

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air bersih adalah salah satu kebutuhan dasar yang memiliki peranan penting dalam menunjang kehidupan manusia serta berbagai aktivitas sosial dan ekonomi. Ketersediaan air bersih yang memadai tidak hanya berfungsi untuk memenuhi kebutuhan konsumsi, tetapi juga mendukung kegiatan kebersihan, sanitasi, dan kesehatan lingkungan. Dalam konteks pembangunan berkelanjutan, penyediaan air bersih menjadi salah satu indikator utama kualitas pelayanan infrastruktur suatu wilayah. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, perkembangan kawasan perkotaan, dan pertumbuhan aktivitas ekonomi, kebutuhan air bersih terus mengalami peningkatan dari waktu ke waktu sehingga diperlukan perencanaan yang tepat agar kebutuhan tersebut dapat terpenuhi secara berkelanjutan. menunjukkan bahwa kebutuhan air bersih akan terus meningkat seiring pertumbuhan jumlah pengguna dan aktivitas masyarakat sehingga diperlukan analisis kebutuhan air sebagai dasar perencanaan infrastruktur yang efektif (Tri Karisma Wardhani & Okik Hendriyanto Cahyonugroho, 2023).

Sistem penyediaan air bersih di Pasar Inpres Kota Lhokseumawe memanfaatkan air tanah yang berasal dari sumur bor sebagai sumber utama untuk memenuhi kebutuhan air bersih pedagang, pengunjung, pengelola pasar, serta fasilitas sanitasi. Air dari sumur bor dipompa ke tempat penampungan, kemudian didistribusikan melalui jaringan perpipaan menuju kios, los, toilet umum, tempat wudu, dan fasilitas pendukung lainnya. Ketersediaan debit air dari sumur bor perlu dievaluasi karena dipengaruhi oleh kapasitas sumber air, kapasitas pompa, waktu operasional, serta jumlah pengguna yang memanfaatkan air setiap hari.

Analisis kebutuhan air bersih dilakukan dengan menghitung kebutuhan air berdasarkan jumlah pengguna dan aktivitas di kawasan pasar, kemudian dibandingkan dengan kapasitas sumber air dan sistem distribusi yang tersedia. Evaluasi sistem distribusi mencakup penilaian terhadap tekanan air, pola aliran, serta kemampuan jaringan perpipaan dalam menyalurkan air ke seluruh area

pelayanan sesuai dengan kebutuhan operasional pasar.

Menurut Kaawoan (2022), aktivitas perdagangan seperti penjualan bahan pangan menghasilkan limbah cair dengan kandungan organik tinggi yang apabila tidak diolah dapat mencemari lingkungan dan menurunkan kualitas air. Dalam konteks pengolahan limbah cair, keberadaan Instalasi Pengolahan Air limbah (IPAL) menjadi sangat penting. Air limbah pasar memiliki kandungan pencemar yang tinggi seperti BOD, COD, TSS, amonia, serta minyak dan lemak yang melebihi baku mutu lingkungan, sehingga diperlukan sistem pengolahan seperti *biofilter aerob* dan adsorpsi karbon aktif untuk menurunkan kadar pencemar tersebut.

Pasar Inpres Kota Lhokseumawe merupakan salah satu pusat kegiatan perdagangan yang memiliki kebutuhan air bersih serta menghasilkan air limbah dan sampah sebagai dampak dari aktivitas perdagangan sehari-hari. Namun, hingga saat ini belum terdapat kajian yang secara komprehensif menganalisis kebutuhan infrastruktur air bersih dan IPAL (sanitasi), berdasarkan kondisi eksisting serta standar teknis yang berlaku. Penelitian-penelitian sebelumnya umumnya hanya berfokus pada salah satu aspek, seperti penyediaan air bersih dan sanitasi. Perkembangan aktivitas perdagangan dan jumlah pengguna pasar berpotensi meningkatkan kebutuhan infrastruktur pendukung yang belum tentu sebanding dengan fasilitas yang tersedia saat ini. Penelitian yang mengkaji kebutuhan infrastruktur air bersih, dan IPAL (sanitasi) secara terpadu untuk mengetahui tingkat kecukupan fasilitas yang ada serta memberikan rekomendasi pengembangan infrastruktur yang sesuai dengan kebutuhan Pasar Inpres Kota Lhokseumawe.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang di atas, ada beberapa masalah yang harus di bahas antara lain:

1. Seberapa besar kebutuhan air bersih dan kondisi jaringan distribusi perpipaan di Pasar?
2. Seberapa besar debit limbah cair yang dihasilkan dari aktivitas pasar serta

kebutuhan kapasitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang sesuai?

1.3 Tujuan Penelitian

Bedasarkan rumusan masalah, terdapat tujuan penelitian antara lain:

1. Untuk mengetahui besarnya kebutuhan air bersih dan mengevaluasi kondisi jaringan distribusi perpipaan menggunakan EPANET 2.2.
2. Untuk menghitung besarnya debit limbah cair yang dihasilkan dari aktivitas pasar serta menentukan kebutuhan Kapasitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang sesuai.

1.4 Manfaat Penelitian

Bedasarkan tujuan penelitian, terdapatr manfaat penelitian antara lain:

1. Untuk memberikan informasi mengenai kebutuhan air bersih yang di Pasar Inpres Kota Lhokseumawe sehingga penggunaan air dapat lebih efisien dan sesuai dengan aktivitas yang ada.
2. Untuk membantu mengetahui kebutuhan sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang sesuai, sehingga limbah cair dari aktivitas pasar dapat diolah dengan baik dan tidak mencemari lingkungan.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Bedasarkan manfaat penelitian, ada beberapa ruang lingkup dan batasan penelitian antara lain:

1. Penelitian ini mencakup perhitungan kebutuhan air bersih yang mengacu pada jumlah pedagang, pembeli, dan pengelola pasar (UPTD) sebagai pengguna fasilitas di Pasar Inpres Kota Lhokseumawe.
2. Penelitian hanya membahas kebutuhan infrastruktur air bersih dan kebutuhan kapasitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).
3. Analisis debit lambah cair yang dihasilkan dari aktivitas pasar serta kebutuhan kapasitas instalasi pengolahan air limbah (IPAL).
4. Analisis difokuskan pada perhitungan kebutuhan air bersih dan limbah cair
5. Analisis jaringan distribusi air bersih menggunakan software EPANET untuk mengetahui kondisi distribusi air, debit aliran, dan tekanan pada jaringan perpipaan.
6. Penelitian tidak membahas aspek konstruksi, biaya, dan desain detail

infrastruktur.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan survei lapangan untuk menganalisis kebutuhan infrastruktur air bersih, Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), di Pasar Inpres Kota Lhokseumawe. Penelitian diawali dengan studi literatur, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data primer melalui observasi lapangan serta data sekunder yang diperoleh dari pengelola pasar dan instansi terkait. Data yang dikumpulkan meliputi jumlah pengguna pasar, kondisi sistem penyediaan air bersih, jaringan perpipaan, fasilitas sanitasi, dan pengelolaan sampah.

Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis untuk menghitung kebutuhan air bersih, debit air limbah, dan timbulan sampah. Analisis jaringan distribusi air dilakukan menggunakan EPANET 2.2 untuk mengevaluasi debit aliran, tekanan, kecepatan aliran, kehilangan tinggi tekan (headloss), serta kesesuaian jaringan perpipaan. Analisis juga dilakukan untuk menentukan kapasitas IPAL berdasarkan debit air limbah berdasarkan volume timbulan sampah. Hasil analisis tersebut menjadi dasar dalam mengevaluasi kecukupan infrastruktur yang tersedia serta menyusun rekomendasi pengembangan infrastruktur di Pasar Inpres Kota Lhokseumawe.

1.7 Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan beberapa temuan terkait perencanaan sistem penyediaan air bersih dan pengolahan air limbah di Pasar Inpres Kota Lhokseumawe. Hasil proyeksi pertumbuhan pengunjung dengan menggunakan metode geometrik menunjukkan laju pertumbuhan sebesar 5% per tahun, dengan jumlah pengunjung yang meningkat dari 1.000 orang/hari pada tahun dasar 2026 menjadi 4.116 orang/hari pada tahun 2055. Laju pertumbuhan tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menghitung kebutuhan air bersih pada fasilitas yang bergantung pada jumlah pengunjung, khususnya toilet umum. Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air bersih, diperoleh total kebutuhan sebesar 26,12 m³/hari atau setara dengan debit sebesar 0,302 L/detik, yang mencakup kebutuhan pada

zona kering (Blok A), zona basah (Blok B dan C), serta fasilitas toilet umum, dengan toilet umum tercatat sebagai kontributor terbesar yaitu sebesar 15.000 liter/hari. Hasil analisis jam puncak (peak hour) turut menunjukkan bahwa pemakaian air bersih tidak berlangsung merata sepanjang hari, melainkan mencapai debit tertinggi pada pukul 07.00–09.00 WIB sebesar 3,92 m³/jam, seiring dengan tingginya intensitas transaksi pada rentang waktu tersebut.

Pada aspek jaringan perpipaan, hasil perhitungan kecepatan aliran menggunakan persamaan Hazen-Williams menunjukkan variasi kecepatan antara 0,02 m/detik hingga 0,62 m/detik, dengan sebagian besar ruas pipa telah memenuhi atau mendekati kecepatan minimum yang direkomendasikan. Meskipun demikian, ditemukan enam ruas pipa, yaitu Pipe p14, p15, p16, p18, p20, dan p21, yang memiliki kecepatan aliran di bawah 0,10 m/detik akibat debit yang relatif kecil pada segmen tersebut, sehingga berpotensi menimbulkan risiko pengendapan partikel apabila kondisi tersebut berlangsung dalam jangka waktu yang panjang. Hasil validasi melalui simulasi EPANET pada Pipa p4 menunjukkan debit sebesar 0,12 L/detik, kecepatan aliran 0,25 m/detik, dan unit headloss sebesar 4,25 m/km, sedangkan pada Junction n5 diperoleh nilai demand sebesar 0,12 L/detik, head sebesar 31,31 m, dan pressure sebesar 11,31 m. Nilai pressure tersebut berada di atas ambang batas minimum yang dipersyaratkan, yaitu 10 m, sehingga jaringan distribusi air bersih dinyatakan mampu melayani kebutuhan pada titik tersebut dengan tekanan yang memadai.

Pada aspek air limbah, hasil perhitungan dengan asumsi 80% air bersih menjadi air limbah menunjukkan debit air limbah total sebesar 20,892 m³/hari, dengan pola fluktuasi yang memperlihatkan dua periode puncak, yaitu pada pagi hari (pukul 07.00–09.00 WIB) dan sore hari (pukul 16.00–17.00 WIB), yang masing-masing dipengaruhi oleh aktivitas transaksi pagi dan pembersihan pasar menjelang penutupan. Berdasarkan debit air limbah tersebut serta waktu tinggal hidrolis (HRT) selama 24 jam, dan dengan penerapan faktor keamanan sebesar 20%, diperoleh volume rencana Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) sebesar 25,07 m³ yang kemudian dibulatkan menjadi 25 m³.