**ANALISA SISTEM SALURAN DRAINASE PADA RUAS**

**JALAN RE MARTADINATA KOTA SAMARINDA**

**Yaumil qolbie**

**Abstrak**

***Yaumil qolbie,*** *Analisa Sistem Saluran Drainase Pada Ruas Jalan Re Martadinata Kota Samarinda, di bawah bimbingan Dr. Ir. Yayuk Sri Sundari, MT dan Zulfan Syahputra, ST., MT.*

*Genangan yang terjadi pada ruas jalan Re Martadinata merupakan dasar yang melatar belakangi pelaksanaan penelitian ini. Tujuan penelitian ini ada untuk menganalisa sistem saluran drainase yang ada pada jalan Re Martadinata memadai atau tidak dengan cara membandingkan antara debit yang tersedia di lapangan dengan debit hujan maksimum. Dalam pelaksanaannya di perlukan studi di lapangan mengenai dimensi saluran yang ada, waktu konsentrasi, dan pemanfaatan tata guna lahan yang ada sekarang. Dari hasil studi di lapangan di dapat panjang saluran yaitu sekitar (*5.000 km) *dan hujan rencana periode ulang* 2, 5, 10, 25 *tahun berturut – turut. Setelah dilakukan pengecekan di dapat bahwa saluran yang ada sudah tidak memadai untuk menampung debit banjir sehingga perlu diadakan perbaikan pada saluran drainase.*

***Kata kunci :*** *Banjir, Drainase, Waktu konsentrasi, Periode ulang, Debit maksimum*

**PENDAHULUAN**

***Latar Belakang***

Kota Samarinda merupakan ibu kota Provinsi Kalimantan Timur. Sebagai Ibu Kota Provinsi Kota Samarinda yang berfungsi sebagai pusat pemerintahan, pusat sektor industri, pusat sektor perdagangan, sektor pendidikan sekaligus sebagai pusat dari sektor pariwisata. Seperti banyak kota besar di Indonesia, sebagian wilayah Kota Samarinda terletak di dataran rendah.

Salah satu permasalahan yang muncul dan memerlukan perhatian khusus adalah permasalahan penataan kota. Sebagaimana diketahui bahwa salah satu tujuan pembangunan Kota Samarinda adalah sebagai Kota Tepian, maka perlu adanya penataan di sekitar kawasan sungai-sungai yang ada di wilayah Kota Samarinda dan Kegiatan konservasi Sumber Daya Air untuk mempertahankan fungsi dan nilai, dengan cara mempertahankan fungsi kawasan lindung / sempadan, pengawetan air dan pengelolaan kualitas air.

Program pengendalian banjir Kota Samarinda sedang dilakukan oleh Pemerintah Kota Samarinda, Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur maupun dari Pemerintah Pusat. Sasaran yang hendak dicapai dari program tersebut adalah cukup jelas untuk pengendalian banjir Kota Samarinda.

Pada saat musim hujan debit permukaan yang berasal dari daerah limpasan air permukaan setiap tahun semakin besar, karena air yang meresap ke dalam tanah semakin berkurang seiring dengan perubahan tata guna lahan tersebut. Disamping permasalahan banjir sebagai akibat adanya perubahan tata guna lahan, terdapat pula permasalahan saluran drainase Jalan Re Martadinata khususnya yang menuju ke Sungai Mahakam sebagai outletnya,dimana kapasitas Sungai Mahakam pada umumnya mampu menahan debit banjir yang ada.

Berdasarkan hasil survey yang saya teliti di Jalan RE Martadinata yang merupakan jalan utama menuju Kota Samarinda bahwa, daerah tersebut sering terjadi banjir dan juga jumlah rumah-rumah penduduk dan perkantoran di daerah tersebut semakin padat sehingga mengakibatkan kurangnya saluran drainase dan daerah resapan air.

***Rumusan Masalah Penelitian***

Dengan mengacu pada latar belakang dan identifikasi masalah, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Berapa kapasitas existing dimensi drainase rancangan pada Jalan Re Martadinata kota Samarinda ?
2. Berapa besarnya kapasitas dan dimensi drainase Jalan Re Martadinata kota Samarinda untuk menampung debit banjir rancangan?

***Batasan Masalah Penelitian***

Batasan masalah dalam Studi ini adalah membahas mengenai Sistem Drainase yang telah ada dikawasan jalan Re Martadinata Samarinda. Adapun batasan-batasan masalah yang digunakan, yaitu :

1. Lokasi yang ditinjau adalah sistem saluran drainase yang ada di Jalan Re Martadinata kota Samarinda.
2. Perhitungan dimensi drainase dan kapasitas dimensi rencana di Jalan Re Martadinata dengan kala ulang 2, 5, 10, dan 25 tahun.
3. Perhitungan tersebut menggunakan Metode Log Pearson tipe III dan

Metode Gumbell.

***Maksud dan Tujuan Penelitian***

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui debit banjir rancangan yang turun di Jalan Re Martadinata Kota Samarinda.
2. Mengetahui kemampuan saluran existing untuk mengalirkan debit banjir yang turun di Jalan Re Martadinata Kota Samarinda.
3. Memberikan solusi serta saran atas penanggulangan banjir, apabila saluran yang ada di lokasi sudah tidak layak lagi.

Dari maksud di atas maka, tujuan Analisa Saluran Drainase Kawasan Jalan Re Martadinata Kota Samarinda adalah :

1. Untuk mengetahui kapasitas existing di jalan RE. Martadinata Kota Samarinda.
2. Mengetahui dimensi saluran jalan Re Martadinata Kota Samarinda.

***Manfaat penelitian***

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah bagaimana cara mengurangi air yang menggenang yang ada di daerah Jalan Re Martadinata Samarinda Kalimantan Timur dengan cara memperbaiki saluran drainase dan mengurangi kemacetan dan kerugian yang di akibatkan oleh masalah banjir atau genangan air

**TINJAUAN PUSTAKA**

***Pengertian Drainase***

***Umum***

Secara umum sistem drainase dapat didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal *(Suripin, 2004)*

Drainase merupakan suatu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan sebuah komponen penting dalam perencanaan suatu kawasan.

Drainase adalah bangunan air yang berfungsi untuk menjaga kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas serta mengurangi kelebihan air yang berasal dari air hujan, rembesan dan hasil pembuangan air kotor sisa permukiman, sehingga kegunaan suatu kawasan atau lahan dapat dioptimalkan.

Dari sudut pandang yang lain, drainase adalah salah satu unsur dari prasarana umum yang dibutuhkan masyarakat kota dalam rangka menuju kehidupan kota yang aman, nyaman, bersih, dan sehat. Prasarana drainase disini berfungsi untuk mengalirkan air permukaan ke badan air (sumber air permukaan dan bawah permukaan tanah) dan atau bangunan resapan. Selain itu juga berfungsi sebagai pengendali kebutuhan air permukaan dengan tindakan untuk memperbaiki daerah becek, genangan air dan banjir.

Sebagai salah satu sistem drainase perkotaan, maka sistem drainase yang ada dikenal dengan istilah sistem drainase perkotaan.

Drainase yang berasal dari kata to drain yang berarti mengeringkan atau mengalirkan air drainase, merupakan suatu sistem pembuangan air bersih dan air limbah dari daerah pemukiman, industri, pertanian, badan jalan dan permukaan perkerasan lainnya, serta berupa penyaluran kelebihan air pada umumnya, baik berupa air hujan, air limbah maupun air kotor lainnya yang keluar dari kawasan yang bersangkutan baik di atas maupun di bawah permukaan tanah ke badan air atau ke bangunan resapan buatan.

Drainase perkotaan bertujuan untuk mengalirkan air lebih dari suatu kawasan yang berasal dari air hujan maupun air buangan, agar tidak terjadi genangan yang berlebihan pada suatu kawasan tertentu. Maka drainase di masing-masing kawasan merupakan komponen yang saling terkait dalam suatu jaringan drainase perkotaan dan membentuk suatu sistem drainase perkotaan.

Dengan adanya suatu sistem drainase di perkotaan maka akan diperoleh banyak manfaat pada kawasan perkotaan yang bersangkutan, yaitu akan semakin meningkatnya kesehatan, kenyamanan dan keasrian daerah pemukiman khususnya dan daerah perkotaan pada umumnya, dan dengan tidak adanya genangan air, banjir dan pembuangan limbah yang tidak teratur, maka kualitas hidup penduduk di wilayah bersangkutan akan menjadi lebih baik sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan dan ketentraman seluruh masyarakat.

Manajemen sampah yang tidak bagus dapat menyebabkan tersumbatnya sistem drainase, yang bisa menyebabkan meluapnya air akibat berkurangnya [debit](http://id.wikipedia.org/wiki/Debit) air yang dapat ditampung dan disalurkan oleh drainase.

Pertambahan jumlah penduduk juga menjadi masalah sendiri bagi daya tampung drainase. Meningkatnya jumlah penduduk berarti bertambahnya infrastruktur, yang diiringi oleh bertambahnya jumlah limbah yang dikeluarkan ke lingkungan.

***Jenis – Jenis Drainase***

***Menurut sejarah terbentuknya :***

1. Drainase alamiah yaitu sistem drainase yang terbentuk secara alami dan tidak ada unsur campur tangan manusia.
2. Drainase buatan yaitu sistem drainase yang dibentuk berdasarkan analisis ilmu drainase, untuk menentukan debit akibat hujan dan dimensi saluran.

***Macam saluran untuk pembuangan air dibedakan menjadi :***

1. Saluran Air Tertutup
   1. Drainase bawah tanah tertutup, yaitu saluran air yang menerima limpasan dari daerah yang diperkeras maupun yang tidak diperkeras dan membawanya ke sebuah pipa keluar di sisi tapak (saluran permukaan atau sungai) ke sistem drainase kota.
   2. Drainase Bawah Tanah Tertutup dengan tempat penampungan pada tapak, dimana drainase ini mampu menampung air limpasan dengan volume dan kecepatan yang meningkat tanpa menyebabkan erosi dan kerusakan pada tapak.
2. Saluran Air Terbuka

Merupakan saluran yang mengalirkan air dengan suatu permukaan bebas. Pada saluran air terbuka ini jika ada sampah yang menyumbat dapat dengan mudah untuk dibersihkan.

***Menurut letak bangunan :***

1. Drainase permukaan tanah (natural drainase)

Saluran drainase yang berada di atas permukaan tanah yang berfungsi mengalirkan air limpasan permukaan. Analisa alirannya merupakan analisa open chanel flow.

1. Drainase Bawah Permukaan Tanah (Subsurface Drainage), saluran drainase yang bertujuan mengalirkan air limpasan permukaan melalui media dibawah permukaan tanah (pipa – pipa), dikarenakan alasan-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.

**Menurut Konsturksinya :**

* + 1. Saluran Terbuka

Yaitu saluran yang lebih cocok untuk drainase air hujan yang terletak didaerah yang mempunyai luasan yang cukup, ataupun drainase air non hujan yang tidak membahayakan kesehatan atau menggangu lingkungan.

* + 1. Saluran Tertutup

Saluran yang pada umumnya dipakai untuk aliran kotor (air yang menganggu kesehatan atau lingkungan) untuk saluran yang terletak dikota atau pemukiman.

***Fungsi dan Perencanaan Saluran Terbuka***

Drainase perkotaan adalah ilmu drainase yang mengkhususkan pengkajian pada kawasan perkotaan yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan fisik dan lingkungan sosial budaya yang ada dikawasan kota tersebut.

Dari segi kuantitas fungsi drainase perkotaan dapat dikategorikan dalam 3 hal yaitu :

1. Mengalirkan air hujan yang jatuh kepermukaan tanah kesaluran secepat mungkin, sehingga tidak menimbulkan genangan didaerah tersebut.
2. Melindungi perkotaan terhadap kemungkinan masuknya genangan air pada saat turun hujan.
3. Mengingat dinegara kita belum tersedia *system sewerage*, maka saluran drainase juga berfungsi sebagai tempat buangan limbah domestik.

***Bentuk – Bentuk Saluran Drainase***

Ada beberapa bentuk drainase :

1. Saluran bentuk persegi panjang

Saluran bentuk ini dipakai untuk debit air yang sangat besar. Untuk membuat saluran bentuk ini maka apabila ukurannya besar, tekanan samping harus diperhitungkan.

1. Saluran bentuk trapesium

Bentuk ini dipakai untuk debit air yang agak besar dan umumnya untuk mengalirkan air hujan. Saluran ini memerlukan tempat yang agak luas.

1. Saluran bentuk segitiga

Bentuk saluran ini dipakai untuk mengalirkan debit air yang kecil, umumnya untuk pengaliran air hujan dan merupakan saluran terbuka.Saluran bentuk lingkaran

Bentuk ini biasanya dipakai untuk air limbah industri dan pemasangan saluran ini ditanam ditanah dan bisa juga dipakai untuk gorong–gorong dan pemasangan saluran didalam tanah.

1. Saluran bentuk setengah lingkaran

Bentuk ini biasanya dipakai untuk pembuangan air limbah yang mempunyai kekentalan tertentu.

1. Saluran ganda

Bentuk saluran ganda ini ini untuk debit yang besar umumnya digunakan untuk saluran air campuran.

*(Sumber: Van Te Chow, Hidrolika Saluran Terbuka, 1992)*

**Geometrik Saluran**

Geometrik saluran adalah suatu saluran yang penampang melintangnya tidak berubah-ubah dan kemiringannya dasarnya tetap, disebut *saluran* *prismatik*. Bila sebaliknya disebut *saluran takprismatik*.

Unsur-unsur geometrik adalah sifat-sifat suatu penampang saluran yang dapat diuraikan seluruhnya berdasarkan geometrik dan kedalaman aliran. Unsur-unsur ini sangat penting dan banyak sekali dipakai dalam perhitungan aliran.

***Pengertan Hidrologi***

Hidrologi adalah cabang ilmu teknik sipil yang mempelajari tentang pergerakan, distribusi, dan kualitas air di seluruh Bumi, termasuk siklus hidrologi dan sumber daya air. Orang yang ahli dalam bidang ini disebut hidrolog. Hidrologi memiliki kegunaan lebih lanjut bagi teknik lingkungan, kebijakan lingkungan serta perencanaan. Hidrologi juga mempelajari perilaku hujan terutama meliputi periode ulang curah hujan karena berkaitan dengan perhitungan banjir serta rencana untuk setiap bangunan teknik sipil.

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari terjadinya pergerakan dan distribusi air di bumi, yang menyangkut perubahannya antara keadaan cair, padat dan gas dalam atmosfir, diatasdan di bawah permukaan tanah, tentang sifat fisik, kimia serta reaksinya terhadap lingkungan dan hubungannya dengan kehidupan atau dengan kata lain ilmu pengetahuan yang menangani air di bumi, kejadiannya, perputarannya, serta penyebaran, kekayaan kimiawi serta fisiknya, reaksi terhadap lingkungannya, termasuk hubungan dengan benda-benda hidup *(Ir.Djoko Sasongko BIE, 1991).*

***Curah Hujan Rancangan Maksimum Rata-Rata Daerah***

Curah hujan yang dperlukan untuk penyusunan suatu rancangan pemanfaatan air dan rancangan pengendalian banjir adalah curah hujan rata-rata diseluruh daerah yang bersangkutan. Curah hujan ini disebut curah hujan wilayah atau daerah yang dinyatakan dalam mm. Besarnya curah hujan maksimum rata-rata daerah diperoleh dengan menggunakan data-data stasiun penakar hujan.

***Perhitungan Curah Hujan Rancangan Maksimum***

Definisi hujan rancangan maksimum adalah curah hujan terbesar tahunan dan dengan peluang tertentu mungkin terjadi pada suatu daerah. Dalam ilmu statistik dikenal beberapa macam distribusi frekuensi yang banyak digunakan dalam bidang hidrologi dalam menganalisa curah hujan rancangan antara lain *(Suripin, 2004)* :

1. Metode Distribusi Log Pearson Tipe III.
2. Metode Distribusi Gumbel.

Metode analisis hujan rancangan tersebut pemilihannya sangat bergantung dari kesesuaian parameter statistik dari data yang bersangkutan atau dipilih berdasarkan pertimbangan-pertimbangan teknis lainnya. Untuk menentukan metode yang sesuai, maka terlebih dahulu harus dihitung besarnya parameter statistik yaitu koefisien kemencengan (*skewness*) atau Cs, dan koefisien kepuncakan (*kurtosis*) atau Ck.

**Uji Kesesuaian Frekuensi / Uji Kesesuaian Data**

Diperlukan penguji parameter untuk menguji kecocokan (*the goodness of fittest test*) distribusi frekuensi sampel data terhadap fungsi distribusi peluang yang diperkirakan dapat menggambarkan atau mewakili distribusi tersebut, untuk keperluan analisis uji kesesuaian digunakan dua metode statistik, yaitu **Uji Chi Square dan Uji Smirnov Kolmogorov** *(Suripin, 2004).*

***Uji Chi Square / Uji Chi-Kuadrat***

Uji Chi Square dimaksudkan untuk menentukan apakah persamaan distribusi peluang yang telah dipilih dapat mewakili dari distribusi statistik sampel data yang dianalisis. Pengambilan keputusan uji ini menggunakan Parameter χ2. Parameter χ2

Jumlah kelas distribusi dihitung dengan persamaan :

K = 1 + 3,322 x log n

Dengan : Χ2h = Parameter *Chi Square* terhitung.

K = Jumlah sub kelompok.

O1 = Jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok *i*.

Ei = Jumlah nilai teoritis pada sub kelompok *i*.

n = Banyaknya data.

Prosedur uji Chi Square adalah sebagai berikut *(Suripin, 2004)* :

1. Urutkan data pengamatan (dari besar ke kecil atau sebaliknya).
2. Kelompokkan data menjadi G sub grup, tiap-tiap sub grup minimal empat data pengamatan.
3. Jumlahkan data pengamatan sebesar Oi tiap-tiap sub grup.
4. Jumlahkan data dari persamaan distribusi yang digunakan sebesar
5. Tiap-tiap sub grup dihitung nilai :

Agar di dalam distribusi frekuensi yang dipilih dapat diterima, maka harga χ2< χ2kritis. Harga χ2kritis dapat diperoleh dengan menggunakan taraf signifikasi α dengan derajat kebebasannya (*level of significant*).

***Uji Smirnov Kolmogorov***

Uji Smirnov Kolmogorov digunakan untuk membandingkan peluang yang paling maksimum antara distribusi empiris dan distribusi teoritis yang disebut Amaks-Prosedur, perhitungan *uji smirnov kolmogorov* adalah sebagai berikut :

1. Data diurutkan dari kecil ke besar.
2. Menghitung peluang empiris (Pe) dengan menggunakan rumus Weibull *(Hadisusanto, 2011).*
3. Menghitung Peluang Teoritis (R)
4. Menentukan nilai ∆tabel

Menyimpulkan hasil perhitungan, yaitu apabila ∆maks< ∆tabel maka distribusi teoritis yang digunakan untuk menentukan persamaan distribusi dapat diterima, dan apabila ∆maks< ∆tabel maka distribusi teoritis yang digunakan untuk menentukan persamaan distribusi tidak dapat diterima *(Suripin, 2004)*.

***Koefisien Pengaliran/Limpasan (C)***

Koefisien pengaliran merupakan perbandingan antara jumlah air yang mengalir di suatu daerah akibat turunnya hujan, dengan jumlah yang turun di daerah tersebut *(Subarkah, 1980).*

Koefisien pengaliran ini merupakan cerminan dari karakteristik daerah pengaliran yang dinyatakan dengan angka 0-1 bergantung pada banyak faktor. Di samping faktor meteorologis, faktor daerah aliran, faktor yang mempunyai pengaruh besar terhadap koefisien pengaliran adalah campur tangan manusia dalam merencanakan tata guna lahan. Koefisien pengaliran pada suatu dearah dipengaruhi oleh kondisi karakteristik *(Sosrodarsono dan Takeda, 1999)* yaitu :

1. Kondisi hujan.
2. Luas dan bentuk daerah aliran.
3. Kemiringan daerah aliran dan kemiringan dasar sungai.
4. Daya infiltrasi dan perkolasi tanah.
5. Kebasahan tanah.
6. Suhu udara, angin dan evaporasi.
7. Tata guna lahan.

Jika DAS terdiri dari berbagai macam penggunaan lahan dengan koefisisen pengaliran yang berbeda, maka nilai koefisien pengaliran (C) yang dipakai adalah koefisien DAS.

***Analisa Intensitas Curah Hujan***

Intensitas curah hujan adalah jumlah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan (*mm*) tiap satu satuan tahun (*detik*).

Waktu Konsentrasi (tc) adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air dari titik yang paling jauh menuju ke titik control yang ditentukan di bagian hilir saluran. Pada prinsipnya waktu konsentrasi dapat dibagi menjadi :

1. Inlet Time (t1) yaitu waktu yang diperlukan untuk mengalir di atas permukaan tanah menuju saluran.
2. Conduit Time (t2) yaitu waktu yang diperlukan air untuk mengalir di sepanjang saluran menuju titik kontrol yang ditentukan dibagian hilir.

Waktu konsentrasi sangat bervariasi dipengaruhi faktor-faktor sebagai berikut :

1. Luas daerah pengaliran.
2. Panjang saluran drainase.
3. Debit dan kecepatan aliran.
4. Kemiringan dasar drainase.

***Kala ulang***

Adalah periode jatuhnya hujan pada intensitas hujan tertentu yang digunakan sebagai dasar periode perencanaan saluran

**Tabel Kala Ulang Desain untuk Drainase**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kelompok Kota** | **Kala Ulang Desain (Tahun)** | | | |
| **CA < 10 Ha** | **CA : 10-100 Ha** | **CA : 100-500 Ha** | **CA > 500 Ha** |
| Metropolitan  Besar  Sedang  Kecil  Sangat kecil | 1-2  1-2  1-2  1-2  1 | 2-5  2-5  2-5  1-2  1 | 5-10  2-5  2-5  1-2  1 | 10-25  5-15  5-10  2-5  - |

*(Sumber : Edisono, 1997)*

***Waktu Konsentrasi (Tc)***

Waktu konsentrasi (*Tc*) adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air dari titik yang paling jauh pada daerah aliran ke titik kontrol yang ditentukan di bagian hilir suatu saluran.

Waktu konsentrasi dapat dihitung dengan membedakannya menjadi dua komponen, yaitu (1) waktu yang diperlukan air untuk mengalir di permukaan lahan sampai saluran terdekat dan (2) waktu perjalanan dari pertama masuk saluran sampai titik keluaran.

***Perhitungan Luas Cathcment Area (A)***

Luas tangkapan air (Cathcment Area)adalah daerah pengaliran yang menerima curah hujan selama waktu tertentu (Intensitas Hujan) sehingga menimbulkan debit limpasan yang harus ditampung oleh saluran hingga mengalir ke ujung saluran *(outlet).*

Dalam perhitungan luas cathcment area ini digunakan peta Topografi atau peta rupa bumi yang bertujuan untuk mengetahui kondisi titik kontur atau elevasi daerah lokasi penelitian *(mulai dari daerah terendah samapi tertinggi)* dan untuk mengetahui kondisi tata guna lahan daerah lokasi penelitian secara garis besar walaupun ada peta guna lahan tersendiri, tetapi peta topografi ini sudah cukup untuk sebagai bahan acuan dalam perencanaan, sehingga data topografi sangat diperlukaan didalam penentuan batas DAS atau daerah tangkapan air lokasi penelitian.

***Koefesien Aliran***

Kecepatan minimum yang diijinkan atau kecepatan pengendapan merupakan kecepatan terendah yang tidak menimbulkan sedimentasi dan mendorong pertumbuhan tanaman air. Kecepatan ini sangat tidak menentu dan nilainya yang tepat tidak dapat ditentukan dengan mudah.

Pada umumnya saluran akan membawa cairan dan berbagai benda padat, sehingga harus diperhitungkan kecepatannya agar tidak terjadi penggerusan serta terjadinya endapan yang dapat mengakibatkan saluran tersumbat. Yang ideal kecepatan aliran adalah antara 2-3 m/detik dengan kecepatan minimum 0,5 m/detik.

Untuk kecepatan maksimum yang diijinkan agar tidak terjadi penggerusan tergantung dari materi salurannya. Berdasarkan kriteria kecepatan minimum yang diijinkan, maka prosedur perancangan penampang saluran berbentuk trapesium terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut :

1. Untuk tubuh saluran yang jenis bahannya telah diketahui, yaitu untuk menentukan koefisien kekasaran ***n***, kemiringan dinding ***z***, dan kecepatan maksimum yang diijinkan ***v***.
2. Menghitung jari-jari hidrolik R dengan rumus **Manning**.
3. Menghitung luas basah yang diperlukan dengan debit yang telah diketahui dan kecepatan yang diijinkan, atau ***A=Q/V.***
4. Menghitung keliling basah, atau ***P=A/R.***
5. Menghitung tinggi jagaan.

***Analisa Hidrolika***

Perencanaan saluran drainase harus berdasarkan pertimbangan kapasitas tampungan saluran yang ada baik tinjauan hidrolis maupun elevasi kondisi lapangan. Tinjauan hidrolis dimaksud kan untuk melakukan elevasi kapasitas tampungan saluran debit banjir ulang 10 tahun, sedangkan kondisi di lapangan adalah didasarkan pengamatan secara langsung di lapangan untuk mengetahui apakah saluran yang ada mampu atau tidak untuk mengalirkan air secara langsung pada saat hujan. Rumus kecepatan rata-rata pada perhitungan dimensi saluran menggunakan rumus Manning :

V =

Dimana :

V = kecepatan rata-rata (m/dt)

n = koef. Manning

R = jari-jari hidrolik

S = kemiringan dari muka air atau gradient energy dari dasar saluran.

***Debit Banjir Rancangan***

Debit banjir rancangan adalah debit banjir terbesar yang munkin terjadi pada suatu daerah dengan peluang kejadian tertentu. Debit banjir rancangan untuk perencanaan suatu system jaringan drainase diperhitungkan dari debit air hujan dan debit buangan penduduk denganperiode ulang T (tahun).

***Debit Air Rencana (Q)***

Metode untuk memperkirakan laju aliran permukaan puncak yang umum dipakai adalah metode Rasional USSCS (1973). Metode ini sangat simpel dan mudah pengunaannya. Metode ini masih cukup akurat apabila diterapkan pada suaatu wilayah perkotaan yang kecil sampai sedang. Persamaan matematik metode rasional dinyatakan dalam bentuk *(Soewarno, 1995)* :

Q = 0,278.C.I.A

Dengan :

Q = Debit banjir (m3/dtk)

C = Koefisien pengaliran

A = Luas DAS (hektar)

I = Intensitas hujan (mm/jam)

**METODE PENELITIAN**

***Lokasi Penelitian***

Secara administrasi lokasi kegiatan berada di Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Lokasi Penelitian tersebut berada pada Jalan Re Martadinata Kota Samarinda.

***Metode Pengumpulan Data***

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah dengan cara :

1. Pengumpulan Data Primer terdiri dari :
2. Melakukan survey kondisi di daerah studi (Jalan Re Martadinata Kota Samarinda).
3. Observasi yaitu meninjau langsung di daerah lokasi penelitian yang sering terjadi luapan air ketika hujan turun.
4. Pengumpulan Data Sekunder terdiri dari :
5. Data curah hujan selama Kota Samarinda dari BMKG Kota Samarinda.
6. Peta Kota Samarinda dari dinas bina marga.
7. Catchment area Jalan Re Martadinata dari Dinas Cipta Karya.
8. Data curah hujan dari Dinas Bina Marga.
9. Data-data Pendukung Lain.

***Teknik Pengumpulan Data***

Untuk yang melakukan penyusunan tugas akhir ini, penulis mengumpulkan data – data yang dipakai untuk melakukan analisa dan perhitungan pada penelitian ini didapat dari beberapa sumber, antara lain :

1. Pengumpulan data sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi terkait yaitu dinas PU Kalimantan Timur, Badan Metereologi,Klimatologi dan Geofisika (Stasiun Metereologi Temindung Samarinda) dan instansi terkait lainnya.

1. Pengumpulan Data Primer

Data Primer diperoleh dengan cara survei langsung di lapangan. Survei yang dilakukanantara lain :

* 1. Melakukan survey daerah genangan dan penyebabnya di daerah Jalan Re Martadinata Kota Samarinda.

***Teknik Analisis Data***

Tahap analisis merupakan tindak lanjut setelah pengolahan data selesai dilakukan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memahami dan menganalisis hasil pengolahan secara mendalam, terutama hal :

1. Menganalisa kapasitas existing drainase Jalan Re Martadinata Kota Samarinda.
2. Menganalisa besarnya kapasitas dan dimensi kanal banjir daerah Jalan Re Martadinata Kota Samarinda dalam rangka menampung debit banjir rancangan.

***Pengolahan Data Curah Hujan***

Dalam studi ini dipakai data curah hujan harian kota Samarinda dari stasiun pencatat curah hujan Bandara Temindung kota Samarinda di mulai dari tahun 1996 sampai dengan tahun 2015 (20 tahun) yang disajikan pada **tabel**. Dalam pengolahan data curah hujan ini di gunakan curah hujan harian maksimum (mm) tiap tahunnya.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No. | Tahun | Curah Hujan Harian Maksimum (mm) |
|
| 1 | 1996 | 79.1 |
| 2 | 1997 | 94.6 |
| 3 | 1998 | 85 |
| 4 | 1999 | 117.1 |
| 5 | 2000 | 83.8 |
| 6 | 2001 | 101.6 |
| 7 | 2002 | 64.5 |
| 8 | 2003 | 87.7 |
| 9 | 2004 | 118.2 |
| 10 | 2005 | 108 |
| 11 | 2006 | 306.5 |
| 12 | 2007 | 339.7 |
| 13 | 2008 | 501 |
| 14 | 2009 | 309.1 |
| 15 | 2010 | 320.1 |
| 16 | 2011 | 319.2 |
| 17 | 2012 | 372 |
| 18 | 2013 | 363.1 |
| 19 | 2014 | 447.8 |
| 20 | 2015 | 334.8 |

***Tabel Hujan Harian Rata - rata***

***Perhitungan Curah Hujan Rancangan Menggunakan Metode Gumbel***

***Tabel Perhitungan Curah Hujan Metode Gumbel***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Tahun | Hujan ( mm ) | Xi | ( Xi - X ) | ( Xi - X )² | ( Xi - X )³ | ( Xi - X )⁴ |
| 1 | 1996 | 79 | 64.5 | -163.755 | 26815.700 | -4391204.958 | 719081767.831 |
| 2 | 1997 | 95 | 79.1 | -149.155 | 22247.214 | -3318283.208 | 494938531.874 |
| 3 | 1998 | 85 | 83.8 | -144.455 | 20867.247 | -3014378.169 | 435441998.402 |
| 4 | 1999 | 117 | 85 | -143.255 | 20521.995 | -2939878.397 | 421152279.806 |
| 5 | 2000 | 84 | 87.7 | -140.555 | 19755.708 | -2776763.541 | 390287999.569 |
| 6 | 2001 | 102 | 94.6 | -133.655 | 17863.659 | -2387567.347 | 319110313.761 |
| 7 | 2002 | 65 | 101.6 | -126.655 | 16041.489 | -2031734.792 | 257329370.139 |
| 8 | 2003 | 88 | 108 | -120.255 | 14461.265 | -1739039.426 | 209128186.123 |
| 9 | 2004 | 118 | 117.1 | -111.155 | 12355.434 | -1373368.269 | 152656749.946 |
| 10 | 2005 | 108 | 118.2 | -110.055 | 12112.103 | -1332997.498 | 146703039.688 |
| 11 | 2006 | 307 | 306.5 | 78.245 | 6122.280 | 479037.801 | 37482312.705 |
| 12 | 2007 | 340 | 309.1 | 80.845 | 6535.914 | 528395.969 | 42718172.142 |
| 13 | 2008 | 501 | 319.2 | 90.945 | 8270.993 | 752205.461 | 68409325.620 |
| 14 | 2009 | 309 | 320.1 | 91.845 | 8435.504 | 774758.867 | 71157728.156 |
| 15 | 2010 | 320 | 339.7 | 111.445 | 12419.988 | 1384145.565 | 154256102.541 |
| 16 | 2011 | 319 | 334.8 | 106.545 | 11351.837 | 1209481.476 | 128864203.842 |
| 17 | 2012 | 372 | 363.1 | 134.845 | 18183.174 | 2451910.101 | 330627817.623 |
| 18 | 2013 | 363 | 372.0 | 143.745 | 20662.625 | 2970149.034 | 426944072.924 |
| 19 | 2014 | 448 | 447.2 | 218.945 | 47936.913 | 10495547.422 | 2297947630.366 |
| 20 | 2015 | 345 | 501.0 | 272.745 | 74389.835 | 20289455.554 | 5533847555.047 |
| Jumlah |  | **4565.10** |  | **-12.800** | **397350.878** | **16029871.645** | **12638085158** |
| Rata - rata | | 228.255 |  |  |  |  |  |

*(Sumber : Hasil Perhitungan)*

**Perhitungan Curah Hujan Rancangan Menggunakan Log Person Type III Tabel Perhitungan Curah Hujan Rencana Rata-Rata dengan Metode Log Person Type III**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | TAHUN | X (mm) | Log X (mm) | log Xi - log x' | (log Xi - log x)2 | (log Xi - log x)3 | (log Xi - log x)4 |
|
| 1 | 1996 | 79.1 | 1.898 | -0.362 | 0.131 | -0.047 | 0.017 |
| 2 | 1997 | 94.6 | 1.976 | -0.284 | 0.081 | -0.023 | 0.007 |
| 3 | 1998 | 85 | 1.929 | -0.330 | 0.109 | -0.036 | 0.012 |
| 4 | 1999 | 117.1 | 2.069 | -0.191 | 0.037 | -0.007 | 0.001 |
| 5 | 2000 | 83.8 | 1.923 | -0.337 | 0.113 | -0.038 | 0.013 |
| 6 | 2001 | 101.6 | 2.007 | -0.253 | 0.064 | -0.016 | 0.004 |
| 7 | 2002 | 64.5 | 1.810 | -0.450 | 0.203 | -0.091 | 0.041 |
| 8 | 2003 | 87.7 | 1.943 | -0.317 | 0.100 | -0.032 | 0.010 |
| 9 | 2004 | 118.2 | 2.073 | -0.187 | 0.035 | -0.007 | 0.001 |
| 10 | 2005 | 108 | 2.033 | -0.226 | 0.051 | -0.012 | 0.003 |
| 11 | 2006 | 306.5 | 2.486 | 0.227 | 0.051 | 0.012 | 0.003 |
| 12 | 2007 | 339.7 | 2.531 | 0.271 | 0.074 | 0.020 | 0.005 |
| 13 | 2008 | 501 | 2.700 | 0.440 | 0.194 | 0.085 | 0.037 |
| 14 | 2009 | 309.1 | 2.490 | 0.230 | 0.053 | 0.012 | 0.003 |
| 15 | 2010 | 320.1 | 2.505 | 0.245 | 0.060 | 0.015 | 0.004 |
| 16 | 2011 | 319.2 | 2.504 | 0.244 | 0.060 | 0.015 | 0.004 |
| 17 | 2012 | 372 | 2.571 | 0.311 | 0.097 | 0.030 | 0.009 |
| 18 | 2013 | 363.1 | 2.560 | 0.300 | 0.090 | 0.027 | 0.008 |
| 19 | 2014 | 447.8 | 2.651 | 0.391 | 0.153 | 0.060 | 0.023 |
| 20 | 2015 | 344.8 | 2.538 | 0.278 | 0.077 | 0.021 | 0.006 |
|  |  |  | 45.197 | 0.000 | 1.832 | -0.012 | 0.211 |

*(Sumber : Hasil Perhitungan)*

**Uji Chi Square / Uji Chi-Kuadrat**

Uji ini ditetapkan untuk menguji simpangan dalam arah vertical adapun langkah-langkah perhitungannya adalah sbb :

Menentukan jumlah kelas distribusi (K)

n = 20

K = 1 + 3,322 x log n

= 1 + 3,322 x log n

= 5,189 ≈ 6

Penyelesaian :

1. n = 20

G = 1 + 3,22 Log n = 5,189

≈ 6

1. G = 6

R = 2

Dk = D - R – 1 = 3

1. n = 20

G = 6

Ei = n/G = 3

1. X Max = 501

X Min = 64,5

G = 6

∆X = (Xmax - Xmin)/(G-1) = 87,30

1. X Min = 64,5

∆X = 87,30

X awal = Xmin - 1/2 ∆X = 20,85

1. Tingkat Kepercayaan = 90 %

Margin Error = 10 %

DK = 3

(**χ**2)kritis, = 11,35

**Koefisien Limpasan**

Koefisien pengaliran merupakan perbandingan antara jumlah air yang mengalir di suatu daerah akibat turunnya hujan, dengan jumlah yang turun di daerah tersebut.

Dengan :

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

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

Ai = Luas lahan dengan jenis penutup tanah *i*

Ci = Koefisien pengaliran jenis penutup tanah

n = Jumlah jenis penutup lahan

Penyelesaian : C = ( 0,8 × 522 ) + ( 0,7 × 261 ) + ( 0,2 × 7158,354 )

( 522 + 261 + 7158,354)

= 417,600 + 182,700 + 1431,671

7941,354

= 0,256

**Tabel Perhitungan koefisien limpasan C (segmen 1)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C1( Badan Jalan ) | = | **0.8** |  |  |  |  |  |
| A1 | = | 522 | m2 |  |  | |  |
| C2( Bahu Jalan ) | = | **0.70** |  |  |  |  |  |
| A2 | = | 261 | m2 |  |  | |  |
| C3( Perkotaan ) | = | **0.2** |  |  |  |  |  |
| A3 | = | 7158.354 | m2 |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **C rata2** | | | | = | **0.256** | |  |

*(Sumber; hasil perhitungan)*

**Perhitungan Debit Aliran**

**Q = 0,278 C.I.A**

Dengan :

Q : debit banjir (m3/det)

C : Koefisien Pengaliran

A : Luas DAS (km2)

I : Intensitas Hujan (mm /jam)

**Tabel 4.29 Perhitungan debit aliran kala ulang 2 tahun**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SALURAN | MENUJU | C | I (mm/jam) | A (km2) | Qah (m3/dt) |
|
| SEGMEN 1 | PEMBUANGAN | 0.256 | 190.533240 | 0.007 | 0.097 |
| SEGMEN 2 | PEMBUANGAN | 0.229 | 273.357214 | 0.013 | 0.220 |
| SEGMEN 3 | PEMBUANGAN | 0.246 | 274.322994 | 0.009 | 0.172 |
| SEGMEN 4 | PEMBUANGAN | 0.513 | 204.451037 | 0.043 | 1.255 |
| SEGMEN 5 | PEMBUANGAN | 0.513 | 211.344592 | 0.043 | 1.303 |
| SEGMEN 6 | PEMBUANGAN | 0.521 | 230.885545 | 0.023 | 0.781 |
| SEGMEN 7 | PEMBUANGAN | 0.703 | 273.357214 | 0.052 | 2.759 |
| SEGMEN 8 | PEMBUANGAN | 0.701 | 274.322994 | 0.054 | 2.872 |
| SEGMEN 9 | PEMBUANGAN | 0.704 | 204.451037 | 0.022 | 0.871 |

*(Sumber; hasil perhitungan)*

**Perhitungan Kapasitas Saluran Drainase**

Penampang Saluran Trapesium

Saluran A1

M = h2 5.1

= 0,452 x 1,723

 = 0,3489 m

= (0,68 + 0,3489 x 0,45) x 0,45

 = 0,3767 m

= 0,68 + ((2 x 0,45) x ((1 + 0,34892))^ 0,5))

= 1,6332 m



= ( 0,68+ 0,3489 x 0,45) x 0,45

0,68 + ((2 x 0,68) x ((1 + 0,34892))^ 0,5))

= 0,4506 m

**PENUTUP**

***Kesimpulan dan Saran***

Dari hasil survey lapangan, analisis dan pembahasan pada skripsi tentang “Analisa Sistem Saluran Drainase Pada Ruas Jalan Re Martadinata Kota Samarinda ”, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Debit banjir yang harus ditampung oleh drainase pada Ruas Jalan Re Martadinata, untuk debit maksimum sebesar 57.6854 m3/detik, lebih besar dari debit aktual 8.220 m3/detik sehingga saluran mencukupi, aman.
2. Dimensi saluran drainase existing tersebut adalah sebagai berikut :

* Panjang saluran : 5.500 m
* Lebar dasar saluran : 1,5 m.
* Tinggi penampang basah : 1.15 m.
* Tinggi jagaan : 0,50 m.
* Kemiringan talud : 1 : 1,5.
* Kemiringan dasar saluran : 0,79 %.
* Kemiringan tanah : 0,881 %

***Saran***

Adapun saran yang dapat berikan dalam skripsi ini, adalah sebagai berikut:

1. Di harapkan adanya perawatan saluran drainase terhadap sedimentasi atau endapan lumpur merupakan salah satu alternatif pemecah masalah yang terjadi untuk itu segera di lakukan perawatan terhadap saluran drainase secara berkala, keterlambatan dalam perawatan saluran drainase dapat mengakibatkan saluran drainase menjadi dangkal dan kemampuan drainase manampung debit banjir akan berkurang, mengakibatkan limpasan seperti limpasan seperti yang terjadi sekarang ini, perawatannya dilakukan dengan cara pengerukan sedimentasi.
2. Di harapankan dapat menjadi pedoman dan refrensi bagi pemerintah dalam menentukan kebijakan daerah yang di teliti di bidang infrastruktur kota serta mengantisipasi keadaan limpasan banjir pada saluran dimensi yang akan datang.
3. Di harapkan bagi pemerintah harus cepat bertindak dalam menanggulangi atau mengatasai banjir di Kota Samarinda dan juga bagi masyarakat harap bisa bekerja sama dengan pemerintah karena sedimentasi saluran yang ada bukan tempat pembuangan sampah atau endapan lumpur yang terdapat pada saluran pada saluran drainase yang ada dan bisa mengakibatkan banjir di Kota Samarinda.

**DAFTAR PUTSAKA**

Anonim, Data dari Badan Standar Nasional Indonesia (SNI), Tahun 1994.

Anonim, Data dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Kota Samarinda, Tahun 2016.

Edisono, Sutarto, dkk, 1997. *Drainase Perkotaan*, Gunadarma, Jakarta.

Imam Subarkah, 1980. *Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air*, Idea Dharma, Bandung.

Linsley, Ray K dan Franzini, Joseph B, 1979. Alih Bahasa : Ir.Djoko Sasongko BIE, 1991. *Teknik Sumber Daya Air Jilid II*, Erlangga. Jakarta.

Nugroho Hadisusanto, 2011. Aplikasi Hidrologi, Jogja Mediautama, Yogyakarta.

Soewarno, 1995. *Hidrologi : Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid I dan II*, Nova Offset, Bandung.

Sosrodarsono Suyono dan Kensaku Takeda, 1999. *Hidrologi untuk Pengairan*, Pradya Paramitha, Bandung.

Suripin, (2004) *Sistem Drainase Perkotaan yang berkelanjutan,* Andi, Yogyakarta.

Ven Te Chow, 1985. Alih Bahasa, E.V. Nensi Rosalina, 1997. *Hidrolika Saluran Terbuka*, Erlangga, Jakarta.