**KAJIAN SISTEM DRAINASE KAWASAN VORVOO KOTA SAMARINDA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

Achmad Maulakum 1)

Ir. H. Benny Mochtar, E.A,. MT, 2)

Purwanto Sularno, ST,. MT, 3)

**INTISARI**

Keberadan saluran drainase yang repsentatif adalah hal yang tidak dapat ditawar-tawar lagi demi mencegah meluapnya debit banjir yang sering terjadi bilamana hujan turun. Kondisi saluran banyak yang tidak dapat berfungsi secara maksimal, sehingga menyebabkan terhambatnya debit air yang mengalir di dalam saluran tersebut, semakin memprihatikan saluran tersebut merupakan saluran drainase yang berada di pusat-pusat kota dan pertokoan. Tujuan penulisan ini adalah menghitung debit banjir yang turun dan mengetahui permasalahan yang terjadi di wilayah tersebut.

Berkaitan dengan studi kasus kajian sistem drainase kawasan vorvoo kota samarinda maka diperlukan data primer, data sekunder, juga didukung dengan data penunjang lainnya. Tujuan yang hendak dicapai melalui perhitungan ini bermaksud agar mampu mengatasi debit limpasan air yang sering terjadi di lokasi tersebut.

Dari hasil survey dilokasi saluran drainase yang ada menggunakan tipe trapesium dengan, T = 2.00 m, H = 2.00 m, B = 1.75 m. Data sekunder diambil dari Data Curah Hujan Kota Samarinda dari Badan Meteorologi Bandara Temindung Kota Samarinda, Peta Kota Samarinda, Data Kota Samarinda dalam Angka.

Kata Kunci : Saluran Drainase, Debit Banjir, Limpasan Air.

1. Mahasiswa Jurusan Teknik Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

2. Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

3. Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

**1. PENDAHULUAN**

**1.1. Latar Belakang**

Kawasan Vorvo yang juga merupakan kawasan perumahan, perdagangan dan perkantoran yang hinggga sampai saat ini masih menjadi wilayah langganan banjir terutama pada saat musim penghujan. Di wilayah ini telah dibangun kolam retensi dengan maksud untuk menampung limpasan banjir sementara yang berada pada kawasan tersebut sebelum masuk menuju ke arah sungai alam. Kolam retensi di kawasan Vorvo merupakan 2 buah kolam yang saling berhubungan. Keluaran kolam ini akan masuk menuju kea rah sungai Karang Mumus yang berada di dekat jembatan Ruhui Rahayu. Kolam ini akan menampung limpasan permukaan di wilayah Vorvo. Kolam Vorvo ini dilengkapi dengan sistem pemompaan dengan kapasitas pompa pada kolam utama sebesar 0,70 m3/dt, sedangkan kapasitas pompa di samping jembatan Ruhui Rahayu sebesar 1,10 m3/dt, Berdasarkan pengamatan lapangan disaat terjadi banjir di kawasan ini, kinerja dari kolam retensi ini masih belum berjalan dengan optimal. Hal ini dapat dilihat dari indikator yang ada. Yaitu, masih ada terjadinya genangan/banjir di kawasan ini serta waktu dari genangan/banjir masih cukup lama saat terjadi, demikian pula dengan aliran yang ada di dalam saluran kurang lancar.

**1.2. Rumusan Masalah**

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

1. Berapa besar debit banjir rancangan (Qr) yang akan ditampung oleh saluran Kanan A.1 dan saluran Kiri A.2 di Jalan Letnan Jendral Suprapto untuk kala ulang 10 tahun ?
2. Apakah saluran yang ada mampu untuk mengalirkan debit yang turun, setelah di evaluasi menggunakan perhitungan kala ulang 10 tahun ?
3. Usaha apa yang dilakukan untuk meningkatkan kapasitas saluran yang ada di Jalan Letnan Jendral Suprapto. apabila, saluran yang ada dilokasi penelitian sudah tidak dapat memadai lagi ?

**1.3. Tujuan Penulisan**

Tujuan dari penulisan ini adalah :

1. Mengetahui debit banjir rancangan yang turun di Jalan Letnan Jendral Suprapto.
2. Mengetahui kemampuan saluran existing untuk mengalirkan debit banjir yang turun di Jalan Letnan Jendral Suprapto.
3. Memberikan solusi serta saran. Apabila, saluran yang ada dilokasi penelitian sudah tidak dapat memadai lagi.

**1.4. Batasan Masalah**

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

1. Lokasi yang ditinjau adalah sistem saluran drainase yang ada di Jalan Letnan Jendral Suprapto.
2. Peninjauan ulang sistem drainase banjir yang telah ada berupa saluran terbuka yang ada di Jalan Letnan Jendral Suprapto.
3. Data curah hujan yang digunakan antara tahun 2003 hingga tahun 2012.

**2. TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1. Metode Pengendalian Banjir**

Pada prinsipnya ada 2 metode pengendalian banjir yaitu metode struktur dan metode non-struktur, yaitu (Kodoatie dan Sjarief, 2005) :

1. Metode non-struktur terdiri dari pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS), pengaturan tataguna lahan, *law enforcement*, pengendalian erosi di DAS, serta pengaturan dan pengembangan daerah banjir.
2. Metode struktur dengan bangunan pengendalian banjir yaitu bendungan, kolam retensi, pembuatan *check dam*, polder, pompa dan sistem drainase. Sedangkan metode struktur dengan perbaikan dan pengaturan sistem sungai meliputi sistem jaringan sungai, pelebaran ataupun pengerukan sungai (normalisasi), pembangunan tanggul banjir, sudetan (*bypass*), serta *floodway*.

**2.2. Pengertian Hidrologi**

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).

**2.3. Analisa Hidrologi**

Analisa hidrologi merupakan tahapan paling penting sebelum perhitungan hidrolika dari bangunan drainase, untuk menentukan laju aliran, limpasan permukaan (*run off*) dan debit (*discharge*) (Subarkah, 1980).

Data curah hujan merupakan data hidrologi yang penting. Data curah hujan ini diperoleh dari stasiun hujan yang mewakili di sekitar kajian. Data hujan yang diambil dari berbagai stasiun hujan diuji untuk mengetahui apakah data tersebut konsisten atau tidak. Uji konsistensi merupakan uji kebenaran data lapangan yang mengambarkan keadaan sebenarnya. Untuk memperhitungan hujan rancangan maksimum dipergunakan analisa frekuensi yang sesuai dengan data yang adda sedangkan untuk mengetahui kebenaran dari analisa frekuensi tersebut diperlukan uji distribusi frekuensi (Subarkah, 1980).

**2.3.1. Curah hujan Rancangan Maksimum Rata-Rata daerah**

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

**2.3.2. 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 Normal.
2. Metode Distribusi Log Normal.
3. Metode Distribusi Log Person III.
4. 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.

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 :

 n

**∑** Log Xi

Log X =  i=1\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ = …………...………………………….………………(2-1)

n

Dengan : Log X = Rerata Logaritma

n = Banyaknya data

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

 n

∑ ( Log Xi - Log X )2

S = i-1\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ....................................................................(2-2)

n – 1

1. Menghitung koefisien kemencengan dengan rumus :

 n

n ∑ ( Log Xi - Log X )3

Cs = \_\_i-1\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ......................................................................(2-3)

 (n - 1) (n - 2) S3

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

Log X = *Log X* + K . S ………….………………………….…………………(2-4)

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.

* S = Simpangan baku (standar deviasi).
1. Mencari antilog dari Log X untuk mendapatkan curah hujan rancangan dengan kala ulang tertentu (Suripin, 2004).

**2.3.3. 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).

**2.3.3.1. 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) :

 …………………………………………………………………………….(2-5)

Oi = \_n\_

 k

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.

**2.3.3.2. Uji Smirnov Kolmogorov**

Uji Smirnov Kolmogorov digunakan untuk membandingkan peluang yang paling maksimum antara distribusi empiris dan distribusi teoritis yang disebut Amaks-Prosedur.

**2.3.4. 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.

**2.3.5. 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 :

* Inlet Time (t1) yaitu waktu yang diperlukan untuk mengalir di atas permukaan tanah menuju saluran.
* 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 :

* Luas daerah pengaliran.
* Panjang saluran drainase.
* Debit dan kecepatan aliran.
* Kemiringan dasar drainase.

**2.4. Analisa Pertumbuhan Penduduk**

Proyeksi secara umum merupakan prediksi atau estimasi terhadap keadaan di masa depan. Secara umum terdapat beberapa metode kuantitatif (*deret berkala*) yang digunakan untuk meramalkan suatu kebutuhan di masa mendatang dengan menggunakan data-data historis yang tersedia pada masa sebelumnya. Metode tersebut antara lain metode *time series* (trend) atau sering disebut trend *regression* atau juga disebut pula “*least square*” eksponensial, rata-rata sederhana (*simple average*) *eksponensial smooting*, indeks musiman dan sebagainya. Tidak ada suatu metode forecast yang paling baik dan selalu cocok untuk membuat forecast bagi semua masalah. Suatu metode mungkin sangat cocok untuk membuat forecast mengenai suatu hal, tetapi belum cocok untuk memforecasting hal yang lain. Oleh karena itu pada prinsipnya metode yang baik adalah metode yang dapat meminimumkan kesalahan peramalan.

**2.5. 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).

**2.5.1. 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.

**2.5.2. Debit Air Kotor**

Dalam pengambilan standar kebutuhan air bersih per orang Perusahaan Air Minum Daerah (PDAM) 135 liter / jiwa / hari (Data PDAM Kota Samarinda). Untuk menghitung debit air buangan penduduk besarnya diperhitungkan 90% dari standar kebutuhan air tiap penduduk dengan rumus : “*Formula Degreemont*”

Qpeak = P x Qm x Pn ……………………...………………………………(2-16)

Keterangan : Qpeak = Debit air buangan penduduk (m3/dtk).

P = Peak faktor P = 1,5 + (2,5/√Qm).

Qm = Debit buangan air maksimal rata-rata (m3/dtk).

Pn = Jumlah penduduk.

 (Subarkah, 1980)

**2.6. Beban Debit Layanan Tiap Saluran Lokasi Studi**

**2.6.1. Kapasitas Saluran**

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

Q = V.A ..…………………………………………………….………….(2-17)

V = 1R2/3.S1/2 …………………………………………………………….(2-18)

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

**2.6.2. Kecepatan Aliran**

Kecepatan aliran air merupakan salah satu parameter penting dalam mendesain dimensi saluran, dimana kecepatan minimum yang diperbolehkan tidak akan menimbulkan pengendapan dan mencegah pertumbuhan tanaman dalam saluran. Sedangkan kecepatan maksimum yang diperbolehkan tidak akan menimbulkan penggerusan pada bahan saluran.

**2.6.3. Kemiringan Saluran**

Kemiringan saluran disesuaikan dengan keadaan topografi dan energy yang diperlukan untuk mengalirkan air secara gravitasi dan kecepatan yang ditimbulkan harus sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Kemiringan saluran samping jalan ditentukan berdasarkan bahan yang digunakan, hubungan antara beban yang digunakan dengan kemiringan saluran samping jalan arah memanjang yang dikaitkan dengan erosi aliran.

**2.6.4. Tinggi Jagaan**

Tinggi jagaan untuk saluran terbuka dengan permukaan diperkeras ditentukan berdasarkan pertimbangan; ukuran saluran, kecepatan aliran, arah belokan saluran dan debit banjir. Tinggi jagaan biasanya diambil antara 15 sampai 60 cm. Tabel 2.10. memperlihatkan hubungan antara tinggi jagaan dan debit aliran yang merupakan standar Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air.

**2.6.5. Penampang Saluran**

Tipe saluran drainase ada dua macam, yaitu : saluran tertutup dan saluran terbuka. Bentuk saluran dan fungsinya diperlihatkan pada Tabel 2.11.

**Tabel 2.12. Bentuk-Bentuk Dasar Penampang Saluran, Fungsi dan Lokasinya**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Bentuk Saluran** | **Fungsi** | **Lokasi** |
| 1 | Trapesium | Untuk menyalurkan limbah air hujan dengan debit besar yang sifat alirannya terus menerus dengan fluktuasi kecil | Pada daerah yang masih cukup lahan |
| 2 | Persegi | Untuk menyalurkan limbah air hujan dengan debit besar yang sifat alirannya terus menerus dengan fluktuasi kecil | Pada daerah tidak / kurang tersedia lahan |
| 3 | Setengah lingkaran | Untuk menyalurkan limbah air hujan dengan debit kecil |  |
| 4 | Segitiga | Sama dengan nomor 3, tetapi dengan debit sangat kecil sampai titik nol dan banyak bahan endapan |  |
| 5 | Bulat lingkaran | Berfungsi baik untuk menyalurkan limbah air hujan maupun limbah air bekas atau keduanya | Pada tempat-tempat keramaian/kesibukan (pertokoan, pasar) |

( Sumber : SNI 1994 )



**Gambar 2.1. Bentuk Penampang Saluran** ( Suripin 2004 )

Notasi :

T = Lebar atas saluran.

h = Tinggi saluran.

b = Lebar bawah saluran.

w = Tinggi jagaan.

y = Tinggi muka air.

**3. METODOLOGI PENELITIAN**

**3.3. 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.
* 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 Kota Samarinda dari Badan Meterologi Bandara Temindung Kota Samarinda.
* Peta Kota Samarinda.
* Data Kota Samarinda dalam angka.
* Data-data Pendukung Lain.

**3.4.3. Sistem Persungaian**

Di tengah kota Samarinda melintas sebuah sungai sangat besar yaitu Sungai Mahakam yang mempunyai daerah aliran sungai kurang lebih 70.800 Km2 dan Sungai Mahakam ini membentang dari barat sampai ke timur dan bermuara di Selat Makasar.

* 1. **Metode Analisa Data**

Adapun data yang dalam proses analisa data kajian sistem drainase adalah sebagai berikut :

1. Analisa Data Curah Hujan.
2. Hasil dari hasil survei lapangan.
3. Hasil dari Observasi langsung.
4. Membandingkan dan mencari faktor yang menyebabkan terjadinya genangan air.

**3.7. Data Curah Hujan**

Data Curah Hujan harian Kota Samarinda tahun 2003 s/d 2012 :

**Tabel 3.3. Curah Hujan Harian Maksimum (mm) Per Tahun**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Tahun** | **Curah Hujan****Harian Maksimum (mm)** |
| 1 | 2003 | **87,7** |
| 2 | 2004 | **118,2** |
| 3 | 2005 | **108** |
| 4 | 2006 | **132,1** |
| 5 | 2007 | **94,4** |
| 6 | 2008 | **73** |
| 7 | 2009 | **60,2** |
| 8 | 2010 | **86,5** |
| 9 | 2011 | **105,5** |
| 10 | 2012 | **98,9** |

(Sumber : BMKG Samarinda, 2013)

* 1. **Data Kondisi Saluran dan Drainase Existing**

Saluran drainase Jalan Letnan Jendral Suprapto, merupakan saluran yang ada dikawasan Vorvo menghubungkan dengan saluran drainase ruas-ruas jalan lain disekitarnya yang menuju ke Polder / Kolam Penampungan Sementara. Adapun kondisi existing saluran dijelaskan dalam tabel 3.3 sebagai berikut :

**Tabel 3.4. Dimensi Saluran Drainase Existing**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Jalan | Menuju | Panjang (m) | Bentuk Saluran | Dimensi (m) |
| Lebar Bawah | Lebar Atas | Tinggi |
| **Jalan Letnan Jendral Suprapto** |
| Saluran Kanan A.1 | Kolam Retensi A | 507 | Trapesium | 1,75 | 2 | 2 |
| Saluran Kiri A.2 | Kolam Retensi B | 512 | Trapesium | 1,75 | 2 | 2 |

( Sumber : Survey Lapangan )



**Gambar 3.4.**

**Gambar Existing Saluran Drainase Jalan Letnan Jendral Suprapto**

**4. ANALISA PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN**

**4.1. 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 2003 sampai dengan tahun 2012 (10 tahun) yang disajikan pada **tabel 4.1**. Dalam pengolahan data curah hujan ini digunakan curah hujan harian makssimum (mm) tiap tahunnya.

**Tabel 4.1. Curah Hujan Harian Rata-Rata**

**Tahun 2003 sampai dengan Tahun 2012 (10 tahun)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Tahun** | **Curah Hujan****Harian Maksimum (mm)** |
| 1 | 2003 | **87,7** |
| 2 | 2004 | **118,2** |
| 3 | 2005 | **108** |
| 4 | 2006 | **132,1** |
| 5 | 2007 | **94,4** |
| 6 | 2008 | **73** |
| 7 | 2009 | **60,2** |
| 8 | 2010 | **86,5** |
| 9 | 2011 | **105,5** |
| 10 | 2012 | **98,9** |

(Sumber : BMKG Samarinda, 2013)

**4.4. Menentukan hujan rencana untuk kala ulang T**

Curah hujan rencana dibutuhkan untuk menghitung intensitas curah hujan yang terjadi, adapun langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut :

1. Menentukan variabel harga rata-rata (*Log X*), harga simpangan baku (s) dan harga koefisien kemencengan (G)

**=** 19,743 / 10 = 1,974

s = $\left[\frac{\sum\_{i=1}^{n}(Log X-Log X)^{2}}{n-1}\right]^{0,5}$= $(0,090083/(10-1))^{0,5}=$ 0,101 mm

s = $\frac{n\sum\_{i=1}^{n}(Log X-Log X)^{3}}{\left(n-1\right)(n-2)s^{3}}-$ (-0,0044042)/(9.8.(0,101$)^{3}$) = -0,05937 mm

1. Menentukan faktor frekuensi dengan **Tabel 2.8** nilai K untuk distribusi log pearson III berdasarkan hubungan antara koefisien kemencengan dan tahun periode ulang.
2. Menghitung logaritma hujan atau banjir dengan periode ulang T dengan rumus : *Log* $X\_{T}$*= Log X + K . s*

**Untuk kala ulang 2 tahun**

Log$ X\_{2}$ = 1,974 + 0,229 . 0,101

Log$ X\_{2}$ = 1,997

$ X\_{2}$ = anti-Log 1,997

 = 99,312 mm

**Untuk kala ulang 5 tahun**

Log$ X\_{2}$$ X\_{5}$ = 1,974 + 0,853 . 0,101

Log$ X\_{2}$$ X\_{5}$ = 2,060

$ X\_{2}$$ X\_{5}$ = anti-Log 2,060

 = 114,815 mm

**Untuk kala ulang 10 tahun**

Log$ X\_{2}$$ X\_{10}$ = 1,974 + 1,131 . 0,101

Log$ X\_{2}$$ X\_{10}$ = 2,088

$ X\_{10}$ = anti-Log 2,088

 = 122,462 mm

**Untuk kala ulang 25 tahun**

Log$ X\_{2}$$ X\_{10}$$ X\_{25}$ = 1,974 + 1,373 . 0,101

Log$ X\_{2}$$ X\_{10}$$ X\_{25}$ = 2,113

$ X\_{10}$$ X\_{25}$ = anti-Log 2,113

 = 129,620 mm

**Untuk kala ulang 50 tahun**

Log$ X\_{2}$$ X\_{10}$$ X\_{25}$$ X\_{50}$ = 1,974 + 1,501 . 0,101

Log$ X\_{2}$$ X\_{10}$$ X\_{25}$$ X\_{50}$ = 2,126

$ X\_{50}$ = anti-Log 2,126

 = 133,573 mm

**Untuk kala ulang 100 tahun**

Log$ X\_{2}$$ X\_{10}$$ X\_{25}$$ X\_{100}$ = 1,974 + 1,599 . 0,101

Log$ X\_{2}$$ X\_{10}$$ X\_{25}$$ X\_{100}$ = 2,135

$ X\_{10}$$ X\_{25}$$ X\_{100}$ = anti-Log 2,135

 = 136,615 mm

**Tabel 4.5. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Hujan Rancangan**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Kala Ulang (tahun)** | **Hujan Rancangan (mm)** |
| 1 | 2 | 99,312 |
| 2 | 5 | 114,815 |
| 3 | 10 | 122,462 |
| 4 | 25 | 129,620 |
| 5 | 50 | 133,573 |
| 6 | 100 | 136,615 |
|  |
| Uji Smirnov Kolmogorof |
| Interpresi hasil jika (∆Maks < ∆Kritis)data yang digunakan dapat diterima |
| ∆ maksimum | 0,152 |
| ∆ kritis | 0,41 |
| Hasil | **diterima** |
|  |
| Uji Chi Square |
| Interpresi hasil jika (X2 < Xkritis)data yang digunakan dapat diterima |
| X2 | 2,8 |
| XKritis | 3,841 |
| Hasil | **diterima** |

( Sumber : Hasil Perhitungan )

**4.5. 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)*.

****

**Gambar 4.1 Catchment Area**

Luas Area = A1 = 38097 m2 = 0,038 km2

A2 = 42460 m2 = 0,042 km2

(Sumber : Survey Lapangan)