

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air menjadi kebutuhan yang dalam kehidupan manusia. Ketersediannya yang terbatas menjadi hal krusial yang perlu dikaji seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk yang terus bertambah. Air digunakan untuk memenuhi berbagai kebutuhan pokok sehari-hari, industri, pertanian, perkotaan, energi dan pemeliharaan lingkungan (Larasati, dkk., 2021). Secara nasional, ketersediaan air per-kapita Indonesia sebesar 15,631 meter kubik untuk satu orang per-tahun termasuk tinggi di dunia, di atas China dan India dengan negara penduduk terbanyak yang masing-masing 2.100 dan 1.100. Sementara negara yang sangat kering seperti Mesir dan Jalur Gaza hanya 23,4 dan 11,7 (World Research Institute, 2012). Berdasarkan data neraca air oleh pusat litbang sumber data air, ketersediaan air terbanyak terdapat di pulau Sumatera, Kalimantan, dan Papua sejumlah 82%, sedangkan pulau Jawa hanya memiliki air permukaan sebanyak 4% dengan total air permukaan di seluruh Indonesia hingga 124 ribu meter kubik per detik atau setara 4 triliun meter kubik per tahun. Hal tersebut tidak sejalan dengan data kebutuhan air pada tahun 2010 dengan kebutuhan terbanyak di pulau Jawa yang mencapai 2,709 m³/s. Dari data neraca air tersebut memberi kesimpulan bahwa indeks pemakain air di Indonesia sudah memasuki zona kritis (Litbang, 2012).

Pengelolaan Air bersih merupakan salah satu poin dalam tujuan ke enam pembangunan berkelanjutan (sustainable development goals/SDGs) pada sektor lingkungan hidup. Untuk mendukung poin tersebut maka hal yang perlu dilakukan adalah dengan memastikan masyarakat mencapai akses universal air bersih (Bappenas). Jumlah produksi air bersih berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) mencapai 4.884,9 juta m³ yang disalurkan pada tiap-tiap kategori pelanggan diantaranya di bidang sosial mencapai 103,9 juta m³, bidang niaga dan industri mencapai 476,9 juta m³, serta bidang khusus sejumlah 175.1 juta m³ (BPS, 2020). Bidang industri memiliki kebutuhan tertinggi karena dilihat dari

penggunaan air untuk berbagai aktivitas industri yang meliputi pembersihan, pemanasan, pendinginan dan pembuatan uap atau *steam*. Bentuk perwujudan untuk mencapai SDGs yaitu dengan memastikan penggunaan sumber alam yang efisien serta pola konsumsi dan produksi yang berkelanjutan berupa pengendalian terhadap distribusi air di pabrik (Sri, 2015). Berdasarkan jurnal penelitian oleh Ika., dkk (2020) adanya permasalahan kehilangan tekanan dan minimnya kecepatan aliran pada jaringan pipa distribusi air. Hal tersebut menunjukkan kondisi aliran fluida di lapangan tidak laminar dan sistem perpipaan yang belum memenuhi persyaratan standar. Selain itu sebelumnya sudah banyak penelitian yang membuat prototipe sistem monitoring distribusi air salah satunya yang dilakukan Gunawan (2018) yang membuat sistem monitoring distribusi air menggunakan android blynk, namun pada penelitian-penelitian sebelumnya belum dilakukannya analisis karakteristik aliran pada sistem monitoring distribusi air tersebut. Maka solusi untuk permasalahan sistem distribusi air yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu menganalisis karakteristik aliran dengan membuat prototipe sistem monitoring distribusi air berbasis mikrokontroler. Untuk mendapat kondisi profil aliran yang laminar, pada penelitian ini digunakan pemasangan pengondisian aliran sebelum diukur oleh *flow* meter berupa pemakaian *straightener* dan persyaratan instalasi aliran yaitu sebesar 10D pada *upstream* dan 5D pada *downstream* agar mendapatkan profil aliran laminar dan meningkatkan performa sistem distribusi air bersih sehingga mampu memperkecil eror pada saat pengukuran.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yaitu perlu adanya pembuatan prototipe yang menggunakan pengondisi aliran pada prototipe monitoring distribusi air. Selain itu prototipe yang digunakan pada penelitian sebelumnya belum menggunakan jenis sistem jaringan pipa instalasi yang sesuai acuan standar PDAM untuk distribusi air. Masalah yang ada dilapangan masih banyaknya penggunaan *flow* meter manual yang menyebabkan terjadinya *human error* saat melakukan pendataan aliran air dan tidak diperhatikannya kondisi aliran saat melakukan pengukuran yang dapat mempengaruhi keakurasian pembacaan *flow* sensor.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Volume uji maksimum 5 L pada pengujian linearitas dan histerisis *flow* sensor.
2. Pengukuran aliran fluida air dilakukan dalam medium pipa lurus.
3. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali di pipa $\frac{1}{2}$ inch dan $\frac{3}{4}$ inch pada suhu 25°C .
4. Pengondisi aliran berupa *flow straightener* dan penggunaan panjang pipa 10D pada *upstream* dan 5D pada *downstream*.
5. Sistem pipa jaringan distribusi air yang digunakan merupakan sistem *branch* (bercabang).

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini yaitu membuat prototipe sistem monitoring distribusi air berbasis mikrokontroler yang kemudian hasil data pengukuran dapat disimpan di SDcard. Selanjutnya dilakukan pengujian untuk menganalisis karakteristik aliran pada prototipe yang telah dibuat.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan proyek akhir ini dibagi menjadi lima bagian. Kelima bagian tersebut adalah sebagai berikut:

1) Bab I

Bab I merupakan bagian pendahuluan yang memuat sub-bab seperti latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

2) Bab II

Bab II merupakan tinjauan pustaka yang berisi penjelasan terkait teori dasar berupa konsep-konsep yang akan digunakan pada penelitian.

3) Bab III

Bab III merupakan metodologi penelitian yang berisi tentang perancangan dan pembuatan alat serta tahapan pengujian yang dilakukan pada penelitian.

4) Bab IV

Bab IV berisi hasil dan pembahasan. Pada bagian ini terdapat hasil kerangka prototipe, data hasil pengujian prototipe, dan analisis hasil dari perbandingan pengujian prototipe dengan simulasi CFD.

5) Bab V

Bab V adalah penutup yang berisi kesimpulan dan saran.

