

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bendungan Lahor ialah sarana suatu bangunan yang terbuat dari batu sungai atau beton yang melintasi sungai sehingga dapat digunakan untuk keperluan lain selain irigasi, pembangkit listrik, serta pengendali banjir. Bendungan Lahor dibangun di kota Malang, Jawa Timur untuk menahan aliran debit air dari sungai Lahor merupakan salah satu anak sungai Brantas.

Pada bendungan Lahor masih terdapat beberapa kelemahan yang perlu diperhatikan, seperti contohnya pengendalian sistem kontrol buka atau tutup pintu untuk mengatur kestabilan debit air agar bisa digunakan sebagai aliran irigasi dan pembangkit listrik tenaga air untuk beberapa desa di wilayah kota Malang masih menggunakan sistem manual yang di mana petugas terkait harus datang langsung ke lokasi untuk mengoperasikan pintu bendungan itu sendiri. Selain sistem buka atau tutup pintu masih menggunakan metode manual di bendungan Lahor sistem monitoring ketinggian air juga masih dilakukan secara manual yang diukur dari pinggir beton pembatas bendungan. Bendungan Lahor juga belum adanya sistem *alarm reporting* ketika terjadinya luapan air, sehingga petugas terkendala untuk menyampaikan informasi kepada warga sekitar terkait tingginya debit air pada bendungan Lahor.

Selanjutnya, jika jumlah air yang dikeluarkan dari sekitar bendungan meningkat karena naiknya permukaan air atau persediaan air hujan akibat hujan yang deras atau sangat deras, maka akan berdampak jika petugas dan pengawas lalai dalam memantau jumlah air yang dikeluarkan dari bendungan akan naik lebih cepat. Sehingga menyebabkan aliran yang keluar di bendungan menjadi stabil. Banjir dapat terjadi karena jumlah limpasan air yang selalu berubah-ubah dalam kurun waktu yang tidak menentu. Jika kita merespon dengan lambat terhadap ketinggian air yang tiba-tiba meningkat selama irigasi, bendungan bisa meluap, dan jika kita tidak merespon dengan cepat terhadap ketinggian air yang tinggi selama irigasi, banjir mungkin tidak akan terjadi.

Di era dimana teknologi semakin canggih, alangkah baiknya jika dapat digunakan pada sistem kendali otomatis yang memantau ketinggian bendungan dan mengendalikan pintu air. Hal ini disebabkan oleh perubahan jumlah air selalu berubah dalam kurun waktu

yang tidak dapat ditentukan. Diharapkan bahwa sistem kontrol otomatis ini akan lebih efektif dan efisien dalam mengurangi unsur-unsur kesalahan manusia yang dapat dicegah seperti: Misalnya, pengawasan bendungan dan pengamanan pengendalian pintu air sering diabaikan, sehingga membuat ketidakseimbangan permukaan air.

Pada penelitian yang dilakukan Sumardi Sadi, dkk dengan judul “Rancang Bangun Monitoring Bendungan Berbasis SMS *Gateway*” (2018) penelitian tersebut memanfaatkan sensor ultrasonik sebagai pembaca ketinggian air, dan sms *gateway* sebagai sistem monitoringnya. Pada penelitian Robby Janiar, dkk yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitor Ketinggian Air dalam Mengontrol Buka Tutup Pintu Bendungan Berbasis Android” (2021) pada penelitian tersebut memanfaatkan sensor ultrasonik, ESP 32, dan motor servo sg90 sebagai sistem monitoring ketinggian air melalui aplikasi telegram. Dari hasil penelitian tersebut belum adanya sistem untuk mendeteksi status pintu bendungan dan sistem kontrol yang dilakukan secara manual melalui internet serta menampilkan data secara *real-time* pada tampilan *website*.

Berdasarkan penelitian yang telah dikembangkan, banyak hal yang bisa dikembangkan. Pada penelitian ini, penulis mengembangkan sistem kontrol otomatis, *report* data sistem bendungan secara *real-time* melalui *website* dan dilengkapi *alarm* jika ketinggian telah melebihi batas maksimal melalui aplikasi pesan *Whatsapp* yang berjudul “**Rancang Bangun Sistem Kontrol Bendungan Air Melalui Internet**”.

Komponen yang digunakan dalam penelitian ini hampir sama yakni menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian dan motor servo untuk menggerakkan pintu bendungan (buka tutup). Yang membedakan dengan penelitian sebelumnya yaitu dilakukan penambahan komponen sensor *waterflow* YF – S201 untuk mengukur aliran debit air dan sensor magnet MC – 38 untuk mendeteksi kondisi pintu. Dilengkapi dengan *alarm* peringatan yang dikirimkan melalui pesan *WhatsApp*, penyimpanan *database website*, dapat dioperasikan secara otomatis dan manual.

1.2. Rumusan Masalah

Tidak adanya sistem kontrol bendungan yang dapat dijalankan secara otomatis ataupun manual melalui *website* yang dikendalikan dari pusat melalui internet, serta tidak diketahuinya status peralatan dari waktu ke waktu secara *real-time* dan mendeteksi kondisi status pintu bendungan. Hal ini mengakibatkan petugas operator tidak dapat mengetahui apakah pembukaan/penutupan pintu bendungan sesuai dengan yang diinginkan.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuannya yakni melakukan rancang bangun sistem kontrol bendungan air secara otomatis dan secara manual melalui internet yang dapat dimonitor jarak jauh dengan menggunakan sistem *internet* dari *Remote Terminal Unit* (RTU). Dengan demikian pihak petugas mendapat kepastian bahwa pembukaan pintu bendungan air sesuai perintah dari petugas, selain itu dengan sistem ini keselamatan petugas dan kecepatan pelaksanaan buka – tutup pintu bendungan air lebih terjamin karena pengendalian dilakukan jarak jauh, tanpa harus datang ke lokasi untuk mengatur pembukaan pintu bendungan.

1.4. Batasan Masalah

Perancangan sistem kontrol bendungan air ini dibatasi pada hal-hal berikut:

- 1) Pengontrolan pintu bendungan air dapat berlangsung secara otomatis dan secara manual dari pusat kontrol melalui internet.
- 2) Sistem terdiri dari pusat kontrol berbasis komputer dan *Remote Terminal Unit* (RTU) berbasis mikrokontroler ESP32.
- 3) Parameter yang dikontrol adalah pembukaan pintu air bendungan, sedangkan parameter yang dipantau adalah ketinggian air, debit air, dan status peralatan (rusak/baik).
- 4) Mengukur ketinggian air pada bendungan dengan sensor ultrasonik.
- 5) Mengukur kecepatan debit air yang mengalir dengan sensor *waterflow*.
- 6) Sistem kontrol dirancang untuk bendungan tunggal.

1.5. Metode Penyelesaian

Penelitian ini agar mendapatkan hasil yang optimal, maka dibutuhkan data yang akurat dan objektif. Sehingga data tersebut dapat menjadi acuan perhitungan ketinggian air dan kecepatan aliran air yang keluar, maka diperlukan metode penelitian untuk penyelesaian masalah. Metode yang dapat dilakukan antara lain:

- 1) Latar belakang dan masalah yang akan dibahas untuk menentukan pembahasan pada tugas akhir ini.
- 2) Studi lapangan, dengan menganalisis langsung pada sistem bendungan agar dapat digunakan sebagai bahan penelitian.

- 3) Studi literatur, dengan menganalisis pada pencarian referensi berupa artikel, jurnal, dan materi pembelajaran selama perkuliahan agar dapat digunakan sebagai bahan penelitian.
- 4) Membuat desain sistem bendungan yang akan dirancang.
- 5) Pengumpulan data, alat dan bahan yang dibutuhkan dalam perancangan, data peralatan yang dibutuhkan yaitu sebagai berikut: data ketinggian air dan data kapasitas debit air yang keluar melalui sensor *waterflow*.
- 6) Pengujian sistem bendungan apakah sistem tersebut beroperasi secara baik dan sesuai sistem kendali atau tidak.
- 7) Penulis laporan, yaitu penulis laporan hasil perancangan dan percobaan dari tugas akhir.

