

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kota Padang Panjang adalah bagian dari wilayah Provinsi Sumatera Barat yang memiliki luas sebesar 23 km<sup>2</sup> (2.300 Ha) hanya 0,05 persen dari luas provinsi dan merupakan kota terkecil di Provinsi Sumatera Barat. Penduduk Kota Padang Panjang pada tahun 2021 adalah 56.971 jiwa (BPS Kota Padang Panjang, 2021). Perusahaan Umum Daerah (PERUMDA) bertanggung jawab atas penyediaan sumber air minum di Kota Padang Panjang. Pelayanan air minum di kota ini terbagi menjadi lima zona, termasuk satu zona khusus yang dikenal sebagai Zona Air Minum Prima (ZAMP). ZAMP merupakan inisiatif dari Persatuan Perusahaan Air Minum Seluruh Indonesia (PERPAMSI) bekerja sama dengan US-AID, dengan tujuan mendukung perusahaan air minum daerah dalam melakukan terobosan guna meningkatkan pelayanan air minum kepada pelanggan dan mencapai visi-misi penyediaan air berkualitas (Riduan, 2017).

Kota Padang Panjang merupakan daerah pegunungan dengan topografi yang relatif curam, sehingga topografi ini dimanfaatkan oleh PERUMDA Padang Panjang untuk menyalurkan air secara gravitasi. Akan tetapi, topografi dengan kemiringan (*slope*) yang terlalu besar menyebabkan tekanan berlebih dan memungkinkan akan terjadinya kebocoran atau terjadinya kerusakan pada pipa (Garcia, 2019). Salah satu elemen dalam neraca air yang dikembangkan oleh Asosiasi Air Internasional (*International Water Association/IWA*) adalah kebocoran atau *non-revenue water* (NRW). NRW merujuk pada volume air yang hilang dari total pasokan air yang mengalir melalui sistem distribusi hingga mencapai meteran pelanggan di sektor industri atau rumah tangga (Farley, 2008).

Perusahaan Umum Daerah (PERUMDA) Air Minum menghadapi tantangan signifikan terkait nilai kebocoran atau kehilangan air, yang dapat menimbulkan kerugian dalam pengelolaan sistem penyediaan air minum (SPAM). Menurut Kementerian PUPR (2008), PERUMDA di Indonesia masih mengalami tingkat kebocoran yang tinggi, dengan rata-rata kebocoran nasional mencapai sekitar 37%, melebihi target Non-Revenue Water (NRW) dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) tahun 2020-

2024 yang sebesar 25% (Deputi Bidang Perekonomian Sekretariat Kabinet, 2020). Zona air minum prima PERUMDA Kota Padang Panjang memiliki nilai Non-Revenue Water sebesar 50,47%, dengan kerugian komersial mencapai Rp. 411.117.240 per tahun (Tanaka, 2021). Situasi ini menunjukkan pentingnya upaya perbaikan dan pengelolaan efisien untuk mengatasi masalah kebocoran air dalam rangka meningkatkan keberlanjutan sistem penyediaan air.

Pengendalian besaran tekanan merupakan salah satu indikator esensial dalam manajemen kebocoran dan salah satu upaya untuk mengurangi kehilangan air pada jaringan distribusi (García-Ávila, 2019). Salah satu penerapan dalam penurunan tekanan adalah *pressure reducing valves* (PRV). *Pressure reducing valves* (PRV) memiliki fungsi untuk menurunkan tekanan pada *outlet* katup dari sistem perpipaan. PRV memiliki keunggulan dibandingkan dengan bak pelepas tekan karena PRV memiliki mekanisme pegas yang memungkinkan untuk mengatur tekanan yang diinginkan yang keluar dari *outlet* katup sehingga tekanan berlebih dapat diatur dengan baik. Tekanan berlebih dapat mengakibatkan nilai kebocoran yang semakin tinggi pada pipa dan sulit untuk terdeteksi karena tidak menimbulkan semburan dan juga dalam rentang waktu tertentu dapat merusak pipa (Prescot, 2003). Melihat zona prima di PERUMDA Padang Panjang yang memiliki nilai NRW yang besar, maka perlu dilakukan pemantauan terhadap daerah pelayanan lain seperti SPAM Kandang Ditabek yang direncanakan untuk menjadi zona air minum prima dalam beberapa tahun ke depan.

Untuk melihat bagaimana kondisi tekanan pada jaringan distribusi harus dilakukan perhitungan hidrolis yang bertahap dan berangkaian. Salah satu program *software* yang dapat melakukan analisis dan perhitungan terhadap kondisi hidraulis dengan mudah adalah EPANET. Aplikasi *software* EPANET sangat berguna untuk meninjau keadaan *real-time* dalam jaringan air dengan mempertimbangkan kondisi eksisting dan menelaah kemungkinan kondisi pada jaringan perpipaan. Kondisi jaringan distribusi sangat penting untuk dievaluasi guna menyelesaikan persoalan seperti menemukan kebocoran, memperkirakan kualitas air, mengevaluasi jaringan perpipaan dalam mendistribusikan air, dan memperluas daerah layanan sistem jaringan distribusi (García-Ávila, 2019). Oleh

karena itu, dilakukan penelitian mengenai bagaimana pengaruh pengelolaan tekanan dalam mengurangi kebocoran.

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kinerja PRV yang ada dalam pengelolaan tekanan untuk menurunkan kebocoran. Untuk itu, dilakukan evaluasi kondisi jaringan, membandingkan hasil pengukuran tekanan di lapangan dan hasil simulasi serta mengusulkan beberapa alternatif pemasangan PRV. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu untuk menurunkan angka kebocoran pada perpipaan, sehingga pelayanan terhadap konsumen dapat lebih optimal dan jumlah pelanggan dapat ditingkatkan.

### **1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud penelitian tugas akhir ini adalah untuk mengevaluasi jaringan distribusi dengan PRV sebagai unit pengatur tekanan dan pengaruhnya terhadap penurunan kebocoran pada jaringan perpipaan PERUMDA Air Minum Kota Padang Panjang pada SPAM Kandang Ditabek.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Untuk melakukan analisis jaringan distribusi menggunakan software EPANET dan melakukan kalibrasi tekanan terhadap pengukuran tekanan di lapangan;
2. Mengevaluasi kondisi jaringan distribusi PRV eksisting PERUMDA Kota Padang Panjang;
3. Menentukan pemasangan PRV pada lokasi atau pipa yang membutuhkan;
4. Menentukan pengaruh pemasangan PRV terhadap tekanan dan kebocoran pada sistem jaringan distribusi.

### **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran data kebocoran dan tekanan kepada PERUMDA air minum Kota Padang Panjang untuk meningkatkan sistem jaringan pipa distribusi air minum;
2. Sebagai data acuan bagi pihak PERUMDA Air Minum Kota Padang Panjang dalam menentukan keputusan pemasangan PRV pada jaringan distribusi air minum pada Daerah Pelayanan Kandang Ditabek untuk pengelolaan tekanan dan mengurangi kebocoran.

## 1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini meliputi:

- 1 Lokasi penelitian dilakukan di PERUMDA Air Minum Padang Panjang pada SPAM Kandang Ditabek;
- 2 Parameter yang diukur di lapangan adalah Tekanan, Elevasi dan debit dari reservoir;
- 3 Simulasi hidrolis jaringan distribusi menggunakan *software* EPANET WaterNetGen;
- 4 Kalibrasi dilakukan dengan membandingkan tekanan hasil pengukuran di lapangan dengan hasil *software* EPANET menggunakan uji *root mean square error* (RMSE);
- 5 Menentukan pemasangan PRV terhadap pipa yang membutuhkan pada jaringan distribusi air minum;
- 6 Membandingkan pemasangan PRV terhadap kebocoran dan tekanan pada sistem distribusi air minum.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini disusun atas lima bagian, yaitu mengenai pendahuluan, tinjauan pustaka, metodologi penelitian, hasil pembahasan, dan penutup. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut dari sistematika penulisan tugas akhir ini:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang, maksud dan tujuan, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi literatur yang berhubungan dengan penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir seperti kajian mengenai *pressure reducing valves* (PRV) sebagai pengatur tekanan untuk mengatasi kehilangan air pada jaringan distribusi PERUMDA Air Minum Kota Padang Panjang.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang dilakukan dan metode analisis dalam melakukan penelitian mengenai Pengelolaan tekanan untuk

mengurangi kehilangan air dengan menggunakan *pressure reducing valves* (PRV)

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan hasil penelitian disertai dengan pembahasan mengenai tekanan dan kebocoran, perbandingan nilai tekanan antara hasil pengukuran di lapangan dengan *software* EPANET, mengevaluasi jaringan distribusi SPAM kandang Ditabek, Menentukan pemasangan PRV pada lokasi atau pipa yang membutuhkan, dan menentukan bagaimana pengaruh pemasangan PRV terhadap kebocoran dan pengelolaan tekanan pada PERUMDA Air Minum Kota Padang Panjang.

#### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisikan hasil penelitian disertai dengan pembahasan mengenai *pressure reducing valves* (PRV) sebagai pengatur tekanan untuk mengatasi kehilangan air pada jaringan distribusi PERUMDA Air Minum Kota Padang Panjang.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

