

BAB I

PENDAHULUAN

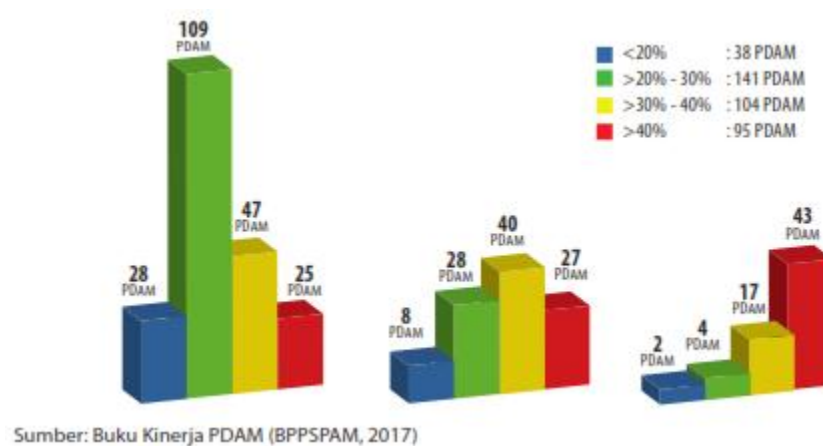
1.1. Latar Belakang

Air minum adalah salah satu kebutuhan dasar manusia yang harus dipenuhi dalam kualitas dan kuantitas bagus. Air minum adalah air rumah tangga yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum secara langsung. Seiring meningkatnya populasi dan aktivitas manusia, kebutuhan terhadap konsumsi air minum juga meningkat. Hal ini juga yang mempengaruhi ketersediaan dan kualitas air yang terdapat di alam [1]. Peraturan Pemerintah Nomor 122 tahun 2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum menerangkan bahwa Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) adalah satu kesatuan sarana dan prasarana air minum. Penyelenggaraan SPAM merupakan serangkaian kegiatan dalam melaksanakan pengembangan dan pengelolaan sarana dan prasarana yang mengikuti proses dasar manajemen untuk menyediakan air minum kepada masyarakat [2].

Air Tak Berekening (ATR) merupakan salah satu penyebab buruknya kinerja perusahaan air minum. Jika dipresentasikan, air yang terjual dengan air yang diproduksi, maka tingkat kehilangan air di Indonesia sangat bervariasi. Beberapa PDAM memiliki tingkat kehilangan air 20 persen bahkan kurang, tetapi banyak juga yang mencapai 60 persen atau lebih. Permasalahan air tak berekening yang ada di Indonesia biasanya disebabkan oleh infrastruktur yang sudah tua, bahan pipa yang kurang baik dan kurangnya pemeliharaan. Kehilangan air yang terjadi menyebabkan kehilangan setengah dari kehilangan air fisik, diperlukan adanya perhatian khusus. Penyebab kehilangan air di Indonesia, antara lain sebagian besar PDAM tidak memiliki meter induk yang akurat, meter air tidak pernah diganti sehingga akurasi menurun, dan pencurian air serta kebocoran pada instalasi saluran pipa air [3].

Kehilangan air yang terjadi pada proses penyaluran air merupakan salah satu penyebab buruknya kinerja Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Umumnya PDAM dengan tingkat kehilangan air yang tinggi, tidak akan memenuhi permintaan kebutuhan air pada lingkungan masyarakat yang selalu meningkat, sehingga PDAM tidak mampu mengalokasikan dana untuk program penurunan kehilangan air. Berdasarkan penilaian kinerja PDAM pada tahun 2017, kehilangan air rata-rata di Indonesia sebesar 32,80%.

Besarnya Non Revenue Water (NRW) tidak hanya menyebabkan kerugian finansial untuk instansi penyedia air mium, tetapi juga menimbulkan masalah lain seperti berkurangnya volume dan tekanan air yang mengalir ke sambungan rumah pelanggan [4].



Gambar 1. 1 Kondisi Kehilangan Air di Indonesia

Selain masalah kehilangan air, masalah lain yang sedang dihadapi yaitu tingginya kapasitas air yang tidak termanfaatkan (*idle Capacity*) yaitu sebesar 37.900 Liter/detik. Dalah satu penyebab tingginya *idle capacity* adalah belum adanya jaringan distribusi yang memadai akibat kurangnya alokasi anggaran dari pemerintah daerah untuk melakukan pengadaan dan pemasangan pipa distribusi dan sambungan rumah.

Perkiraan kebocoran umumnya menggunakan target 20% dari jumlah total kebutuhan domestik dan nondomestik. Kebocoran terdiri atas 2 faktor, yaitu faktor kebocoran secara teknis pada kegiatan perawatan, dan kebocoran yang tidak diinginkan. Kebocoran teknis pada suatu sistem yang diperlukan dalam kegiatan perawatan umumnya berkisar 5%. Kebocoran yang tidak diinginkan yang terjadi pada pipa juga sangat beragam mulai dengan adanya rekahan pipa, pencurian air, sambungan yang tidak rapat, pipa patah, dan lain-lain. Semakin besar kapasitas sistem jaringan, maka akan semakin besar pula persentase kebocorannya. Kebocoran air biasa terjadi pada pipa transmisi, kebocoran pada bak penampung/tangki, instalasi pengolahan air, dan jaringan distribusi. Pencegahan kebocoran harus dilakukan mulai dari desain, dan konstruksi, karena proses penanggulangan kebocoran sangat sulit dan mahal [5].

Untuk itu diperlukan adanya suatu sistem *monitoring* dan pendeteksi kebocoran pada media penyaluran air secara *real time* untuk menekan tingkat kehilangan air yang cukup tinggi tersebut. Dengan analisis debit air yang terintegrasi dengan notifikasi yang responsif

diharapkan ketika terjadi suatu kebocoran dapat dengan cepat diketahui dan memberikan informasi berupa lokasi area kebocoran, tingkat kebocoran sistem serta dan jumlah kebocoran serta dapat segera diambil tindakan perbaikan yang dapat mengurangi tingkat kehilangan air yang cukup tinggi tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang sistem *monitoring* dan pendeteksi lokasi kebocoran pipa air berbasis *Internet of things (IoT)*.
- b. Bagaimana proses penentuan area lokasi, tingkat, dan jumlah kebocoran pipa air dengan analisis debit air pada *water flow sensor*.
- c. Bagaimana proses akurasi *monitoring* dan penentuan area lokasi, tingkat, serta jumlah kebocoran pipa air dengan menggunakan analisis debit air.

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Dapat merancang sistem *monitoring* dan pendeteksi kebocoran pipa air berbasis *Internet of things (IoT)*.
- b. Dapat mengetahui proses penentuan area lokasi, tingkat dan jumlah kebocoran pipa air dengan analisis debit air pada sensor *water flow*.
- c. Dapat mengetahui serta menganalisa akurasi dari proses *monitoring* dan penentuan area lokasi, tingkat, serta jumlah kebocoran pipa air dengan menggunakan analisis debit air.

1.3.2. Manfaat

- a. Dapat menambah wawasan tentang sistem *monitoring* dan pendeteksi kebocoran pipa air berbasis *internet of things (IoT)*.
- b. Membantu melakukan *monitoring* terhadap saluran air serta mendukung langkah perbaikan dengan pendeteksian area titik kebocoran yang terjadi pada kerusakan pemipaan.
- c. Mahasiswa dapat menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi serta metodologinya yang selama ini telah diterima di bangku kuliah pada dunia nyata.

- d. Menguji tentang kemampuan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah diperoleh.
- e. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya pada bidang yang sama.
- f. Sebagai syarat mutlak untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi S1 Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura.

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah antara lain:

- a. Fokus penelitian adalah pada instalasi pipa air dengan sudut kemiringan 0° .
- b. Diameter pipa air sama pada lintasan dalam satu rangkaian.
- c. Debit air yang mengalir konstan.
- d. Cairan yang digunakan adalah air dengan massa jenis 1 kg/liter atau tidak memiliki tingkat kekentalan tertentu.
- e. Lintasan pada pipa air memiliki 2 titik percabangan Tee dengan 10 titik kebocoran yang tersebar disepanjang jaringan pipa air.
- f. Penginstalasian pipa air tidak diaplikasikan di dalam tanah.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi dalam pengerjaan skripsi ini akan memiliki lima tahapan pengerjaan, diantaranya:

- a. Tahap persiapan

Pada tahap awal disusun beberapa hal-hal penting yang harus segera dilakukan dengan tujuan untuk mengefektifkan waktu dan pekerjaan. Tahap persiapan ini meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut: mencari serta menentukan topik dan judul penelitian, pengumpulan sumber referensi yang berkaitan dengan penelitian melalui studi literatur dari jurnal ilmiah, buku, media elektronik, dan sumber-sumber relevan lainnya, menentukan kebutuhan data yang akan dikaji, pembuatan dan penyusunan proposal penelitian, serta melakukan survei kebutuhan sistem. Perencanaan jadwal kegiatan sangatlah penting dalam mempersiapkan pengerjaan tugas akhir agar tidak terjadi pengulangan pengerjaan penelitian yang mengakibatkan waktu penelitian kurang optimal.

b. Tahap Perencanaan

Setelah proposal diterima dan disetujui karena layak untuk dijadikan sebagai topik penelitian maka masuk kedalam tahap selanjutnya yakni tahap perancangan tugas akhir. Pada tahap ini dilakukan melalui 2 (dua) tahap, yaitu perancangan *hardware* dan *software*, perancangan dan pembuatan sistem juga harus sesuai dengan gambaran dari tahap sebelumnya.

c. Analisis uji coba sistem

Ketika sistem sudah dirancang dan dibuat, maka tahap selanjutnya yakni melakukan ujicoba pada sistem apakah bekerja sesuai dengan harapan awal atau tidak. Apabila tidak sesuai karena terdapat faktor eror yang belum diperbaiki maka penulis dapat menganalisis kesalahan pada sistem dan memperbaikinya terlebih dahulu

d. Analisa dan Pengolahan Data

Tahap ini dilakukan untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan, kemudian dikelompokkan sesuai identifikasi tujuan permasalahan, sehingga diperoleh analisa pemecahan yang efektif dan terarah, serta menganalisis pengaruh-pengaruh yang terjadi pada sistem ketika terjadi hal-hal yang diluar kemungkinan

e. Evaluasi dan Kesimpulan

Tahap ini merupakan evaluasi dari hasil uji coba keseluruhan sistem. Kemudian diambil suatu kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan kemudian ditulis kedalam bentuk laporan. Penulisan laporan meliputi penjelasan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dan proses yang dilakukan selama penelitian serta diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi untuk pengembangan penelitian ini kedepannya.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk mengetahui secara ringkas tentang isi laporan skripsi serta untuk mempermudah pemahaman penelitian yang dilakukan maka laporan skripsi ini diuraikan menjadi beberapa bab diantaranya:

a. Bab I: Pendahuluan

Bab ini berisi tentang pendahuluan yang menjelaskan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan penelitian, serta sistematika penulisan.

b. Bab II: Teori Penunjang

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori penunjang penelitian dan dasar teori yang relevan dari penelitian sebelumnya dan buku buku yang berkaitan dengan penelitian.

c. Bab III: Perancangan Sistem

Bab ini menjelaskan tentang tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian serta perancangan sistem tentang penelitian yang akan dirancang.

d. Bab IV: Implementasi dan Uji Coba Sistem

Bab ini berisi tentang analisa sistem, baik dari segi kebutuhan *hardware* dan *software*. Serta implementasi sistem dan pengujian sistem.

e. Bab V: Penutup

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan hasil uji coba yang diperoleh setelah menyelesaikan penelitian dan saran yang dapat digunakan sebagai masukan dalam pengembangan penelitian selanjutnya.