

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kata drainase berasal dari kata *drainage* yang artinya mengeringkan atau mengalirkan. Drainase merupakan sebuah sistem yang dibuat untuk menangani persoalan kelebihan air baik kelebihan air yang berada di atas permukaan tanah maupun air yang berada di bawah permukaan tanah. Kelebihan air dapat disebabkan oleh intensitas hujan yang tinggi atau akibat dari durasi hujan yang lama. Secara umum drainase didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang usaha untuk mengalirkan air berlebih pada suatu kawasan (Wesli, 2021).

Sistem drainase berwawasan lingkungan atau *ecodrainage* di Indonesia merupakan suatu sistem yang mendukung konsep penanganan drainase perkotaan secara berkelanjutan dengan memperhatikan kondisi dan daya dukung lingkungan (Ulya et al., 2015). Sistem drainase berkelanjutan merupakan suatu sistem drainase yang selain bertujuan untuk mengurangi permasalahan yang ditimbulkan oleh adanya limpasan air hujan di permukaan, juga bertujuan untuk mengurangi permasalahan polusi air (*aquatic*), mengkonversi sumber daya air dan meningkatkan nilai guna air terutama di lingkungan perkotaan (*urban*). Ekologi drainase (*ecological drainage* atau *ecodrainage*) merupakan suatu pemikiran yang ditujukan untuk mendukung suatu sistem drainase berkelanjutan di wilayah perkotaan terutama di negara berkembang (Parkinson and Mark, 2005).

Kota Lhokseumawe sebagai salah satu yang mengalami permasalahan dalam sistem drainasenya. Kondisi drainase yang kurang baik di beberapa ruas jalan diduga disebabkan oleh genangan air yang mengganggu pengguna jalan dan menghambat aktifitas masyarakat. Sebagai upaya untuk meningkatkan pelayanan sistem drainase di Kota Lhokseumawe, diperlukan suatu upaya perencanaan sistem drainase secara komprehensif dan terpadu. Untuk mendukung perencanaan ini diperlukan suatu inventarisasi saluran drainase untuk mengetahui posisi dan kondisi saluran drainase secara tepat (Ibrahim et al., 2019). Sistem drainase Kota

Lhokseumawe dibagi menjadi 4 wilayah yaitu: Wilayah I (Kampung Hagu selatan, Kampung Jawa Lama, Kampung Pusong Lama, Kampung Pusong Baru), Wilayah II (Kampung Jawa Baru, Kampung Jawa Lama, Kampung Keude Aceh, Kampung Lancang Garam, dan Kota Lhokseumawe), Wilayah III (Kampung Mon Geudong, Kampung Kuta Blang, Kampung Simpang Empat dan Kampung Lhoksemawe) dan wilayah IV (Kampung Hagu Barat Laut, Kampung Tumpok Teungoh, Kampung Uteen Bayi, Kampung Kuta Blang, Kampung Ulee Jalan, Kampung Banda Masen, Kampung Ujung Blang, dan Kampung Hagu Teungoh). Sistem drainase wilayah I, II, dan III pembuangan akhir ke waduk pusong, sedangkan sistem drainase wilayah IV pembuangan akhir ke Tando IV Banda Sakti.

Alih fungsi lahan dari perkebunan menjadi pemukiman menjadikan semakin kecilnya daerah terbuka hijau untuk peresapan air karena semakin besarnya daerah yang diperkeras seperti aspal, beton atau paving sehingga semakin besar pula air hujan yang langsung masuk ke saluran drainase yang dapat mengakibatkan penurunan muka air tanah karena tidak adanya pengisian air tanah, terjadi genangan saat terjadi hujan deras di lokasi yang salurannya tidak dapat menampung kapasitas air hujan, dan dapat mengakibatkan banjir di daerah hilir (Kamila et al., 2016).

Sumur resapan merupakan salah satu metode untuk mengatasi permasalahan aliran permukaan. Fungsi sumur resapan sebagai pengendali banjir, melindungi dan memperbaiki air tanah serta menekan laju erosi. Penurunan muka air tanah yang banyak terjadi akhir-akhir ini dapat teratasi dengan bantuan sumur resapan air hujan. Konstruksi sumur resapan air hujan dilengkapi dengan perkuatan dinding dengan ruang sumur tetap direncanakan kosong guna menampung limpasan permukaan yang terjadi. Kendala estetika pada sumur resapan dapat diatasi dengan menutup bagian atas sumur dengan menggunakan plat beton kemudian tanah dan rumput demi terciptanya kelestarian lingkungan. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan peneliti mengambil judul “Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (*Ecodrainage*) Menggunakan Sumur Resapan Di Kota Lhokseumawe”.

1.2 Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang pada penelitian maka rumusan masalah, terdapat beberapa rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Seberapa besar debit banjir rencana yang terjadi di kawasan sistem drainase wilayah IV Kota Lhokseumawe.
2. Seberapa besar kapasitas saluran eksisting di kawasan sistem drainase wilayah IV Kota Lhokseumawe.
3. Seberapa besar debit yang harus direduksi untuk menanggulangi banjir di kawasan sistem drainase wilayah IV Kota Lhokseumawe.
4. Seberapa banyak jumlah sumur resapan yang dapat mereduksi banjir di kawasan sistem drainase wilayah IV Kota Lhokseumawe.

1.3 Tujuan Penelitian

Bedasarkan rumusan masalah pada penelitian ini adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui besarnya debit banjir rencana yang terjadi di kawasan sistem drainase wilayah IV Kota Lhokseumawe .
2. Untuk mengetahui besarnya kapasitas saluran eksisting di kawasan sistem drainase wilayah IV Kota Lhokseumawe.
3. Untuk mengetahui besarnya debit yang harus direduksi untuk menanggulangi banjir dikawasan sistem drainase wilayah IV Kota Lhokseumawe.
4. Untuk mengetahui banyaknya jumlah sumur resapan yang dapat mereduksi banjir di kawasan sistem drainase wilayah IV Kota Lhokseumawe.

1.4 Manfaat Penelitian

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

1. Dengan mengetahui besarnya debit banjir rencana maka dapat diketahui debit banjir yang akan terjadi di kawasan sistem drainase wilayah IV Kota Lhokseumawe.

2. Dengan mengetahui besarnya kapasitas saluran eksisting di kawasan sistem drainase wilayah IV Kota Lhokseumawe maka dapat diketahui bahwa saluran eksisting mampu menampung debit aliran.
3. Dengan mengetahui besarnya debit yang harus direduksi maka dapat menanggulangi banjir di kawasan sistem drainase wilayah IV Kota Lhokseumawe.
4. Dengan mengetahui banyaknya jumlah sumur resapan yang dibutuhkan dapat mereduksi banjir di kawasan sistem drainase wilayah IV Kota Lhokseumawe. Berguna bagi pemerintah kota sebagai rekomendasi dalam pengambilan kebijakan dan perencanaan tata ruang, khususnya tentang pengambilan sistem drainase berwawasan lingkungan (*ecodrainage*) dan pertimbangan dalam mengambil kebijakan akibat belum adanya pemanfaatan air hujan untuk cadangan air masa depan karena menggunakan kombinasi sistem sumur resapan.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini digunakan untuk mempermudah dalam mengevaluasi permasalahan agar tidak menyimpang dari pokok permasalahan sesuai dengan judul penelitian, maka diberikan beberapa batasan masalah yaitu:

1. Perencanaan ini dibatasi pada kawasan sistem drainase wilayah IV Kota Lhokseumawe.
2. Data curah hujan yang digunakan adalah data yang diperoleh dari Stasiun Meteorologi Malikussaleh dengan data curah hujan pengamatan 30 tahun terakhir.
3. Metode untuk menghitung sumur resapan menggunakan Metode Sunjoto.
4. Tidak ada perubahan pada dimensi saluran eksisting yang ada.
5. Tidak dilakukan perhitungan gorong-gorong pada saluran.
6. Tidak dilakukan perhitungan debit air kotor.
7. Rencana anggaran biaya pembuatan sumur resapan tidak diperhitungkan.
8. Tidak membahas saluran eksisting mengalir atau tidak.
9. Tidak merencanakan titik sumur resapan.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah suatu proses yang terdiri dari tahapan-tahapan tata cara pelaksanaan penelitian. Sebelum melakukan penelitian, hal pertama yang terlebih dahulu harus dilakukan adalah survei lokasi penelitian. Lokasi yang ditinjau dalam penelitian ini adalah saluran drainase pada daerah sistem drainase wilayah IV Kota Lhokseumawe dan melakukan pengecekan tinggi muka air tanah. Jika muka air tanah lebih besar dari 1,5 m maka lokasi tersebut dapat dilakukan penelitian tentang sumur resapan. Setelah meninjau kondisi lokasi penelitian, kemudian dilanjutkan dengan studi kepustakaan yang diperlukan untuk melakukan sebuah penelitian, fungsi dari studi kepustakaan ini adalah untuk mengetahui data-data apa saja yang akan diperlukan dalam melaksanakan penelitian. Data-data ini didapatkan dari berbagai sumber, baik itu dari instansi-instansi terkait maupun dari sumber lainnya. Data-data yang terkumpul terdiri dari data primer dan data sekunder, data primer merupakan data mentah atau data yang belum diolah, sedangkan data sekunder adalah data yang sudah diolah dan tinggal dipakai untuk melaksanakan penelitian.

Berdasarkan data-data yang terkumpul baik itu dari data primer maupun data sekunder, dapatlah dilakukan proses analisis dalam penelitian ini. Tahapan pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis hidrologi dengan data curah hujan selama 30 tahun terakhir yang didapatkan dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Malikussaleh Aceh. Analisis hidrologi dimulai dari analisis frekuensi, curah hujan rencana, uji distribusi probabilitas menggunakan uji *Smirnov-Kolmogorof*, koefisien aliran, waktu konsentrasi, intensitas dan menggunakan metode Rasional untuk mengetahui debit limpasan yang terjadi pada kawasan sistem drainase wilayah IV Kota Lhokseumawe.

Tahapan selanjutnya adalah menghitung kapasitas saluran eksisting dalam kondisi tanpa sedimentasi dan saat kondisi saluran dengan sedimentasi didahului dengan menghitung luas penampang basah, setelah penampang basah saluran diketahui, maka di lanjutkan dengan menghitung keliling basah pada saluran, lalu dilanjutkan dengan menghitung jari-jari hidraulis pada saluran, dan jika keliling hidraulis saluran tersebut sudah diketahui maka dilanjutkan dengan menghitung

kecepatan aliran, jika kecepatan aliran pada saluran tersebut sudah diketahui maka dilanjutkan dengan menghitung debit saluran tersebut hingga didapatkan hasil pada kapasitas saluran tersebut. Setelah itu dilakukan perhitungan selisih antara total debit air pada saluran eksisting tanpa sedimentasi dan total debit air pada saluran eksisting dengan sedimentasi. Selanjutnya dilakukan perbandingan antara debit banjir rencana dan total debit pada saat saluran eksisting tanpa sedimentasi dan total debit air pada saat saluran eksisting dengan sedimentasi.

Langkah selanjutnya pengambilan sampel tanah dilakukan ditiga titik lokasi. Tiga titik lokasi pengambilan tanah yaitu Gampong Uteen Bayi, Gampong Ulee Jalan dan Gampong Tumpok Teungoh. Permeabilitas tanah dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Malikussaleh dan dilakukan di Lapangan. Untuk tahapan selanjutnya yaitu analisis sumur resapan. Analisis sumur resapan dimulai dari menghitung debit resapan, faktor geometrik, debit air yang masuk, jumlah sumur resapan yang dibutuhkan, dan kapasitas maksimum sumur resapan. Dengan demikian, setelah tahap pengolahan data selesai, setelah direncanakan. maka akan ada hasil dan pembahasan dan dapat diambil kesimpulan dan saran yang sesuai dengan hasil yang didapatkan pada tahap-tahap sebelumnya. Pendekatan yang digunakan adalah *One Shot Model*, desain percobaannya menggunakan validasi eksternal (tepat sasaran/datanya valid).

1.7 Hasil Penelitian

Bedasarkan hasil penelitian pada kawasan sistem drainase wilayah IV Kota Lhokseumawe didapatkan debit banjir rencana pada periode ulang 2 tahun sebesar 20,123 m³/dtk, debit banjir rencana pada periode ulang 5 tahun sebesar 31,119 m³/dtk dan untuk debit banjir rencana pada periode ulang 10 tahun sebesar 38,339 m³/dtk. Total kapasitas saluran eksisting tanpa sedimentasi sebesar 27,308 m³/dtk dan total kapasitas saluran eksisting dengan sedimentasi sebesar 21,668 m³/dtk. Selisih antara kapasitas saluran eksisting dengan sedimentasi dan kapasitas saluran eksisting tanpa sedimentasi sebesar 5,640 m³/dtk.

Debit genangan yang terjadi jika saluran eksisting tanpa sedimentasi menggunakan periode ulang 2 tahun sebesar -7,185 m³/dtk, periode ulang 5 tahun

sebesar $3,810 \text{ m}^3/\text{dtk}$ dan periode ulang 10 tahun sebesar $11,090 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Debit genangan yang terjadi jika saluran eksisting dengan sedimentasi menggunakan periode ulang 2 tahun sebesar $-1,545 \text{ m}^3/\text{dtk}$, periode ulang 5 tahun sebesar $9,450 \text{ m}^3/\text{dtk}$ dan periode ulang 10 tahun sebesar $16,730 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Pada penelitian ini selanjutnya akan dilakukan analisis perencanaan sumur resapan untuk mereduksi limpasan permukaan pada periode ulang 5 tahun pada kondisi saluran eksisting tanpa sedimentasi sebesar $3,810 \text{ m}^3/\text{dtk}$ dan pada kondisi saluran eksisting dengan sedimentasi sebesar $9,450 \text{ m}^3/\text{dtk}$ yang terjadi di kawasan sistem drainase wilayah IV Kota Lhokseumawe.

Nilai koefisien permeabilitas lapangan didapatkan sebesar $11,201 \text{ cm/jam}$. Sumur resapan direncanakan berbentuk lingkaran dengan ukuran diameter sebesar $0,8 \text{ m}$ dan kedalaman sumur 2 m , sedangkan pada bagian atas sumur akan diberikan tutup dari plat beton dengan tebal 5 cm . Hasil debit air yang masuk ke sumur resapan sebesar $0,006209 \text{ m}^3/\text{dtk}$ dan debit resapan sebesar $0,000137 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Jumlah sumur resapan yang dibutuhkan untuk mereduksi debit genangan saat kondisi saluran eksisting tanpa sedimentasi adalah 614 unit sumur resapan sehingga didapatkan kapasitas debit reduksi sebesar $3,812 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Jumlah sumur resapan yang dibutuhkan untuk mereduksi debit genangan saat kondisi saluran eksisting dengan sedimentasi adalah 1522 unit sumur resapan sehingga didapatkan kapasitas debit reduksi sebesar $9,450 \text{ m}^3/\text{dtk}$.