

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Setiap tempat dan tingkatan kehidupan memiliki kebutuhan air yang berbeda-beda. Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan ekosistem di bumi. Air digunakan untuk berbagai keperluan, mulai dari konsumsi manusia, pertanian, industri, hingga kebutuhan sanitasi dan lingkungan [1]. Dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan industri yang pesat, kebutuhan akan pasokan air bersih semakin meningkat. Namun, pasokan air yang terbatas dan berbagai tantangan seperti polusi, perubahan iklim, dan kerusakan lingkungan mengancam ketersediaan air yang cukup dan berkualitas. Dalam upaya menjaga pasokan air yang memadai dan berkualitas, tandon air atau wadah penyimpanan air menjadi salah satu solusi yang umum digunakan. Tandon air digunakan untuk menyimpan air dalam jumlah tertentu, baik untuk keperluan rumah tangga, komersial, maupun industri. Namun, untuk memastikan kualitas air yang disimpan tetap baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna, monitoring terhadap beberapa parameter penting seperti pH dan ketinggian air di dalam tandon sangatlah penting.

Penting bagi air memiliki kadar pH yang baik agar aman dan layak untuk digunakan oleh manusia. Air dengan kadar pH yang baik akan mencegah kemungkinan timbulnya penyakit dan masalah kesehatan. Dengan memastikan bahwa air yang digunakan memiliki pH yang baik, kita dapat menjamin kualitas air yang aman untuk digunakan dalam berbagai keperluan pengguna [2]. Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan kualitas air yang digunakan di dalam kegiatan sehari-hari, agar dapat memastikan kesehatan dan kesejahteraan kita. Pengukuran level ketinggian air penting dilakukan untuk efisiensi penggunaan air dalam kehidupan sehari-hari. Dengan mengukur secara akurat tingkat air dalam tandon, individu dan rumah tangga dapat memantau persediaan air yang tersedia. Hal ini penting untuk menghindari kekurangan air yang dapat mengganggu berbagai aktivitas, seperti memasak, mandi, mencuci, dan irigasi tanaman.

Saat ini, masih banyak masyarakat yang menggunakan tandon air dan sering lupa untuk mematikan air saat pengisian karena mereka mengandalkan pemantauan manual, dan juga sangat jarang pengguna tandon air memperhatikan kadar pH air pada tandon tersebut. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem untuk monitoring level ketinggian dan kadar pH air. Dengan adanya teknologi terbaru, seperti sensor otomatis dan sistem pemantauan jarak jauh, pengukuran level ketinggian pada tandon air menjadi lebih mudah dilakukan dan dapat dilakukan secara *real-time*. Ini memberikan informasi yang lebih akurat dan memungkinkan tindakan yang cepat jika terjadi perubahan yang signifikan dalam level air.

Sensor ultrasonik menjadi pilihan utama dalam sistem ini karena memiliki tingkat akurasi yang tinggi, sehingga kesalahan dalam analisis dapat dikurangi. Sensor ultrasonik tipe JSN-SR04T digunakan dalam sistem ini. Dengan menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T, sistem pendeteksi level ketinggian pada air tandon ini dapat memberikan pengukuran yang akurat dan dapat membantu masyarakat dalam mengelola pengisian air pada tandon dengan lebih efisien dan efektif. Dengan adanya sistem ini, diharapkan kesadaran akan penggunaan air yang lebih bijaksana dan hemat akan semakin meningkat [3].

Data yang diperoleh dari sensor ultrasonik dan pH akan dikirimkan melalui jaringan LoRaWAN. Jaringan LoRaWAN menerapkan topologi *star on star* untuk mengirimkan pesan ke server pusat melalui *gateway*. Penggunaan topologi star bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan daya baterai dan meningkatkan jangkauan komunikasi. Setiap *end node* atau perangkat akhir akan mengirimkan data mereka ke *gateway*. Selanjutnya, *gateway* akan meneruskan data tersebut ke server jaringan. LoRaWAN adalah jenis jaringan telekomunikasi secara nirkabel yang dirancang khusus untuk dapat melakukan komunikasi yang jauh dengan bit rate yang rendah. Teknologi ini sesuai untuk diimplementasikan dalam jaringan komunikasi yang memiliki cakupan area yang luas dengan menggunakan perangkat *end node*. Walaupun memerlukan rancangan perangkat keras yang kompleks dan biaya yang relatif besar, LoRaWAN memberikan kemampuan komunikasi yang handal dan efisien. Penelitian ini lebih berfokus pada pendekatan *Internet of things* (IoT) yang memanfaatkan teknologi internet untuk memungkinkan akses *online* terhadap objek-objek yang terhubung. *Internet of things* pada dasarnya merupakan

sistem kendali dan *monitoring* dengan jarak jauh yang dikoneksikan dengan internet agar dapat berkomunikasi. Dalam konteks ini, pengguna dapat memantau dan mengendalikan perangkat secara *online* menggunakan gadget atau perangkat Android, sehingga mempermudah pengoperasian dan penggunaannya [4].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan komponen sistem seperti Sensor pH 450 2C untuk mengukur kadar air dalam tandon dan Sensor Ultrasonik JSN-SR04T untuk mendeteksi tingkat tinggi air dalam tandon. Setelah dilakukan pembacaan oleh kedua sensor tersebut, hasilnya akan ditampilkan pada *platform Internet of things* (IoT) melalui jaringan LoRaWAN.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perancangan dan implementasi sistem monitoring ketinggian dan pH pada tandon air menggunakan sensor ultrasonik dan pH berbasis IoT?
2. Bagaimana kinerja sensor ultrasonik dan pH dalam hal mengukur ketinggian dan kadar air pada tandon?
3. Bagaimana nilai parameter QoS dari *end device* berbasis LoRaWAN meliputi RSSI dan SNR?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini merancang alat yang hanya bisa mengukur pH dan ketinggian air pada tandon air.
2. Sensor pendeteksi ketinggian air dan kadar air menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T dan sensor pH 450 2C.
3. Batas debit air terdiri dari 2 tahap yaitu tinggi dan rendah.
4. Pengujian dilakukan pada sisi *end device* menuju ke telkom IoT *platform* dengan menggunakan komunikasi LoRaWAN meliputi RSSI dan SNR.

1.4 TUJUAN

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring ketinggian dan pH pada tandon air menggunakan sensor ultrasonik dan pH berbasis IoT.
2. Mengetahui kinerja sensor ultrasonik dan pH dalam hal mengukur ketinggian dan kadar air pada tandon.
3. Mengetahui kualitas nilai pengiriman data menuju Telkom IoT *platform* menggunakan komunikasi LoRaWAN berdasarkan parameter RSSI dan SNR.

1.5 MANFAAT

Manfaat dari penelitian ini adalah membantu pemantauan air pada tandon saat pengisian agar air yang terisi tidak tumpah pada saat pengisian dan pemantauan kadar air pada tandon yang bisa berdampak buruk bagi kesehatan manusia. Menggunakan sensor ultrasonik, pH, dan jaringan LoRa berbasis IoT sehingga bisa dikontrol secara manual dengan jarak jauh.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan pada penelitian ini akan dibagi menjadi beberapa bagian Bab 1 mencakup latar belakang penelitian, rumusan masalah dan tujuan dari penelitian, serta manfaat yang dapat diperoleh pada penelitian. Bab 2 membahas mengenai kajian Pustaka yang digunakan, dan teori-teori yang menjadi acuan seperti konsep alat yang akan di rangkai dan di gunakan serta sistem kerja yang akan di terapkan oleh alat-alat tersebut. Bab 3 membahas mengenai perangkat dan materi yang digunakan, serta langkah-langkah penelitian yang mencakup: perangkat dan materi, rencana skenario, perangkat lunak yang dipakai, parameter perencanaan, dan rincian pelaksanaan penelitian. Bab 4 membahas hasil dan analisis terkait pengujian prototipe yang sudah diimplementasikan. Bab 5 mencakup kesimpulan dan saran untuk mengembangkan penelitian ini selanjutnya.