**ANALISIS DIMENSI SALURAN DRAINASE MENGGUNAKAN SISTEM DRAINASE TERTUTUP (BOX CULVERT) PADA RUAS JALAN PENGERAN SURYANATA SAMPAI RUAS JALAN PANGERAN ANTASARI KOTA SAMARINDA**

**Okky mardhani Gultom**

**Abstrak**

***Okky mardhani gultom,*** *Analisa Dimensi Saluran Drainase Menggunakan Sistem Drainase tertutup (Box culvert ) Pada ruas jalan Pangeran suryanata sampai ruas jalan pangeran Antasari kota samarinda Provinsi kalimantan timur , Dibaah bimbingan Ir.Jusuf Dea ,MT*

*Suatu kota yang sedang berkembang maka kota samarinda harus memiliki sistem drainase yang efesien dan juga di samarinda memiliki masalah di bidang transportasi yang bermasalah yaitu kemacetan pada daerah tertentu seperti pada daerah penelitian yaitu jalan P.suryanata sampai pada jalan P.Antasari maka dilakukanlah penelitian didaerah tersebut dengan menghitung curah hujan dengan metode (Gumbel) dan (Log person type III) dan pengumpulan data pendukung lainnya seperti (Catchment area ) maka di dapatkan lah hasil analisa pada daerah penelitian dengan menggunakan sistem Drainase tertutup yang dipilih agar lebih efisien pada daerah penelitian selain mengurangi genangan dan limpasan dan juga kemacetan yang terjadi pada daerah penelitian*

*Kata kunci : Drainase , perkotaan , banjir , transpotasi*

**PENDAHULUAN**

***Latar Belakan Masalah***

Ada beberapa daerah di Samarinda yang merupakan daerah dataran rendah,dan terlebih lagi cukup banyak nya daerah rawa dan sungai-sungai kecil di sebagian daerah di Samarinda yang juga tidak sedikit daerah rawa yang telah beralih fungsi menjadi daerah perumahan dan sungai-sungai yang menjadi dangkal karena banyaknya limbah penduduk yang menumpuk di dasaran sungai, bahkan banyak dari hutan yang telah di eksploitasi prusahaan asing beberapa menjadi lokasi pertambangan sehingga berkurang nya daerah yang menjadi tahanan air.

Di Samarinda juga ada sungai yang cukup besar yaitu sungai mahakam yang telah membagi Samarinda sendiri menjadi dua yaitu Samarinda kota dan Samrinda seberang, salah satu permasalahan sistim drainase di daerah Samarinda adalah bagaimana membung air yang tertampung di daerah perkotaan ke sungai mahakam karena dataran rendah di daerah perkotaan yang menjadi pusat tertampung nya air sendiri banyak yang jauh dari sungai mahakam yang kemungkinan bisa menampung air yang tertampung di daerah perkotaan sendiri.

Secara umum ada beberapa hal yang berhubungan dengan banjir yang selalu terjadi di kota Samarinda adalah sebagai berikut:

1. Dimensi ukuran drainase yang sudah ada tidak lagi bisa menampung jumlah air yang mengalir,
2. Kurangnya daerah resapan air dan juga rawa-rawa yang ada di Samarinda sehingga air yang tidak tertampung di rawa atau sumur resapan menjadi tergenang di darah pemukiman atau jalan raya,
3. Mendangkalnya sungai atau drainase di akibatkan menumpuknya lumpur dan sampah di Samarinda,
4. Jauhnya jarak daerah genangan dengan daerah penampungan air seperti folder atau sungai sehingga cukup susah mengarahkan air genangan melalui drainase ke daerah tampungan air,
5. Tidak mengalirnya dengan lancar air yang ke arah penampungan atau pembuangan air seperti sungai besar,

Melihat kondisi drainase yang ada di Jl.P.Suryanata sampai pada Jl.P.Antasari Samarinda di perlukan analisa kembali karena drainase yang ada saat ini masih tidak mampu mengalirkan air hujan ke penampungan air, sehingga setelah turunnya hujan air masih tertampung di jalan raya yang mengakibatkan banjir yang cukup parah dan berlangsung cukup lama bahkan sampai membuat kemacetan lalu lintas di daerah Jl.P.Suryanata sampai pada JL. P.Antasari Samarinda.

**Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang maka di dapatkan rumusan masalah drainase yang ada di samarinda dia antaranya adalah:

1. Berapa besar debit yang dapat di tampung pada dimensi eksisiting yang ada?
2. Berapa besar debit rencana yang terjadi?
3. Berapakah dimensi saluran drainase Jl.P.Antasari yang efektif dan layak untuk mengatasi banjir yang ada?

**Maksud dan Tujuan penulisan**

Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah:

1. Dengan hasil analisa kembali dari drainase yang sudah ada maka dapat dirancang kembali drainase dengan sistem *Box Culvert* yang lebih baik,
2. Dari hasil analisa curah hujan akan di dapatkan perhitungan debit air maksimumnya,
3. Membangun kembali jalur drainase yang mengarah ke sungai atau tempat penampungan air agar jalur air jauh lebih lencar.

**Manfaat penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mendalami,memahami serta memperkaya khazanah ilmu pengetahuan dan pengembangan teknologi tentang drainase berbentuk *box culvert,*

Sebagai bahan penelitan dengan menggunakan metode tertentu yang didapat dapat dari perkulihan dan menerapakan nya pada penelitian ini

* 1. **Batasan masalah**

Adapun ruang lingkup pembahasan dari tugas akhir / skripsi studi perencanaan sistem drainase di Jl. P. Antasari Samarinda di Provinsi Kalimantan Timur ini adalah :

1. Perhitungan debit aliran air berdasarkan data curah hujan dan mengambil faktor dimensi existing drainase yang sudah ada,
2. Mendisain bentuk dari drainase yang sudah ada dan menganti dengan bentuk yang lain.

**TINJAUAN PUSTKA**

Pengertian Drainase

Dalam bidang teknik sipil, drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan atau lahan, sehingga fungsi kawasan atau lahan tidak terganggu. Hal tersebut juga merupakan suatu usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas. Jadi, drainase tidak hanya menyangkut air permukaan tetapi juga air tanah(Sumber: Suripin, 2004:7).

**Saluran Air Tertutup**

a.    Drainase Bawah Tanah Tertutup, yaitu saluran yang menerima air 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.

b.    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.

**Unsur-unsur Drainase**

Daerah aliran adalah daerah tadah hujan yang melimpaskan air hujan yang jatuh kesautu aliran yang berbentuk saluran alami atau buatan.

Daerah tadah hujan disebut Daerah Tangkapan Air (*Chathment Area*). Bagian dari daerah tangkapan air adalah dareah aliran pada suatu profil penampang saluran, diaman air hujan yang jatuh akan mengalir melalui penampang profil saluran dengan luas daerah pengaliran yang diperhitungkan sesuai dengan kondisi permukaannya. Untuk luas daerah tangkapan air diberi tanda “A“ dengan satuan Ha.

Sedangkan angka perbandingan antara besarnya jumlah air yang akan dialirkan oleh suatu jenis permukaan terhadap jumlah air yang ada disebut “ Angka Pengaliran *(Coeffesien Run Off)* “ di beri tanda “ C “.

**Berdasarkan Sejarah Terbentuknya**

Menurut asalnya drainase dibedakan menjadi saluran alam *(natural)* dan saluran buatan *(artificial)*. Saluran alam meliputi semua alur air yang terdapat secara alamiah di bumi, mulai dari anak selokan kecil dipegunungan, selokan kecil, sungai kecil dan sungai besar samapi ke muara sungai. Aliran air dibawah tanah dengan permukaan bebas jugadianggap sebagai saluran terbuka alamiah. Sedangkan saluran buatan adalah saluran yang dibuat manusia, seperti saluran pelayanan, saluran pembangkit listrik, saluran irigasi dan talang, parit pembuangan, pelimpah tekanan, saluran banjir, saluran pengangkutan kayu, selokan dan sebagainya, termasuk model saluran yang dibuat di laboratorium yang dibuat untuk penelitian. Sifat-sifat hidrolik saluran semacam ini dapat diatur menurut keinginan atau direncanakan untuk memenuhi persyaratan tertentu. (Sumber: Chow, 1984)

**Berdasarkan Letak Drainase**

Bedasarkan letak saluran, dibagi atas :

1. Drainase Muka Tanah (*Surface Drainage*)

Adapun pengertian drainase muka tanah menurut Suripin, adalah sebagai berikut :

Drainase permukaan ditujukan untuk menghilangkan air hujan dari permukaan jalan sehingga lalu lintas dapat melaju dengan aman dan efisien. Disamping itu juga untuk meminimalkan penetrasi air hujan ke dalam struktur (Suripin, 2004) .

1. Drainase Bawah Tanah (*Sub Surface Drainage*)

Drainase bawah tanah berfungsi untuk membuang air yang masuk ke jalan sehingga jalan tidak rusak. Sedangkan Suripin menyatakan tentang pengertian drainase bawah tanah, yaitu :

Drainase bawah permukaan berfungsi untuk mencegah masukknya air dalm struktur jalan dan/atau menangkap serta mengeluarkan air dari struktur jalan (Suripin,2004)

**Berdasarkan Fungsinya**

Bedasarkan fungsinya, dibagi atas :

1. Single Purpose

Drainase yang fungsinya hanya untuk mengalirkan satu jenis air buangan.

1. Multy Purpose

Drainase yang berfungsi mengalirkan berbagai atau banyak jenis air buangan, baik secara bercampur maupun bergantian.

**Berdasarkan Konstruksinya**

a. Saluran Terbuka

Saluran yang mengalirkan air dengan suatu permukaan bebas, baik itu air hujan, limbah rumah tangga maupun air kotor lainnya yang tidak mengganggu kesehatan lingkungan.

b. Saluran Tertutup

Sedangkan saluran tertutup adalah saluran untuk (air yang mengganggu kesehatan lingkungan) atau untuk saluran yang terletak ditengah kota.

**Penggolongan aliran saluran terbuka dibagi menjadi :**

a. Aliran Tunak

1. Aliran seragam, aliran yang tidak terganggu

2. Aliran berubah

a. Aliran berubah lambat-laun

b. Aliran berubah tiba-tiba

b. Aliran Tak Tunak

1. Aliran seragam tak tunak (jarang)

2. Aliran tak tunak berubah tiba-tiba

**Geometrik Saluran**

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

1. Lebar dasar aliran (b) adalah jarak horizontal pada suatu penampang.
2. Kedalaman hidrolik (d) adalah rasio luas basah dengan lurus puncak.
3. Tinggi saluran (h) adalah tinggi keseluruhan saluran.
4. Tinggi jagaan (w) adalah tinggi jaga-jaga agar tidak terjadinya limpasan.
5. Lebar puncak (T) adalah lebar penampang saluran pada permukaan bebas.
6. Luas basah (A) adalah luas penampang melintang tegak lurus arah aliran.
7. Keliling basah (P) adalah panjang garis perpotongan dari permukan basah saluran dengan penampang melintang yang tegak lurus aliran.
8. Jari-jari hidrolik (R) adalah rasio luas basah dengan keliling basah.
9. Kedalaman hidrolik (D) adalah rasio luas basah dengan luas puncak.
10. Kedalaman aliran (Y) adalah jarak vertikal titik terendah pada suatu penampang saluran sampai kepermukaan bebas.

(Sumber: Suripin. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta hal 189)

Lebar dasar aliran (b) adalah jarak horizontal pada suatu penampang.

1. Tinggi saluran (h) adalah tinggi keseluruhan saluran.
2. Luas basah (A) adalah luas penampang melintang tegak lurus arah aliran
3. Keliling basah (P) adalah panjang garis perpotongan dari permukan basah saluran dengan penampang melintang yang tegak lurus aliran.
4. Jari-jari hidrolik (R) adalah rasio luas basah dengan keliling basah.

**Bentuk–bentuk Saluran Drainase**

Ada beberapa bentuk drainase yaitu :

* **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 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 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.

* **Drainase tertutup ( *Culvert* )**

Bentuk ini adalah saluran tertutup yang mengalir kan air melewati jalan raya, jalan kreta api, atau timbunan lainnya.

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

**Perhitungan dan pengelolahan Curah Hujan Rencana**

Curah hujan rata–rata tahunan diperlukan untuk menyusun suatu rancangan pengendalian air apabila terjadi banjir dan untuk mengetahui curah hujan yang diperlukan dilakukan pengamatan terutama curah hujan rata–rata didaerah yang yang mana sering terjadi hujan, curah hujan dinyatakan dalam milimeter (mm). Untuk menganalisa curah hujan rencana digunakan **“Metode Gumbel”** dengan rumus :

**XT =  + **

**= **

**S = **

Dimana : XT = Besarnya curah hujan untuk periode ulang T tahun

(mm/jam)

 = Nilai rata-rata aritmatik hujan komulatif ( mm )

 =Curah hujan maksimum pertahun (mm)

S = Standar deviasi

 = Variasi yang merupakan fungsi n

n = Jumlah data

dan = Besaran yang merupakan fungsi dari jumlah

pengamatan (n)

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

**Curah Hujan Rencana dan Periode Ulang Dengan Metode Log Person Type III**

Dalam studi ini digunakan metode Log Person III. Menurut Suripin tentang metode log person III, adalah sebagai berikut :

Metode Log Pearson Type III didasarkan pada perubahan data yang ada kedalam bentuk logaritma, langkah-langkah adalah sebagai berikut :

1. Ubah data ke dalam bentuk logaritmis, X = log X
2. Hitung Harga rata – rata :



1. Hitung harga simpangan baku :



1. Hitung koefisienkepencengan :



1. Harga G tergantung dari koefisien *skew* (Cs) dan tingkat probabilitas, pada tabel merupakan nilai-nilai distribusi *log pearson III.*
2. Menghitung harga curah hujan rancangan dengan periode ulang tertentu dengan antilog X.
3. X = *Invers* log X
4. Hitung logaritma hujan atau banjir dengan periode ulang T

dengan rumus :



dengan rumus :

XT = X yang terjadi dalam kala ulang T

X = Rata-rata dari seri data X

X = Seri data maksimum tiap tahun

s = Simpangan baku

K = Faktor frekuensi

n = Jumlah data

Dimana K adalah variabel standar (*standardized variable*) untuk X yang besarnya tergantung koefisien kemencengan G. Tabel 2.4 memperlihatkan harga K untuk berbagai nilai kemencengan G.

*(Sumber: Suripin, 2002:42)*

**Uji Kesesuain Distribusi (Smirnov-Kolomogrof)**

Pemeriksaan uji kesesuaian distribusi bertujuan untuk mengetahui kesesuain data yang tersedia dengan distribusi yang dipakai. Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk mengetahui kebenaran analisa curah hujan baik terhadap simpangan data vertikal maupun simpangan data horizontal, apakah pemilihan distribusi yang digunakan dalam perhitungan curah hujan rencana diterima atau ditolak, maka perlu dilakukan uji kesesuain distribusi. Uji ini dilakukan secara vertikal dengan metode Kai Kuadrat dan secara horizontal dengan metode Smirnov Kolmogorof.

Langkah perhitungannya adalah :

1. Data hujan diurutkan terlebih dahulu dimulai dari yang terbesar ke terkecil maupun dari yang terbesar ke terkecil.
2. Menghitung nilai P (X) = 1- Probabilitas
3. Menghitung nilai t = ( xi – x )/ s

*Keterangan :*

xi : Curah hujan maksimum pertahun ( mm/jam )

x : Curah hujan maksimum rata-rata ( mm/jam )

s : Standar Deviasi

1. Menentukan nilai P’ (x) dengan melihat tabel III.1 Tabel luas wilayah Luas Dibawah Kurva Normal (Lampiran), dengan kepercayaan (α) = 0.05
2. Menghitung selisih antara P (x) dengan p’ (x) dengan cara P(x)-P’(X)
3. Membandingkan antara selisih P(x) – P’(x) yang terbesar ( Δ analisis ) dengan Δ kritis, Δ kritis dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

**Uji Secara Horizontal dengan cara Smirnov Kolmogorof**

Uji ini digunakan untuk menguji simpangan secara horizontal, yaitu merupakan selisih atau simpangan maksimum antara distribusi teoritis dan empiris (∆ maks).

Kemudian dibandingkan antara ∆ maks dan ∆cr dari tabel. Apabila ∆ maks < ∆cr maka pemilihan metode frekuensi tersebut dapat diterapkan untuk data yang ada.

Langkah perhitungannya adalah :

1. Data hujan diurutkan dari data yang terkecil sampai data yang terbesar.
2. Menghitung Sn (x) dengan persamaan dari *Weibull*



Dengan :

P = Probabilitas (%)

m = Nomor urut data dari seri yang telah diurutkan

n = Banyaknya data

**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 sampai 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.

Sebagai acuan didalam penggunaan peta topografi ini dapat menggunakan peta dari Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL) yang berkantor di Bogor, karena merupakan lembaga resmi milik pemerintah yang khusus memetakan atau membuat peta untuk seluruh kawasan Negara Republik Indonesia.

Untuk menghitung luas area tangkapan air didapat digunakan rumus :



Dimana :

A = Luas area (km2).

X1,X2,X3,Xn...... = Titik kordinat sumbu x yang ditinjau dari topografi peta.

Y1,Y2,Y3,Yn...... = Titik kordinat sumbu y yang ditinjau dari topografi peta.

**Perhitungan Intensitas Curah Hujan**

Intensitas curah hujan adalah jumlah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan (mm) atau volume hujan (m3) tiap satu satuan waktu (detik,jam,hari). Intensitas hujan diperoleh dengan cara melakukan analisis data hujan baik secara statistic maupun secara *empiris*.

Untuk Menghitung intensitas curah hujan menggunakan rumus metode ***“Mononobe”*** dengan menghubungkan waktu konsentrasi (tc) yang telah kita dapat atau telah dihitung yaitu dengan rumus :

I = 

Dimana : I = Intensitas hujan

tc = Waktu konsentrasi (menit)

R = Besarnya curah hujan periode ulang T tahun (mm/jam)

*(Sumber : Ir H A Halim Hasmar MT, Drainase Perkotaan, 2002)*

**Menghitung Debit Rencana**

Debit rencana untuk daerah perkotaan umumnya dikehendaki pembuangan air yang secepatnya, agar tidak terjadi genangan air yang berarti. Untuk memenuhi tujuan ini saluran–saluran harus dibuat cukup sesuai debit rancangan.

Suatu daerah perkotaan umunnya merupakan bagian dari suatu daerah aliran yang luas dan daerah ini harus ada sistem saluran drainase alami. Perencanan dan pengembangan sistem drainase alami yang telah ada, agar pada keadaan aslinya dapat dipertahankan sebaik mungkin.

**Debit air hujan**

Metode yang digunakan untuk menghitung debit air hujan adalah dengan menggunakan ***Rumus Rasional***

**Q = x C x I x A**

**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.

* + 1. **Tinggi Jagaan**

Tinggi jagaan *(Freeboard)* merupakan vertikal dari puncak saluran permukaan air pada kondisi rancang dan berfungsi untuk menjaga saluran permukaan air pada kondisi rancang dan berfungsi untuk menjaga kenaikkan muka air diatas tinggi muka air maksimum yang direncanakan untuk mencegah kerusakan badan saluran pada umumnya makin besar debit air yang diangkut makin besar pula jagaan yang harus disediakan.

Gelombang atau kenaikkan muka air biasanya diperkirakan pada saluran yang kecepatannya sangat besar dan kemiringan saluran yang terjal sehingga aliran menjadi tidak stabil pada tikungan dengan kecepatan yang besar serta sudut tikungan yang besar pada cembung dari tikungan tersebut, atau pada saluran dimana kecepatannya mendekati keadaan kritis saat air mengalir pada kedalaman selang-seling sehingga melompat dari taraf rendah ke taraf tinggi meskipun hambatan yang terjadi sangat kecil.

Besar tinggi jagaan dikaitkan dengan debit rencana saluran, jika debit besar maka jagaan harus tinggi, yang mana rumus dipakai adalah :

***W* = **

Dimana :

W = Tinggi jagaan

d = Tinggi selokan yang tergenang air (m)

*(Sumber: SK SNI 03 – 3424 – 1994)*

**Kemiringan Tanah**

Kemiringan tanah tempat dibuatnya fasilitas drainase harus juga diperhitungkan agar air yang melalui saluran tersebut dapat berjalan lancar dan tidak terjadi genangan air.

Untuk menghitung kemiringan dilapangan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

**I = x 100%**

*Teknik Pengumpulan Data*

Untuk melakukan penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengumpulkan data – data yang dipakai untuk melakukan analisa dan perhitungan pada penelitian ini dari beberapa sumber, yaitu :

1. Pengumpulan data sekunder

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

1. Pengumpulan Data Primer

Data Primer diperoleh dengan cara survey langsung di lapangan. Survei yang dilakukan antara lain :

* 1. Melakukan survey daerah genangan dan penyebabnya di daerah Jalan Slamet Riyadi

**PEMBAHASAN**

**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 2006 sampai dengan tahun 2015 (10 tahun)

**Curah Hujan Harian Rata-Rata**

**Tahun 2006 sampai dengan Tahun 2015 (10 tahun)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Tahun** | **Curah Hujan**  **Harian Maksimum (mm)** |
| 1 | 2006 | **306,5** |
| 2 | 2007 | **339,7** |
| 3 | 2008 | **501** |
| 4 | 2009 | **309,1** |
| 5 | 2010 | **320,1** |
| 6 | 2011 | **319,2** |
| 7 | 2012 | **372** |
| 8 | 2013 | **363,1** |
| 9 | 2014 | **447,8** |
| 10 | 2015 | **344,8** |

(Sumber : BMKG Samarinda, 2016)

**Tabel Perhitungan curah hujan dengan menggunakan metode Gumbel**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Tahun | Hujan ( mm ) | Xi | ( Xi - X ) | ( Xi - X )² | ( Xi - X )³ | ( Xi - X )⁴ |
| 1 | 2006 | 306.5 | 306.5 | -55.830 | 3116.989 | -174021.490 | 9715619.803 |
| 2 | 2007 | 339.7 | 309.1 | -53.230 | 2833.433 | -150823.633 | 8028341.999 |
| 3 | 2008 | 501 | 319.2 | -43.130 | 1860.197 | -80230.292 | 3460332.507 |
| 4 | 2009 | 309.1 | 320.1 | -42.230 | 1783.373 | -75311.838 | 3180418.900 |
| 5 | 2010 | 320.1 | 339.7 | -22.630 | 512.117 | -11589.205 | 262263.719 |
| 6 | 2011 | 319.2 | 344.8 | -17.530 | 307.301 | -5386.985 | 94433.843 |
| 7 | 2012 | 372 | 363.1 | 0.770 | 0.593 | 0.457 | 0.352 |
| 8 | 2013 | 363.1 | 372.0 | 9.670 | 93.509 | 904.231 | 8743.914 |
| 9 | 2014 | 447.8 | 447.8 | 85.470 | 7305.121 | 624368.683 | 53364791.364 |
| 10 | 2015 | 344.8 | 501.0 | 138.670 | 19229.369 | 2666536.585 | 369768628.292 |
| Jumlah |  | **3623.30** |  | **0.000** | **37042.001** | **2794446.513** | **447883574.693** |
| Rata - rata |  | 362.330 |  |  |  |  |  |

*Rekap Hasil Uji Distribusi Koefisien Kemencengan dan Koefisien Kurtosis*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Distribusi** | **Hasil Perhitungan**  **(mm)** | **Syarat**  **(mm)** | **Keterangan** |
| **1** | Gumbel | Cs = | Cs ≤ 1,139 | Tidak dapat Diterima |
| Ck = | Ck ≤ 5,4 |
| **2** | Log Person III | Cs = 1.4948 | Cs ≠ 0 | Dapat Diterima |
| Ck = 0.510 |

*Sumber : Hasil Perhitungan*

**Tabel , Kala ulang hujan rencana dengan metode log person type III**

****

(Smber: Perhitungan Manual)

**Intensitas Curah hujan**

Perhitungan intensitas Curah hujan dengan kala ulang 2 tahun

Mononobe (Subrakah : 20) dengan persamaan



Dengan :

I = Intensitas Curah hujan (mm/jam)

t = Lamanya hujan, menit untuk ( 1 ) sampai ( 3 ), jam untuk (4 )

R24 = Curah hujan – maksimum harian selama 24 jam (mm)

**Tabel,Perhitungan waktu konsentrasi Existing pada kala ulang 2 tahun disajikan pada tabel berikut :**



( Sumber : Perhitungan Manual )

**Perhitungan debit limpasan**

Q = 0,278 C.I.A

Dengan :

Q = debit banjir (m3/det)

C = Koefisien Pengaliran

A = Luas DAS ( KM2 )

I = intensitas hujan (mm/jam )

**Perhitungan Koefisien Limpasan (C) ( Saluran 1 )**

**(C1 x A1) + C2 x A2 + C3 x A3/ (A1 + A2 + A3 )**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| C1( Badan Jalan ) | = | **0.70** |  |
| A1 | = | 2100 | m2 |
| C2( Bahu Jalan ) | = | **0.6** |  |
| A2 | = | 350 | m2 |
| C( PERMUKAAN ) |  |  |  |
| C1 ( PERKOTAAN) | = | **0.6** |  |
| C2 ( INDUSTRI RINGAN) | = | **0.7** |  |
| A3 | = | 678201.8172 | cm2 |
| **C rata2** | = | **1.298** |  |

*Sumber : Hasil Perhitungan(Nilai selanjutnya dapat dilihat pada table)*

**Rekapitulasi tabelC**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Saluran | C1 | C2 | A1 (m2) | A2 (m2) | A3 (m2) | **C** |
| Badan jalan | Bahu jalan |
| Saluran 1 kiri | 0,60 | 0,70 | 2100 | 350 | 678201.8172 | 1.298 |
| Saluran 2 kiri | 0.70 | 0.70 | 1500 | 250 | 779.675.00 | 0.999 |
| Saluran 3 kiri | 0,70 | 0,50 | 2800 | 200 | 812.668.00 | 1.547 |
| Saluran 4 kiri | 0,70 | 0,50 | 2800 | 2000 | 812.668.00 | 1.397 |
| Saluran 5 kiri | 0,70 | 0.50 | 2800 | 2000 | 822.918.00 | 1.397 |
| Saluran 1 kanan | 0,70 | 0,50 | 3000 | 500 | 1.379.457.00 | 1.00 |
| Saluran 2 kanan | 0,70 | 0.60 | 900 | 150 | 520.895.00 | 1.299 |
| Saluran 3 kanan | 0,70 | 0,60 | 7700 | 550 | 1.447.022.00 | 1.396 |
| Saluran 4 kanan | 0,70 | 0,50 | 2800 | 200 | 401.291.00 | 1.395 |

*Sumber : Hasil Perhitungan*

**Tabel perhitungan debit limpasan Existing pada kala ulang 2 tahun**



( Sumber : Perhitungan )

**Perhitungan kapasitas saluran drainase pada kondisi tahun 2016**

Perhitungan dimensi saluran di gunakan rumus kontinuitas dan rumus manning, sebagai berikut

Q = V. A

V = ( 1 /n) . r 2/3. S 1/2

Dengan :

Q = debit pengaliran (m3/ det )

V = kecepatan rata-rata aliran (m/det)

A = luas penampang basah saluran (M2)

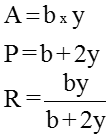
n = koefisien kekerasan Manning

r = jari-jari hidraulis

S = kemiringan dasar saluran

Ada beberapa bentuk penampang saluran yang di pakai, yaitu :

1. Penampang segiempat



Dengan :

b = lebar saluran (m)

y = dalam saluran tergenang air tanah (m)

A = luas (m2)

P = keliling basah (m)

R = jari -jari hidrolis (m)

Dengan :

b = lebar saluran (m)

y = dalam saluran tergenang

z =kemiringan saluran

A = luas (m2)

P = keliling basah (m)

R = jari-jari hidrolis (m)

Siope = Kemiringan dasar saluran (m)

**Tabel, kapasitas saluan existing pada kala ulang 2 tahun**



Maka setelah di lakukannya perhitungan waktu konsentrasi, Debit limpasan dan kapasitas saluran, di dapatkan lah data bahwa saluran yang ada sudah

 Penampang saluran tertutup

A = b x y

P = b + 2 x y



tidak mencukupi lagi dengan demikian dirancanglah kembali saluran drainase yang sudah ada dengan sitem drainase terutu ( Box Culvert ) yang direncanakan sebagai berikut:

**Tabel, kapasitas saluan drainase (Box Culvert ) rencana pada kala ulang 2 tahun**



( Sumber : Perhitungan )

**PENUTUP**

**Kesimpulan**

Dari hasil perhitungan rencana didapat hasil sebagai berikut:

1. Debit limpasan eksisting pada ruas Jalan poros Pangeran suryanatata sampai Jalan poros Pangeran antasari Kota samarinda Kalimantan Timur, seperti diampilkan di bawah ini :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Segmen saluran | Q 2 tahun | Q 5 tahun | Q 10 tahun |
| 1 Kiri = | 0.1613 | 0.1613 | 0.1613 |
| 2 Kiri = | 0.1862 | 0.1862 | 0.1862 |
| 3 Kiri = | 0.2561 | 0.2561 | 0.2561 |
| 4 Kiri = | 0.3696 | 0.3696 | 0.3696 |
| 5 Kiri = | 3.7359 | 3.7359 | 3.7359 |
| 1 Kanan = | 4.3898 | 4.3898 | 4.3898 |
| 2 Kanan = | 0.6529 | 0.6529 | 0.6529 |
| 3 Kanan = | 1.0576 | 1.0576 | 1.0576 |
| 4 Kanan = | 0.1775 | 0.1775 | 0.1775 |

1. Setelah di lakukan perhitungan maka didapat kan lah debit yang efektif hasil perhitungan debit dapat dilihat pada uraian berikut :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Segmen saluran | Q 2 tahun | Q 5 tahun | Q 10 tahun |
| 1 Kiri = | 10.4309 | 50.0165 | 10.4309 |
| 2 Kiri = | 15.1158 | 72.4808 | 15.1158 |
| 3 Kiri = | 12.3420 | 59.1803 | 13.5000 |
| 4 Kiri = | 13.7987 | 66.1656 | 13.7987 |
| 5 Kiri = | 16.8999 | 81.0360 | 16.8999 |
| 1 Kanan = | 13.7987 | 66.1656 | 66.1656 |
| 2 Kanan = | 19.5144 | 93.5723 | 93.5723 |
| 3 Kanan = | 10.1910 | 48.8666 | 48.8666 |
| 4 Kanan = | 13.7987 | 66.1656 | 45.6159 |

1. Dimensi rencana efektif berbentuk drainase tertutup ( *Box Culvert* )

Lebar atas penampang : 4 m

Lebar bawah penampang : 4 m

Tinggi Penampang : 5 m

**SARAN**

**Saran**

Adapun saran yang dapat dilampirkan adalah sebagai berikut :

1. Agar dapat mengularangi jumlah air yang meluap dari drainase yang lama maka dapat digunakan sistem drainase tertutup ( Box culvert ),
2. Setelah menganalisa curah hujan telah di dapatkan debit maksimum pada dearah penelitian,
3. Dari hasil analisa debit air hujan maka dapat di rencanakan dimensi drainase tertutup ( Box culvert ) dengan ukuran 5 x 4 m .

**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.