

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu strategi kunci dalam mengurangi NRW adalah pengendalian aktif, yang meliputi deteksi kebocoran secara sistematis dengan pengukuran aliran dan tekanan, serta penerapan model *District Meter Area* (DMA). Dalam model ini, jaringan distribusi dibagi menjadi zona-zona hidrolis kecil yang diawasi secara berkelanjutan untuk mendeteksi kebocoran secara dini. Pembentukan DMA bertujuan untuk mempercepat respons terhadap kebocoran, memprioritaskan deteksi kebocoran, dan menyediakan dasar yang baik untuk manajemen tekanan (Laila Febrina, dkk, 2020).

Kerugian finansial akibat *Non-Revenue Water* (NRW) dapat dihitung berdasarkan harga air sebesar Rp. 4.400 per m³ dan produksi tahunan sebesar 48.388.026 m³. Dengan perhitungan ini, kerugian mencapai sekitar Rp. 2.554.887.772.800 miliar per tahun. Besarnya nilai kerugian tersebut menjadi dorongan utama untuk melakukan upaya pengurangan NRW. Selain itu, penurunan NRW memiliki manfaat lain, seperti meningkatkan volume air yang tersedia, memperluas cakupan pelayanan, meningkatkan pendapatan, dan mengurangi biaya operasional perusahaan (Perumdam Tirta Mayang Kota Jambi, 2024).

Perumdam Tirta Mayang Kota Jambi mengelola 666 zona baca meter distribusi salah satu zona yang menjadi fokus evaluasi memiliki tingkat NRW

sebesar 43%. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi praktik terbaik dalam pembentukan DMA di masa depan serta menentukan variabel-variabel kunci yang dapat membantu menurunkan NRW. Diharapkan hasil dari evaluasi ini dapat meningkatkan kinerja DMA di zona-zona lain yang masih memiliki tingkat NRW tinggi. Oleh karena itu, diperlukan kajian yang mendalam terkait aspek teknis, pembiayaan, dan kelembagaan untuk memastikan kelayakan implementasi sistem DMA. (Perumda Tugu Tirta Kota Malang, 2021).

Indeks Kebocoran Infrastruktur (*Infrastructure Leakage Index/ILI*) digunakan untuk menilai kehilangan air fisik dengan mempertimbangkan efektivitas pengelolaan jaringan distribusi. Sementara itu, neraca air digunakan untuk menghitung tingkat NRW dengan menghitung selisih antara volume *input* total sistem dan konsumsi yang tercatat (Yekti et al., 2019).

Berdasarkan penjelasan diatas, untuk mendukung penurunan NRW atau Air Tak Berekening (ATR) di Perumdam Tirta Mayang Kota Jambi, tugas akhir penerapan sistem DMA diperlukan. Dengan menerapkan sistem ini, jumlah air yang masuk atau didistribusikan ke wilayah-wilayah yang lebih kecil dapat dihitung secara lebih akurat, sehingga mendukung upaya pengurangan NRW secara efektif. Untuk Strategi mengelola kehilangan air yakni dengan membagi jaringan distribusi menjadi zona–zona terisolasi dengan meter air yang lebih kecil. Penerapan konsep DMA pada jaringan distribusi memungkinkan Perumdam untuk dapat memahami jaringan secara lebih baik terutama dalam menganalisa aliran dan tekanan dalam pipa. Desain DMA memiliki ukuran zona layanan yang relatif kecil untuk meningkatkan kesadaran “*awariness*” kebocoran pipa, perbaikan

kebocoran secara aktif, mempermudah operasional penurunan kehilangan air fisik maupun *non* fisik sehingga mempercepat penurunan angka kehilangan air (Rozaq dan Iqbal,2019).

Algoritma Pembentukan DMA menggunakan metode *graph clustering*, *spectral clustering*, *community detection*, *multi agent system*, *breadth first search*, *depth first search*, *multilevel partitioning*, *multilevel recursive bisection*, *genetic algorithm*. Setiap penulis tidak hanya mempunyai algoritma yang berbeda-beda, namun juga mempunyai tahapan dan aturan dalam pemilihan area pembentukan DMA yang berbeda pula. Salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui nilai kehilangan air yaitu dengan penyusunan neraca air. Data yang diperlukan untuk menghitung neraca air yang meliputi ketidakakuratan meter pelanggan, volume *input*, konsumsi resmi, kehilangan air, kehilangan fisik dan *non*-fisik. Indeks Kebocoran Infrastruktur (*Infrastructure Leakage Index/ILI*) merupakan indikator kehilangan fisik yang sangat baik dengan mempertimbangkan bagaimana jaringan dikelola, sedangkan Neraca air merupakan metode perhitungan kehilangan air tak berekening (NRW) sebagai selisih antara volume *input* total pada sistem dengan konsumsi berekening (Yekti et al.,2019).

Penelitian terkait pengendalian kehilangan air *non* fisik pada distribusi air bersih merupakan hal yang lebih mudah dilaksanakan jika dibandingkan dengan mengurangi kehilangan fisik karena tidak perlu melakukan penanggulangan secara teknis. Kegiatan yang dapat dilakukan untuk menanggulangi kehilangan air *non* fisik antara lain yaitu penertiban sambungan ilegal atau konsumsi yang tidak sah, penanganan audit akurasi meter pelanggan, penanganan ketelitian pembacaan

meter dan transfer data untuk penagihan (Imsawan el-Ahmady & Sembiring, 2014).

Untuk mendukung program penurunan *Non-Revenue Water* (NRW) di Perumdam Tirta Mayang Kota Jambi, diperlukan penerapan sistem *District Meter Area* (DMA) yang memungkinkan pengukuran volume air masuk dan terdistribusi lebih akurat. Analisis jaringan dilakukan dengan bantuan perangkat lunak EPANET 2.2, yang mampu mensimulasikan debit, tekanan, dan kecepatan aliran secara komprehensif. Selain itu, digunakan metode neraca air untuk mengetahui proporsi kehilangan fisik dan *non-fisik*, serta *Infrastructure Leakage Index* (ILI) untuk menilai kinerja teknis jaringan distribusi. Kombinasi ketiga pendekatan ini diharapkan dapat menjadi dasar perencanaan pengendalian NRW di Perumdam Tirta Mayang Kota Jambi.

1.2. Rumusan Masalah

1. Berapa tingkat kehilangan air pada wilayah DMA Remaja Kota Jambi dengan metode neraca air (*water balance*)?
2. Berapa tingkat kehilangan air pada wilayah DMA Remaja Kota Jambi dengan metode *Infrastructure Leakage Index* (ILI)?
3. Berapa debit yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih di DMA Remaja?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis tingkat kehilangan air Perumdam Tirta Mayang Kota Jambi pada wilayah DMA Remaja metode *water balance* (neraca air).
2. Menganalisis tingkat kehilangan air Perumdam Tirta Mayang Kota Jambi wilayah DMA Remaja dengan metode *Infrastructure Leakage Index* (ILI).
3. Menghitung debit air bersih yang dibutuhkan untuk wilayah DMA Remaja.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian hanya dilakukan pada pelayanan pendistribusian air pada wilayah DMA Remaja Kota Jambi;
2. Tidak memperhitungkan kebutuhan air pelanggan pada tahun 2024;
3. Perhitungan yang dilakukan meliputi besar kehilangan air dari meter induk terpasang, tingkat kehilangan air, dan perhitungan indeks kebocoran;
4. Untuk menganalisis perhitungan NRW pada wilayah DMA Remaja Kota Jambi setelah jaringan pipa terisolasi;
5. Validasi data lapangan dilakukan dengan mempertimbangkan hasil simulasi program EPANET 2.2 dan QGIS;
6. Perhitungan Neraca Air menggunakan *Software WB-Easycalc*;
7. Penelitian ini tidak membahas kualitas dan baku mutu air;
8. Daerah tugas akhir pada wilayah DMA Remaja Kota Jambi Perumdam Tirta Mayang Kota Jambi;

1.5. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada BAB I ini menguraikan tentang latar belakang, tujuan dari penelitian yang berisi tentang tujuan penelitian, batasan penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas tentang teori-teori pendukung yang berhubungan dengan Neraca Air, *Infrastructure Leakage Index* (ILI), EPANET 2.2 dan penelitian terdahulu.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas metode penelitian dari penelitian penulis. Pembuatan Neraca Air menggunakan software *WB-Easycalc*, *Infrastructure Leakage Index* (ILI) dan software EPANET 2.2

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Di dalam bab ini data atau informasi hasil penelitian diolah, dianalisis, ditafsirkan, dikaitkan dengan kerangka teoritik atau kerangka analisis yang dituangkan dalam bab II sehingga jelas bagaimana data hasil penelitian dapat menjawab permasalahan dan tujuan pembahasan dalam kerangka teoritik yang telah dikemukakan terdahulu. Apakah terarah pada pengujian kerangka teoritik atau penjelasan kontekstual masalah yang menjadi permasalahan dan tujuan pembahasan bersangkutan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan kristalisasi dari semua yang telah dicapai pada masing-masing bab sebelumnya. Tersusun atas Kesimpulan dan Saran.

