

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi saat ini semakin pesat, salah satunya adalah internet. Pemanfaatan internet mencakup berbagai aspek kehidupan, khususnya *Internet of Things* (IoT). *Internet of Things* memungkinkan berbagai perangkat untuk saling terhubung dan mengirimkan data secara *real-time* melalui jaringan internet. Menurut Firawati (2025) *Internet of Things* dapat mengontrol dan memantau suatu objek dari jarak jauh secara *real-time*. Salah satu wilayah yang dapat menjadi objek pemantauan dalam pemanfaatan *Internet of Things* adalah bendungan. Menurut Tanjung (2023) manfaat bendungan adalah untuk mengurangi banjir dengan cara mengurangi luapan air di hulu secara bertahap ke sungai selama musim hujan.

Musim hujan yang berlangsung beberapa bulan kerap mengakibatkan masalah banjir pada lingkungan masyarakat baik dari perkebunan, persawahan bahkan pemukiman warga. Pada saat ini di beberapa daerah di Indonesia masih menggunakan metode manual dalam mengawasi ketinggian air di bendungan dengan memperhatikan tanda batas air biasa di bendungan. Menurut Mahendra (2021) petugas pintu air akan mengontrol volume debit air secara bertahap hal itu karena bendungan memiliki pintu air yang selalu harus dikontrol.

Hal seperti ini memiliki keterbatasan pada data yang tidak dapat diambil secara berkala karena keterbatasan waktu dan petugas (Handoyo, 2022). Setelah mengawasi ketinggian air, selanjutnya pintu bendungan yang akan dibuka jika debit air sudah melebihi batas air kategori aman. Bendungan memiliki batas maksimal dalam menampung air, di mana jika air melebihi batas aman dari bendungan maka akan terjadi banjir. Bendungan memiliki peran penting dalam mengatur debit air, namun sistem monitoring manual memiliki keterbatasan dalam hal kecepatan dan akurasi (Al-Ikhsan & Sulaiman, 2026). Menurut data BNPB atau Badan Nasional Penanggulangan Bencana telah terjadi banjir di Sumatera Utara akibat curah hujan yang ekstrim seperti pada tahun 2022 terjadi banjir sebanyak 71, pada tahun 2023 sebanyak 111 peristiwa banjir, pada tahun 2024 terdapat sebanyak 120 peristiwa banjir yang diakibatkan curah hujan yang meningkat setiap tahunnya.

Oleh karena itu, maka penulis merancang sebuah sistem monitoring ketinggian air yang mampu memberikan informasi secara cepat dan akurat kepada masyarakat. Menurut Darmanto (2025) hal yang dapat dilakukan untuk mencegah kekurangan atau kelebihan air adalah dengan menyediakan informasi mengenai ketinggian air agar tidak menyebabkan kerugian. Dalam penyampaian informasi yang sifatnya darurat, dibutuhkan informasi yang *real-time* dan cepat tanggap agar masyarakat dapat mengetahui level ketinggian air mencapai tingkat yang membahayakan atau tidak. Alat tersebut juga akan menunjang permasalahan yang ada, teknologi IoT tersebut akan diaplikasikan dengan pintu bendungan yang nantinya akan

menunjang pintu otomatis. Pintu otomatis ini akan memudahkan para petugas yang bekerja di bidang ini.

Berdasarkan latar tersebut, penulis tertarik untuk membuat alat monitoring ketinggian air yang nantinya akan memberikan informasi secara *real-time* dan menjadikan pintu bendungan menjadi pintu otomatis yang dapat secara otomatis membuka atau mengeluarkan air secara otomatis jika debit air sudah melebihi batas aman air. Menurut Tanjung (2023) monitoring ketinggian air berbasis IoT atau *Internet of Things* merupakan teknologi yang digunakan diberbagai industri. Penulis mengangkat judul skripsi dengan judul “*prototype monitoring ketinggian air dengan ultrasonic sensor hc-sr04 berbasis Internet of Things*”. Oleh karena itu dengan adanya sistem monitoring berbasis IoT, masyarakat dapat mengetahui kondisi kenaikan air lebih dini sehingga dapat melakukan langkah antisipasi awal jika terjadi banjir. Penelitian mengenai rancang bangun sistem monitoring ketinggian air berbasis IoT menjadi penting untuk dilakukan sebagai upaya membantu masyarakat dalam mengantisipasi dampak banjir, bagi sebagian besar masyarakat di wilayah Indonesia.

B. Pembatasan Masalah

Demi menghindari pembahasan yang terlalu luas, penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut.

1. Sistem monitoring hanya berupa prototipe skala laboratorium, bukan implementasi langsung pada bendungan sebenarnya, sehingga faktor lingkungan seperti arus deras, lumpur dan cuaca ekstrem tidak diuji secara nyata.

2. Pengukuran ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik dengan logika pengendalian pintu berbasis *threshold* ketinggian air (level rendah, sedang dan tinggi).
3. Monitoring dilakukan secara *real-time* menggunakan platform aplikasi monitoring ketinggian air.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan pembatasan masalah pada penelitian, maka perumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana cara merancang *prototype* monitoring ketinggian air berbasis IoT secara *real-time*?
2. Bagaimana membangun *prototype* kontrol pintu otomatis pada pintu bendungan berdasarkan ketinggian air?
3. Bagaimana hasil evaluasi *prototype* monitoring ketinggian air berbasis IoT?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah berikut:

1. Untuk mengetahui cara merancang dan membangun *prototype* monitoring ketinggian air berbasis IoT.
2. Untuk mengetahui cara mengimplementasikan *prototype* pengiriman data secara *real-time* ke aplikasi monitoring ketinggian air.
3. Mengembangkan *prototype* kontrol pintu otomatis pada pintu bendungan berdasarkan level ketinggian air.

4. Menguji dan menganalisis kinerja *prototype* yang telah dibuat.

E. Kegunaan Penelitian

1. Kegunaan teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi informasi, khususnya yang berkaitan dengan *Internet of Things* (IoT), serta menjadi referensi bagi penelitian sejenis di masa mendatang. Selain itu, penelitian ini juga dapat memperkaya literatur mengenai penerapan konsep teknologi dalam monitoring lingkungan, terutama pemantauan ketinggian air secara *real-time*. Penelitian ini dapat menjadi langkah awal dalam perancangan sistem monitoring ketinggian air pada bendungan, yang nantinya akan menjadi sistem yang memberikan bantuan dalam pencegahan banjir di lingkungan masyarakat. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan dan perancangan evaluasi sistem yang lebih efisien, adaptif dan *user-friendly*. Sehingga dapat menjadi bahan rujukan atau inspirasi bagi mahasiswa lain yang ingin mengangkat tema serupa dalam penelitian selanjutnya. Dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan awal dalam penyusunan penelitian serupa yang dapat memberikan gambaran umum dengan tema yang sama.

2. Kegunaan Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat langsung kepada:

a. Bagi Objek Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat langsung bagi objek penelitian, yaitu daerah yang masih mengalami banjir akibat curah hujan yang tinggi, berupa memberikan gambaran dan evaluasi terhadap efektivitas sistem yang diterapkan. Dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things*, prototipe ini dapat menjadi dasar pengembangan sistem bendungan pintar di masa depan. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi langkah awal dalam perancangan sistem dalam penggambaran monitoring ketinggian air pada bendungan.

b. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat luas, dengan memberikan wawasan dan pemahaman kepada masyarakat mengenai pemanfaatan teknologi informasi, sehingga mendorong masyarakat untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat serta mendukung upaya pencegahan bencana berbasis teknologi. Dengan adanya penelitian ini diharapkan masyarakat dapat lebih berpikir terbuka dan menerima teknologi guna memberikan bantuan untuk masyarakat dan lingkungan.