

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Drainase merupakan salah satu fasilitas yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan infrastruktur khususnya. Dari sudut pandang yang lain, drainase adalah salah satu unsur dari prasarana umum yang di butuhkan oleh masyarakat umum untuk menuju kehidupan yang nyaman, aman, bersih, dan sehat.

Sistem saluran drainase pada pemukiman penduduk sangatlah penting guna menjamin kehidupan yang nyaman, aman, bersih, dan sehat pada permukiman tersebut, karena tidak sedikit komplek perumahan atau permukiman yang mengalami banjir dikarenakan sistem drainase yang kurang baik.

Kabupaten Rokan Hulu merupakan kabupaten yang mengalami perkembangan pembangunan dan pertambahan jumlah penduduk yang sangat pesat, hal tersebut secara langsung mempengaruhi tata guna lahan yang berdampak terhadap sistem jaringan drainase perkotaan yang ada. Sistem drainase di Kabupaten Rokan Hulu saat ini sudah menjadi bagian infrastruktur perkotaan yang sangat penting, karena dengan sistem drainase yang baik dapat membebaskan dari genangan air secara berlebihan. Genangan air menyebabkan aktifitas lalu lintas jalan terganggu, merusak konstruksi jalan dan lingkungan menjadi kotor, sehingga menurunkan kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat.

Banjir merupakan kondisi umum yang terjadi di beberapa wilayah di Kabupaten Rokan Hulu dan kabupaten lainnya di Riau setiap tahun, khususnya pada musim hujan, mengingat hampir semua kabupaten dan kota di Indonesia mengalami musibah bencana banjir. Kondisi ini hampir setiap tahun terjadi, namun permasalahannya sampai saat ini belum terselesaikan, bahkan cenderung meningkat baik frekuensi, luasan, kedalaman maupun durasinya yang sangat mengganggu aktifitas masyarakat.

Berdasarkan survei pada jalan Pangkalan Sosa Dusun II, RW. 05 belum memiliki saluran drainase yang baik dan permanen. Kondisi *existing* drainase yang ada merupakan drainase alami sepanjang 300 meter dengan lebar 1,0 meter. Permasalahan yang penulis amati pada saluran ini adalah terjadinya penumpukan

air pada daerah tersebut terutama penumpukan paling besar pada sekolah dasar SDN 002 Bangun Purba air tidak mengalir lancar di karenakan belum ada drainase permanen, Sehingga mengganggu proses belajar mengajar apabila terjadi banjir.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas adalah

1. Berapa besar debit air hujan dan air limbah rumah tangga di jalan Pangkalan Sosa Desa Bangun Purba Timur Jaya Kecamatan Bangun Purba Kabupaten Rokan Hulu?
2. berapa besar dimensi saluran drainase dengan bentuk penampang persegi di jalan Pangkalan Sosa Desa Bangun Purba Timur Jaya Kecamatan Bangun Purba Kabupaten Rokan Hulu?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penulisan

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui debit air hujan dan air limbah rumah tangga.
2. Untuk mengetahui dimensi saluran drainase di lokasi penelitian.

Dari penelitian ini di harapkan memberikan manfaat bagi berbagai pihak, baik penulis, instansi pemerintah dan masyarakat.

1. Pengurangan Risiko Banjir, Perencanaan yang baik dapat mengurangi genangan air dan risiko banjir dengan mengarahkan aliran air secara efisien.
2. Dapat mengetahui bentuk dimensi saluran drainase, dan pertimbangan dalam pengelolaan untuk perbaikan dimasa mendatang.
3. Sebagai sarana untuk mengaplikasikan ilmu yang di pelajari selama perkuliahan, dalam bentuk penelitian ilmiah Perencanaan Saluran Drainase.

1.4 Batasan Masalah

Agar tidak menyimpang dari tujuan penulisan, maka perlu dilakukan pembatasan masalah, yaitu:

1. Daerah lokasi perencanaan drainase difokuskan pada 300 meter bagian selatan, yang merupakan wilayah dengan potensi risiko banjir tinggi,

mengingat pada ujung jalan terdapat sistem pembuangan drainase permanen yang telah terpasang.

2. Metode untuk menghitung frekuensi hujan menggunakan cara Log Person III.
3. Data curah hujan yang digunakan yaitu tahun 2012 - 2024.
4. Bentuk penampang rencana drainase menggunakan bentuk persegi.
5. Untuk menghitung intensitas hujan menggunakan rumus Mononobe.
6. Untuk menghitung debit banjir rencana menggunakan rumus Rasional.
7. Untuk menghitung kecepatan aliran menggunakan rumus Manning.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Sebagai pedoman pengkajian mengenai perencanaan saluran drainase terdahulu, disini penulis akan tampilkan beberapa jurnal/penelitian terdahulu yang pernah ada. adapun penelitian tersebut adalah:

1. (Mardiah 2024), Dengan Judul *Perencanaan Saluran Drainase untuk Menanggulangi Banjir di Area Jalan Golf sampai depan Indomaret Golf Ladasan Ulin Banjarbaru*, Jalan golf merupakan jalan lokal primer yang terus mengalami pertambahan penggunaan. Untuk itu dengan keadaan sistem drainase yang belum memadai sebagai pendukung infrastruktur, dibuatlah perencanaan drainase yang lebih efektif. Penelitian ini menggunakan metode analisis kualitatif berdasarkan data-data yang dikumpulkan yaitu data curah hujan dan data existing lokasi. Analisis data menggunakan perhitungan curah hujan rata-rata dengan rumus standar deviasi, setelah rata-rata hujan didapatkan dihitung lagi menggunakan rumus mononobe, Sherman, Talbot dan ishiguro. Dilanjutkan menghitung perhitungan waktu konsentrasi, koefisien lingkaran, debit rencana dan didapatlah perhitungan kapasitas saluran. Hasil analisa didapatlah ukuran untuk kapasitas saluran yaitu luas penampang basah, keliling basah, jari-jari hidrolis, tinggi jagaan dan lebar puncak. Dari hasil perhitungan debit hujan, menghasilkan 1.592 m³ /det untuk debit utama dan debit Q₁=1.118 m³ /det dan Q₂=0.327 m³ /det. Kemudian didapat ukuran dimensi saluran yaitu untuk saluran utama Panjang = 187cm Lebar=89cm dan saluran sekunder Panjang = 158cm Lebar=75cm. Dan perlunya kesadaran masyarakat untuk ikut memelihara saluran drainase yang ada, dengan cara tidak membuang sampah pada saluran drainase dan menjaga kebersihan drainase. Metode penelitian yang digunakan adalah metode analisi kualitatif berdasarkan data-data yang dikumpulkan. Lokasi penelitian terletak di Jl. A. Yani km.25 area Jl. Golf sampai depan indoaret golf, 1624 meter. Penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan data-data seperti data curah hujan dari tahun 2013-2023 dari BMKG, kemudian data kondisi existing saluran drainase dan data lebar dan panjang jalan dari hasil sirvei ke lokasi. digunakan adalah metode analisi

kualitatif berdasarkan data-data yang dikumpulkan. Kemudian dari data curah hujan tertinggi dihitunglah rata-rata curah hujan dengan rumus standar deviasi, dan diolah datanya menggunakan rumus mononobe, Sherman, ishiguro dan Talbot. Setelah itu dapat dihitung untuk menghasilkan angka dari debit aliran dan dapat dihitung untuk dimensi saluran.

2. (Sirayan dkk. 2024) Dengan judul *Perencanaan Saluran Drainase Pada Ruas Jalan Wasu – Oma Kabupaten Maluku Tengah*, Dalam perencanaan saluran drainase ruas Wasu – Oma, setelah mencari dimensi saluran, selanjutnya di analisis berapa besar anggaran yang dibutuhkan dalam perencanaan tersebut. Tinggi curah hujan maksimum dan minimum dapat didekati dengan analisis statistik terhadap data observasi yang terkumpul, untuk memperoleh probabilitas yang digunakan harus dilakukan analisis frekuensi dan probabilitas, dalam penelitian ini ada dua jenis analisis distribusi frekuensi yang digunakan yaitu Gumbel dan Log Person III. Penelitian ini dilakukan secara langsung di lokasi penelitian untuk memperoleh data eksisting dari lapangan dan penelitian pustaka. Penulis menggunakan metode Gumbel dan Log Person III dalam analisisnya. Dari hasil perhitungan debit hujan pada ruas Jalan Wasu – Oma sebesar 20.498 m³/detik. Pada perencanaan dimensi saluran drainase periode ulang 10 tahun, lebar bagian atas saluran 32 cm, lebar bagian bawah saluran 21 cm, dan kedalaman saluran 46 cm. Biaya yang dibutuhkan untuk membangun drainase tersebut adalah Rp. 51.026.000,00. Metode Penelitian, Lokasi penelitian berlokasi pada ruas jalan Wasu – Oma Kabupaten Maluku Tengah dengan panjang 5.3 km, tepatnya pada STA 1+300 – 1+400. Jenis data yang digunakan berupa data primer yaitu tata guna lahan dan dokumentasi sedangkan untuk data sekunder berupa data curah hujan, basic price. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu studi lapangan (Field Reserch) dan studi kepustakaan (Library Reserch). Dalam Penelitian ini juga menggunakan dua variabel yaitu variabel terikat dan variabel bebas. Metode analisis yang digunakan dalam menghitung debit air curah hujan yaitu Distribusi Normal, Gumbel, Log Person III, dan untuk uji distribusi menggunakan Chi Square dan Probabilitas.
3. (Gibran dkk. 2024) Dengan Judul *Perancangan Jalur Saluran Drainase Guna*

Menanggulangi Banjir Pada Perumahan Warga, Pada daerah Jl. RE. Soemantadiredja No.351, Palasari, Kec. Cijeruk, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, saluran drainage merupakan saluran keluaran air yang letaknya berada dibawah atau diatas permukaan dengan secara alami atau buatan. Di perumahan ini tidak mempunyai jalan keluarnya air maka pada waktu terjadinya hujan air yang bergerak tidak bisa lewat dan mengakibatkan banjir didaerah itu, dikarenakan debit air tambah tinggi maka menjadikan tembok yang ada antar pemukiman masyarakat & perumahan rubuh sehingga menuju pemukiman masyarakat, tanah pertanian, dan ternak masyarakat. Sehabis melaksanakan pengolahan tempat, kami mendapatkan jalan keluar untuk persoalan banjir dengan cara melakukan pembuatan penghubung aliran drainage pembuangan air banjir yang mengarah ke empang, guna menahan antisipasi longsor dilokasi tanah sawah punya masyarakat perlu dibuatnya saluran air yang terbuat material sejalan saluran sungai buatan emergency yang dibuat oleh masyarakat. Dengan Metedologi:

1. Penjelasan Metode Ide ini disusun menggunakan prosedur perancangan yang membahas dari hasil lapangan permasalahan yang berlokasi disekitar tempat tinggal saya dengan impian yang sependirian atas yang di perlukan. Pada saat perencanaan perbaikan saluran air drainase perumahan perlu menggapai harapan ini, diharapkan sebetuk cara penelitian yang mengandung prosedur perancangan memulai dengan awalan sampai pendeskripsian simpulan.
2. Kondisi Pengkajian Pembentukan kondisi pengkajian ini dipakai untuk referensi pada saat melakukan pengkajian dimulai sejak sampai pencapaian final pengkajian yang diinginkan. Mempunyai kondisi pengkajian dimohon memperlancar pengerjaan pengkajian & kerancuan akan memperoleh arah yang dicapai.
4. (Magrib dan Tiwery 2023) Dengan Judul *Perencanaan Saluran Drainase Untuk Penanggulangan Banjir (Studi Kasus Di RT 21 Desa Harrau Kecamatan Amahi Kabupaten Maluku Tengah)*, Desa Haruru, khususnya RT 21 merupakan kawasan pemukiman di Kecamatan Amahai, Kabupaten Maluku Tengah. Saat hujan dengan intensitas tinggi, sebagian besar air di kawasan tersebut tidak terkuras sehingga menyebabkan genangan air di beberapa titik

bahkan banjir di permukiman. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis debit rencana dengan periode ulang tertentu, menentukan bentuk saluran, menghitung dimensi dan menganalisis tingkat efisiensi saluran yang direncanakan. Analisis data meliputi analisis hidrologi dan analisis hidrolika. Dari hasil analisa dan perhitungan dalam penelitian ini diperoleh debit rencana dengan variasi nilai debit minimum sebesar $Q_r = 0,010 \text{ m}^3/\text{detik}$ sampai maksimum yaitu sebesar $Q_r = 2,737 \text{ m}^3/\text{detik}$. Dimensi saluran dapat bervariasi dari $h_{\text{minimum}} = 0,10 \text{ m}$ dan $b_{\text{minimum}} = 0,20 \text{ m}$, hingga $h_{\text{maximum}} = 0,60 \text{ m}$ dan $b_{\text{maximum}} = 1,20 \text{ m}$. Tingkat efisiensi saluran drainase kala ulang 2 tahun adalah 132,45%, untuk kala ulang 5 tahun 100% dan untuk saluran dengan kala ulang 10 tahun tingkat efisiensinya adalah 86,19%. Teknik analisa data yang dilakukan yaitu:

1. Analisa Hidrologi, meliputi:
 - a. Analisa frekuensi curah hujan untuk beberapa periode ulang dengan menggunakan beberapa jenis distribusi frekuensi antara lain distribusi metode Gumbel, Log Person III, Normal, dan Log Normal.
 - b. Uji distribusi frekuensi menggunakan Uji Chi Square dan Uji Smirnov Kolmogorov.
 - c. Penentuan jaringan saluran dan arah aliran.
 - d. Perhitungan waktu konsentrasi (t_c).
 - e. Perhitungan intensitas hujan (I) menggunakan rumus Mononobe.
 - f. Perhitungan debit rencana kawasan pemukiman RT 21 dengan metode rasional.
2. Analisa Hidroloka, meliputi:
 - a. Penentuan bentuk dan dimensi penampang saluran berdasarkan periode ulang.
 - b. Analisa efisiensi saluran.
5. (Fauzi 2019) Dengan Judul *Perencanaan Saluran Drainase Untuk Mencegah Banjir Di Desa Lanto Jaya*, Drainase atau adalah pembuangan massa air secara alami atau buatan dari permukaan atau bawah permukaan dari suatu tempat. Pembuangan ini dapat dilakukan dengan mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Drainase merupakan suatu sistem untuk menyalurkan air

hujan. Sistem ini mempunyai peranan yang sangat penting dalam menciptakan lingkungan yang sehat, apalagi di daerah yang berpenduduk padat seperti di perkotaan. Drainase juga merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota (perencanaan infrastruktur khususnya). Adapun daerah desa Lanto Jaya dipilih karena ingin mengevaluasi dimensi saluran drainase pada daerah tersebut. Sistem drainase yang ada saat ini di desa Lanto Jaya tidak dapat mengalirkan air setiap musim hujan, sehingga mengakibatkan banjir di sebagian wilayah desa Lanto Jaya. Genangan banjir ini bila tidak diatasi dengan serius akan menjadi tempat berkembangnya jentik nyamuk yang dapat mengakibatkan timbulnya penyakit demam berdarah dan penyakit lainnya akibat genangan banjir. Tujuan penelitian ini yaitu menghitung debit banjir rencana akibat curah hujan yang terjadi, menganalisis saluran drainase yang ada saat ini masih mampu untuk menampung debit banjir rencana, dan merencanakan dimensi saluran drainase yang ekonomis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa debit untuk perencanaan drainase terdiri dari debit Q hujan = $0,60 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan Q limbah = $0,0958 \text{ m}^3/\text{detik}$ sehingga Q total = $0,6958 \text{ m}^3/\text{detik}$, dimensi saluran drainase yang ada (eksisting) mampu menampung debit hujan dan limbah rumah tangga, Q saluran = $0,41 \text{ m}^3/\text{detik} < Q$ total = $0,6958$, dan saluran drainase bentuk trapesium dengan dimensi lebar bawah (b) = $0,7 \text{ m}$, lebar atas (B) = $0,8 \text{ m}$, dan tinggi (h) = $0,8 \text{ m}$ mampu menampung debit air sebesar Q saluran = $0,69 \text{ m}^3/\text{detik} \approx Q$ total = $0,6958 \text{ m}^3/\text{detik}$.

6. (Sakti 2022) Dengan Judul *Perencanaan Drainase Sebagai Upaya Penanggulangan Analisis Banjir Di Desa Analahumbuti Kecamatan Anggotoa Kabupaten Konawe*, Banjir adalah suatu kondisi dimana kondisi tidak tertampung air dalam saluran pembuang (palung sungai) atau terhambat aliran sungai air didalam pembuang. Dimana desa aNalahumbuti sering terkena banjir karena secara teknik belum dilakukan sehingga mengakibatkan rumah-rumah warga , persawahan, tempat ibadah ,sekolah yaang terendam banjir. Tujuan dari penelitian ini yaitu dengan mendesain saluran yang layak. Perencanaan drainase sebagai upaya penaggulangan banjir menggunakan Metode Empiris di

desa Analahumbuti kecamatan Anggoota penulis menggunakan beberapa Metode diantaranya Metode Gumbel, Metode Haspes, Metode Weduwen untuk menganalisis curah hujan dan untuk mengetahui debit banjir penulis menggunakan Metode Rasional, Metode Hasper, dan Metode Weduwen sedangkan dalam perencanaan menggunakan Metode Rasional. Dalam menganalisis semua data saluran dimensi yang diketahui adalah Saluran Primer: Lebar saluran (B)= 1,3 meter, tinggi saluran (h)= 1,49 meter, tinggi jagaan air (w)= 0,51 meter. Saluran Sekunder pada titik A: Lebar saluran (B)= 0,8 meter, tinggi saluran (h)= 1,3 meter, tinggi jagaan air (w)= 0,4 meter. Saluran Sekunder pada titik B: Lebar saluran (B)= 0,8 meter, tinggi saluran (h)= 1 meter, tinggi jagaan air (w)= 0,4 meter. Metode penelitian yang digunakan adalah Analisis debit banjir menggunakan metode Rasional Modifikasi untuk mencari debit banjir rencana dan Analisis perencanaan saluran drainase Dengan rumus menggabungkan rumus $Q = V \cdot A$ dan besaran A dan P yang mengandung lebar dasar saluran dan tinggi air, dapat diperhitungkan dimensi saluran yang akan direncanakan berdasarkan data debit, koefisien manning dan kemiringan dasar saluran.

7. (Firmansyah dkk. 2022) Dengan Judul *Evaluasi Perencanaan Sistem Drainase Jalan Raya Raden Wijaya Kecamatan Trowulan Kabupaten Mojokerto*, Drainase memiliki arti menguras, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum drainase diartikan sebagai rangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai upaya pengendalian kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi drainase jalan di Jalan Raya Raden Wijaya Kecamatan Trowulan Kabupaten Mojokerto yang belum memiliki saluran drainase jalan raya. Merujuk pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Pasal 21 Tahun 2011 tentang bangunan pelengkap jalan sebagai penunjang pembangunan jalan. Data atau informasi yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Kabupaten Mojokerto dan data primer diperoleh dari survey langsung di lapangan. Metode pengolahan data

menggunakan perhitungan secara manual sesuai dengan metode rasional untuk menghitung Debit Banjir, dan rumus manning untuk Kecepatan saluran. Setelah dilakukan perhitungan debit banjir periode ulan5 tahun maka didapat dimensi saluran ekonomis untuk saluran drainase utama adalah dengan lebar dasar $B = 1.20$ m dan tinggi saluran $H = 1.40$ m dengan penampang melintang saluran berbentuk persegi empat. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini antara lain, Survey lapangan, Pengumpulan data primer dan data pendukung, Analisis data curah hujan maksimum, Analisis frekuensi, Uji kesesuaian distribusi, Perhitungan debit rencana, Perhitungan hidrolis saluran, Perhitungan dimensi saluran.

8. (Nugroho dkk. 2021) Dengan Judul *Perencanaan Ulang Sistem Saluran Drainase di Kecamatan Menganti Kabupaten Gresik*, Kecamatan Menganti merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Gresik. Wilayah tersebut pada musim hujan sering dilanda banjir. Masalah banjir tersebut kemungkinan besar timbul akibat kapasitas saluran yang kurang memadai, perubahan tata guna lahan, sistem jaringan drainase yang belum terkoneksi dengan baik, serta kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pemeliharaan saluran drainase. Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang sistem drainase di Kecamatan Menganti, Kabupaten Gresik. Drainase juga diartikan sebagai upaya pengendalian kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas. Tujuan dari penelitian ini adalah merencanakan saluran drainase di Kecamatan Menganti, Kabupaten Gresik. Data atau informasi yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum dan data primer yang diperoleh dari survei langsung di lapangan. Metode pengolahan data menggunakan perhitungan manual sesuai dengan metode rasional untuk menghitung debit hujan, dan rumus manning untuk debit saluran. Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah: 1) Banjir yang terjadi disebabkan oleh banyaknya wilayah yang belum memiliki sistem jaringan drainase yang terpadu dengan baik. 2) Kecepatan aliran rencana untuk drainase sekunder adalah 1,93–3,19 m/s. Dimensi saluran drainase sekunder berbentuk persegi panjang dengan variasi lebar 0,94–2,28 m dan tinggi saluran 0,47–1,14 m. 3) Kecepatan aliran rencana untuk drainase primer adalah 2,4–4,5 m/s. Dimensi

saluran drainase primer berbentuk persegi panjang dengan variasi lebar 0,91–1,62 m dan tinggi saluran 0,5–0,8 m. Metode Penelitian, Pelaksanaan penelitian dimulai dengan survey terhadap keberadaan saluran eksisting. Jika di lokasi penelitian terdapat saluran yang rusak, maka dilakukan penataan sistem saluran drainase berupa pembuatan sistem saluran. Langkah selanjutnya ialah pengecekan kondisi lokasi penelitian untuk melihat apakah terjadi masalah berupa genangan/banjir di lokasi tersebut. Masalah genangan yang ada diharapkan dapat diatasi dengan melakukan penataan sistem saluran berupa perubahan sistem saluran ataupun menambah kapasitas saluran. Penataan sistem saluran yang dilakukan menghasilkan sistem jaringan drainase yang baru yang akan digunakan sebagai patokan untuk analisa selanjutnya.

9. (Pratama 2016) Dengan Judul *Perencanaan Saluran Drainase Metode Rasional (Studi Kasus Saluran Drainase Komplek Universitas Islam Kuantan Singingi)*, Drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas. Tujuan dari penelitian ini untuk merencanakan Dimensi Drainase di Komplek Universitas Islam Kuantan Singingi. Data atau informasi yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari Dinas Pertanian Kabupaten Kuantan Singingi dan data primer diperoleh dari survey langsung di lapangan. Metode pengolahan data menggunakan perhitungan secara manual sesuai dengan metode rasional untuk menghitung Debit Banjir, dan rumus manning untuk Kecepatan saluran. Setelah dilakukan perhitungan debit banjir periode ulang 5 tahun maka didapat dimensi saluran ekonomis untuk saluran drainase utama adalah dengan lebar dasar $B = 0.80$ m dan tinggi saluran $H = 1.10$ m dengan penampang melintang saluran berbentuk persegi empat. Metode Penelitian, Penelitian di Komplek Universitas Islam Kuantan singingi. Penelitian direncanakan dimulai dari bulan April sampai dengan bulan September 2018. Adapun tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan batas-batas Daerah Pengaliran dengan mengacu pada stasiun hidrometri di titik control yang ditinjau.
2. Mengukur luas Daerah Pengaliran.
3. Mengukur panjang Drainase.
4. Menganalisis frekuensi hujan sesuai dengan jenis sebarannya berdasarkan parameter statistic.
5. Menentukan curah hujan rancangan.
6. Melakukan uji kesesuaian distribusi frekuensi.
7. Menghitung debit banjir rancangan dengan menggunakan metode Rasioal untuk kala ulang yang ditentukan.
8. Mendimensi Saluran drainase dengan metode (trial and error)
10. (Canubry dkk. 2021) Dengan Judul *Perencanaan Saluran Drainase Perkotaan Wilayah Kecamatan Johan Pahlawan dengan Aplikasi HEC-RAS*, Sungai Krueng Leuhan terletak di antara Gampong Leuhan dan Gampong Blang Berandang. Sungai ini berfungsi sebagai saluran drainase primer bagi kedua gampong tersebut. Saluran ini kerap meluap ketika musim hujan datang. Luapan terjadi disebabkan adanya sedimentasi di hilir saluran dan elevasi dasar yang sangat beragam disepanjang saluran, sehingga dibutuhkan penelitian tentang kemampuan saluran ketika dialiri debit banjir. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kapasitas tampungan saluran tersebut menggunakan aplikasi HEC-RAS, serta memberikan saran penanggulangan banjir yang efektif. Saluran yang ditinjau dibatasi dari mulai ujung Gampong Leuhan sampai hilir menuju sungai Krueng Meureubo. Luas daerah tangkapan airnya adalah 11,42 km². Panjang saluran yang ditinjau adalah 6,5 km, dengan kemiringan sungai 0,00046. Data hujan berasal dari Stasiun Cut Nyak Dhien selama 12 tahun (2003-2014). Metode penelitian yang digunakan adalah dengan menghitung debit banjir dengan metode Rasional Modifikasi, kemudian dilanjutkan dengan analisa hidrolika dalam Aplikasi HEC-RAS. Berdasarkan hasil analisa tersebut metode penanggulangan yang dipilih adalah metode struktural berupa normalisasi sungai. Setelah dilakukan normalisasi sungai, tidak lagi terjadi luapan banjir di sepanjang sungai. Metodologi penelitian, Perencanaan ini dilakukan di sungai Krueng Leuhan

yang terletak di antara gampong Leuhan dan gampong Blang Berandang, Kecamatan Johan Pahlawan, Kabupaten Aceh Barat, Provinsi Aceh. Secara geografis Kecamatan Johan Pahlawan berada pada titik koordinat $04^{\circ} 11' 56''$ LU dan $96^{\circ} 07' 15''$ BT. Gampong Leuhan dan gampong Blang Beurandang memiliki luas total $11,42 \text{ km}^2$ [5]. Dasar dari perencanaan ini adalah dengan menggabungkan data hidrologi dan data hidrolika. Data hidrologi akan dihitung secara manual hingga mendapat hasil berupa debit banjir rencana. Data hidrolika akan dianalisa di dalam HEC-RAS hingga didapatkan hasil berupa kapasitas drainase eksisting.

11. (Rusardi 2021) *Dengan Judul Perancangan Dimensi Saluran Drainase Melalui Metode Rasional (Studi Kasus Drainase Di Kota Bekasi)*, Sistem drainase yang berfungsi secara optimal pada suatu wilayah kota menjadi persoalan krusial. Kondisi eksisting drainase dengan penampang terbuka yang memiliki konstruksi batu kali dengan dimensi trapesium lebar atas 1.30 Meter dan lebar bawah 0.80 Meter dengan kedalaman 1.20 meter. Saat curah hujan tinggi, sering terjadi genangan air yang diakibatkan oleh dimensi saluran yang tidak memadai, tersumbat sampah dan utilitas sehingga terjadi penumpukkan proses aliran air pada area tertentu. Tujuan yang ingin dicapai adalah untuk meningkatkan aliran air secara optimal. Metode mengatasi persoalan drainase yang terjadi yaitu dengan menggunakan metode rasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan kala ulang 25 tahun pada area 62 hektar (0.62 km^2) diperoleh model drainase melalui perubahan dimensi pasangan batu yaitu panjang 438 meter, lebar bawah 1.60 meter dengan lebar atas 2.20 meter serta kedalaman 2.53 meter, untuk dimensi crossing menggunakan box culvert 2.00 meter x 2.00 meter panjang 15 meter, sedangkan dimensi konstruksi uditch 2.00 meter x 2.00 meter dengan panjang 305 meter. Disimpulkan bahwa rekayasa dimensi drainase mampu meningkatkan kapasitas aliran air secara optimal dengan melakukan integrasi drainase sampai badan penerima air kali bekasi. Metode yang diterapkan pada penelitian ini meliputi, Pengumpulan data-data primer dan data penunjang, Wawancara atau interview dengan petugas stasiun Pos Bendung Bekasi, Pengumpulan materi berbasis teori, Analisis data curah hujan maksimum,

Analisis frekuensi, Uji kesesuaian distribusi, Perhitungan debit rencana, Perhitungan hidrolika saluran, Perhitungan dimensi saluran.

2.2 Keaslian Penulisan

Perbedaan penulisan skripsi ini dengan penulisan skripsi yang ada sebelumnya yaitu:

1. Perbedaan lokasi yang mana lokasi penulisan dilakukan di jalan Pangkalan Sosa Desa Bangun Purba Timur Jaya Kabupaten Rokan Hulu,
2. Perbedaan waktu, waktu penelitian yang berbeda juga mempengaruhi hasil di karenakan musim yang berbeda setiap tahunnya.
3. penampang drainase bentuk persegi,
4. metode perhitungan yang digunakan memakai metode Gumbel, metode Rasional, metode Mononobe dan rumus Manning dalam menentukan dimensi saluran drainase.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Drainase

Drainase secara umum didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari usaha untuk mengalirkan air yang berlebihan dalam suatu konteks pemanfaatan tertentu (Hasmar, 2002). Menurut Mardjono dkk (1998), drainase merupakan suatu sistem pembuangan air lebih (*excess water*) dan air limbah (*wastewater*) yang berupa buangan air dari daerah perumahan dan pemukiman, daerah industri, pertanian, badan jalan, serta berupa penyaluran kelebihan air pada umumnya baik air hujan, air kotor maupun air lebih lainnya yang mengalir keluar dari kawasan yang bersangkutan.

Drainase perkotaan adalah ilmu drainase yang mengkhususkan pengkajian pada kawasan perkotaan yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan fisik dan lingkungan sosial budaya yang ada di kawasan kota tersebut. Pengertian drainase perkotaan tidak terbatas pada teknik pembuangan air yang berlebihan namun lebih luas lagi menyangkut keterkaitannya dengan aspek kehidupan yang berada di dalam kawasan perkotaan (Hasmar, 2002). Menurut Mardjono dkk (1998), drainase perkotaan bertujuan untuk mengalirkan secepat mungkin air lebih di suatu kawasan baik yang berasal dari air hujan, air buangan maupun air lebih lainnya, agar mengalir keluar kawasan dan tidak menimbulkan ketidaknyamanan di kawasan tersebut.

3.1.1 Fungsi Drainase

Fungsi dan kegunaan saluran drainase menurut Suripin (2004), adalah:

1. Mengendalikan limpasan air hujan yang berlebih
2. Menurunkan tinggi permukaan air tanah
3. Mengendalikan erosi dan longsor pada tanah disekitar saluran drainase
4. Menciptakan lingkungan yang bersih dan teratur
5. Memelihara agar jalan tidak tergenang air hujan dalam waktu yang cukup lama, sehingga tidak mengakibatkan kerusakan konstruksi jalan.

Menurut Suripin (2004), fungsi saluran drainase perkotaan adalah:

1. Membebaskan suatu wilayah (terutama yang padat permukiman) dari genangan air, erosi dan banjir
2. Mengalirkan air hujan secepat mungkin keluar dari permukaan jalan dan

selanjutnya dialirkan lewat saluran samping menuju pembuangan akhir

3. Karena aliran lancar maka drainase juga berfungsi memperkecil resiko kesehatan lingkungan dan terhindar dari bibit penyakit
4. Dengan sistem yang baik tata guna lahan dapat dioptimalkan dan juga memperkecil kerusakan struktur tanah untuk jalan dan bangunan lainnya.

3.1.2 Jenis Drainase

Jenis drainase menurut Suharjono (1990), dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa aspek:

1. Menurut sejarah terbentuknya

a. Drainase alamiah

Drainase yang terbentuk secara alamiah dan tidak terdapat bangunan-bangunan penunjang seperti bangunan pelimpah, pasangan batu/beton, gorong-gorong dan lain - lain. Saluran ini terbentuk oleh terusan air yang bergerak gravitasi yang lambat laun membentuk jalan air yang permanen seperti sungai.

b. Drainase buatan

Drainase dibuat dengan maksud dan tujuan tertentu sehingga memerlukan bangunan-bangunan khusus seperti drainase dari pasangan batu/beton, gorong-gorong, pipa-pipa dan sebagainya.

2. Menurut letak bangunan

a. Drainase permukaan tanah

Saluran drainase yang berada diatas permukaan tanah yang berfungsi untuk mengalirkan air limpasan permukaan.

b. Drainase di bawah permukaan tanah

Saluran drainase yang bertujuan mengalirkan air limpasan permukaan melalui media di bawah permukaan tanah (pipa-pipa), dikarenakan alasan tertentu. Alasan itu antara lain : tuntutan artistik, tuntutan fungsi permukaan tanah yang tidak membolehkan adanya saluran di permukaan tanah seperti lapangan sepak bola, lapangan terbang, taman dan lain-lain.

3. Menurut fungsinya

- a. *Single purpose*, yaitu saluran yang berfungsi mengalirkan satu jenis air buangan, misalnya air hujan saja atau jenis air buangan yang lain seperti limbah domestik, air limbah industri dan lain-lainya.

- b. *Multi purpose*, yaitu saluran yang berfungsi mengalirkan beberapa jenis airbuangan baik secara bercampur maupun bergantian.

4. Menurut konstruksi

a. Saluran terbuka

Saluran terbuka yaitu saluran yang lebih cocok untuk drainase yang terletak di daerah yang mempunyai luasan yang cukup, ataupun untuk drainase air non hujan yang tidak membahayakan bagi kesehatan atau mengganggu lingkungan.

b. Saluran tertutup

Saluran tertutup yaitu saluran yang pada umumnya sering dipakai untuk aliran air kotor (air yang mengganggu kesehatan atau lingkungan) atau untuk saluran yang terletak ditengah kota.

3.1.3 Persyaratan Perencanaan Drainase

Berdasarkan tata cara perencanaan drainase permukaan jalan (SNI-03-3424-1994) persyaratan tentang perencanaan drainase adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan drainase harus sedemikian rupa sehingga fungsi fasilitas drainase sebagai penampung, pembagi dan pembuang air dapat sepenuhnya berdaya guna dan berhasil guna.
2. Pemilihan dimensi dari fasilitas drainase harus mempertimbangkan faktorekonomi dan faktor keamanan.
3. Perencanaan drainase harus mempertimbangkan pula segi kemudahan dan nilai ekonomis terhadap pemeliharaan sistem drainase tersebut.

Perencanaan drainase ini tidak termasuk untuk sistem drainase areal, tetapi harus diperhatikan dalam perencanaan terutama untuk tempat air keluar.

3.2 Permasalahan Drainase Perkotaan

Menurut Suripin (2004), jika dirunut ke belakang bahwa akar permasalahan banjir di perkotaan berawal dari beberapa aspek, yaitu:

1. Pertambahan penduduk

Pertambahan penduduk yang sangat cepat, di atas rata-rata pertumbuhan nasional, akibat urbanisasi, baik migrasi musiman maupun permanen. Pertambahan penduduk yang tidak diimbangi dengan penyediaan prasarana dan sarana perkotaan yang memadai mengakibatkan pemanfaatan lahan perkotaan menjadi acak-acakan.

2. Pemanfaatan lahan yang tidak tertib

Pemanfaatan lahan yang tidak tertib menyebabkan persoalan drainase di perkotaan menjadi sangat kompleks.

3. Tingkat kesadaran masyarakat yang masih rendah

Kesadaran masyarakat yang masih rendah dan masih acuh tak acuh terhadap penting dan perlunya memecahkan permasalahan yang dihadapi kota. Sebagian besar masyarakat masih terfokus pada permasalahan yang lebih penting dan mendesak seperti pemenuhan kebutuhan primer

4. Kesadaran terhadap hukum, perundangan dan kaidah yang berlaku

Belum konsistennya pelaksanaan hukum, ini timbul karena proses pembangunan yang selama ini berlangsung kurang melibatkan masyarakat secara aktif, mulai dari segala kebijakan publik harus melibatkan masyarakat baik berupa bangunan fisik maupun non fisik, sejak awal munculnya infrastruktur sampai dengan pengoperasiannya.

Menurut Sujarwadi (1990), permasalahan drainase di perkotaan disebabkan oleh beberapa aspek, yaitu:

1. Pertambahan penduduk akibat urbanisasi.
2. Kebutuhan akan lahan meningkat, baik untuk permukiman, tempat usaha, pertanian, perkebunan dan lain-lain.
3. Perubahan fungsi lahan dari hutan (kawasan terbuka).
4. Manajemen sampah yang tidak baik.

3.3 Sumber Buangan Air

Drainase perkotaan melayani pembuangan kelebihan air pada suatu kota dengan cara mengalirkannya melalui permukaan tanah atau lewat di bawah permukaan tanah, untuk dibuang ke sungai, laut atau danau. Kelebihan air tersebut dapat berupa air hujan, air limbah domestik maupun air limbah industri. Oleh karena itu, drainase perkotaan harus terpadu dengan sanitasi, sampah, pengendalian banjir kota dan lain-lain (Subarkah, 1980). Secara umum sumber airbuangan kota dibagi dalam beberapa kelompok, yaitu : dari rumah tangga, perdagangan, industri sedang dan ringan, pendidikan,

kesehatan, tempat peribadatan dan sarana rekreasi.

Dalam perencanaan, estimasi mengenai total aliran air buangan dibagi dalam tiga hal yaitu:

1. Air buangan domestik : maksimum aliran air buangan domestik untuk daerah yang dilayani pada periode waktu tertentu
2. *Infiltrasi* air permukaan (hujan) dan air tanah (pada daerah pelayanan dan sepanjang pipa)
3. Air buangan industri dan komersial : tambahan aliran maksimum dari daerah-daerah industri dan komersial.

3.3 Hidrologi Perkotaan

Untuk suatu daerah yang penting, seperti daerah perkotaan, lapangan terbang, daerah industri yang ada di dalam kota, pada umumnya dikehendaki pembuangan air hujan yang secepatnya agar tidak terjadi genangan air yang mengganggu daerah itu (Soemarto, 1987). Untuk mengatasi hal ini maka harus dibuat saluran-saluran yang cukup besar sesuai dengan banjir rencana.

Sering kali keadaan tanah pada daerah perkotaan tidak memungkinkan untuk dibuatnya saluran-saluran yang besar, maka ukuran saluran terpaksa dibuat lebih kecil dari pada ukuran menurut hujan rencana. Dalam hal ini apabila terdapat curah hujan yang menyamai atau melebihi hujan rencana maka saluran akan meluap dan air akan menggenangi daerah rendah sekitarnya. Faktor yang menentukan yaitu sampai berapa tinggi genangan air itu dibolehkan, dalam hal ini batas tinggi genangan itu ditetapkan menurut keadaan setempat jangan sampai mengakibatkan kerugian yang berarti.

3.4.1 Durasi Hujan

Durasi hujan adalah lamanya kejadian hujan yang dinyatakan dalam menit, jam, hari dari hasil pencatatan alat pengukur hujan otomatis. Dalam perencanaan drainase, durasi hujan sering dikaitkan dengan waktu konsentrasi khususnya untuk drainase perkotaan yang mana memerlukan durasi hujan yang relatif pendek, mengingat akan toleransi terhadap lamanya genangan (Soemarto, 1987). Untuk perencanaan drainase perkotaan di lokasi penelitian durasi hujan diambil $t = 4$ jam (Departemen Pekerjaan Umum, 1990).

3.4.2 Analisis Frekuensi

Analisis frekuensi hujan rencana adalah kejadian yang diharapkan rata-rata sekali dalam n tahun. Perkiraan mengenai curah hujan maksimum dengan masa ulang rata-rata sama dengan atau lebih panjang dari pada periode pengamatannya. Dalam perencanaan sistem penyaluran air hujan suatu daerah perencanaan diperlukan prediksi besarnya curah hujan maksimum yang terjadi dalam suatu periode, diambil masa ulang curah hujan 10 tahun perencanaan. Sebelum penentuan dimensi saluran drainase perlu dilakukan perhitungan curah hujan rencana untuk ditransformasikan menjadi debit rencana (SNI,03-3424-1994). Frekuensi curah hujan adalah memilih distribusi yang mewakili sifat-sifat statistik sebaran data debit aliran drainase atau data hujan. Dalam hal ini dikenal beberapa jenis distribusi frekuensi yang dipakai dalam analisis curah hujan yaitu: metode Normal; metode Log Normal; metode Log Person III; dan metode Gumbel.

Analisis frekuensi adalah memilih distribusi yang mewakili sifat-sifat statistik sebaran data debit aliran sungai atau pun data hujan tersebut. Dalam penulisan skripsi ini menggunakan metode Gumbel dengan pertimbangan bahwa cara ini lebih teliti dan terarah, lebih fleksibel dan dapat dipakai untuk semua sebaran data. serta rumus lainnya hampir mendekati hasilnya dengan metode Gumbel tersebut (Soemarto, 1987).

3.4.3 Metode Log Pearson Type III

Distribusi Log Pearson Tipe III merupakan hasil transformasi dari distribusi Pearson Tipe III dengan menggantikan data menjadi nilai logaritmik. Langkah-langkah umum dalam penggunaan Metode Log Person III untuk menghitung curah hujan:

a. Pengumpulan Data Curah Hujan

Kumpulkan data curah hujan harian atau curah hujan intensitas pada stasiun yang relevan, dengan periode yang cukup panjang untuk mendapatkan informasi yang valid dan akurat.

b. Penentuan Data Pengamatan

Pilih periode waktu yang akan dianalisis, misalnya data curah hujan selama beberapa tahun untuk perhitungan yang lebih akurat.

c. Analisis Distribusi Frekuensi Curah Hujan

Gunakan distribusi Log Person III untuk menganalisis data curah hujan yang telah dikumpulkan. Ini melibatkan transformasi data curah hujan menjadi bentuk logaritmik.

Data curah hujan ini kemudian dihitung dengan menggunakan rumus distribusi Log Person III untuk memperoleh parameter distribusi.

d. Perhitungan Nilai Curah Hujan

Setelah parameter distribusi diperoleh, nilai curah hujan untuk periode waktu tertentu (misalnya untuk 5 tahun, 10 tahun, dsb) dapat dihitung berdasarkan rumus Log Person III.

e. Perhitungan Curah Hujan Rencana

Tentukan curah hujan rencana (misalnya untuk curah hujan dengan periode ulang tertentu) menggunakan rumus Log Person III. Biasanya ini digunakan untuk merancang infrastruktur yang membutuhkan data curah hujan ekstrem.

f. Verifikasi Hasil

Periksa hasil perhitungan terhadap data pengamatan atau data dari studi lain untuk memastikan bahwa hasil yang diperoleh sesuai dengan kondisi lapangan.

Persamaan distribusi Log Pearson Tipe III dapat ditulis sebagai berikut :

$$\text{LOG } X_T = \overline{\text{LOG } X} (G + S)$$

Di mana keterangan rumus :

X_T = Besarnya curah hujan dengan periode t (mm)

$\text{LOG } X_T$ = Rata-rata nilai logaritma data X hasil pengamatan (mm)

S = Standar Deviasi nilai logaritma data X hasil pengamatan

G = Faktor Frekuensi

X = Curah hujan mm

$\overline{\text{LOG } X}$ = Rerata Log x

Persamaan yang digunakan adalah :

Nilai rerata :

$$\overline{\text{Log } x} = \frac{\sum \text{Log } x}{n}$$

Standar Deviasi :

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\text{Log } x_i - \overline{\text{Log } x})^2}{n}}$$

C_s = Koefisien Kepencengan

$$= \frac{n \cdot \sum (\log X - \overline{\log X})^3}{(n-1) \cdot (n-2) \cdot (S \log X)^3}$$

Tabel 3. 1 Nilai C_s dan k Distribusi Log-Pearson III

Kemencengan (C_s)	Periode Ulang (tahun)							
	2	5	10	25	50	100	200	1000
	Peluang (%)							
	50	20	10	4	2	1	0.5	0.1
3.0	-0.396	0.420	1.180	2.278	3.152	4.051	4.970	7.250
2.5	-0.360	0.518	1.250	2.262	3.048	3.845	4.652	6.600
2.2	-0.330	0.574	1.284	2.240	2.977	3.705	4.444	6.200
2.0	-0.307	0.609	1.302	2.219	2.912	3.605	4.298	5.910
1.8	-0.282	0.643	1.318	2.193	2.848	3.499	4.147	5.660
1.6	-0.254	0.675	1.329	2.163	2.780	3.388	3.990	5.390
1.4	-0.225	0.705	1.337	2.128	2.706	3.328	3.828	5.110
1.2	-0.195	0.732	1.340	2.087	2.626	3.149	3.661	4.820
1.0	-0.164	0.758	1.400	2.043	2.542	3.022	3.489	4.540
0.9	-0.148	0.769	1.339	2.180	2.498	2.957	3.401	4.395
0.8	-0.132	0.780	1.336	1.998	2.453	2.891	3.312	4.250
0.7	-0.116	0.790	1.333	1.967	2.407	2.824	3.223	4.105
0.6	-0.099	0.800	1.328	1.939	2.359	2.755	3.132	3.960
0.5	-0.083	0.808	1.323	1.910	2.311	2.686	3.041	3.815
0.4	-0.066	0.816	1.318	1.880	2.261	2.615	2.949	3.677
0.3	-0.050	0.824	1.309	1.849	2.211	2.544	2.856	3.525
0.2	-0.033	0.830	1.301	1.818	2.159	2.472	2.763	3.380
0.1	-0.170	0.836	1.292	1.785	2.107	2.400	2.670	3.235
0.0	0.000	0.842	1.282	1.751	2.054	2.326	2.576	3.090
-0.1	0.170	0.846	1.270	1.716	2.000	2.252	2.482	3.950
-0.2	0.033	0.850	1.258	1.680	1.945	2.178	2.388	2.810
-0.3	0.050	0.853	1.245	1.643	1.890	2.104	2.294	2.678
-0.4	0.066	0.855	1.231	1.606	1.134	2.209	2.220	2.540
-0.5	0.083	0.856	1.216	1.567	1.777	1.955	2.108	2.400
-0.6	0.099	0.857	1.200	1.528	1.720	1.880	2.016	2.275
-0.7	0.116	0.857	1.183	1.488	1.663	1.806	1.926	2.150
-0.8	0.132	0.856	1.166	1.448	1.606	1.773	1.837	2.035
-0.9	0.148	0.854	1.147	1.407	1.549	1.660	1.749	1.910
-1.0	0.164	0.852	1.128	1.366	1.492	1.588	1.664	1.800
-1.2	0.195	0.844	1.086	1.282	1.379	1.449	1.501	1.625
-1.4	0.225	0.832	1.041	1.198	1.270	1.318	1.351	1.465
-1.6	0.254	0.817	0.994	1.116	1.166	1.197	1.216	1.280
-1.8	0.282	0.799	0.945	1.035	1.069	1.087	1.097	1.130
-2.0	0.307	0.777	0.895	0.959	0.980	0.990	0.995	1.000
-2.2	0.330	0.752	0.844	0.888	0.900	0.905	0.907	0.910
-2.5	0.360	0.711	0.771	0.793	0.798	0.799	0.800	0.802
-3.0	0.396	0.636	0.660	0.666	0.666	0.667	0.667	0.668

Sumber : Hidrologi Jilid 1 (Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data), hal 219

3.4.4 Intensitas Curah Hujan

Besarnya intensitas hujan dapat ditempuh dengan cara empiris menggunakan beberapa metode yang ada yaitu:

1. Mononobe

$$I = \frac{RT}{24} \left[\frac{24}{t} \right]^{0,67}$$

2. Talbot

$$i = \frac{a}{t + b}$$

3. Sherman

$$i = \frac{a}{t^b}$$

4. Ishiguro

$$i = \frac{a}{\sqrt{t + b}}$$

Keterangan:

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

RT = Curah hujan 24 jam dengan periode ulang T tahun (mm)

t = Waktu perambatan banjir (1-4 jam)

a, b = Konstanta (0,67).

Menurut SNI-03-3424-1994, intensitas hujan dihitung berdasarkan data-data sebagai berikut:

1. Data curah hujan

Merupakan data curah hujan harian maksimum dalam setahun dinyatakan dalam mm/hari. Data curah hujan diperoleh dari Dinas tanaman pangan dan hortikultura, jumlah data curah hujan paling sedikit 10 tahun.

2. Periode ulang

Dalam merencanakan sistem drainase perkotaan digunakan beberapa klasifikasi periode hujan daerah-daerah tertentu, dimana penentuan tersebut didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan ekonomis. Karakteristik hujan menunjukkan bahwa hujan yang besar tertentu mempunyai periode ulang tertentu. Klasifikasi periode hujan untuk perkotaan adalah:

- a) 2 tahun untuk daerah-daerah perkotaan dan perumahan

- b) 5 tahun untuk daerah perdagangan
- c) 10 tahun untuk daerah jalur hijau dan lapangan terbuka.

Klasifikasi periode curah hujan di atas merupakan klasifikasi umumnya untuk daerah-daerah beriklim tropis. Untuk perhitungan perencanaan drainase, pengendalian banjir dan lain-lain memerlukan frekuensi kejadian hujan, analisis frekuensi ini bertujuan untuk menentukan masa ulang dari peristiwa hidrologi yang besarnya antara lain besarnya hujan rencana 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 20 tahun, 50 tahun dan 100 tahun sesuai dengan kebutuhan rencana bersangkutan.

3. Lamanya waktu curah hujan

Ditentukan berdasarkan hasil penyelidikan Van Breen, bahwa hujan terkonsentrasi selama 4 jam dengan jumlah hujan sebesar 90% dari jumlah hujan 24 jam. Frekuensi kejadiannya dihitung dengan rumus Mononobe.

3.4.5 Koefisien pengaliran

Koefisien pengaliran adalah suatu koefisien yang menunjukkan perbandingan antara besarnya jumlah air yang dialirkan oleh suatu jenis permukaan terhadap jumlah air yang ada. Besaran ini dipengaruhi oleh tata guna lahan, kemiringan lahan, jenis dan kondisi lahan. Pemilihan koefisien pengaliran harus memperhitungkan adanya perubahan tata guna lahan dikemudian hari (SNI-03-3424-1994).

1. Topografi daerah pengaliran

Topografi daerah yang berpengaruh adalah terutama bentuk dan kemiringan daerah aliran, dimana kemiringan akan berpengaruh terhadap lamanya waktu mengalirnya air hujan melalui permukaan tanah ke saluran drainase yang direncanakan. Dalam pengukuran tersebut dilakukan pula pengukuran sampai ke alur buangan (sungai) terdekat berikut elevasi muka air pada saat banjir. Apabila pengukuran dilakukan pada musim kemarau, elevasi banjir dapat ditanyakan pada penduduk yang bermukim didekatnya.

2. Tata guna lahan

Dengan adanya bermacam-macam penggunaan tanah seperti untuk bangunan, lahan pertanian dan lain-lain dapat merubah keadaan dan sifat daerah alirannya. Data tata guna lahan ada kaitannya dengan besarnya aliran

permukaan. Aliran permukaan ini menjadi besaran aliran drainase. Besarnya aliran permukaan tergantung dari banyaknya air hujan yang mengalir setelah dikurangi banyaknya air hujan yang meresap. Betapa besarnya air yang meresap tergantung pula pada tingkat kerapatan permukaan tanah, dan ini berkaitan dengan penggunaan lahan.

3. Jenis tanah dan kelembaban tanah

Tiap daerah mempunyai jenis tanah yang berbeda, jenis tanah tersebut dapat berupa tanah lempung, berpasir, kapur atau jenis lainnya. Tujuan dari pengetahuan tentang jenis tanah adalah untuk menentukan kemampuan menyerap air. Berdasarkan infiltrasi dan aliran permukaan sangat dipengaruhi oleh jenis tanah dan kelembaban yang berbeda-beda.

Dengan adanya faktor-faktor disebutkan di atas, maka akan terjadi harga koefisien pengaliran (C) yang berubah-ubah pula dari waktu ke waktu sesuai dengan perubahan faktor-faktor yang bersangkutan. Untuk itu lebih amannya harga C diambil untuk tanah jenuh pada waktu permulaan hujan. Harga koefisien pengaliran suatu daerah tidaklah tetap sepanjang tahun, tetapi berubah sesuai dengan kejenuhan tanah. Berikut ini ada beberapa nilai hubungan antara koefisien pengaliran dengan beberapa kondisi yang disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 3. 2 Koefisien pengaliran berdasarkan tata guna lahan

Kawasan	Tata guna lahan	C
Perdagangan	Pusat perdagangan	0,70 – 0,95
Industri	Daerah sekitarnya	0,50 – 0,70
Pemukiman	Kurang padat	0,50 – 0,80
	Padat	0,60 – 0,90
	Pemukiman dengan sedikit tanah terbuka	0,65 – 0,80
	Perumahan	0,50 – 0,70
	Pemukiman dengan tanah terbuka dan taman	0,30 – 0,50
Daerah hijau dan lain-lain	Taman dan lapangan batu	0,10 – 0,25
	Lapangan atletik	0,20 – 0,35
	Lapangan golf	0,20 – 0,40

	Sawah dan hutan	0,10 – 0,30
--	-----------------	-------------

Sumber: SNI – 03 – 3424 – 1994

Pada table Koefisien pengaliran berdasarkan tata guna lahan di bagi menjadi lima kawasan yaitu kawasan perdagangan, industri, pemukiman, daerah hijau, dan lain-lain. Untuk kawasan pemukiman masih terbagi menjadi beberapa tata guna lahan yaitu pemukiman kurang padat, pemukiman padat, pemukiman dengan sedikit tanah terbuka, perumahan, dan pemukiman dengan tanah terbuka dan taman.

Tabel 3. 3 Hubungan koefisien pengaliran dengan kondisi tanah

Kondisi <i>catchment area</i>	Koefisien <i>run off</i>
Bergunung dan curam	0,75-0,90
Pegunungan tersier	0,70-0,80
Sungai (hutan di bagian atas dan bawah)	0,50-0,70
Tanah datar yang ditanami	0,45-0,60
Sawah waktu di airi	0,70-0,85
Sungai bergunung	0,75-0,85
Sungai daratan	0,45-0,75

Sumber: SNI 03 – 3424 – 1994

Tipe dan jenis bahan saluran drainase di dasarkan atas kondisi tanah dasar, kedudukan muka air tanah dan kecepatan abrasi air (SNI-03-3424-1994).

Tabel 3. 4 Hubungan kondisi permukaan tanah dan koefisien pengaliran

No	Kondisi permukaan tanah	Koefisien pengaliran (C)
A	Jalan beton dan jalan aspal	0,70 – 0,95
B	Jalan kerikil dan jalan tanah	0,40 – 0,70
C	Bahu jalan :	
	Tanah berbutir halus	0,40 – 0,65
	Tanah berbutir kasar	0,10 – 0,20

	Batuan massif keras	0,70 – 0,85
	Batuan massif lunak	0,60 – 0,75
D	Daerah perkotaan	0,70 – 0,95
E	Daerah pinggiran kota	0,60 – 0,70
F	Daerah industri	0,60 – 0,90
G	Pemukiman padat	0,40 – 0,60
H	Pemukiman tidak padat	0,40 – 0,60
I	Taman dan kebun	0,20 – 0,40
J	Persawahan	0,45 – 0,60
K	Perbukitan	0,70 – 0,80
L	Pegunungan	0,75 – 0,90

Sumber: SNI – 03 – 3424 – 1994

Bila daerah pengaliran terdiri dari beberapa tipe konsisi permukaan yang mempunyai nilai C yang berbeda, harga C rata-rata di tentukan dengan persamaan:

$$C = \frac{C_1 \times A_1 + C_2 \times A_2 + C_3 \times A_3}{A_1 + A_2 + A_3}$$

C = Koefisien pengaliran.

C₁, C₂, C₃ = Koefisien pengaliran yang sesuai dengan tipe kondisi permukaan.

A₁, A₂, A₃ = Luas daerah pengaliran yang diperhitungkan sesuai dengan kondisi permukaan.

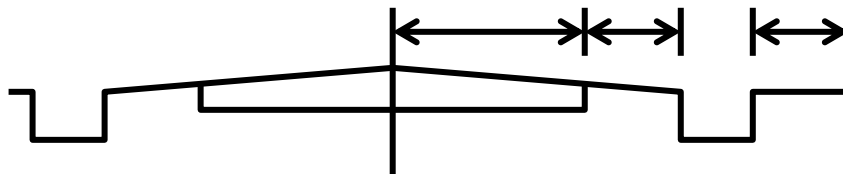
Tabel 3. 5 Koefisien pengaliran untuk metode Rasional

Diskripsi lahan/karakter permukaan	Koefisien aliran C
Bisnis :	
Perkotaan	0,70 – 0,95
Pinggiran	0,50 – 0,70
Perumahan :	
Rumah tinggal	0,30 – 0,50
Multiunit, terpisah	0,40 – 0,60
Multiunit, tergabung	0,60 – 0,75
Perkampungan	0,25 – 0,40
Apartemen	0,50 – 0,70

Industri	
Ringan	0,50 – 0,80
Berat	0,60 – 0,90
Perkerasan :	
Aspal dan beton	0,70 – 0,95
Batu bata, paving	0,50 – 0,70
Atap :	
Halaman, tanah berpasir	
Datar 2%	0,05 – 0,10
Rata-rata 2-7%	0,10 – 0,15
Curam 7%	0,15 – 0,20
Halaman, tanah berat	
Datar 2%	0,13 – 0,17
Rata-rata 2-7%	0,18 – 0,22
Curam 7%	0,25 – 0,35
Halaman kereta api	0,10 – 0,35
Taman tempat bermain	0,20 – 0,35
Taman, perkuburan	0,10 – 0,25
Hutan	
Datar 0-5%	0,10 – 0,40
Bergelombang 5-10%	0,25 – 0,50
Berbukit 10-30%	0,30 – 0,60

Sumber: Suripin, 2004

Berdasarkan tata cara perencanaan drainase SNI-03-3424-1994, luas daerah pengaliran batas-batasnya tergantung dari daerah pembebasan dan daerah sekelilingnya ditetapkan seperti pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3. 1 Daerah Pengaliran
Sumber: SNI-03-3424-1994

Keterangan:

L = batas daerah pengaliran yang diperhitungkan ($L_1 + L_2 + L_3$)

L_1 = ditetapkan dari as jalan sampai bagian tepi perkerasan

L_2 = ditetapkan dari tepi perkerasan yang ada sampai tepi bahu jalan

L_3 = tergantung dari keadaan setempat dan panjang maksimum 100 m.

3.5 Aspek Hidrolika

3.5.1 Kecepatan aliran

Menurut Bambang Triatmodjo (1993), dalam menentukan kecepatan dalam saluran perlu menjadi perhatian yaitu dasar saluran tidak boleh tergores akibat aliran air dan tidak terjadi endapan lumpur yang dapat mengakibatkan pendangkalan, untuk itu kecepatan aliran harus dibatasi oleh:

1. Tidak boleh melebihi kecepatan erosi
2. Tidak boleh kurang dari kecepatan angkut
3. Untuk tanah liat yang keras, kecepatan maksimum kira-kira 0,9 m/dtk
4. Untuk tanah berpasir, kecepatan maksimum kira-kira 0,5 m/dtk.

Umumnya kecepatan aliran rata-rata diambil antara 0,50 – 0,70 m/dtk.

Kecepatan air pada saluran dihitung dengan rumus kecepatan aliran seragam:

1. Rumus Manning

$$V = \frac{1}{n} \times \left(R^{\frac{2}{3}} \right) \times (S)^{\frac{1}{2}}$$

2. Rumus Strickler

$$V = K \times \left(R^{\frac{2}{3}} \right) \times (S)^{\frac{1}{2}}$$

3. Persamaan Chezy

$$V = C \times \left(R^{\frac{1}{2}} \right) \times (S)^{\frac{1}{2}}$$

Keterangan:

V = Kecepatan aliran (m/detik)

n = Koefisien kekasaran Manning

R = Jari-jari hidrolis

K = Koefisien kekasaran Strickler

C = Koefisien kekasaran Chezy

S = Kemiringan dasar saluran yang diizinkan.

Tabel 3. 6 Koefisien kekasaran dari Manning

Jenis sarana drainase	Koefisien Manning (n)
1. Tidak di perkeras	
tanah	0,020 – 0,025
pasir dan kerikil	0,025 – 0,040
dasar saluran batuan	0,025 – 0,035
2. Dibuat di tempat	
a. Beton	
semen mortar	0,010 – 0,013
beton	0,013 – 0,018
b. Batu belah	
pasangan batu adukan basah	0,015 – 0,030
pasangan batu adukan kering	0,025 – 0,035
3. Dipasang di tempat	
pipa beton sentrifugal	0,011 – 0,014
pipa beton	0,012 – 0,016
pipa bergelombang	0,016 – 0,025

Sumber: Subarkah, 1980

Tabel 3. 7 Kecepatan aliran yang diizinkan berdasarkan jenis material

Jenis bahan	Kecepatan aliran air yang diizinkan (m/detik)
Pasir halus	0,45
Lempung kepasiran	0,50
Lanau aluvial	0,60
Kerikil halus	0,75
Lempung kokoh	0,75
Lempung padat	1,10
Kerikil kasar	1,20
Batu-batu besar	1,50
Pasangan batu	1,50
Beton	1,50
Beton bertulang	1,50

Sumber: SNI 03 – 3424 – 1994

Tabel 3. 8 Koefisien kekasaran Manning untuk drainase perkotaan

Jenis Saluran	Koefisien Manning (n)
1. Saluran galian:	
• Saluran tanah	0,022
• Saluran pada batuan, digali merata	0,035
2. Saluran dengan lapisan perkerasan:	
• Lapisan beton seluruhnya	0,015
• Lapisan beton pada kedua sisi saluran	0,020
• Lapisan blok beton pracetak	0,017
• Pasangan batu, diplester	0,020
• Pasangan batu, diplester pada kedua sisi saluran	0,022
• Pasangan batu, disiar	0,025
• Pasangan batu kosong	0,030
3. Saluran alam:	
• Berumput	0,027
• Semak-semak	0,050
• Tidak beraturan, banyak semak dan pohon, batang pohon banyak jatuh ke saluran	0,150

Sumber: Mardjono, 1998

Kemiringan dasar saluran mempengaruhi kecepatan aliran air di saluran tersebut. Pada Tabel 3.9. di bawah ini adalah hubungan kemiringan dasar saluran terhadap kecepatan aliran rata-rata.

Tabel 3. 9 Hubungan kemiringan saluran dengan kecepatan aliran

Kemiringan saluran I (%)	Kecepatan rata-rata V (m/detik)
0 - < 1	0,40
1 - < 2	0,60
2 - < 4	0,90
4 - < 6	1,20
6 - < 10	1,50
10 - < 15	2,40

Sumber: Hasmar, 2002

2.5.2 Tinggi jagaan

Yang dimaksud dengan tinggi jagaan dari suatu saluran adalah jarak vertikal dari puncak tanggul sampai permukaan air pada kondisi perencanaan. Tinggi jagaan direncanakan untuk dapat mencegah peluapan air akibat gelombang serta fluktuasi permukaan air, misalnya berupa gerakan-gerakan angin serta pasang surut. Besarnya tinggi jagaan bervariasi mulai dari 20 cm untuk saluran kecil sampai lebih dari 1,5 m untuk saluran besar (SNI 03-3424-1994 : 24).

Tinggi jagaan memiliki beberapa persyaratan, seperti :

1. Ukuran saluran
2. Kecepatan aliran
3. Adanya air hujan yang masuk
4. Pengaruh air balik (pasang).

Tabel 3. 10 Hubungan debit saluran dengan tinggi jagaan

Debit (Q) m ³ /detik	Tinggi Jagaan (m)
< 1	0,4
1 – 2	0,5
2 – 5	0,6
6 – 10	0,7
11 – 15	0,8
15 – 50	0,9
50 – 150	1,2
> 150	1,5

Sumber: SNI 03 – 3424 – 1994

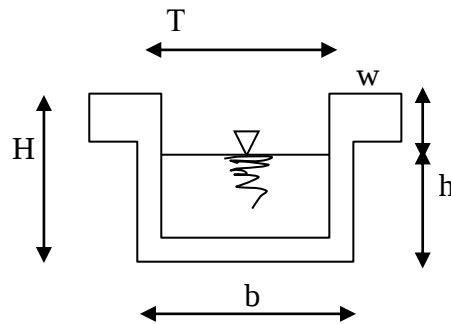
3.5.3 Geometri saluran

Dimensi saluran drainase dapat direncanakan dengan memilih bentuk penampangnya, seperti bentuk trapseium dengan berbagai kemiringan talud, bentuk persegi, bentuk lingkaran, bentuk setengah lingkaran, bentuk gabungan dan lain-lain. Pemilihan dimensi penampang drainase didasarkan pada pertimbangan kemudahan pelaksanaan, stabilitas saluran penggunaan ruang, debit yang dialirkan dan lain-lain. Bentuk penampang drainase secara umum adalah bentuk persegi, trapesium, lingkaran dan segitiga.

1. Saluran berbentuk persegi

Saluran bentuk persegi tidak banyak membutuhkan ruangan dan lahan, terbuat dari pasangan batu dan beton. Umumnya dalam pelaksanaan bentuk

persegi panjang menggunakan pasangan beton yang berfungsi sebagai saluran air hujan, air buangan rumah tangga maupun saluran irigasi.



Gambar 3. 2 Drainase bentuk persegi

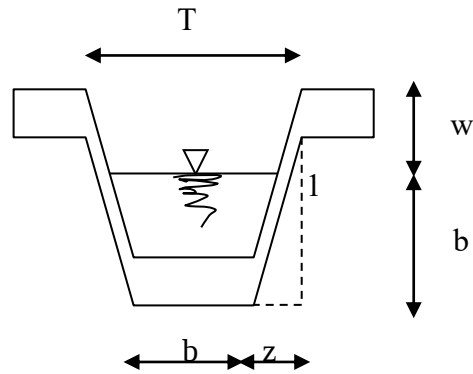
Sumber: SNI 03 – 3424 – 1994

Keterangan:

Luas penampang (A)	= $b \times h$
Keliling basah (P)	= $b + 2 \times h$
Jari-jari hidrolis (R)	= A/P
Lebar dasar saluran (b)	= T
Kedalaman saluran (h)	= $b/2$
Tinggi jagaan (w)	= $\sqrt{0,5 \times h}$
Luas penampang basah (Fd)	= $\frac{Q_r}{V}$

2. Saluran berbentuk trapesium

Pada umumnya saluran trapesium terbuat dari tanah, pasangan batu dan beton. Saluran ini membutuhkan ruang atau lahan yang cukup dan berfungsi untuk mengalirkan air hujan, air rumah tangga maupun air irigasi. Saluran ini merupakan saluran serba guna yang sering digunakan karena mudah pekerjaannya.



Gambar 3. 3 Drainase bentuk trapesium
Sumber: SNI 03 – 3424 – 1994

Keterangan:

$$\text{Luas penampang (A)} = (b + z \times h) \times h$$

$$\text{Keliling basah (P)} = b + 2 \times h \sqrt{1 + z^2}$$

$$\text{Jari-jari hidrolis (R)} = A/P$$

$$\text{Lebar puncak (T)} = b + 2 \times z \times h$$

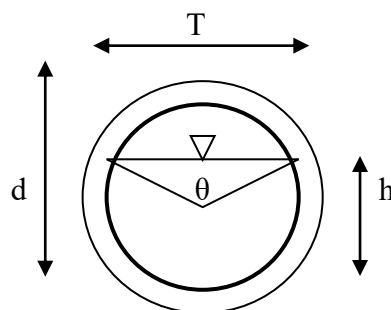
$$\text{Kedalaman saluran (h)} = \frac{(b + z \times h) \times h}{b + 2 \times z \times h}$$

$$\text{Faktor penampang (Z)} = \frac{(b + z \times h) \times h}{\sqrt{b + 2 \times z \times h}}$$

$$\text{Tinggi jagaan (w)} = \sqrt{0,5 \times h}$$

3. Saluran berbentuk lingkaran

Saluran ini berupa saluran terbuat dari pasangan bata atau kombinasi pasangan pipa beton, dengan bentuk dasar saluran yang bulat memudahkan pengangkutan bahan endapan atau limbah. Saluran drainase ini berfungsi sebagai saluran air hujan, air limbah rumah tangga dan irigasi.



Gambar 3. 4 Drainase bentuk lingkaran
Sumber: SNI 03 – 3424 – 1994

Keterangan:

$$\text{Luas penampang (A)} = \frac{1}{8}(\theta - \sin \theta)d^2$$

$$\text{Keliling basah (P)} = \frac{1}{2} \times \theta \times d$$

$$\text{Jari-jari hidrolis (R)} = A/P$$

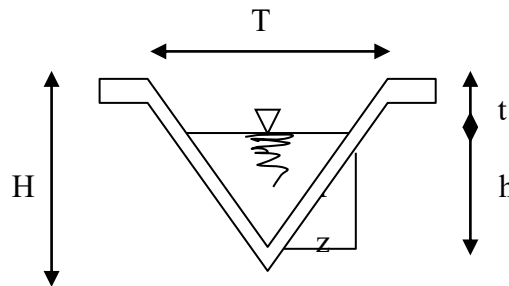
$$\text{Lebar puncak (T)} = (\sin 1/2 \theta)$$

$$\text{Kedalaman saluran (h)} = \left(\frac{\theta - \sin \theta}{\sin 1/2 \theta} \right) \times d$$

$$\text{Faktor penampang (Z)} = \frac{2(\theta - \sin \theta)^{1,5}}{32(\sin 1/2 \theta)^{1,5}}$$

4. Saluran berbentuk segitiga

Saluran bentuk segitiga hanya dipakai pada saluran-saluran kecil, biasanya hanya untuk selokan dan laboratorium karena itu saluran ini jarang sekali digunakan.



Gambar 3. 5 Drainase bentuk segitiga

Sumber: SNI 03 – 3424 – 1994

Keterangan:

$$\text{Luas penampang } A = z \times h^2$$

$$\text{Keliling basah } P = 2h\sqrt{1 + z^2}$$

$$\text{Jari-jari hidrolis } R = \frac{z \cdot h}{2 \cdot h\sqrt{1 + z^2}}$$

$$\text{Lebar bagian atas } T = \frac{H}{h} t$$

$$t = 2 h \times z$$

3.5.4 Kemiringan saluran

Menurut SNI 03-3424-1994, kemiringan tanah di tempat dibuatnya fasilitas saluran drainase ditentukan dari hasil pengukuran di lapangan. Bisa juga

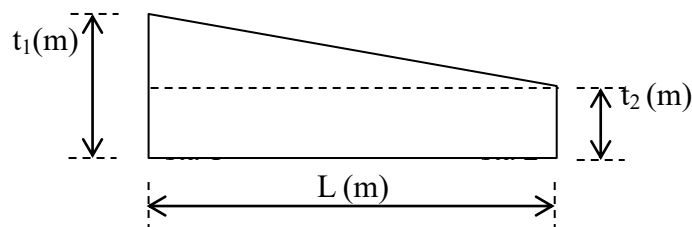
menggunakan data kemiringan lahan yang telah diukur sebelumnya oleh instansi-instansi yang berwenang, untuk menghitung kemiringan selokan samping dan gorong-gorong pembuang air. untuk menghitung kemiringan selokan samping dan gorong-gorong pembuang air digunakan rumus:

$$i = \frac{t_1 - t_2}{L} \times 100 \%$$

Keterangan:

t_1 = Tinggi tanah di bagian tertinggi (m)

t_2 = Tinggi tanah di bagian terendah (m)



Gambar 3. 6 Penampang kemiringan tanah

Sumber: SNI 03 – 3424 – 1994

3.6 Air Limbah Rumah Tangga

Yang dimaksud dengan air limbah rumah tangga adalah debit air kotor yang berasal dari buangan hasil aktifitas penduduk yang berasal dari limbah rumah tangga, bangunan umum atau instansi pemerintah, bangunan komersil dan sebagainya. Untuk menganalisis jumlah air kotor atau air buangan yang akan dialirkan kesaluran drainase harus diketahui jumlah kebutuhan air rata-rata dan jumlah penduduk pada kawasan tersebut. Pada dasarnya perencanaan saluran drainase adalah untuk menampung air kotoran atau buangan penduduk suatu daerah. Untuk menghitung air untuk jumlah penduduk sama dengan air yang dibuang. Kebutuhan air rata-rata tiap orang 150 liter/hari sedangkan faktor maksimum air bersih 1,75 faktor buangan maksimum dipakai 0,90 (Suharjono 1990).

Untuk menganalisis jumlah air kotor atau air buangan yang akan dialirkan kesaluran drainase harus diketahui jumlah kebutuhan air rata-rata dan jumlah

penduduk pada kawasan tersebut. Perhitungan jumlah kebutuhan air buangan rata-rata perhari maksimum dan debit buangan air kotor maksimum adalah:

$$Q_{\text{peak}} = P \times q_{\text{mak}}$$

$$P = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{qm}}$$

Keterangan:

q_{mak} = Debit air buangan maksimum perhari (liter/detik)

Q_{peak} = Debit air puncak buangan (m^3/detik)

qm = Jumlah air buangan rata-rata perhari maksimum (liter/hari/jiwa).

3.7 Debit Banjir Rencana

Debit banjir rencana adalah besarnya debit banjir yang direncanakan akan terjadi pada periode ulang tertentu. Debit banjir rencana dengan periode ulang tertentu dapat dihitung dengan menggunakan data debit sungai dan dapat pula dengan data curah hujan. Ada beberapa metode yang digunakan untuk menganalisis debit banjir rencana. Metode analisis debit banjir dapat diklasifikasikan berdasarkan pada luas DAS yang didapat dari hasil perhitungan luas daerah pengaliran yang akan ditinjau berdasarkan Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3. 11 Metode analisis debit banjir rencana dan luas DAS

Luas DAS (km^2)	Metode yang umum digunakan dalam analisis banjir rencana
< 2,5	Pendekatan infiltrasi, metode Rasional
< 250	Metode Rasional, hidrograf satuan, analisis frekuensi, hubungan puncak banjir dan areal drainase
250 – 5000	Hidrograf satuan, analisis frekuensi, hubungan puncak banjir dan areal drainase
> 5000	Penelusuran banjir, hidrograf satuan, analisis frekuensi, hubungan puncak banjir dan areal drainase

Sumber: Karuniadi, 2005

Perhitungan debit rencana untuk drainase di daerah perkotaan menurut Suripin (2004) dapat diklasifikasikan berdasarkan pada luas DAS yang akan ditinjau dan dapat dilihat dalam Tabel 3.12 berikut.

Tabel 3. 12 Kriteria desain hidrologi sistem drainase perkotaan

Luas DAS (ha)	Periode ulang	Metode perhitungan
---------------	---------------	--------------------

	(tahun)	debit banjir
< 10	2	Rasional
10 – 100	2 – 5	Rasional
101 – 500	5 – 20	Rasional
> 500	10 – 25	Hidrograf satuan

Sumber: Suripin, 2004

Debit pengaliran dihitung dengan menggunakan metode Rasional, adapun rumusnya adalah sebagai berikut (SNI-03-3424-1994):

$$Q_r = 0,00278 \times C \times I \times A + (Q_{\text{peak}} \times \text{jumlah penduduk})$$

Keterangan:

Q_r = Debit maksimum (m^3/detik)

C = Koefisien pengaliran

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

A = Luas daerah pengaliran/*catchment* area (Ha)

Q_{peak} = Debit air puncak buangan (m^3/detik).