggunakan Internet. (Iksan., 2018; Muliadi *et al.*, 2020; Widyatmika *et al.*, 2021). Ada banyak jenis aplikasi yang mendukung IoT, salah satunya adalah menggunakan *Thingspeak* (Mufidul *et al.*, 2018). *Thingspeak* mempunyai kemampuan untuk menganalisis dan memvisualisasikan data menggunakan *Matlab* dan *Simulink*. Data yang disimpan di *cloud server* dapat diproses menggunakan *Simulink* dengan alat bantu yang telah disediakan oleh *Matlab*

yang tidak bisa dilakukan oleh dashboard lain contohnya *antares* dan *blink* (Permana & Rachmawan, 2023). ESP32 memiliki protokol komunikasi yaitu ESP NOW sebagai jaringan nirkabel tersebut. ESP32 sebagai mikrokontroler memiliki keunggulan utama yaitu yaitu mikrokontroler ini ialah harganya yang relatif murah, mudah diprogram, memiliki jumlah pin I/O yang memadai, serta memiliki adapter *WiFi* (Widyatmika *et al.*, 2021).

Berdasarkan penelitian-penelitian di atas alat yang sudah jadi menggunakan satu sumber daya sehingga daya yang digunakan akan besar. Oleh karena itu diperlukan membuat alat yang memiliki daya yang lebih kecil. Salah satu caranya yaitu dengan memisahkan alat yang mengambil dan menerima data tinggi air waduk. Alat yang mengambil data tinggi air waduk menggunakan daya dari solar panel. Kemudian alat yang menerima data dan mengirim data dari perangkat pertama menggunakan *WiFi* tersebut menggunakan IoT yaitu melalui *Thingspeak*. Pemisahan alat ini perlu jaringan nirkabel untuk bisa mengirim data dari perangkat satu ke perangkat dua. ESP32 memiliki protokol komunikasi yaitu ESP NOW sebagai jaringan nirkabel tersebut.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang terdapat pada latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang perangkat monitoring ketinggian air waduk Sei Jago berbasis IoT kemudian perangkat tersebut dapat bekerja secara kontinu.

C. Batasan Masalah

Penulis membatasi perancangan alat ini untuk mempermudah penelitian agar tidak menyimpang dari latar belakang dan rumusan masalah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah alat ukur yang dirancang hanya untuk monitoring

pada Waduk Sei Jago menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T dengan berbasis IoT.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah merancang instrumen monitoring ketinggian air waduk menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T dan menguji kinerja instrumen dalam mengambil data ketinggian air Waduk Sei Jago di Desa Lancang Kuning, Kecamatan Bintan Utara, Kabupaten Bintan.

E. Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan dan tujuan yang diperoleh manfaat dari penelitian ini yaitu membantu *user* (pemerintah, peneliti, dosen, mahasiswa, masyarakat, dan petugas yang menjaga waduk) untuk memantau ketinggian permukaan air waduk dari jauh dan secara *realtime* menggunakan *Thingspeak*.

