ABSTRAK

**PERHITUNGAN DEBIT BANJIR MAKSIMUM PADA DRAINASE JALAN GERILYA DALAM PENANGGULANGAN BANJIR DI KOTA SAMARINDA**

 *Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. Yayuk Sri Sundari, M.T.*

 *Dosen Pembimbing II : Alpian Nur, ST., M.T.*

Dody Apriadi Setiawan 12.11.1001.7311.071

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 Metropolitan, maka perlu adanya penataan di sekitar kawasa nsungai-sungai yang ada di wilayah Kota.dan Perkembangan pembangunan Kawasan hunian harus di imbangi dengan pembenahan drainase yang layak.

 Daerah Jalan Gerilya Kota Samarinda sebagai contoh yang merupakan kawasan pembangunan perumahan sehingga terjadi perubahan perkembangan tata guna lahan *(land use)* dari daerah resapan air menjadi genangan air yang menimbulkan permasalahan baru, yaitu terjadi peningkatan limpasan permukaan *(surface run off)*, Pada saat musim hujan debit permukaan yang berasal dari daerah limpasan air permukaan setiap tahun semakin besar, Analisa data untuk mendapatkan curah hujan rancangan menggunakan Metode Gumbel dan Metode Log Person Type III.

Debit banjir yang harus ditampung oleh drainase pada jalan Jalan Gerilya Kota Samarinda, untuk debit maksimum pada tahun 2026 sebesar 6,555 m3/detik , lebih besar dari debit actual sebesar 0,00490m3/detik sehingga saluran tidak mencukupi aman. Dimensi saluran drainaserencana yang direncanakan adalah panjang saluran: 596 m, lebar dasar saluran:2,5 m, tinggi penampang basah:1,5m, tinggi jagaan:0,50 m, kemiringan dasar saluran: 0,111 %, kemiringan tanah: 0,726 %, lebar atas saluran: 2,8.

Kata Kunci : Drainase, debit banjir, gumbel, log person type III,

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

Kota Samarinda yang merupakanIbu Kota Propinsi Kalimantan Timur,Pertumbuhan Kota di Samarinda menimbulkan dampak yang cukup besar pada siklus hidrologi sehingga berpengaruh besar terhadap sistem drainase perkotaan.Kota yang menjadikebanggaanwargatersebuttengahdilandapermasalahan yang cukupserius, yaitupermasalahanbanjir.Akhir-akhirinibanjirsangatseringterjadi, sehinggasangatmenggangguaktivitaswarganya..Berbagaiupaya yang sudahdilakukanternyatabelum optimal dalammengatasimasalahbanjir.

Salah satupermasalahan yang munculdanmemerlukanperhatiankhusus adalahpermasalahanpenataankota. Sebagaimanadiketahuibahwasalahsatutujuanpembangunan Kota Samarindaadalahsebagai Kota Metropolitan, makaperluaanyapenataan di sekitar kawasansungai-sungai yang ada di wilayah Kota.dan Perkembangan pembangunan Kawasan hunian harus di imbangi dengan pembenahan drainase yang layak.

 Daerah Jalan Gerilya Kota Samarinda sebagai contoh yang merupakan kawasan pembangunan perumahansehingga terjadi perubahan perkembangan tata guna lahan *(land use)* dari daerah resapan air menjadi genangan air yang menimbulkan permasalahan baru, yaitu terjadi peningkatan limpasan permukaan *(surface run off)*, 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 pada Jalan Gerilya Kota Samarinda

 Hal lain yang melatar belakangi perlunya pengangkatan topik penelitian yang berjudul :**“**STUDI DEBIT BANJIR MAKSIMUM PADA DRAINASE JALAN GERILYA DALAM PENANGGULANGAN BANJIR DI KOTA SAMARINDA**“**ini adalah merencanakan sistem pengendali banjir.

**RumusanMasalahPenelitian**

1. Berapabesarnya debit banjirrancangan Jalan Gerilya Kota Samarinda dengan kala ulang 2,5,10 dan 25 tahun ?
2. Berapabesarnyakapasitasdandimensidrainasejalan Gerilya Kota Samarinda untukmenampung debit banjirrancangan Kala Ulang 10Tahun ?

**MaksuddanTujuanPenulisanPenelitian**

Tujuandaripenulisaniniadalah :

1. Mengetahui debit banjirrancangan yang turun di Jalan Gerilya Kota Samarinda.
2. Mengetahuikemampuansaluran existing untukmengalirkan debit banjir yang turun diJalan Gerilya Kota Samarinda .
3. Memberikansolusiserta saran dalam penanggulangan banjir.Apabila, saluran yang adadilokasipenelitiansudahtidak layak lagi.

Adapun maksud dari penelitian ini :

1. Untuk mengetahui kapasitas existing di jalan Gerilya Kota Samarinda.
2. Untuk mendapatkan nilai debit banjir rancangan di daerah Jalan Gerilya Kota Samarinda dengan kala ulang 2 ,5,10 dan 25 tahun.
3. Untuk mengetahui kapasitas dan dimensi drainase di daerah Jalan Gerilya Kota Samarinda untuk prediksi tahun 2026.

**ManfaatPenelitian**

1. DenganadanyaAnalisa debit limpasandrainasekawasan Jalan Gerilya, dapatmenjadisalahsatu solusi pengendalibanjir untukprediksi 10 tahun kedepan atau Tahun 2026.
2. Sebagai saran masukanpemerintahkotaSamarindauntukmengatasibanjir di daerah Jalan Gerilya.
3. Sebagai saran masukanpemerintahkotaSamarindauntuk pembenahan drainase kota samarinda terutama pada jalan gerlya kota samarinda.
4. PenelitiSendiri,terutamatentangpengaplikasianilmu yang di dapat di bangkukuliah

**TINJAUAN PUSTAKA**

**Pengertian Drainase**

 Drainase secara umum dapat di definisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air,baik yang berasal dari air hujan ,rembesan ,maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan/lahan,sehingga fungsi kawasan/lahan tidak terganggu.tetapi jika drainase terganggu atau dimensi drainase di sekitar tersebut tidak seimbang dengan perkembangan kota maka akan menimbulkan masalah banjir.[banjir](http://www.artikelsiana.com/) didefinisikan sebagai hadirnya air suatu kawasan luas sehingga menutupi permukaan bumi kawasan tersebut. Berdasarkan SK SNI M-18-1989-F (1989) dalam Suparta 2004, bahwa banjir adalah aliran air yang relatif tinggi, dan tidak tertampung oleh alur sungai atau drainase.

**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 Person 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.

1. Log Pearson Tipe III (apabila memenuhi syarat)

Rumus :

 Log XT= + KT Sd

 Sd= 

 = 

 Cs= 

dimana :

KT = koefisien penambahan karena faktor kepencengan

Log XT = logaritma curah hujan maksimal untuk periode ulang T

Log X = logaritma rata–rata curah hujan

Sd = standar deviasi

Cs = koesfisien kepencengan distribusi data

3. Gumbel

 rumus yang digunakan :

 XT= b + 

 a = ; b =  - 

 YT= - ln ( - ln ( ))

dimana :

 XT = curah hujan maksimum untuk periode ulang T.

  = curah hujan rata – rata (mm)

 YT = variasi pengurangan untuk periode T.

 Yn = variasi pengurangan karena jumlah sampel n

Adapun dalam studi ini, curah hujan rancangan dihitung dengan menggunakan metode Log Person Tipe III, karena metode ini dapat dipakai untuk semua sebaran data tanpa harus memenuhi syarat koefisien kemencengan (*skewness*) dan koefisien kepuncakan (*kurtosis*). Berikut ini langkah-langkah perhitungan distribusi Log Person Tipe III (Suripin, 2004) :

1. Mengubah data curah hujan harian maksimum tahun dalam bentuk logaritma.
2. Menghitung nilai rata-rata logaritma dengan rumus :

Dengan : Log X = Rerata Logaritma

 n = Banyaknya data

1. Menghitung besarnya simpangan baku (standar deviasi) dengan rumus :



1. Menghitung koefisien kemencengan dengan rumus :



1. Menghitung Logaritma curah hujan rancangan dengan periode ulang tertentu :

 Dengan :

* Log X = Logaritma besarnya curah hujan untuk periode ulang T tahun.
* *Log X =* Rata-rata dari logaritma curah hujan.
* K = Faktor sifat distribusi Log Person Tipe III yang merupakan

fungsi koefisien kemencengan (Cs) terhadap kata ulang atau probabilitas (P) ditentukan dari Tabel.

**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 dapat dihitung dengan mengunakan rumus (Suripin, 2004) :

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 :

**Kapasitas Saluran**

Perhitungan dimensi saluran digunakan rumus kontinuitas dan rumus Manning, sebagai berikut (Edisono, 1997) :

Q = V.A

V = 1R2/3.S1/2

Dengan : Q = Debit pengaliran (m3/dtk).

V = Kecepatan rata (m/dtk).

A = Luas penampang basah saluran (m2).

n = Koefisien kekasaran Manning.

R = Jari-jari hidraulis (m).

S = Kemiringan dasar saluran.

Sesuai dengan sifat bahan saluran yang digunakan untuk drainase perkotaan, nilai n.

**METODOLOGI PENELITIAN**

**Lokasi Penelitian**

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

**Metode Pengumpulan Data**

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

1. Pengumpulan Data Primer terdiri dari :
* Melakukan survey kondisi di daerah studi (Jalan Gerilya Kota Samarinda).
* Observasi yaitu meninjau langsung di daerah lokasi penelitian yang sering terjadi luapan air ketika hujan turun.
1. Pengumpulan Data Sekunder terdiri dari :
* Data curah hujan selama 12 tahun Kota Samarinda dari BMKG Kota Samarinda
* Peta Kota Samarinda dari dinas bina marga
* Dimensi Saluran Di lokasi Studi
* Catman Area dari dinas cipta karya
* Data-data Pendukung Lain.

**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 2004 sampai dengan tahun 2015 (12 tahun).

**Tabel Curah Hujan Harian Rata-Rata**

**Tahun 2004 sampai dengan Tahun 2015 (12 tahun)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| NO | TAHUN | X (mm) |
|
| 1 | 2004 | 402 |
| 2 | 2005 | 340 |
| 3 | 2006 | 306,5 |
| 4 | 2007 | 306,8 |
| 5 | 2008 | 501,8 |
| 6 | 2009 | 309,1 |
| 7 | 2010 | 320,1 |
| 8 | 2011 | 319,2 |
| 9 | 2012 | 372 |
| 10 | 2013 | 363,1 |
| 11 | 2014 | 447,8 |
| 12 | 2015 | 344,8 |
|   |   |   |

*Sumber : BMKG Samarinda, 2016)*

**Perhitungan Curah Hujan Rancangan Menggunakan Metode Gumbel**

**Tabel Perhitungan Curah Hujan Rencana Rata-Ratadengan Metode Gumbel**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Tahun | Hujan ( mm ) | Xi | ( Xi - X ) | ( Xi - X )² | ( Xi - X )³ | ( Xi - X )⁴ |
| 1 | 2004 | 402 | 306,5 | -57,275 | 3280,426 | -187886,378 | 10761192,281 |
| 2 | 2005 | 340 | 309,1 | -54,675 | 2989,356 | -163443,019 | 8936247,053 |
| 3 | 2006 | 306,5 | 319,2 | -44,575 | 1986,931 | -88567,433 | 3947893,309 |
| 4 | 2007 | 339,7 | 320,1 | -43,675 | 1907,506 | -83310,308 | 3638577,709 |
| 5 | 2008 | 501 | 339,7 | -24,075 | 579,606 | -13954,005 | 335942,681 |
| 6 | 2009 | 309,1 | 340,0 | -23,775 | 565,251 | -13438,834 | 319508,269 |
| 7 | 2010 | 320,1 | 344,8 | -18,975 | 360,051 | -6831,961 | 129636,453 |
| 8 | 2011 | 319,2 | 363,1 | -0,675 | 0,456 | -0,308 | 0,208 |
| 9 | 2012 | 372 | 372,0 | 8,225 | 67,651 | 556,426 | 4576,607 |
| 10 | 2013 | 363,1 | 402,0 | 38,225 | 1461,151 | 55852,483 | 2134961,149 |
| 11 | 2014 | 447,8 | 447,8 | 84,025 | 7060,201 | 593233,358 | 49846432,865 |
| 12 | 2015 | 344,8 | 501,0 | 137,225 | 18830,701 | 2584042,893 | 354595286,028 |
| Jumlah |   | **4365,30** |  | **111,950** | **32819,501** | **3027582,312** | **414952815,277** |
| Rata – rata | 363,775 |  |  |  |  |  |

*(Sumber : Hasil Perhitungan)*

* Jadi besarnya X dengan periode ulang 2 Tahun adalah :

*Xtr =b +Ytr*

X2 = 335,806+ 0,3668 (**tabel**)

 = **356,181 mm**

* Jadi besarnya X dengan periode ulang 5 Tahun adalah :

*Xtr =b +Ytr*

X5= 335,806+ 1,5004 (**tabel**)

 = **419,153 mm**

* Jadi besarnya X dengan periode ulang 10 Tahun adalah :

*Xtr =b +Ytr*

X10= 335,806+ 2,2510 (**tabel**)

 = **460,849 mm**

* Jadi besarnya X dengan periode ulang 25 Tahun adalah :

*Xtr =b +Ytr*

X25= 335,806+ 3,1993 (**tabel**)

 = **513,527 mm**

**Perhitungan Curah Hujan Rancangan Menggunakan Metode Log Person Type III**

**Tabel Perhitungan Curah Hujan Rencana Rata-Rata dengan Metode Log Perso 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 | 2004 | 402 | 2,604226053 | 0,051876923 | 0,00269122 | 0,000139612 | 0,000007243 |
| 2 | 2005 | 340 | 2,531478917 | -0,020870213 | 0,00043557 | -0,000009090 | 0,000000190 |
| 3 | 2006 | 306,5 | 2,486430479 | -0,065918651 | 0,00434527 | -0,000286434 | 0,000018881 |
| 4 | 2007 | 306,8 | 2,486855355 | -0,065493775 | 0,00428943 | -0,000280931 | 0,000018399 |
| 5 | 2008 | 501,8 | 2,700530657 | 0,148181527 | 0,02195776 | 0,003253735 | 0,000482143 |
| 6 | 2009 | 309,1 | 2,490099005 | -0,062250125 | 0,00387508 | -0,000241224 | 0,000015016 |
| 7 | 2010 | 320,1 | 2,505285674 | -0,047063456 | 0,00221497 | -0,000104244 | 0,000004906 |
| 8 | 2011 | 319,2 | 2,504062883 | -0,048286247 | 0,00233156 | -0,000112582 | 0,000005436 |
| 9 | 2012 | 372 | 2,570542940 | 0,018193810 | 0,00033101 | 0,000006022 | 0,000000110 |
| 10 | 2013 | 363,1 | 2,560026249 | 0,007677119 | 0,00005894 | 0,000000452 | 0,000000003 |
| 11 | 2014 | 447,8 | 2,651084089 | 0,098734959 | 0,00974859 | 0,000962527 | 0,000095035 |
| 12 | 2015 | 344,8 | 2,537567257 | -0,014781873 | 0,00021850 | -0,000003230 | 0,000000048 |
|   |   |   | 30,628189558 | 2,220E-15 | 0,05249791 | 0,003324613 | 0,000647411 |

*(Sumber : Hasil Perhitungan)*

* Harga rata-rata (Rerata)

 n

**∑** Log X

Log X =  i=1\_\_\_\_\_\_\_\_\_ = 30,6281/12 = 2,5523 mm

 n

* Harga Simpangan Baku (Standar Deviasi)

s = = (0,0524 / (12-1))0,5 = 0,0690 mm

* Koefisien Variasi, (Cv)
* Koefisien Kemencengan, Cs atau G
* Log X = Log X + (s log X) = Besaran hujan pada x kala ulang Koefisien Kurtosis, (Ck)

**Menentukan hujan rencana untuk kala ulang T**

Menentukan faktor frekuensi dengan **Tabel** nilai K untuk distribusi log pearson III berdasarkan hubungan antara koefisien kemencengan dan tahun periode ulang.

1. Menghitung logaritma hujan atau banjir dengan periode ulang T dengan rumus : *Log = Log X + K . s*

**Untuk kala ulang 2 tahun**

Log = 2,5523 + -0,1770 . 0,0690

Log = 2,540

 = anti-Log 2,540

 = 356,181 mm

**Untuk kala ulang 5 tahun**

Log = 2,5523 + 0,7430. 0,0690

Log = 2,604

 = anti-Log 2,604

 = 419,153 mm

**Untuk kala ulang 10 tahun**

Log = 2,5523 + 1,340. 0,0690

Log = 2,645

 = anti-Log 2,645

 = 460,849 mm

**Untuk kala ulang 25 tahun**

Log X12 =2,5523+ 2,087. 0,0690

Log = 2,697

 = anti-Log 2,697

= 513,527 mm

**Tabel Rekapitulasi Hasil Uji**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Jenis Distribusi  | Syarat | Hasil  | Keterangan |
|
|   |  |   |   |   |  |  |  |   |
| Metode Gumbel | Cs | ≤ | 1,14 | Cs | ≥ | 2,244 | Tidak Diterima |
|   |   | Ck | ≤ | 5,4 | Ck | ≤ | 0,906 |
| Metode Log Person Type III | Bebas | Cs | : | 1,100 | Dapat Diterima |
|   |   |   |   |   | Ck | : | 1,679 |   |

*( Sumber : Hasil Perhitungan )*

**Tabel Rekapitulasi Hasil Perhitungan Hujan Rancangan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NO | KALA ULANG | HUJAN RANCANGAN (mm) METODE LOG PEARSON TYPE III | HUJAN RANCANGAN (mm) METODE GUMBEL |
|
|
|
| 1 | 2 | 346,834 | 356,181 |
| 2 | 5 | 401,493 | 419,153 |
| 3 | 10 | 441,490 | 460,849 |
| 5 | 25 | 497,195 | 513,527 |

*( Sumber : Hasil Perhitungan )*

**Uji Kesesuaian Frekuensi / Uji Kesesuaian Data**

**Uji Smirnov Kolmogorof**

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

1. Data hujan diurutkan dari data yang terkecil sampai data yang terbesar.
2. Mengubah data ke dalam bentuk logaritmis, X = log X.
3. Menghitung peluang empiris dengan memasukkan nomor urut data mulai dari terkecil sampai terbesar.
* Menghitung peluang empiris (Pe) dengan rumus Weibull (Soewarno, 1995:114)

 Dan

Dengan :

Px dan Px' = peluang empiris

m = nomor urut data

n = banyaknya data

**Tabel Uji Smirnov Kolmogorof**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | X | Log X  | P(x)  | P(x<) | f(t) | P'(x)  | P'(x<) | D |
|   |  (mm) | (mm) | = M/(n+1) |   |  '= (Xi-Xrt)/Sd | '= M/(n-1) |   | (P(x<)-P'(X<) |
|   |   |   |   |   |   |   |   | (%) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 = 1 - 4 | 6 | 7 | 8 = nilai 1 - 7 | 9 = 5 - 8 |
| 1 | 306,5 | 2,4864305 | 0,0769231 | 0,9230769 | -0,9541874 | 0,0909091 | 0,9090909 | 0,0139860 |
| 2 | 309,1 | 2,4900990 | 0,1538462 | 0,8461538 | -0,9010846 | 0,1818182 | 0,8181818 | 0,0279720 |
| 3 | 319,2 | 2,5040629 | 0,2307692 | 0,7692308 | -0,6989543 | 0,2727273 | 0,7272727 | 0,0419580 |
| 4 | 320,1 | 2,5052857 | 0,3076923 | 0,6923077 | -0,6812542 | 0,3636364 | 0,6363636 | 0,0559441 |
| 5 | 339,7 | 2,5310955 | 0,3846154 | 0,6153846 | -0,3076504 | 0,4545455 | 0,5454545 | 0,0699301 |
| 6 | 340 | 2,5314789 | 0,4615385 | 0,5384615 | -0,3021010 | 0,5454545 | 0,4545455 | 0,0839161 |
| 7 | 344,8 | 2,5375673 | 0,5384615 | 0,4615385 | -0,2139709 | 0,6363636 | 0,3636364 | 0,0979021 |
| 8 | 363,1 | 2,5600262 | 0,6153846 | 0,3846154 | 0,1111280 | 0,7272727 | 0,2727273 | 0,1118881 |
| 9 | 372 | 2,5705429 | 0,6923077 | 0,3076923 | 0,2633595 | 0,8181818 | 0,1818182 | 0,1258741 |
| 10 | 402 | 2,6042261 | 0,7692308 | 0,2307692 | 0,7509302 | 0,9090909 | 0,0909091 | 0,1398601 |
| 11 | 447,8 | 2,6510841 | 0,8461538 | 0,1538462 | 1,4292108 | 1,0000000 | 0,0000000 | 0,1538462 |
| 12 | 501 | 2,6998377 | 0,9230769 | 0,0769231 | 2,1349307 | 1,0909091 | -0,0909091 | 0,1678322 |

 *(Sumber Hasil Perhitungan)*

**∆maks** = 16,78

Kesimpulan : Nilai **∆maks**= 16,78 < dari **∆tabel** = 34,00 **maka data dapat diterima dan memenuhi syarat.**

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

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

1. Menentukan jumlah kelas distribusi (K)

n = 12

K = 1 + 3,322 x log n

= 1 + 3,322 x log n

Menentukan harga Chi Square kritis (**χ**2)kritis,nilai kritis uji chi kuadrat berdasarkan hubungan derajat kepercayaan (α) dengan derajat kebebasannya (dk). Dengan

α = 0,010 dan dk = 2, maka didapat harga Chi Square kritis (**χ**2)kritis sebesar 9,210.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | NILAI BATAS SUB KELOMPOK | JUMLAH DATA | (Oi-Ei)2 | (Oi-Ei)2 / Ei |
|
| Oi | Ei |
|
| 1 | 58,8 | <= | 157,225 | 1 | 2 | 2 | 0,82 |
| 2 | 157,225 | <P< | 255,675 | 1 | 2 | 2 | 0,82 |
| 3 | 255,675 | <P< | 354,125 | 5 | 2 | 7 | 2,82 |
| 4 | 354,125 | <P< | 452,575 | 4 | 2 | 3 | 1,07 |
| 5 | P |   | >= | 452,575 | 1 | 2 | 2 | 0,82 |
| Jumlah | 12 | 12 |   | 6,33 |

Harga Chi- Square = 6,33 %

Harga Chi – Square Kritis = 9,210 %

Interprestasi Hasil = **Persamaan distribusi teoritis dapat diterima**

**Catchment Area**

Luas daerah tangkapan air *(Catchment 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)*.

**Intensitas Curah Hujan**

**Perhitungan Waktu Konsentrasi (Tc)**

Waktu Konsentrasi (tc)

tc = to + td

to = ( \_2  x 3,28 x *L* x \_n\_ ) menit

 3 √s

td= (\_Ls ) menit

 60*V*

**Tabel Perhitungan waktu konsentrasi (Saluran 1)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | Tc = to + td |   |   |   |   |   |   |
|   | to= (2/3.3,28.L0.(nd/√S)0.167 |   |   |   |   |   |   |
|   | td = L/(60.V) |   |   |   |   |   |   |
|   | Diketahui = |   |   |   |   |   |   |
|   | L saluran  | = | 596 | m |   |   |   |
|   | La(lebar badan jalan) | = | 3,5 | m | i= | 2% |   |
|   | Lb ( lebar bahu jalan) | = | 0,8 | m | i= | 3% |   |
|   | Lc (jarak permukaan) | = | 150 | m | i= | 1% |   |
|   | V(kec. Aliran) | = | 1,5 | m/dtk |
|   | Koef hambat bdan jalan (nd) | = | 0,8 |   |   |   |   |
|   | Koef hambat bahu jalan (nd) | = | 0,75 |   |   |   |   |
|   | Koef hambat permukaan (nd) | = | 0,5 |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |
|   | t1 jalan = | (2/3.3,28.L0.(nd/√S)0.167 | = | 1,876 | mnt |   |   |   |
|   | t2 bahu = | (2/3.3,28.L0.(nd/√S)0.167 | = | 1,402 | mnt |   |   |   |
| t3 Permukaan = | (2/3.3,28.L0.(nd/√S)0.167 | = | 3,443 | mnt |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   | to = t1 jalan + t2bahu + t3permukaan | = | 6,721 | mnt | = | 0,112 | jam |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   | td = L/(60.V) | = | 6,622 | mnt | = | 0,1104 | jam |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  | **Tc = to + td** | **=** | **13,343** | **mnt** | **=** | **0,222** | **jam** |

*Sumber : Hasil Perhitungan (Hasil perhitungan selanjutnya dapat diliat pada table)*

**Perhitungan Intensitas Curah Hujan Dengan Kala Ulang 10 Tahun**

Dengan :

I : Intensitas Curah Hujan (mm/jam)

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

: Curah hujan maksimum harian selama 24 jam(mm)

**Tabel Perhitungan Intensitas curah hujan kala ulang 10 tahun**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Saluran | L (m) | Siope | Tc (Jam) | Tc (menit) | R24 (mm) | I (mm/jam) |
|
| Segmen 1 | 175,4 | 0,057013 | 0,222 | 13,343 | 460,849 | 435,257 |
| Segmen 2 | 175,4 | 0,057013 | 0,219 | 13,118 | 460,849 | 440,229 |
| Segmen 3 | 174,5 | 0,057307 | 0,226 | 13,551 | 460,849 | 430,793 |
| Segmen 4 | 174,5 | 0,057307 | 0,227 | 13,603 | 460,849 | 429,702 |
| Segmen 5 | 400,1 | 0,024994 | 0,243 | 14,573 | 460,849 | 410,405 |
| Segmen 6 | 400,1 | 0,024994 | 0,235 | 14,116 | 460,849 | 419,226 |
| Segmen 7 | 410,6 | 0,024355 | 0,170 | 10,188 | 460,849 | 521,029 |
| Segmen 8 | 410,6 | 0,024355 | 0,167 | 10,047 | 460,849 | 525,906 |
| Segmen 9 | 373,2 | 0,026795 | 0,197 | 11,793 | 460,849 | 472,626 |
| Segmen 10 | 373,2 | 0,026795 | 0,197 | 11,793 | 460,849 | 472,626 |

*Sumber : Hasil Perhitungan*

**Koefisien Limpasan**

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

**Tabel 4.12 Perhitungan Koefisien Limpasan (C)( Segmen 1 )**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C1( Badan Jalan ) | = | **0,8** |   |   |   |   |   |
| A1 | = | 2086 | m2 |   |   |   |
| C2( Bahu Jalan ) | = | **0,75** |   |   |   |   |   |
| A2 | = | 477 | m2 |   |   |   |
| C3( Permukiman) | = | **0,5** |   |   |   |   |   |
| A3 | = |   |   | = |  69.805,00  | m2 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |
| **C rata2** | = | **0,510** |   |

*Sumber : Hasil Perhitungan (perhitungan selanjutnya dapat dilihat ditabel)*

**Tabel Rekapitulasi tabel Koefisien Limpasan**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Saluran | C1  | C2 | C3 | A1 (m2) | A2 (m2) | A3 (m2) | **C** |
| Badan jalan | Bahu jalan | Permukaan |
| Segmen 1 | 0,8 | 0,75 | 0,5 | 2086 | 477 | 69.805 | 0,510 |
| Segmen 2 | 0,8 | 0,75 | 0,5 | 2086 | 477 | 65.744 | 0,511 |
| Segmen 3 | 0,8 | 0,75 | 0,5 | 16223 | 508 | 92.934 | 0,500 |
| Segmen 4 | 0,8 | 0,75 | 0,5 | 4445 | 508 | 57.449 | 0,523 |
| Segmen 5 | 0,8 | 0,75 | 0,5 | 1817,5 | 581,6 | 40.783 | 0,516 |
| Segmen 6 | 0,8 | 0,75 | 0,5 | 1817,5 | 363,5 | 46.708 | 0,513 |
| Segmen 7 | 0,8 | 0,75 | 0,75 | 1918 | 219,2 | 52625 | 0,751 |
| Segmen 8 | 0,8 | 0,75 | 0,75 | 822 | 219,2 | 26.128 | 0,752 |
| Segmen 9 | 0,8 | 0,75 | 0,75 | 868 | 217 | 65.379 | 0,751 |
| Segmen 10 | 0,8 | 0,75 | 0,75 | 1519 | 217 | 63.230 | 0,751 |

*Sumber : Hasil Perhitungan*

**Perhitungan Debit Aliran**

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

Dengan :

 Q : debit banjir (m3/det) A : Luas DAS ( km2 )

 C : Koefisien Pengaliran I : Intensitas Hujan ( m /dt )

**Tabel Perhitungan Debit Aliran Kala Ulang 10 Tahun**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| SALURAN | C | I (mm/jam) | A (km2) | Qah (m3/dt) |
|
| Segmen 1 | 0,510 | 435,257 | 0,072 | 4,468 |
| Segmen 2 | 0,511 | 440,229 | 0,068 | 4,271 |
| Segmen 3 | 0,500 | 430,793 | 0,110 | 6,567 |
| Segmen 4 | 0,523 | 429,702 | 0,062 | 3,902 |
| Segmen 5 | 0,516 | 410,405 | 0,043 | 2,542 |
| Segmen 6 | 0,513 | 419,226 | 0,049 | 2,923 |
| Segmen 7 | 0,751 | 521,029 | 0,054 | 5,852 |
| Segmen 8 | 0,752 | 525,906 | 0,043 | 4,745 |
| Segmen 9 | 0,751 | 472,626 | 0,066 | 6,555 |
| Segmen 10 | 0,751 | 472,626 | 0,065 | 6,412 |

*Sumber : Hasil Perhitungan*

**Perhitungan Kapasitas Saluran Drainase**

Penampang Saluran Trapesium

**SALURAN A1**

w

T

y

h

m

1

b

****

 **= ( 2,0 + 6,2525 x 1,9) x 1,9**

 **= 26,3716 m2**

 **= 2,0 + ((2 x 1,9) x ((1 + 6,25252))^ 0,5))**

 **= 26,0615 m**

****

 **= ( 2,0 + 6,2525 x 1,9) x 1,9**

 **2,0 + ((2 x 1,9) x ((1 + 6,25252))^ 0,5))**

**= 1,0119 m**

 S = ( A – B ) / Jarak penanganan

 1ft x (0,3048)

 = ( 81ft – 72ft)

 = (24,7 m – 21,9 m) / 596 m

 = 0,011711m

**PENUTUP**

**Kesimpulan**

1. Dari hasil survey lapangan, pada skripsi maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Debit banjir yang harus ditampung oleh drainase pada jalan Jalan Gerilya Kota Samarinda, untuk debit maksimum pada tahun 2026 sebesar 6,555 m3/detik , lebih besar dari debit actual sebesar 0,00490m3/detik sehingga saluran tidak mencukupi aman.
2. Dimensi saluran drainaserencana yang direncanakan adalah sebagai berikut :
* Panjang saluran : 596 m
* Lebar dasar saluran :2,5 m.
* Tinggi penampang basah :1,5m.
* Tinggi jagaan :0,50 m.
* Kemiringan dasar saluran : 0,111 %.
* Kemiringan tanah : 0,726 %
* Lebar atas Saluran : 2,8
1. Dimensi saluran yang dapat menampung hingga 2026(10 Tahun)adalah :

Saluran Q1 Q (m3/dt) = 11,2219 Debit rancangan 10 tahun (m3/dt) = 4,468

Saluran Q2 Q (m3/dt) = 11,2219 Debit rancangan 10 tahun (m3/dt) = 4,271

Saluran Q3 Q (m3/dt) = 8,3300 Debit rancangan 10 tahun (m3/dt) = 6,567

Saluran Q4 Q (m3/dt) = 8,0776 Debit rancangan 10 tahun (m3/dt) = 3,902

Saluran Q5 Q (m3/dt) = 5,2889 Debit rancangan 10 tahun (m3/dt) = 2,542

Saluran Q6 Q (m3/dt) = 5,8356 Debit rancangan 10 tahun (m3/dt) = 2,923

Saluran Q7 Q (m3/dt) = 93,6925 Debit rancangan 10 tahun (m3/dt) =5,852

Saluran Q8 Q (m3/dt) = 93,6925 Debit rancangan 10 tahun (m3/dt) = 4,745

Saluran Q9 Q (m3/dt) = 42,8855 Debit rancangan 10 tahun (m3/dt) = 6,555

Saluran Q10 Q (m3/dt) = 42,8855 Debit rancangan 10 tahun (m3/dt) = 6,412

**Saran**

* Diharapkan adanya perawatan saluran drainase terhadap sedimentasi atau endapan lumpur merupakan salah satu alternatif pemecahan masalah yang terjadi,untuk itu segera dilakukan perawatan terhadap saluran drainase secara berkala,keterlambatan dalam perawatan saluran drainase akan mengakibatkan saluran drainase menjadi dangkal dan kemampuan drainase menampung debit banjir akan berkurang,mengakibatkan limpasan seperti yang terjadi sekarang ini,perawatannya dilakukan dengan cara pengerukan.
* Diharapkan bagi pemerintah harus cepat bertindak dalam menanggapi atau mengatasi banjir dikota samarinda, dan bagi masyarakat harap bisa bekerja sama dengan pemerintah,karena sedimentasi saluran yang ada bukan tempat pembuangan sampah atau endapan lumpur yang terdapat pada saluran drainase yang ada dan bisa mengakibatkan banjir di kota samarinda.

**DAFTAR PUSTAKA**

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

Robert J. Kodoatie & Roestam Sjarief, 2005. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu,* Andi Offset, Yogyakarta.

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

Dr. Ir. Suripin, M. Eng, 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Andi Offset, Yogyakarta.

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

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

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

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