BAB I

PENDAHULUAN

* 1. Latar Belakang Masalah

Air bersih merupakan sumber daya yang vital bagi kehidupan manusia di planet ini. Dalam era modern ini, kesadaran akan pentingnya air bersih semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi dan urbanisasi yang pesat. Air bersih tidak hanya menjadi kebutuhan dasar untuk mempertahankan kehidupan, tetapi juga berperan penting dalam menjaga kesehatan, sanitasi, pertanian, dan industri. Tanpa akses yang memadai terhadap air bersih, manusia rentan terhadap berbagai penyakit, kekurangan gizi, dan kehidupan yang tidak layak. Air bersih juga merupakan komponen utama dalam memenuhi kebutuhan dasar seperti kebersihan diri, persiapan makanan, dan pemenuhan kebutuhan minum. Selain itu, air bersih yang tersedia secara cukup dan berkualitas juga mendukung pertanian yang berkelanjutan, mengurangi kekeringan, dan memelihara keanekaragaman hayati di ekosistem.

Tangki penampungan air memainkan peran penting dalam berbagai aplikasi, seperti tangki air rumah tangga, tangki penyimpanan industri, tangki penampungan air hujan, dan banyak lagi. Pentingnya memantau ketinggian air di dalam tangki tersebut menjadi semakin jelas, terutama untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya air, menghindari kebocoran atau kekeringan, serta mengelola pasokan air dengan lebih efisien.

Namun, metode pemantauan tradisional seringkali kurang akurat, mahal, dan tidak praktis. Misalnya, pengukuran manual dengan menggunakan menaiki menara air atau memukul mukul tangki memerlukan waktu dan usaha yang cukup besar, terutama jika tangki berada di lokasi yang sulit dijangkau. Selain itu menutup dan membuka katup atau kran air untuk mengisi tangki yang masih dilakukan secara manual sangatlah tidak efeketif karena biasanya katup ditutup saat tangki air telah penuh dan air meluber.

Pemanfaatan air bersih selain untuk kebutuhan sehari hari seperti mandi , mencuci dan konsumsi juga untuk menyirami tanaman. Tanaman akan mati jika kekurangan air dan tanaman juga akan mati jika kelebihan air karena tanah terlalu basah dan akar menjadi busuk. Maka dari itu mengetahui tingkat kelembaban tanah adalah satu hal yang penting agar tidak terjadi pemborosan air bersih dan tanaman mendapatkan pasokan air yang cukup.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, Internet of Things (IoT) menawarkan solusi yang menjanjikan dalam pemantauan ketinggian air di dalam tangki penampungan dan pengendalian katup atau kran air serta untuk mengetahui tingkat kelembaban tanah pada suatu lokasi dan pengendalian pompa air untuk penyiraman tanaman. IoT memungkinkan penggunaan sensor cerdas yang terhubung ke jaringan internet, yang dapat mengukur dan melaporkan data ketinggian air dan kelembaban tanah secara real-time dan juga membuka atau menutup katup pengisian air, menghidupkan dan mematikan pompa air. Dengan demikian, pemantauan dan pengendalian dapat dilakukan secara otomatis dan informasi yang diperoleh dapat diakses secara mudah melalui perangkat yang terhubung ke internet, seperti ponsel pintar atau komputer.

* 1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan diatas maka dapat diidentifiksai beberapa masalah yang dihadapi yaitu :

1. Sering terjadi kekurangan air bersih ketika pasokan air dari PDAM terganggu karena lupa menampung air dalam tangki.
2. Tanaman tidak tumbuh dengan optimal bahkan mati karena tanah dibiarkan kering atau bahkan terlalu basah.
   1. Batasan Penelitian

Penelitian ini berfokus pada :

1. Penerapan teknologi Internet of Thing pada peralatan berikut : 1. Tangki penampungan air bersih yang bersumber dari pipa PDAM, 2. Pompa air mini yang digunakan untuk penyiraman tanaman dalam pot.
2. Penelitian ini hanya untuk pemantauan dan pengendalian secara manual melalui telepon pintar dengan sistem operasi android.
3. Pada penelitian ini pengendalian buka-tutup katup solenoid, menyalakan dan mematikan pompa air mini dilakukan secara manual tidak dibuat secara otomatis ketika sensor berada pada kondisi atau nilai tertentu.
   1. Perumusan Masalah
4. Bagaimana memastikan pasokan air selalu cukup saat pasokan air dari PDAM terganggu ?
5. Bagaimana mengetahui kebutuhan air dari tanaman yang akan disiram agar tanaman tidak kekurangan atau kelebihan air ?
   1. Tujuan dan Manfaat Penelitian
6. Memanfaatkan teknologi *Internet of Thing (IoT)* untuk meningkatkan efisiensi pemantauan persediaan dan penggunaan air bersih.
7. Memudahkan proses pemantauan ketinggian air dalam tangki, kelembaban tanah dalam pot, pengendalian buka-tutup katup solenoid dan *on-off* pompa air mini.
   1. Sistematika Penulisan

Pada Bagian ini memaparkan secara garis besar isi dari penelitian yang

meliputi sebagai berikut :

**BAB I PENDAHULUAN**

Menjelaskan secara singkat inti dari isi pendahuluan yang meliputi Latar

belakang masalah; Identifikasi masalah; Batasan masalah; Perumusan

masalah; Tujuan dan manfaat penelitian; dan Sistematika penulisan.

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Penjelasan landasan teori yang berkaitan dengan Ranah ilmu; Penelitian

terdahulu; kerangka konseptual; dan Pengembangan hipotesis.

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Penjelasan mengenao desain penelitian; Populasi dan sampel penelitian;

Operasional variabel penelitian; dan Metode analisis data.

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penjelasan Deskripsi data penelitian: Analisis Data; dan Pembahasan

hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Penjelasan singkat kesimpulan; Implikasi; Keterbatasan dan Saran bagi

penelitian selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

* 1. Tinjauan Pustaka

Pemantauan ketinggian air dalam tangki dengan menggunakan teknologi IoT, sensor ketinggian air yang terpasang di dalam tangki dapat mengukur secara real-time tingkat air yang tersedia. Data ketinggian air dikirim melalui jaringan wireless ke sistem pemantauan yang terhubung ke internet. Dalam skenario ini, pengguna dapat mengakses informasi ketinggian air melalui aplikasi yang terpasang pada telepon seluler dari mana saja. Hal ini memungkinkan pengguna untuk memantau pasokan air secara akurat, mendeteksi kebocoran atau penurunan tiba-tiba dalam tingkat air, dan mengoptimalkan pengisian ulang tangki dengan tepat waktu.

Pemantauan kelembaban tanah dalam pot dalam konteks tanaman yang ditanam dalam pot, teknologi IoT dapat digunakan untuk memantau kelembaban tanah. Sensor kelembaban tanah yang terhubung ke perangkat IoT ditempatkan di dalam pot tanaman. Sensor ini akan mengukur kelembaban tanah dan mengirimkan data secara *real-time* ke sistem pemantauan. Dengan informasi kelembaban tanah yang akurat, pengguna dapat mengoptimalkan pola irigasi dan memastikan tanaman menerima jumlah air yang tepat sesuai dengan kebutuhan tanaman. Hal ini dapat membantu mengurangi penggunaan air yang berlebihan dan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya air.

Pemanfaatan teknologi IoT juga memungkinkan integrasi dengan sistem otomatis seperti pompa air atau sistem irigasi. Dengan menggunakan data ketinggian air dalam tangki dan kelembaban tanah, sistem otomatis dapat diatur untuk mengaktifkan atau mematikan pompa air secara otomatis. Misalnya, ketika tingkat air dalam tangki mencapai batas minimum, sistem otomatis akan mengaktifkan pompa air untuk mengisi ulang tangki. Begitu juga dengan kelembaban tanah dalam pot, sistem otomatis dapat diatur untuk mengaktifkan irigasi secara otomatis ketika kelembaban tanah mencapai batas tertentu. Hal ini membantu menjaga ketersediaan air yang cukup dalam tangki dan memastikan tanaman mendapatkan kelembaban yang diperlukan untuk pertumbuhan optimal.

* + 1. Sistem Monitoring
    2. Internet of Thing
    3. Arduino IDE
    4. MIT App Inventor 2
    5. Google Firebase
    6. Nodemcu ESP8266
    7. Solenoid Valve
    8. Pompa Air Mini
    9. Sensor Ultrasonic HC-SR04
    10. Soil Moisture Sensor
    11. Relay 2 Channel
    12. LCD 16x2
    13. LCD I2C
    14. Android
    15. Fritzing
    16. UML
    17. Prototyping
  1. Penelitian Terkait

Berikut adalah beberapa penelitian terdahulu yang menjadi referensi penelitian ini :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Peneliti | Judul | Hasil Penelitian |
| 1 | Pangestu, Sabril Prajudith dkk | Perancangan Simulasi Sistem Kontrol Volume Pada Dua Tangki Air Melalui Telegram | Satu bot Telegram berhasil digunakan sebagai sistem kontrol dan pemantauan volume tangki air pada lebih dari satu tangki airyang masing-masing telah dipasangi modul ESP8266 dan sensor ultrasonik secara individual. |
| 2 | Mahardika, Putra Rifqi dkk | Perancangan Sistem Control Tandon Air Menggunakan Sensor Hc-Sr04 Berbasis Internet Of Things | Aplikasi Blynk dan LCD berhasil menampilkan ketingiian air dengan bantuan sensor HC-SR04 dan mesin akan mati atau hidup sesuai kondisi yang terpenuhi dengan bantuan relay. Pengguna dapat melakukan kontroling tandon air dengan cara mematikan atau menghidupkan pompa air melalui aplikasi Blynk pada smartphone mereka. |
| 3 | Ratnasari Nur Rohmah, Aris Budiman, Vebri Latiefudin Rohman | Sistem Pemantauan dan Pengendalian Penggunaan Air Menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis IoT | Relay dan solenoid bekerja dengan baik, saat menerima perintah dari telegram maupun perintah dari sensor water level.Respon NodeMCU ke telegram atau sebaliknya agak terlambat karena sinyal internet yang tidak stabil. |
| 4 | Mochamad Susantok, Tama Ramadhan | Manajemen Ketersediaan dan Penggunaan Air pada Rumah Tangga Berbasis IoT | Fungsi manajemen ketersediaan air dalam tandon berjalan dengan sangat baik melalui algoritma percabangan bersyarat sistem mampu mengontrol keterdiaan air dalam tandon antara 15% - 85% dari kapasitas dengan prosentase kesalahan 1.96% - 3.84%. Selain itu fungsi manajemen penggunaan air juga berhasil mengukur air yang telah digunakan dengan prosesntase kesalahan 1.72%. Sistem ini mencegah air meluber saat pengisian tandon yang tidak terkontrol akibat pompa air masih hidup disaat air sudah penuh dan pengguna dapat melihat konsumsi air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari melalui smartphone. |
| 5 | Yudi Herdiana, Angga Triatna | Prototype Monitoring Ketinggian Air Berbasis Internet Of Things Menggunakan Blynk Dan Nodemcu Esp8266 Pada Tangki | Penggunaan sistem monitoring ketinggian air dengan teknologi internet of  things mampu memberikan informasi lebih cepat pada pengguna sistem, dan informasi yang didapatkan lebih akurat daripada melakukan monitoring dengan cara konvensional karena dapat melakukan monitoring dimana saja selama alat terhubung dengan internet. |
| 6 |  |  |  |
| 7 |  |  |  |
| 8 |  |  |  |
| 9 |  |  |  |
| 10 |  |  |  |

Sumber : Diolah

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Data yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang bersumber dari wawancara, observasi dan studi Pustaka.

1. Wawancara , penulis melakukan wawancara dengan beberapa warga Kampung Pasirranji RT 02/06 tempat penulis tinggal, salah satunya adalah ibu Ayu pemilik 6 rumah kos. Hasil dari wawancara dengan ibu Ayu bahwa pasokan air dari PDAM Cibeet sering mengalami gangguan terutama saat musim kemarau dan puncak musim hujan, pada musim kemarau debit air yang dipasok sangat sedikit sehingga butuh untuk membuat satu tangki penampungan penuh pengisian air serign ditinggalkan begitu saja dan seringkali ibu ayu terlambat menyadari bahwa tangki airnya telah penuh. Ketika musim hujan pasokan air dari PDAM sering dihentikan karena air dalam kolam penampungan sementara menjadi kotor dan keruh karena sungai Cibeet mengalami pasang atau banjir, pada musim ini sering kali ibu ayu kesulitan mememnuhi kebutuhuan air bersih di rumah kosnya karena lupa tidak mengisi tangksi saat ada pasokan dari PDAM.
2. Observasi, penulis melakukan observasi di lingkungan tempat tinggal penulis yaitu di Kampung Pasirranji RT02/06 , desa Pasirranji, kecamatan Cikarang Pusat , kabupaten Bekasi.
3. Studi Pustaka, penulis juga mendapatkan data dan referensi melalui jurnal jurnal yang tersebar di internet dan beberapa buku cetakan tentang Internet of Thing (IoT).
   1. Teknik Pengumpulan Data
   2. Metode yang digunakan
   3. Kerangka Pemikiran

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan Sistem

4.1.1 Analisis Sistem Saat Ini

4.1.2 Analisis Kebutuhan Fungsional

4.1.3 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

4.2 Perancangan Sistem

4.2.1 Perancangan Block Diagram

4.2.2 Perancangan Perangkat Keras

4.2.3 Perancangan Perangkat Lunak

4.3 Implementasi Sistem

4.3.1 Implementasi Perangkat Keras

4.3.2 Implementasi Perangkat Lunak

4.4 Pengujian Sistem

4.4.1 Pengujian Alfa

4.4.2 Pengujian Beta

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

5.2 Saran-saran