

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan elemen vital yang berperan sebagai komponen esensial dalam menunjang keberlangsungan seluruh organisme, dengan signifikansi tertinggi pada spesies manusia. Eksistensi manusia secara fundamental bergantung pada ketersediaan sumber daya air yang berkesinambungan. Pentingnya kebutuhan air bersih tersebut maka wajar jika sektor air mendapat prioritas penanganan utama karena menyangkut kehidupan orang banyak. Kota Padang, sebagai salah satu pusat urban di Indonesia, tidak luput dari tantangan yang dihadapi oleh kota-kota besar lainnya di Indonesia dalam mengelola sumber daya air. Pemenuhan air bersih masyarakat Kota Padang dikelola oleh Perumda Air Minum Kota Padang. Hingga Maret 2024, jumlah pelanggan aktif Perumda Air Minum Kota Padang sebanyak 125.849 dengan jumlah air yang disalurkan sebesar 4.310.061 m³/bulan. Upaya peningkatan kapasitas pelayanan penyediaan air minum di Kota Padang diarahkan pada pemenuhan tiga kriteria fundamental yaitu kuantitas, kualitas, dan kontinuitas. Namun demikian, fenomena Air Tak Berekening atau *Non Revenue Water* (NRW) dalam sistem distribusi Perumda Air Minum Kota Padang masih menjadi isu krusial yang membutuhkan intervensi strategis (Perumda Air Minum Kota Padang, 2024). NRW adalah perbedaan antara total volume air yang mengalir ke sistem distribusi air minum (volume *input* sistem) dan konsumsi air resmi yang tercatat di rekening. NRW terdiri dari jumlah air dikonsumsi tak berekening dan kehilangan air. Konsumsi resmi dan konsumsi tak berekening adalah perbedaan antara jumlah total air yang mengalir ke jaringan distribusi air minum dari instalasi pengolahan air dan kehilangan air fisik. Kehilangan air fisik yang tinggi dapat disebabkan oleh banyak hal, termasuk kebocoran dari pipa distribusi yang terlihat dan tidak terlihat, kebocoran dari *fitting* dan sambungan pipa, dan kebocoran dari pipa persil yang menghubungkan rumah ke meter air pelanggan. Sementara kehilangan air secara nonfisik dapat dilihat melalui perhitungan dan catatan jumlah air yang didistribusikan kepada pelanggan. Nilai kehilangan air nonfisik biasanya lebih tinggi dibandingkan kehilangan air fisik (Viola, 2023).

Salah satu upaya pengendalian kehilangan air adalah pembentukan DMA (*District Metered Area*). DMA merupakan metodologi manajemen kehilangan air yang mengimplementasikan sistem zonasi terukur pada jaringan distribusi air. Konsep ini diaplikasikan melalui segmentasi jaringan pasokan air menjadi zona-zona bermeter yang terdefinisi, dengan tujuan mengoptimalkan identifikasi dan lokalisasi kebocoran pada segmen spesifik dalam sistem jaringan distribusi (Farley dkk., 2008). Perumda Air Minum Kota Padang telah membentuk DMA untuk setiap wilayah pelayanan yang terbagi menjadi tiga yaitu pelayanan utara, pusat, dan selatan. Pelayanan utara terdiri dari tujuh DMA dengan lima Sub DMA, pelayanan pusat terdiri dari lima DMA dengan lima Sub DMA, dan pelayanan selatan terdiri dari tiga DMA. Namun, sebagian besar masih menunjukkan tingkat NRW yang relatif tinggi, salah satunya adalah Sub DMA Aur. Oleh karena itu, diperlukan kajian atau analisis mendalam mengenai penyebab kehilangan air nonfisik, khususnya di dalam Sub DMA, sebagai langkah untuk mengendalikan kehilangan air secara efektif dan terarah (Perumda Air Minum Kota Padang, 2024).

Sub DMA Aur dipilih sebagai fokus penelitian karena beberapa alasan. Pertama, DMA Aur merupakan salah satu wilayah yang memiliki tingkat kehilangan air nonfisik yang signifikan berdasarkan data awal yang tersedia. Kedua, DMA Aur mencakup beragam karakteristik sosial, ekonomi, dan infrastruktur, yang menjadikannya representatif untuk memahami berbagai faktor yang memengaruhi kehilangan air nonfisik. Pada Sub DMA Aur terdapat sebanyak 178 sambungan aktif dan 49 sambungan nonaktif. Input air yang sudah didistribusikan kepada pelanggan pada bulan Maret tahun 2024 adalah sebesar 12.132 m³, sedangkan air yang terjual kepada pelanggan sebesar 6.146 m³. Tingkat NRW (*Non Revenue Water*) yang ada di Sub DMA Aur sebesar 5.986 m³ atau 49,34% dari kapasitas distribusi. Angka ini tinggi jika dibandingkan dengan toleransi kehilangan air yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 27/PRT/M/2016 yaitu sebesar 20%. Akan tetapi Perumda Air Minum Kota Padang memiliki target hingga 2026 mendatang presentase kehilangan air dapat turun menjadi 20% (Bappeda Kota Padang, 2016).

Kerugian finansial yang signifikan akibat kehilangan air merupakan alasan kuat untuk melakukan studi kehilangan air. Salah satu dari berbagai metode untuk melakukan pengujian adalah secara manual, menggunakan gelas ukur. Metode ini dilakukan dengan menentukan perbedaan antara pembacaan meteran air dan volume air yang sebenarnya diukur dalam wadah. Menurut Khairun (2023), pengakurasian menggunakan gelas ukur satu liter perlu dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali untuk menjamin hasil pengukuran yang tepat. Hal tersebut juga disampaikan oleh Hidayat (2014), kalibrasi ulang sering dilakukan oleh satu orang pada satu waktu menggunakan *test bench portable*, atau setidaknya dengan gelas ukur.

Pemilihan merek meter air merupakan salah satu faktor kehilangan air yang harus diperhatikan. Berdasarkan standar SNI 2547:2008, meter dikategorikan akurat jika penyimpangan pengukuran tidak melebihi 5%. Namun, pada kondisi di lapangan, banyak meter yang tidak memenuhi standar tersebut, sehingga meningkatkan risiko kehilangan air. Pada penelitian Fahrurrian (2021), menyebutkan bahwa beberapa merek meter memiliki performa yang lebih baik dalam hal akurasi dan kepekaan dibandingkan yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas dan spesifikasi teknis dari masing-masing merek dapat berkontribusi pada tingkat akurasi pengukuran. Kriteria merek meter yang sesuai spesifikasi berdasarkan kelas meter, sensitivitas awal, dan material yang digunakan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kehilangan air. Selain merek meter, faktor umur juga penyebab utama kehilangan air. Meter yang sudah tua atau tidak terkalibrasi dengan baik dapat menghasilkan pembacaan yang salah, sehingga mengakibatkan pencatatan volume air yang lebih rendah dari yang sebenarnya. Pada penelitian Taini (2017), menunjukkan bahwa meter dengan umur lebih dari 15 tahun memiliki tingkat ketidakakuratan yang lebih tinggi. Hal ini penting untuk dianalisis karena dapat memberikan wawasan tentang seberapa besar kontribusi umur meter terhadap kehilangan air nonfisik.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis berbagai merek meter dan umur meter yang mempengaruhi akurasi pengukuran serta dampaknya terhadap kehilangan air, guna memberikan rekomendasi bagi penyedia layanan air dalam memilih produk yang sesuai, selain itu juga akan memberikan kontribusi

penting terhadap peningkatan efisiensi pengelolaan air minum dan pelayanan publik yang lebih baik bagi masyarakat Kota Padang.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kehilangan air nonfisik dari sistem distribusi Perumda Air Minum Kota Padang Sub *District Meter Area* Aur berdasarkan data yang diperoleh dari meter pelanggan.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui keakuratan meter pelanggan di Perumda Air Minum Kota Padang Sub *District Meter Area* Aur;
2. Menghitung kehilangan air nonfisik yang disebabkan oleh ketidakakuratan meter pelanggan berdasarkan merek meter dan umur meter di Perumda Air Minum Kota Padang Sub *District Meter Area* Aur;
3. Menyusun neraca air manual dan menggunakan *software* WB-Easycalc pada sistem distribusi air minum di Perumda Air Minum Kota Padang Sub *District Meter Area* Aur;
4. Menganalisis hubungan merek meter dan umur meter pelanggan dengan kehilangan air di Perumda Air Minum Kota Padang Sub *District Meter Area* Aur;
5. Menentukan strategi penurunan kehilangan air nonfisik di Perumda Air Minum Kota Padang Sub *District Meter Area* Aur;
6. Mengetahui perbandingan hasil pengukuran kehilangan air nonfisik di Perumda Air Minum Kota Padang Sub *District Meter Area* Aur menggunakan metode manual dan menggunakan *Portable Test Bench Digital*.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menyajikan informasi terkait kehilangan air atau *Non Revenue Water* (NRW), khususnya kehilangan air nonfisik akibat ketidakakuratan meter pelanggan;
2. Menjadi bahan referensi dan masukan bagi penelitian lanjutan mengenai kehilangan air nonfisik di perusahaan air minum;

3. Diharapkan dapat menjadi saran evaluasi bagi Perumda Air Minum Kota Padang untuk menurunkan tingkat kehilangan air nonfisik;
4. Sebagai bentuk kontribusi dalam pengembangan informasi topik sumber daya air.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Studi dilakukan di daerah distribusi Perumda Air Minum Kota Padang Sub *District Meter Area* Aur;
2. Aspek yang dikaji adalah kehilangan air nonfisik berdasarkan ketidakakuratan meter pelanggan yang dikategorikan berdasarkan merek meter dan umur meter pelanggan;
3. Neraca air atau *water balance* digunakan untuk mengetahui besar komponen kehilangan air di Perumda Air Minum Kota Padang Sub *District Meter Area* Aur;
4. Jenis data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder dari Perumda Air Minum Kota Padang;
5. Pengukuran sampel dari bulan Juli sampai dengan Agustus 2024;
6. Penyusunan neraca air atau *water balance* menggunakan bantuan *software* WB-EasyCalc versi 4.04;
7. Penelitian tidak melibatkan faktor kondisi pipa, debit, dan tekanan;
8. Studi ini berfokus pada neraca air dan kehilangan air, bukan pada sistem distribusi ataupun produksi air minum;
9. Pengambilan sampel dari meter air pelanggan menggunakan wadah berupa ember transparan dengan cara membandingkan data penggunaan air pada meter air pelanggan dengan volume air yang terdapat pada ember;
10. Perhitungan meliputi besar dan nilai kehilangan air dalam meter kubik dan rupiah dari meter pelanggan;
11. Analisis data statistik menggunakan *software* SPSS Version 30.0.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan uraian garis besar penelitian ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi studi literatur yang membahas tentang dasar-dasar teori, definisi kehilangan air, bentuk kehilangan air, sumber kehilangan air, meter air, kerugian akibat kehilangan air, *district meter area* (DMA), neraca air (*water balance*), *software* WB-EasyCalc, uji *Rank Spearman*, uji *Mann-Whitney*, dan penelitian terdahulu.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang memuat waktu penelitian, lokasi penelitian, tahapan penelitian dimulai dari studi literatur, persiapan, pengumpulan data, serta analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil tingkat akurasi dan identitas meter air pelanggan di Perumda Air Minum Kota Padang Sub DMA Aur, perhitungan tingkat kehilangan air nonfisik akibat ketidakakuratan meter air pelanggan, perumusan neraca air manual dan menggunakan *software* WB-EasyCalc, analisis hubungan kehilangan air dengan merek meter dan umur meter pelanggan, penentuan pengendalian kehilangan air nonfisik serta perbandingan hasil pengukuran kehilangan air nonfisik dengan metode manual dan menggunakan *Portable Test Bench Digital*.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran terkait pembahasan yang telah diuraikan.