**EVALUASI SISTEM DRAINASE PADA JALAN PASUNDAN KOTA SAMARINDA**

**Agus Tiawan**

Jurusan Teknik sipil

Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

**INTISARI**

Banjir yang terjadi pada kawasan jalan Padat Karya Kota Samarinda merupakan dasar yang melatar belakangi pelaksanaan penelitian ini. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kapasitas saluran drainase yang ada pada Jalan Pasundan Samarinda memadai atau tidak dengan cara membandingkan antara debit yang tersedia di lapangan dengan debit hujan maksimum.

Kondisi jaringan drainase yang ada pada saat ini menunjukkan kurang mampu dan optimal dalam mengalirkan air hujan ke hilir dengan baik, sehingga sering terjadi banjir/genangan di beberapa tempat menimbulkan kerugian langsung kepada penduduk dan juga kelancaran arus lalu lintas.

Dalam pelaksanaannya diperlukan studi di lapangan mengenai dimensi saluran yang ada, panjang lintasan terjauh, waktu konsentrasi, dan pemanfaatan tata guna lahan sekarang. Dalam menganalisis data sekunder diperlukan perhitungan mengenai luas DAS, uji hipotesis, analisis parametik statistik, analisis frekuensi, uji kebaikan sesuai, penentuan hujan rencana, dan menganalisis intensitas hujan rencana. Analisis intensitas hujan rencana untuk periode ulang 2, 5, dan 10 tahun berturut-turut**.**

Setelah dilakukan pengecekan maka didapatkan bahwa kapasitas yang tersedia tidak memadai dalam menampung debit hujan maksimum yang terjadi sehingga diperlukan perbaikan sistem drainase. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah dengan membuat drainase baru.

Kata kunci : Banjir, Drainase, Waktu konsentrasi

**ABSTRACT**

*The flooding that occurred in the area of jalan padat karya Samarinda is the basis background for the this study. The purpose of this study was to analyze the capacity of the existing drainage at Pasundan Street Samarinda karyais adequate or not by comparing the water debit provided in the field with the maximum rainfall debit.*

*At this moment the drainageconditions show less capable and optimal to drain off the rainwater, it will causesthe flooding/puddles in some places and damage the residents and also make a traffic jam.*

*In the implementation we need to studies about the dimensions of the existing channels, the farthest path length, time of concentration, and utilization of existing land use. In analyzing secondary data required extensive calculation of the DAS, hypothesis testing, parametric statistical analysis, frequency analysis, test kindness appropriate, the determination of rain plans and analyzing the intensity of the rain plan. Rainfall intensity analysis plan for the repetition period of 2, 5, 10 and 25 years is in a row.*

*After checking it was found that the capacity available is not sufficient to accommodate the maximum rainfall debit so it need necessary improvement of the drainage system. One solution that can be applied is to create a new drainage.*

*Keywords : flooding, Drainage, time of concentration*

**Latar Belakang**

Wilayah Kota Samarinda sebagian besar merupakan daerah dataran rendah dan memiliki banyak anak sungai yang mengalir di sekitar kota. sungai Mahakam merupakan sungai terbesar dan terpanjang dan hal itu menjadikan Kota Samarinda terbagi menjadi dua bagian yaitu bagian hilir dan hulu, Fungsi sungai Mahakam sangat besar yaitu selain menjadi tempat bermuaranya sungai sungai lain di sekitarnya, juga menjadi tempat lalulintas perdagangan transportasi dan wahan wisata air bagi masyarakat Samarinda.

Saluran drainase adalah salah satu bangunan pelengkap pada ruas jalan dalam memenuhi salah satu persyaratan teknis prasarana jalan. Saluran drainase jalan raya berfungsi untuk mengalirkan air yang dapat mengganggu pengguna jalan, sehingga badan jalan tetap kering. Pada umumnya saluran drainase jalan raya adalah saluran terbuka dengan menggunakan gaya gravitasi untuk mengalirkan air menuju *outlet*. Distribusi aliran dalam saluran drainase menuju *outlet* ini mengikuti kontur jalan raya, sehingga air permukaan akan lebih mudah mengalir secara gravitasi.

Banjir merupakan kata yang populer di Indonesia, khususnya pada musim hujan, mengingat hampir semua kota di Indonesia mengalami bencana banjir. Peristiwa ini hampir setiap tahun berulang, namun permasalahan ini belum terselesaikan, bahkan cenderung meningkat, baik frekuensinya, luasannya, kedalamannya, maupun durasinya. Dalam mengatasi masalah banjir ini diperlukan suatu sistem drainase yang baik, dengan didukung berbagai aspek perencanaan yang terkait di dalamnya.

Banjir atau terjadinya genangan di suatu kawasan pemukiman masih banyak terjadi di kota Samarinda. Salah satu daerah yang sering mengalami banjir adalah Jalan Pasundan Samarinda. Hal ini terjadi karena pada Jalan tersebut belum memiliki sistem drainase yang memadai. Dengan adanya intensitas hujan yang tinggi, potensi banjir/genangan sangatlah mungkin terjadi.

Banjir atau genangan di Jalan pasunda juga terjadi karena sistem yang berfungsi untuk menampung genangan itu tidak mampu menampung debit yang mengalir, hal ini disebabkan oleh kapasitas sistem yang menurun dan debit aliran air yang meningkat. Selain itu, kondisi saluran drainase pada Jalan Pasundan juga tidak mampu mengalirkan air yang ada pada saluran (tergenang), banyaknya sampah yang terdapat pada saluran, serta kurangnya perhatian masyarakat terhadap saluran drainase yang ada.

**Rumusan Masalah**

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 Pasundan kota Samarinda ?
2. Berapa besarnya kapasitas tampungan drainase diJalan Pasundan kota Samarinda untuk menampung debit banjir rancangan Q = 10 tahun ?

**Batasan Masalah**

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

1. Menganalisa saluran drainase pada jalan Pasundan Samarinda.
2. Perhitungan dimensi drainase dan kapasitas dimensi rencana di Jalan Pasundan Samarinda dengan kala ulang 2, 5, 10, dan 25 tahun.
3. Perhitungan tersebut menggunakan Metode Log Pearson tipe III dan Metode Gumbell.

**Maksud Dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui debit banjir rancangan yang turun di Jalan Pasundan kota Samarinda.
2. Mengetahui kemampuan saluran existing untuk mengalirkan debit banjir yang turun di Jalan Pasundan 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 Pasundan kota Samarinda Samarinda adalah :

1. Untuk mengetahui kapasitas existing di Jalan Pasundan kota Samarinda.
2. Mengetahui dimensi saluran Jalan Pasundan kota Samarinda.

**Manfaat Penelitian**

1. Mengetahui penyebab banjir dan genangan di Jalan Pasundan samarinda
2. Dapat menganalisa kondisi saluran eksisiting di Jalan Pasundan samarinda

**TINJAUAN PUSTAKA**

**Pengertian Drainase**

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)*

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.

**Drainase Perkotaan**

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.

**Sistem Drainase**

Sistem jaringan drainase perkotaan umumnya dibagi 2, yaitu :

* Sistem drainase mayor

Yaitu sistem saluran atau badan air yang menampung dan mengalirkan air dari suatu daerah tangkapan air hujan (catchment area). Pada umumnya sistem drainase mayor ini disebut juga sebagai sistem saluran pembuangan utama atau drainase primer. Sistem jaringan ini menampung aliran yang berskala besar dan luas seperti saluran drainase primer, kanal-kanal atau sungai-sungai. Perencanaan drainase makro ini umumnya dipakai dengan periode ulang antara 5 sampai 10 tahun dan pengukuran topografi yang detail mutlak diperlukan dalam perencanaan sistem drainase.

* Sistem drainase mikro

Yaitu sistem saluran dan bangunan pelengkap drainase yang menanpung dan mengalairkan air dari daerah tangkapan hujan. Secara keseluruhan yang termasuk dalam suatu sistem drainase mikro adalah saluran disepanjang sisi jalan, saluran atau selokan air hujan disekitar bangunan, gorong-gorong, saluran drainase kota dan lain sebagainya dimana debit air yang dapat ditampungnya tidak terlalu besar. Pada dasarnya drainase mikro direncanakan untuk hujan dengan masa ulang 2.5 atau 10 tahun tergantung pada tata guna lahan.

**Bentuk-Bentuk Saluran Drainase**

Ada beberapa bentuk drainase :

* 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.

* 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.

* 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.

* Saluran bentuk setengah lingkaran

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

* 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)*

**Pengertian 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).*

**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

**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 = $\frac{1}{n}R^{\frac{2}{3}}S^{\frac{1}{2}}$

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 Pasundan 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 2007 sampai dengan tahun 2016 (10 tahun) yang disajikan pada **tabel**. Dalam pengolahan data curah hujan ini di gunakan curah hujan harian maksimum (mm) tiap tahunnya.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Tahun | Curah Harian Maksimum (mm) |
|
|
| 1 | 2007 | 339.7 |
| 2 | 2008 | 501 |
| 3 | 2009 | 309.1 |
| 4 | 2010 | 320.1 |
| 5 | 2011 | 319.2 |
| 6 | 2012 | 372 |
| 7 | 2013 | 363.1 |
| 8 | 2014 | 447.8 |
| 9 | 2015 | 344.8 |
| 10 | 2016 | 366.6 |

 Data Curah Hujan Harian

 Sumber : BMKG Samarinda 2016

**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 |
| 1.0 | 2007.0 | 339.7 | 309.1 | -59.2 | 3509.4 | -207895.5 | 12315731.1 |
| 2.0 | 2008.0 | 501.0 | 319.2 | -49.1 | 2414.7 | -118660.3 | 5830967.3 |
| 3.0 | 2009.0 | 309.1 | 320.1 | -48.2 | 2327.1 | -112259.2 | 5415383.2 |
| 4.0 | 2010.0 | 320.1 | 339.7 | -28.6 | 820.2 | -23491.9 | 672809.4 |
| 5.0 | 2011.0 | 319.2 | 344.8 | -23.5 | 554.1 | -13044.3 | 307061.8 |
| 6.0 | 2012.0 | 372.0 | 363.1 | -5.2 | 27.5 | -143.9 | 753.9 |
| 7.0 | 2013.0 | 363.1 | 366.6 | -1.7 | 3.0 | -5.3 | 9.2 |
| 8.0 | 2014.0 | 447.8 | 372.0 | 3.7 | 13.4 | 49.0 | 179.4 |
| 9.0 | 2015.0 | 344.8 | 447.8 | 79.5 | 6313.9 | 501701.8 | 39865227.1 |
| 10.0 | 2016.0 | 366.6 | 501.0 | 132.7 | 17598.7 | 2334640.3 | 309713382.9 |
| Jumlah |   | **3683.4** |   | **0.0** | **33582.0** | **2360890.8** | **374121505.5** |
| Rata - rata | 368.340 |  |  |  |  |  |

Sumber : Hasil Perhitungan

Nilai standar deviasi = 61,085

Koefisien Variasi = $\frac{61,085}{368,34}$ = 0,1658378

Koefisien Kemencengan Cs = $\frac{23608907,86}{16410787,39}$ = 1,4386213

Koefisien kurtosis = $\frac{37412150549}{7017134004}$ = 5,3315428

Nilai SN dan YN = 0,9496 dan 0,4952

* Perhitungan priode Kala ulang 2 tahun

336,4854 + 1/0,0155x 0,3665 = 360,0611

* Perhitungan priode Kala ulang 5 tahun

336,4854 + 1/0,0155x 1,4999 = 432,9691

* Perhitungan priode Kala ulang 10 tahun

336,4854 + 1/0,0155x 2,2502 = 481,2334

* Perhitungan priode Kala ulang 25 tahun

336,4854 + 1/0,0155x 3,1985 = 542,2345

**Perhitungan Curah Hujan Rancangan Menggunakan Log Person Tipe III**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Tahun | Curah Hujan | Log X | (log X - log Xrt) | (log X - log Xrt)^2 | (log X - log Xrt)^3 | (log X - log Xrt)^4 |
| 1 | 2007 | 339.7 | 2.531 | -0.030284 | 0.00091711 | -0.00002777 | 0.000000841 |
| 2 | 2008 | 501.0 | 2.700 | 0.138458 | 0.01917071 | 0.00265435 | 0.000367516 |
| 3 | 2009 | 309.1 | 2.490 | -0.071280 | 0.00508089 | -0.00036217 | 0.000025815 |
| 4 | 2010 | 320.1 | 2.505 | -0.056094 | 0.00314650 | -0.00017650 | 0.000009900 |
| 5 | 2011 | 319.2 | 2.504 | -0.057317 | 0.00328518 | -0.00018830 | 0.000010792 |
| 6 | 2012 | 372.0 | 2.571 | 0.009164 | 0.00008397 | 0.00000077 | 0.000000007 |
| 7 | 2013 | 363.1 | 2.560 | -0.001353 | 0.00000183 | 0.00000000 | 0.000000000 |
| 8 | 2014 | 447.8 | 2.651 | 0.089705 | 0.00804693 | 0.00072185 | 0.000064753 |
| 9 | 2015 | 344.8 | 2.538 | -0.023812 | 0.00056702 | -0.00001350 | 0.000000322 |
| 10 | 2016 | 366.6 | 2.564 | 0.002813 | 0.00000791 | 0.00000002 | 0.000000000 |
| Jumlah | 3683.400 | 25.614 | 4.44E-16 | 0.040308068 | 0.002608745 | 0.000479947 |
| Rata - rata | 368.340 | 2.561 |  |  |  |  |

Sumber: hasil perhitungan 2017

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Distribusi** | **Syarat** | **Hasil** | **Keterangan** |
|
| Metode Gumbel |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | Cs | : | 1,14 | Cs | : | 1,439 | Dapat Diterima |
|  |  | Ck | : | 5,4 | Ck | : | 5,332 |
| Metode Log Person Type III | Bebas | Cs | : | 1,209 | Dapat Diterima |
|  |  |  |  |  | Ck | : | 4,747 |  |

**Rekapitulasi parameter perhitungan metode gumbel dan log person type III**

Sumber: hasil perhitungan 2017

 Dari perhitungan diatas meskipun semua metode dapat diterima tetapi metode yang dipakai ialah metode log person type III dikarnakan syarat dan hasil perhitungan debitnya lebih besar

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Kala ulang tahun | Metode log person tipe III | Metode gumbel |
| 1 | 2 | 353,38 | 360,06 |
| 2 | 5 | 407,65 | 432,97 |
| 3 | 10 | 447,76 | 481,23 |
| 4 | 25 | 502,54 | 542,23 |

**Rekapitulasi Hasil Perhitungan Hujan Rancangan**

Sumber: hasil perhitungan 2017

**Rekapitulasi Uji chi-square**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | NILAI BATAS SUB KELOMPOK | JUMLAH DATA | (Oi-Ei)2 | (Oi-Ei)2 / Ei |
|
| Oi | Ei |
|
| 1 | 2,4639 | <= | 2,5163 | 3 | 2 | 1 | 0,50 |
| 2 | 2,5163 | <P< | 2,5688 | 4 | 2 | 4 | 2,00 |
| 3 | 2,5688 | <P< | 2,6212 | 1 | 2 | 1 | 0,50 |
| 4 | 2,6212 | <P< | 2,6736 | 1 | 2 | 1 | 0,50 |
| 5 | P |   | >= | 2,6736 | 1 | 2 | 1 | 0,50 |
| Jumlah | 10 | 10 |   | 4,00 |

Sumber: hasil perhitungan 2017

Harga Chi square = 4,00 %

Harga Chi square Kritis = 5,99 %

Interprestasi hasil = persamaan distribusi dapat di terima

**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

Koefisien limpasan saluran 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C1( Badan Jalan ) | = | 0.95 |   |   |  |   |   |   |
| A1 | = | 600 | m |   |  |   |   |
| C2( Bahu Jalan ) | = | 0.2 |   |   |  |   |   |   |
| A2 | = | 75 | m |   |  |   |   |
| C3( Permukaan) |   |   |   |   |  |   |   |   |
| Ca Perbukitan | = | 0.75 |   |   |  |   |   |   |
| Cb Perumahan  | = | 0.40 |   |   |  |   |   |   |
| Cc Halaman | = | 0.18 |   |   |  |   |   |   |
| C3 = Ca + Cb + Cc | = | 1.33 | 0.44 |   |  |   |   |   |
| A3 | = |   |   | = |  |  247,309.431  | m2 |
|   |   |   |   |   |  |   |   |   |
| C rata2 | = |  | 0.444 |  |   |

Sumber: hasil perhitungan 2017

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C1(badan jalan) |  | = | 0.95 |   |   |   |   |   |
| A1 |  | = | 600 | m2 |   |   |   |
| C2(bahu jalan) |  | = | 0.2 |   |   |   |   |   |
| A2 |  | = | 75 | m2 |   |   |   |
| C3( Permukaan) |  |   |   |   |   |   |   |   |
| Ca Permukiman Padat |  | = | 0.6 |   |   |   |   |   |
| Cb Halaman  |  | = | 0.18 |   |   |   |   |   |
| C3 = Ca + Cb  |  | = | 0.78 | 0.39 |   |   |   |   |
| A3 |  | = |   |   | = |  252,468.740  | m2 |
|   |  |   |   |   |   |   |   |   |
|  | C rata2 = |   | = | 0.391 |   |   |

Koefisien limpasan Saluran 2

Sumber: hasil perhitungan 2017

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C1(badan jalan) | = | 0,95 |   |   |   |   |   |
| A1 | = | 600 | m2 |   |   |   |
| C2(bahu jalan) | = | 0,2 |   |   |   |   |   |
| A2 | = | 75 | m2 |   |   |   |
| C3( Permukaan) |   |   |   |   |   |   |   |
| Ca Permukiman Padat | = | 0,6 |   |   |   |   |   |
| Cb Halaman  | = | 0,18 |   |   |   |   |   |
| C3 = Ca + Cb  | = | 0,78 |  |  |   |   |   |
| A3 | = |   |   | = |  252.468,740  | m2 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |
| C rata2 = C3 / 2 |   | = | 0,391 |   |   |

Koefisien limpasan Saluran 3

Sumber: hasil perhitungan 2017

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C1(badan jalan) | = | 0,95 |   |   |   |   |
| A1 | = | 600 | m2 |   |   |
| C2(bahu jalan) | = | 0,2 |   |   |   |   |
| A2 | = | 75 | m2 |   |   |
| C3( Permukaan) |   |   |   |   |   |   |
| Ca Permukiman Padat | = | 0,6 |   |   |   |   |
| Cb Halaman  | = | 0,18 |   |   |   |   |
| C3 = Ca + Cb  | = | 0,78 |  |   |   |   |
| A3 | = |   |   | = |  252.468,740  |
|   |   |   |   |   |   |   |
| C rata2 = C3 / 2 |   | = | 0,391 |   |

Koefisien limpasan Saluran 4

Sumber: hasil perhitungan 2017

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C1(badan jalan) | = | 0,95 |   |   |   |   |   |
| A1 | = | 600 | m2 |   |   |   |
| C2(bahu jalan) | = | 0,2 |   |   |   |   |   |
| A2 | = | 75 | m2 |   |   |   |
| C3( Permukaan) |   |   |   |   |   |   |   |
| Ca Permukiman Padat | = | 0,6 |   |   |   |   |   |
| Cb Halaman  | = | 0,18 |   |   |   |   |   |
| C3 = Ca + Cb  | = | 0,78 |  |   |   |   |   |
| A3 | = |   |   | = |  252.468,740  | m2 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |
| C rata2 = C3 / 2 |   | = | 0,391 |   |   |

Koefisien limpasan Saluran 5

Sumber: hasil perhitungan 2017

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C1(badan jalan) | = | 0,95 |   |   |   |   |   |
| A1 | = | 400 | m2 |   |   |   |
| C2(bahu jalan) | = | 0,20 |   |   |   |   |   |
| A2 | = | 150 | m2 |   |   |   |
| C3( Permukaan) |   |   |   |   |   |   |   |
| Ca Permukiman Padat | = | 0,5 |   |   |   |   |   |
| Cb Halaman  | = | 0,18 |   |   |   |   |   |
| C3 = Ca + Cb | = | 0,68 |  |  |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |
| A3 | = |   |   | = |  116.749,490  | m2 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |
| C rata2 = C3 / 2 |   | = | 0,341 |   |   |

Koefisien limpasan Saluran 6

Sumber: hasil perhitungan 2017

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| RUAS JALAN | SALURAN | C | I (mm/jam) | A (km2) | Qbr (m3/dt) |
|
| Beton dan Aspal | Saluran 1 | 0,444 | 815,665 | 0,24798 | 24,974 |
|   | Saluran 2 |   | 0,391 | 814,323 | 0,25314 | 22,402 |
|   | Saluran 3 |   | 0,391 | 809,027 | 0,27128 | 23,847 |
|   | Saluran 4 |   | 0,428 | 782,418 | 0,12997 | 12,107 |
|   | Saluran 5 | 0,511 | 780,087 | 0,16282 | 18,041 |
|   | Saluran 6 | 0,341 | 870,323 | 0,11730 | 9,689 |

**Perhitungan Debit Aliran Kala Ulang 10 Tahun**

Sumber: hasil perhitungan 2017

**Perhitungan Kapasitas Saluran Drainase**

**SALURAN 1**

 M = h2 $\sqrt{}$

 = 0,052 x 1,00

 = 0,055 m

****

= (1,7 + 0,05 x 1,0) x 1,0

 = 1,750 m



 = 1,7 + ((2 x 1,0) x ((1 + 0,0502))^ 0,5))

 = 3,702 m

****

 = ( 1,7+ 0,05 x 1,0) x 1,0

 1,7 + ((2 x 0,1,7) x ((1 + 0,0502))^ 0,5))

 = 0,4727 m

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| SALURAN | DIMENSI EXISTING | Debit rancangan 10 tahun (m3/dt) | KETERANGAN |
|
| B (m) | H(m) | h(m) | m | A (m2) | P (m) | R (m) | n | S | V | Q (m3/dt) |  |  |
|
| Saluran 1 | 1.70 | 1.30 | 1.00 | 0.0500 | 1.7500 | 3.7025 | 0.4727 | 0.016 | 0.04267 | 7.8335 | 13.709 | **24.994** | TIDAK MENCUKUPI |
| Saluran 2 | 1.70 | 1.30 | 1.00 | 0.0500 | 1.7500 | 3.7025 | 0.4727 | 0.019 | 0.08467 | 9.2925 | 16.262 | **22.423** | TIDAK MENCUKUPI |
| Saluran 3 | 1.70 | 1.30 | 1.00 | 0.0500 | 1.7500 | 3.7025 | 0.4727 | 0.019 | 0.03067 | 5.5925 | 9.787 | **23.867** | TIDAK MENCUKUPI |
| Saluran 4 | 1.70 | 1.30 | 1.00 | 0.0500 | 1.7500 | 3.7025 | 0.4727 | 0.019 | 0.03800 | 6.2254 | 10.894 | **12.127** | TIDAK MENCUKUPI |
| Saluran 5 | 1.70 | 1.30 | 1.00 | 0.0500 | 1.7500 | 3.7025 | 0.4727 | 0.020 | 0.08800 | 9.0000 | 15.750 | **18.060** | TIDAK MENCUKUPI |
| Saluran 6 | 1.70 | 1.30 | 1.00 | 0.0500 | 1.7500 | 3.7025 | 0.4727 | 0.021 | 0.04700 | 6.2641 | 10.962 | **9.703** | CUKUP |

Tabel 4.27 Perhitungan Kapasitas Saluran Drainase Pada Kondisi Tahun 2027 ( Dengan Kala Ulang 10 Tahun)

Sumber: hasil perhitungan 2017

**Kesimpulan**

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

1. Dimensi saluran drainase existing tersebut adalah sebagai berikut :

Panjang saluran total : 850 m

Lebar dasar saluran : 1,7 m.

Tinggi penampang basah : 1,3 m.

Tinggi jagaan : 0,30 m.

Keliling basah : 3,70 m.

Luas penampang basah : 1,75 $m^{2}$

1. Debit banjir yang harus ditampung oleh drainase pada Ruas Jalan Pasundan Samarinda, untuk debit maksimum sebesar **24,994** m3/detik, daya tamping yang ada **13,709** m3/detik sehingga debit yang belum tertampung sebesar **11,285** m3/detik untuk rencana pada 10 tahun

**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.