

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.

Bendung adalah suatu struktur yang dibangun dari beton dan material yang tahan air. Pembangunan bendung dilakukan secara melintang di atas sungai dengan tujuan untuk mengatur tinggi permukaan air di sekitarnya. Air yang terkumpul pada bendung kemudian dapat digunakan untuk keperluan seperti irigasi pertanian, pembangkit listrik atau sebagai pengendali banjir. Pada musim hujan, air hujan yang turun di wilayah tangkapan air akan ditampung di bendung dan ketika sudah masuk pada musim kemarau, air yang disimpan dapat dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan. Pada bendung terdapat beberapa bagian yang memiliki fungsi masing-masing. Bagian bendung diantaranya adalah tubuh bendung yang berfungsi untuk membendung aliran sungai dan meningkatkan tinggi permukaan air, tanggul yang digunakan untuk menahan air dan mencegah banjir, serta pintu air yang berfungsi untuk mengatur aliran air yang keluar dari bendung [1].

Dalam proses mengatur debit air yang mengalir melewati bendung, keberadaan pintu air memainkan peran penting. Dengan adanya pintu air, daerah hilir dapat terhindar dari banjir karena pintu air akan mengatur debit air yang akan dialirkan. Pintu air biasanya berupa pelat logam yang dapat diputar atau digerakkan ke atas atau ke bawah dan dilengkapi dengan pengatur pintu yang dapat mengontrol pergerakan pintu di bagian atas dan bawah menggunakan unit roda gigi dengan tujuan untuk membatasi gerakan pintu ke atas dan ke bawah. Pada umumnya, bangunan pintu air dapat ditemukan di struktur irigasi seperti bendung [2].

Pengoperasian pintu air dilakukan secara manual di mana petugas operator akan memutar tuas atau roda kemudi searah dengan jarum jam untuk membuka pintu air. Ketika pintu air sudah terbuka, operator akan memonitor tingkat ketinggian air dan berusaha menjaga agar tetap stabil. Jika ketinggian air sudah mencapai batas minimal yang ditentukan, maka pintu air akan

ditutup kembali dengan memutar tuas atau roda kemudi berlawanan arah jarum jam. Proses pengoperasian pintu air ini membutuhkan tenaga yang besar. Aspek yang perlu diperhatikan oleh operator saat menjalankan tugas mengoperasikan pintu air adalah memonitor ketinggian air di bendung. Tindakan ini bertujuan untuk menjaga stabilitas volume air di dalam bendung yang sangat krusial untuk mencegah banjir atau kerusakan pada bendung.

Operator harus memastikan bahwa ketinggian air tidak terlalu rendah, sehingga pasokan air yang dibutuhkan wilayah terdekat dapat tercukupi. Proses pemantauan ketinggian air di bendung ini umumnya masih dilakukan secara manual menggunakan papan duga air yang berbentuk vertikal. Pada permukaan papan tersebut terdapat tanda atau angka yang menunjukkan tinggi air. Pengukuran menggunakan perangkat ini dilakukan secara berkala dengan mengambil bacaan ketinggian air pada interval waktu tertentu dan dilakukan secara langsung oleh petugas lapangan. Metode pengukuran periodik ini menyebabkan informasi yang diperoleh tidak bersifat *real-time* dan dalam beberapa kondisi, petugas mungkin tidak dapat melakukan pemantauan ketinggian air secara langsung. Keterlambatan informasi dalam pemantauan ketinggian air dapat mengakibatkan penundaan dalam pengambilan keputusan dan mengurangi efektivitas dalam menangani situasi darurat.

Berdasarkan dengan permasalahan tersebut, penulis melakukan penelitian dengan judul “*Monitoring Ketinggian Air dan Controlling Jarak Jauh Pintu Air Pada Bendung Dilengkapi dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Sumber Energi*”. Perangkat ini nantinya akan bekerja dengan memantau level ketinggian air yang ada pada bendung melalui sensor *water level switch*. Hasil dari pemantauan ini akan dapat di lihat secara *real-time* melalui aplikasi telegram. Ketika level ketinggian air sudah mencapai ambang batas maksimal yang ditentukan, operator dapat mengoperasikan pintu air untuk membuka sehingga air dapat mengalir. Pengoperasian perangkat ini dapat dilakukan dari jarak jauh oleh operator yang memiliki akses. Ketersediaan kontrol 24 jam dalam 7 hari memungkinkan operator

dapat merespon situasi dengan cepat. Operator dapat mengambil tindakan yang diperlukan seketika tanpa harus berpindah tempat secara fisik. Penambahan PLTS disini berfungsi sebagai sumber energi untuk *monitoring* ketinggian air dan *controlling* jarak jauh pada pintu air.

1.2. Rumusan Masalah.

Rumusan masalah yang dapat dibahas dari latar belakang di atas adalah :

- a. Bagaimana merancang perangkat pemantauan ketinggian air bendung secara jarak jauh dengan menggunakan android?
- b. Bagaimana merancang perangkat pengendalian pintu air bendung secara jarak jauh dengan menggunakan android?
- c. Bagaimana merancang perangkat *monitoring* ketinggian air dan *controlling* jarak jauh pintu air bendung yang dilengkapi dengan PLTS sebagai sumber energi utama?

1.3. Tujuan Penelitian.

Tujuan penelitian perangkat *monitoring* ketinggian air dan *controlling* jarak jauh pintu air bendung dilengkapi dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber energi adalah :

- a. Merancang perangkat *monitoring* ketinggian air bendung yang dapat memberikan data secara *real-time* kepada pengguna menggunakan perangkat android.
- b. Merancang perangkat *controlling* jarak jauh pintu air bendung yang dapat dioperasikan secara jarak jauh dengan menggunakan perangkat android.
- c. Merancang perangkat *monitoring* ketinggian air dan *controlling* jarak jauh pintu air bendung yang menggunakan PLTS sebagai sumber energi listrik alternatif ramah lingkungan.

1.4. Batasan Masalah.

Batasan masalah tentang *monitoring* ketinggian air dan *controlling* jarak jauh pintu air bendung dilengkapi dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber energi adalah :

- a. Perangkat ini dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32.
- b. Perangkat ini hanya bisa bekerja saat disambungkan dengan jaringan internet.
- c. Perangkat ini dirancang dengan menggunakan sumber daya energi utama dari PLTS dan hanya menggunakan baterai sebagai penyimpan energi cadangan.
- d. Perangkat ini dirancang untuk dapat mengetahui ketinggian air dan mengendalikan pintu air jarak jauh dengan menggunakan aplikasi telegram.

1.5. Manfaat Penelitian.

Manfaat penelitian dari *monitoring* ketinggian air dan *controlling* jarak jauh pintu air bendung dilengkapi dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber energi adalah :

- a. Membantu operator dalam memberikan data untuk mengambil keputusan dalam mengoperasikan pintu air ketika dibutuhkan maupun keadaan darurat.
- b. Membantu untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya air.
- c. Membantu dalam upaya untuk meningkatkan produktivitas pertanian.