

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan di berbagai bidang di Kota Lhokseumawe berjalan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kebutuhan mereka, mengingat wilayahnya yang merupakan dataran rendah dengan ketinggian rata-rata ± 24 mdpl (Ridwan, 2018). Peningkatan jumlah penduduk mempercepat pembangunan perumahan, permukiman, dan sarana prasarana lain untuk menciptakan hunian layak dan sehat, yang secara langsung mempengaruhi tata guna lahan serta meningkatkan koefisien limpasan air permukaan (Ridwan, 2018). Saluran drainase mengalami masalah karena tidak mampu menampung debit limpasan banjir, adanya sedimentasi akibat kurang perawatan, dan penyempitan penampang di beberapa bagian saluran (Ridwan, 2018). Oleh karena itu, pengembangan dan perbaikan sarana serta prasarana drainase yang sudah ada sangat diperlukan. Penataan jalan yang baik harus disertai dengan sistem drainase efektif yang mampu mengalirkan kelebihan air dan mencegah terjadinya genangan (Khoirul Mahfidh et al., 2022)

Sistem drainase dirancang untuk mengatasi kelebihan air di atas maupun di bawah permukaan tanah dengan berbagai teknik pengaliran, pengurusan, pembuangan, dan peresapan (Wesli, 2015). Drainase sendiri merupakan teknik penanganan air berlebih akibat hujan, rembesan, irigasi berlebih, atau air rumah tangga, dengan tujuan mengembalikan atau meningkatkan fungsi kawasan (Kartiko and Waspodo, 2018). Namun, perkembangan perkotaan yang mengubah lahan hijau menjadi pemukiman seringkali tidak diiringi kajian resapan air yang memadai, sehingga dimensi saluran drainase tidak cukup menampung limpasan permukaan dan akhirnya mengganggu sistem drainase (Resmani, 2017). Drainase yang berfungsi mengalirkan limpasan harus tetap bersih dan bebas genangan serta sampah, karena kondisi yang tidak terjaga dapat menyebabkan meluapnya air dan memicu tumbuhnya bibit penyakit (Putri et al., 2018).

Sistem jaringan drainase perkotaan terdiri dari dua jenis utama, yaitu drainase mayor yang meliputi saluran atau badan air untuk menampung aliran skala besar dengan kala ulang 5 hingga 10 tahun, dan drainase mikro yang meliputi saluran serta bangunan pendukung lainnya yang mengalirkan air dari daerah tangkapan hujan lokal (Pongtuluran and Huda, 2020). Kota Lhokseumawe, khususnya Kecamatan Banda Sakti yang terletak di bawah permukaan laut, menghadapi masalah banjir akibat urbanisasi yang cepat, gangguan alur dan beban aliran air, serta kurangnya kesadaran masyarakat dalam memelihara saluran drainase di lingkungan mereka (Kalya Indreswari, 2022).

Infrastruktur drainase yang kurang memadai dan ketidakjelasan penataan saluran primer juga turut menyumbang pada masalah tersebut. Kawasan pertokoan di Pusong Baru, termasuk sepanjang Jalan Perdagangan, Perniagaan, Jalan Merdeka Timur, dan jalan lintas Medan Banda Aceh di kawasan Cunda, sering mengalami genangan air akibat drainase yang tidak memadai dan tersumbat oleh sampah (Ridwan, 2018). Oleh karena itu, evaluasi kapasitas saluran drainase terhadap debit maksimum pada daerah pertokoan Pusong Baru sangat penting dilakukan untuk mengetahui sejauh mana sistem drainase yang ada mampu mengalirkan air secara efektif serta sebagai dasar perencanaan perbaikan infrastruktur drainase ke depan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan dapat diidentifikasi rumusan masalahnya yaitu:

1. Seberapa besar debit maksimum pada sistem saluran drainase?
2. Seberapa besar dimensi saluran yang dapat menampung debit maksimum tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka secara khusus penelitian bertujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui besarnya debit maksimum pada sistem saluran drainase.

2. Untuk mengetahui besarnya dimensi saluran yang dapat menampung debit maksimum tersebut.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini di harapkan dapat memberikan ilmu dan informasi yang bermanfaat dalam pengetahuan. Terdapat manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dengan mengetahui besarnya debit maksimum pada sistem saluran drainase.
2. Dengan mengetahui besarnya dimensi saluran yang dapat menampung debit maksimum tersebut.

1.5 Ruang Lingkup Dan Batasan Penelitian

Untuk mempermudah dalam mengevaluasi permasalahan agar tidak menyimpang dari pokok permasalahan sesuai dengan judul penelitian, maka di berikan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Data curah hujan yang di gunakan adalah data yang diperoleh dari Stasiun Meteorologi Malikussaleh dengan data curah hujan pengamatan 30 tahun terakhir.
2. Inventarisasi data sekunder berupa data hidrologi, peta topografi, dan data dukung lainnya.
3. Analisa perhitungan hidrologi untuk menentukan hujan andalan, hujan rencana, debit banjir rencana.
4. Analisis kontribusi debit buangan domestik untuk mempertimbangkan debit tambahan dari aktifitas domestik baik dari penduduk maupun usaha yang berada dalam area tangkapan saluran.
5. Data penduduk menggunakan data perolehan dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Lhokseumawe 9 april 2025.
6. Data kondisi eksisting drainase menggunakan data perolehan dari Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Kota Lhokseumawe tahun 2022.
7. Tidak membandingkan kondisi drainase bersedimen atau tidak.

8. Tidak dilakukan perhitungan gorong-gorong pada saluran.
9. Tidak membahas saluran eksisting mengalir atau tidak.
10. Hanya melakukan evaluasi, tidak melakukan desain kapasitas lanjutan.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah serangkaian langkah yang melibatkan berbagai tahapan dalam melaksanakan penelitian. Sebelum memulai penelitian, langkah pertama yang harus dilakukan adalah survei lokasi penelitian. Lokasi yang ditinjau dalam penelitian ini adalah saluran drainase pada daerah sistem drainase wilayah pertokoan pusong baru. Setelah meninjau kondisi lokasi penelitian, langkah berikutnya adalah melakukan studi kepustakaan yang diperlukan. Studi kepustakaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi data yang diperlukan dalam penelitian. Data tersebut diperoleh dari berbagai sumber, baik dari instansi terkait maupun sumber lainnya. Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer adalah data mentah yang belum diolah, sedangkan data sekunder merupakan data yang sudah diolah dan siap digunakan dalam penelitian.

Adapun data primer yaitu diambil dengan metode visual yaitu dengan cara melihat dan mengamati bagaimana sistem drainase perkotaan di kota Lhokseumawe data sekunder merupakan data curah hujan yang diambil dari BMKG (Badan Meteorology Klimatologi Dan Geofisika) lalu melakukan analisis hidrologi dengan curah hujan selama 30 tahun terakhir menggunakan 4 metode perhitungan distribusi probabilitas yaitu distribusi Normal, Log Normal, Gumbel, dan Log Pearson Type III. Analisis hidrologi dimulai dengan analisis frekuensi, penentuan curah hujan rencana. Untuk mengetahui suatu kebenaran hipotesa distribusi frekuensi, maka dilakukan pemeriksaan uji kesesuaian distribusi, dalam hal ini menggunakan dua metode uji yaitu uji Smirnov Kolmogorov dan uji Chi-Square. Tahapan berikutnya meliputi perhitungan koefisien aliran, waktu konsentrasi, intensitas hujan, serta penggunaan metode Rasional untuk menentukan debit limpasan yang terjadi pada area sistem drainase. Kemudian melakukan analisis curah hujan rancangan untuk estimasi debit banjir rencana, analisis curah hujan areal dan uji kesesuaian distribusi dan dilanjut dengan melakukan analisa debit banjir rancangan.

Langkah berikutnya adalah menghitung kapasitas saluran yang ada, dimulai dengan menghitung luas penampang basah saluran. Setelah luas penampang basah diketahui, langkah berikutnya adalah menghitung keliling basah saluran, dilanjutkan dengan menghitung jari-jari hidraulis. Setelah keliling hidraulis diketahui, kecepatan aliran di saluran dihitung, dan dari sana, debit saluran dihitung untuk menentukan kapasitasnya. Akhirnya, perbandingan dilakukan antara debit banjir rencana dengan total debit pada saluran setelah itu hasil kesimpulan dan selesai.

1.7 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap sistem saluran drainase pada wilayah pertokoan Pusong Baru di Kota Lhokseumawe, diperoleh data dan informasi mengenai kemampuan saluran dalam menampung debit banjir maksimum yang dihitung menggunakan metode Rasional.

Perhitungan kapasitas saluran dilakukan dengan menganalisis bentuk dan dimensi saluran, menghitung luas penampang basah, keliling basah, jari-jari hidraulis, kecepatan aliran, hingga akhirnya mendapatkan debit kapasitas aktual (Q_s). Perbandingan antara debit rencana (Q_r) dan debit saluran (Q_s) menunjukkan apakah suatu saluran dalam kondisi tertampung atau tidak tertampung.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, diketahui bahwa seluruh dari 12 zona catchment di wilayah pertokoan Pusong Baru memiliki kapasitas saluran yang memadai untuk menampung debit banjir rencana. Artinya, seluruh saluran drainase di zona-zona tersebut dikategorikan dalam kondisi "tertampung", yang berarti masih mampu mengalirkan debit maksimum air hujan tanpa menyebabkan luapan atau genangan.

Secara rinci, Saluran Primer Ba Kr mampu menampung debit banjir sebesar $0,00871 \text{ m}^3/\text{dtk}$ dengan kapasitas saluran mencapai $0,024 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Saluran Sekunder MB Kn, meskipun memiliki debit rencana yang sangat kecil yakni $0,00001 \text{ m}^3/\text{dtk}$, juga dapat ditampung oleh kapasitas saluran sebesar $0,003 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Demikian pula dengan Saluran Sekunder PDb Kr yang memiliki debit banjir $0,00123 \text{ m}^3/\text{dtk}$, masih jauh di bawah kapasitas salurannya sebesar $0,024 \text{ m}^3/\text{dtk}$.

Selanjutnya, pada saluran tersier, kapasitas yang tersedia juga menunjukkan kecukupan. Misalnya, Saluran IM Kr memiliki debit rencana $0,00006 \text{ m}^3/\text{dtk}$ dan kapasitas saluran $0,010 \text{ m}^3/\text{dtk}$, Saluran MA Kr memiliki debit rencana $0,00016 \text{ m}^3/\text{dtk}$ dengan kapasitas $0,013 \text{ m}^3/\text{dtk}$, serta Saluran PDa Kr dengan debit $0,00001 \text{ m}^3/\text{dtk}$ mampu dialirkan oleh saluran berkapasitas $0,001 \text{ m}^3/\text{dtk}$.

Saluran-saluran lainnya, seperti PE Kr, SAB Kr, dan empat saluran tersier di zona SU (SUa Kn, SUB Kn, SUC Kn, dan SUD Kn), juga menunjukkan perbandingan debit banjir dan kapasitas saluran yang aman. Sebagai contoh, Saluran SUD Kn memiliki debit rencana sebesar $0,00051 \text{ m}^3/\text{dtk}$, namun kapasitas salurannya mencapai $0,011 \text{ m}^3/\text{dtk}$, yang berarti masih berada dalam batas aman.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa sistem drainase di wilayah pertokoan Pusong Baru telah mampu mengantisipasi debit banjir rencana dengan baik, sehingga risiko terjadinya genangan atau banjir lokal, khususnya saat musim hujan, sangat kecil. Meski demikian, agar fungsi saluran tetap berjalan optimal dalam jangka panjang, diperlukan upaya perawatan berkala seperti pembersihan sedimen dan sampah yang berpotensi menyumbat aliran air.