

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyediaan air minum yang aman dan berkelanjutan menjadi tantangan penting seiring meningkatnya kebutuhan akibat pertumbuhan penduduk (Desti dan Ula, 2021). Sistem distribusi berperan dalam menjamin air bersih tersalurkan secara cukup dan aman kepada masyarakat (Novita & Marsono, 2019). Namun, di Kecamatan Kertosono, Kabupaten Nganjuk, pelayanan oleh Perumda Air Minum Tirta Wilis masih menunjukkan variasi kualitas dan kuantitas, terutama pada wilayah yang jauh dari sumber atau reservoir. Faktor seperti elevasi, panjang jaringan, dan kondisi pipa memengaruhi tekanan serta kualitas air (Pahude, 2022). Data tahun 2025 juga menunjukkan adanya keluhan masyarakat terkait penurunan kualitas dan kuantitas air, yang mengindikasikan permasalahan pada keandalan sistem distribusi dan berpotensi berdampak pada kesehatan, ekonomi, dan kesejahteraan warga.

Selain aspek kuantitas, kualitas air minum juga merupakan komponen penting dalam menjamin kesehatan masyarakat (Azni et al., 2025). Salah satu indikator utama kualitas air minum adalah sisa klor, yang berfungsi menjaga keamanan mikrobiologis selama proses distribusi. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, kadar sisa klor bebas minimum yang telah ditetapkan yakni 0,2 mg/L. Namun, hasil uji menunjukkan pada sambungan rumah dengan jarak sekitar 4 km dari sumber, sisa klor tidak lagi terdeteksi dalam air. Kekurangan sisa klor tersebut dapat meningkatkan risiko pertumbuhan mikroorganisme, termasuk bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* (*E. coli*), yang merupakan indikator kontaminasi biologis dari limbah domestik atau hewan. Oleh karena itu, pemantauan kadar sisa klor dan bakteri indikator seperti *Total Coliform* di wilayah Kecamatan Kertosono menjadi langkah krusial untuk menjamin karakteristik air yang terdistribusi tetap aman dan memenuhi standar kualitas air minum.

Penelitian sebelumnya mengindikasikan bahwa permasalahan penyediaan air bersih tidak hanya terjadi di Kecamatan Kertosono, Kabupaten Nganjuk, tetapi

juga ditemukan di berbagai wilayah lainnya. Penelitian oleh Maharestu et al., (2025) di Kecamatan Tembilahan, mengindikasikan bahwa permasalahan pengelolaan air bersih sering dipicu karena keterbatasan infrastruktur serta kurangnya koordinasi antar pihak yang terlibat. Sementara itu, studi oleh Nanda et al. (2023) di Medan menyatakan bahwa penerapan kebijakan yang tepat serta dukungan warga mempunyai andil penting dalam mengatasi permasalahan air bersih. Dengan demikian, diperlukan adanya kajian yang komprehensif untuk menilai keberlanjutan pasokan air minum di Kecamatan Kertosono, Kabupaten Nganjuk, baik dari aspek reliabilitas tekanan hidrolik sebagai representasi kuantitas dan kontinuitas, maupun dari aspek sisa klor bebas sebagai indikator kualitas air. Evaluasi kinerja sistem distribusi dilakukan melalui pengukuran tekanan hidrolik, sisa klor, serta analisis coliform pada beberapa titik distribusi guna mengetahui kondisi pelayanan air di lapangan. Selain itu, pemodelan jaringan distribusi menggunakan perangkat lunak EPANET dapat dimanfaatkan untuk mensimulasikan pola aliran dan distribusi tekanan dalam jaringan sehingga membantu mengevaluasi kondisi sistem distribusi air secara lebih menyeluruh.

Selain itu, analisis ini bermaksud untuk mengkaji terkait kesesuaian kapasitas pelayanan dengan kebutuhan air masyarakat di Kecamatan Kertosono. Dengan mengkombinasikan data lapangan, pengujian laboratorium, dan pemodelan sistem distribusi, diharapkan diperoleh gambaran yang menyeluruh mengenai kinerja sistem pelayanan air minum. Penelitian ini diupayakan mampu memberikan kondisi aktua. terkait proses kinerja sistem distribusi air minum Perumda Air Minum Tirta Wilis di Kecamatan Kertosono, Kabupaten Nganjuk, serta mengidentifikasi wilayah-wilayah yang perlu dioptimalkan. Hasil analisis ini juga harapannya bisa menjadi landasan untuk upaya peningkatan pelayanan air minum yang andal, aman, dan berjangka panjang bagi warga.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah disebutkan, maka diperlukan perumusan masalah yang sistematis dan terarah. Rumusan masalah dalam penelitian ini dirincikan sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi eksisting pasokan air minum di Kecamatan Kertosono, Kabupaten Nganjuk, ditinjau dari cakupan layanan, kapasitas distribusi, serta kesesuaian antara ketersediaan dan kebutuhan air pada zona pelayanan Perumda Air Minum Tirta Wilis?
2. Bagaimana karakteristik air minum pada jaringan distribusi Perumda Air Minum Tirta Wilis di Kecamatan Kertosono, ditinjau dari kadar sisa klor dan *total coliform* sebagai indikator efektivitas desinfeksi dan keamanan air yang diterima pelanggan?
3. Bagaimana skenario untuk meningkatkan performa dan reliabilitas sistem distribusi air minum Perumda Air Minum Tirta Wilis di Kecamatan Kertosono, berdasarkan parameter tekanan hidrolik dan sisa klor melalui pemodelan dan simulasi menggunakan EPANET?
4. Bagaimana perhitungan Bill of Quantity (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dari skenario pengembangan sistem distribusi air minum yang diusulkan, serta bagaimana penyusunan rekomendasi teknis berdasarkan hasil pemodelan dan simulasi untuk meningkatkan performa dan reliabilitas sistem?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan penelitian ini disusun sebagai pedoman dalam pelaksanaan penelitian. Dengan rincian maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi kondisi saat ini pasokan air minum di Kecamatan Kertosono, Kabupaten Nganjuk, mencakup cakupan layanan, kapasitas distribusi, serta kesesuaian antara ketersediaan dan kebutuhan air pada zona pelayanan Perumda Air Minum Tirta Wilis.
2. Mengidentifikasi kualitas air minum pada jaringan distribusi Perumda Air Minum Tirta Wilis di Kecamatan Kertosono, dengan fokus pada parameter sisa klor dan *total coliform* sebagai indikator efektivitas proses desinfeksi dan keamanan air yang diterima pelanggan.
3. Menganalisis performa dan skenario distribusi air minum menggunakan parameter tekanan hidrolik dan sisa klor untuk menilai reliabilitas sistem

serta mengidentifikasi alternatif pengelolaan yang mendukung keberlanjutan pasokan air.

4. Menghitung Bill of Quantity (BOQ) dan menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB) berdasarkan skenario pengembangan sistem distribusi air minum yang diusulkan, serta merumuskan rekomendasi teknis untuk mengetahui kebutuhan pekerjaan dan estimasi biaya yang diperlukan dalam upaya peningkatan performa dan reliabilitas sistem distribusi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dirumuskan untuk menggambarkan kontribusi hasil penelitian bagi pengembangan ilmu pengetahuan, peningkatan kualitas pelayanan air minum, serta kepentingan instansi dan masyarakat. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang teknik lingkungan, khususnya terkait evaluasi sistem distribusi air minum berdasarkan tekanan hidrolik dan kualitas air.
2. Menjadi bahan referensi bagi Perumda Air Minum Tirta Wilis Kabupaten Nganjuk dalam mengetahui kondisi eksisting pasokan air minum dan permasalahan yang terjadi pada jaringan distribusi di Kecamatan Kertosono.
3. Memberikan masukan dalam perencanaan dan pengelolaan sistem distribusi air minum yang lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan.
4. Meningkatkan pemahaman masyarakat dan pemangku kepentingan terhadap pentingnya kualitas dan keandalan pelayanan air minum.

1.5 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian ini ditetapkan untuk menetapkan batasan penelitian yang tegas terhadap ruang lingkup pembahasan agar penelitian tetap terfokus sesuai dengan tujuan dan keterbatasan yang ada. Lingkup penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada wilayah pelayanan Perumda Air Minum Tirta Wilis di Kecamatan Kertosono, Kabupaten Nganjuk.
2. Parameter yang dianalisis meliputi tekanan hidrolik, kadar sisa klor, dan kandungan *total coliform* pada jaringan distribusi.

3. Analisis kualitas air difokuskan pada parameter sisa klor dan *total coliform* sebagai indikator keamanan air minum.
4. Pemodelan sistem distribusi dilakukan menggunakan perangkat lunak EPANET untuk menganalisis distribusi tekanan dan sisa klor.
5. Penyusunan rekomendasi teknis dilakukan berdasarkan hasil analisis dan pemodelan, yang dilengkapi dengan perhitungan Bill of Quantity (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) sebagai estimasi kebutuhan material dan biaya untuk mendukung implementasi perbaikan sistem distribusi air minum.