

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketersediaan air adalah salah satu penentu peningkatan kesejahteraan masyarakat. Penyedia air minum diharapkan dapat berperan dalam meningkatkan derajat kesehatan masyarakat dan dapat mendorong peningkatan produktivitas masyarakat sehingga mendorong pertumbuhan ekonomi di masyarakat. Pihak penyedia air minum masih dihadapkan pada beberapa masalah diantaranya adalah masalah pengembangan usaha, kualitas pelayanan, dan masalah teknis seperti kebocoran pada pipa jalur (Arsana, 2019). Kebocoran pipa jalur salah satunya dapat diindikasikan dengan menurunnya kecepatan aliran air dan tekanan air secara bersamaan. Prinsip Bernoulli menyatakan bahwa ketika terjadi peningkatan kecepatan aliran fluida, maka terjadi penurunan tekanan fluida menjadi rendah. Sebaliknya ketika kecepatan aliran fluida rendah, tekanannya menjadi tinggi (Kurniati, 2013).

Distribusi air yang dilakukan oleh perusahaan penyedia air minum dibutuhkan pemantauan untuk memastikan ketersediaan air bagi pelanggan. Sistem *monitoring* distribusi air oleh pihak penyedia air minum pada saat ini masih belum sepenuhnya optimal. Proses identifikasi sumber masalah atau pemeriksaan rutin distribusi air dilakukan secara manual menggunakan alat konvensional berupa manometer analog untuk mengukur tekanan air dan meteran aliran air analog untuk mengukur debit air (Iyengar, 2016). Pendekatan tersebut bukanlah cara praktis

untuk melakukan pemantauan distribusi air, serta memungkinkan adanya kesalahan manusia dalam melakukan pemeriksaan rutin. Sementara itu, kemajuan konsep *Internet of Things (IoT)* saat ini semakin pesat. Jaringan internet digunakan untuk setiap kepentingan manusia. Perangkat *IoT* bekerja dengan berkomunikasi, berbagi informasi, mengoordinasikan keputusan dengan mengintegrasikan, dan menganalisis data melalui jaringan (Serpanos & Wolf, 2017).

Sistem *monitoring* air berbasis *IoT* telah dibuat dalam beberapa penelitian sebelumnya. Sistem *monitoring* air digital sebelumnya dirancang dengan memanfaatkan sensor aliran air *SEN-HZ21WA*, *Arduino Uno*, *LCD (Liquid Crystal Display)*, *I2C (Inter Integrated Circuit)*, Baterai 9V (Wiryadinata & Butar-butur, 2018). Sistem ini juga dikembangkan dengan menggunakan komunikasi nirkabel, *Wireless Sensor Network (WSN)* dan *IoT* (Hamdi et al., 2021; Kusuma et al., 2021; Pérez-Padillo et al., 2020).

Berdasarkan penjelasan tersebut, beberapa penelitian telah dilakukan terkait *monitoring* air dengan memanfaatkan teknologi *WSN*, dan *IoT*. Namun demikian, dari penelitian sebelumnya pemasangan sensor yang digunakan sebagai parameter *monitoring* air hanya dipasang pada satu titik jalur distribusi air dan menggunakan sensor tunggal, sehingga memungkinkan adanya ketidakakuratan dalam proses identifikasi oleh pihak penyedia air minum.

Penelitian ini akan dilakukan perancangan dan pembuatan alat berupa sistem yang dapat me-*monitoring* distribusi air menggunakan konsep *IoT* dengan menggunakan komponen *LCD I2C*, sensor aliran air, sensor tekanan air, mikrokontroler *Arduino Uno* dan *Arduino Nano*. Basis *IoT* menggunakan modul

komunikasi *Wireless Local Area Network (WLAN) ESP-32*. Sensor tekanan air digunakan untuk *me-monitoring* jalur distribusi air pada pipa induk dan sensor aliran air digunakan untuk *me-monitoring* jalur distribusi air pada pipa di daerah pelanggan. Antarmuka menggunakan *platform cloud IoT* bernama *Thinger.io* yang digunakan sebagai *dashboard* untuk menampilkan data dari sensor yang terpasang pada dua titik yang berbeda secara *real-time*. *Monitoring* Distribusi air akan digunakan untuk melakukan proses identifikasi sumber masalah atau pemeriksaan rutin oleh pihak penyedia air minum.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan perumusan latar belakang di atas, maka beberapa masalah yang akan dibahas dalam penelitian tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengetahui nilai debit air pada jalur distribusi air menggunakan basis *Internet of Things*?
2. Bagaimana cara mengetahui nilai tekanan air pada jalur distribusi air menggunakan basis *Internet of Things*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai debit air pada jalur distribusi air menggunakan basis *Internet of Things*.
2. Mengetahui nilai tekanan air pada jalur distribusi air menggunakan basis *Internet of Things*.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan penelitian adalah upaya penulis membatasi ruang lingkup masalah yang akan dibahas, yaitu sebagai berikut:

- a. Alat ini dapat memantau debit air dan tekanan air melalui internet.
- b. Kapasitas aliran air yang dapat terbaca sensor aliran air (1-30L/m).
- c. Tekanan air maksimal sesuai daya tahan sensor tekanan air (± 12 Bar).
- d. Komunikasi internet dilakukan menggunakan *WLAN* melalui modul *ESP-32*.
- e. Alat tidak dapat menemukan titik kebocoran dan menghentikan kebocoran pipa jalur distribusi air secara otomatis.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan adalah memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Pihak penyedia air minum dapat *me-monitoring* distribusi air melalui *desktop* maupun *mobile*.
- b. Sebagai bentuk implementasi konsep *Internet of Things* dalam membantu pihak penyedia air minum maupun pelanggan.
- c. Dapat digunakan sebagai panduan bagi peneliti lain yang ingin membangun alat sejenis.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan yang dilakukan dalam penulisan tugas akhir ini dapat diuraikan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan membahas tentang teori dan konsep yang berhubungan dan mendukung penelitian yang dilakukan, meliputi pengenalan komponen – komponen dan *software* pendukung, sensor-sensor serta hal lain yang dapat dijadikan acuan dalam pembuatan tugas akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan membahas mengenai persiapan penelitian, objek penelitian, metodologi dan langkah-langkah selama mengerjakan tugas akhir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan membahas analisa dari hasil dari proses dalam penyelesaian penelitian, mulai dari perancangan arsitektur yang diterapkan, hingga implementasi yang telah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan dibahas mengenai simpulan dan saran dari hasil penelitian, berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh.