Journal Teknik Sipil, 2017, 1 (1): 1-15
ISSN 0000-0000, ejournal.untag-smd.ac.id
© Copyright 2017

**NORMALISASI DRAINASE PERKOTAAN PADA RUAS**

**JALAN NIAGA BARAT KOTA SAMARINDA**

**MUHAMMAD ZULHARITS**

**NPM. 12.11.1001.7311.194**

**ABSTRAK**

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

 Pembimbing II : Zulpan Syahputra, ST, M.T.

Dinamika perkembangan pembangunan serta perkembangan penduduk dan kegiatan ekonomi di Kota Samarinda pada umumnya dan Pada Ruas Jalan Niaga Barat Kota Samarinda khususnya yang sangat cepat, menuntut adanya kebutuhan sarana dan prasarana kota yang semakin kompleks dan mendesak termasuk di dalamnya kebutuhan akan kebutuhan akan sarana dan prasarana drainase yang merupakan bangunan pelengkap jalan.

Permasalahan yang terjadi adalah drainase pada ruas Jalan Niaga Barat Kota Samarinda, sering dilanda banjir pada musim penghujan sehingga mengganggu kelancaran lalu lintas. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian dengan judul : Normalisasi Drainase Perkotaan Pada Ruas Jalan Niaga Barat Kota Samarinda.

Rumusan masalah dalam penulisan skripsi ini adalah :

1. Berapakah besar debit banjir rancangan (QR) yang akan ditampung oleh

 Saluran Drainase saluran jalan Niaga Barat untuk kala ulang 10 tahun.

1. Apakah Sitem Jaringan dan Kapasitas Drainase yang ada mampu menampung Debit Banjir sampai tahun 2026.

Penelitian dengan melakukan survey lapangan, analisis dan dalam perhitungan curah hujan efektif dengan Metode Log Person III, Perhitungan debit saluran drainase dengan Metode Rasional dan Perencanaan dimensi drainase.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa besar Debit banjir Rancangan dengan kala ulang 10 tahun :

 1. Debit banjir rancangan Saluran A1 = 1,877 m3/detik

 2. Debit banjir rancangan Saluran A2 = 1,496 m3/detik

 3. Debit banjir rancangan Saluran A3 = 0,547 m3/detik

Sistem jaringan dan kapasitas Drainase yang ada masih mampu menampung Debit banjir sampai tahun 2026 :

1. Total Debit banjir rencana kala ulang 10 tahun Luas Area A1 = 1,875 m3/detik.
2. Total Debit banjir rencana kala ulang 10 tahun Luas Area A2 = 1,494 m3/detik.
3. Total Deebit banjir rencana kala ulang 10 tahun Luas Area A3 = 0,546 m3/detik.

Kata kunci : Eksisiting Saluran, Debit Air, Dimensi Saluran

* 1. Latar Belakang

Kota Samarinda merupakan ibukota Propinsi Kalimatan Timur dan berbatasan langsung dengan Kabupaten Kutai Kertanegara. Luas wilayah Kota Samarinda adalah 718,00 km² dan terletak antara 117º03’00” Bujur Timur dan 117º18’14” Bujur Timur serta diantara 00º19’02” Lintang Selatan dan 00º42’34” Lintang Selatan. Saat ini Kota Samarinda dibagi menjadi 10 kecamatan yaitu, Kecamatan Palaran, Samarinda Ilir, Samarinda Seberang, Sungai Kunjang, Samarinda Ulu, Samarinda Utara, Samarinda Kota, Sambutan, Sungai Pinang, dan Loa Janan ilir. Sedangkan jumlah Kelurahan di Kota Samarinda sebanyak 59 Kelurahan.

Pesatnya perkembangan Kota Samarinda sangat menarik minat penduduk daerah lain untuk bermigrasi, sehingga mengakibatkan perkembangan penduduk yang cukup pesat, dari data kependudukan dan catatan sipil Sampai dengan tahun 2017 jumlah penduduk di Kota Samarinda sebanyak 812.597 jiwa. Pada tahun 2017 sebagian besar penduduk Kota Samarinda berada di Kecamatan Samarinda Kota sebanyak 152.208 jiwa atau sekitar 25,05 %. Pola persebaran penduduk di Kota Samarinda tidak banyak berubah dari tahun ke tahun. Hal ini menuntut perluasan lahan terbangun untuk perumahan dan fasilitas penunjang lainnya. Pesatnya perkembangan kota menyebabkan lahan yang semula berfungsi sebagai areal terbuka hijau sebagai daerah yang mampu meresapkan dan menampung sementara air hujan telah berubah menjadi daerah terbangun.

Perkembangan kota yang semakin pesat ini membuat pengelolaan sarana dan prasarana sistem drainase yang telah dilakukan seolah-olah tertinggal dibandingkan dengan pembangunan perumahan, perdagangan, jasa dan industri perdagangan. Perubahan fungsi lahan tersebut secara teoritis akan semakin memperbesar koefisien pengaliran yang pada akhirnya akan memperbesar debit limpasan permukaan yang harus dialirkan melalui saluran drainase.

Kondisi ini membawa berbagai masalah, salah satunya adalah genangan air/banjir yang dirasakan. Salah satu kawasan yang saat ini di bayang – bayangi banjir adalah Kawasan Jalan Niaga Barat*.*

Merujuk pada kejadian banjir di tahun 2017 terjadi banjir di Samarinda, tercatat pada waktu itu curah hujan tertinggi pada 28 April 2017 sebesar 66,0 mm, Padahal, curah hujan normal di Samarinda hanya berkisar 150 milimeter per bulan. Meski hanya beberapa jam, hujan deras yang mengguyur Samarinda Selasa (28/4/2017) sejak pukul 14.30 Wita menyebabkan bajir di sejumlah titik. Di beberapa titik-titik tersebut, kondisi ketinggian air sudah mencapai lutut orang dewasa. Kondisi ini diperparah dengan pasangnya Sungai Mahakam.

Mengacu pada kondisi diatas dan merujuk pada kejadian di samarinda, maka menurut Pusat Studi Pembangunan Kalimantan Timur (PSPKT) menyatakan sering terjadinya banjir di Kota Samarinda walau hanya dua hingga 3 jam diguyur hujan, disebabkan tiga faktor yakni sistem drainase, hutan kota, dan pertambangan. "Sistem saluran drainase (parit) di Samarinda tidak memadai karena saat ini sudah banyak yang tertutup oleh pembuatan bangunan yang tidak pada tempatnya, sehingga terjadi genangan air dalam jumlah besar yang menyebabkan banjir," Penyebab banjir kedua adalah menipisnya hutan kota yang berada di Samarinda. Saat ini potensi hutan sudah mulai berkurang karena banyak yang digusur menjadi pemukiman dan lainnya, sehingga dapat menjadi dampak buruk bagi masyarakat luas. Sedangkan penyebab banjir ketiga adalah banyaknya pertambangan batu bara yang ada di kota itu. Pertambangan yang merupakan penyebab banjir paling utama, perlu dilakukan penanganan secara khusus dari pihak terkait. diperlukan evaluasi mengenai sistem drainase yang telah ada sebagai bentuk usaha mengatasi banjir dan juga sebagai bahan masukan bagi pihak Pemerintah dalam usaha mengatasi permasalahan banjir di Kota Samarinda.

## Rumusan Masalah

 Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapakah besar debit banjir rancangan (Qr) yang akan ditampung oleh saluran drainase Kawasan jalan Niaga Barat untuk kala ulang 10 tahun?
2. Apakah sistem jaringan dan kapasitas drainase yang ada mampu menampung debit banjir sampai tahun 2026?
	1. Batasan Masalah

 Untuk lebih memfokuskan pembahasan ini Pembahasan diarahkan kepada Peninjauan pada kondisi jaringan drainase, maka ditetapkan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Daerah kajian pada konstruksi saluran daerah Kawasan jalan Niaga Barat Kecamatan Samarinda Kota.
2. Pembahasan di titik beratkan pada perhitung kemampuan kapasitas drainase, menampung debit banjir rencana (Qr).
	1. Tujuan Penulisan

 Tujuan dari penulisan Peninjauan Debit Limpasan Saluran *Macro* Kawasan jalan Niaga Barat Kecamatan Samarinda Kota ini adalah :

1. Menghitung besar debit banjir rancangan (Qr) dengan kala ulang 10 tahun pada saluran di daerah Kawasan jalan Niaga Barat Kecamatan Samarinda Kota.
2. Untuk Menghitung kemampuan kapasitas drainase, menampung debit banjir sampai tahun 2026?
	1. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulisan ini adalah :

* Diharapkan menjadi pedoman dalam mengetahui rancangan sistem drainase kota dimasa yang akan datang dan memberikan inspirasi bagi yang berkepentingan.
	1. Sistematika Penulisan

Adapun rencana penulisan dari penelitian ini, dapat diuraikan secara garis besar yaitu :

**BAB I PENDAHULUAN :** Yaitu berisikan uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA :**Yaitu berisikan uraian mengenai penelitian, pengertian dasar drainase,analisa hidrologi, debit banjir rancangan**,** dan beban debit layanan tiap saluran lokasi studi.

**BAB III METODE PENELITIAN :** Yaitu berisikan lokasi penelitian, uraian mengenai flowchat Penelitian, langkah pengolahan data, langkah-langkah Penyelesaian studi, dan diagram alir penelitian.

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN :** Yaitu berisikan uraian mengenai Permasalahan yang telah dirumuskan berdasarkan teori-teori yang ada dalam data-data yang telah dikumpulkan dan telah diolah.

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN :** Yaitu berisikan uraian mengenai Kesimpulan dari hasil studi, memberikan saran-saran berkaitan dengan lingkup pembahasan sebelumnya.

**Tinjauan Pustaka**

**Pengertian**

1. **Banjir**adalahsuatu keadaan sungai, dimana aliran sungai tidak tertampung oleh palung sungai, sehingga terjadi limpasan dan atau genangan pada lahan yang semestinya kering (<http://green.kompasiana.com>, 2017).
2. **Masalah Banjir**adalah kondisi dimana banjir telah menimbulkan kerugian terhadap masyarakat (<http://green.kompasiana.com>, 2017).
3. **Genangan**adalah keberadaan air pada daerah rendah atau cekungan yang dikehendaki maupun tidak dikehendaki, karena sistem drainase yang tidak baik (<http://green.kompasiana.com>, 2017).
4. **Limpasan** adalah air mengalir pada permukaan tanah yang ditimbulkan oleh curah hujan setelah air mengalami infiltrasi dan evaporasi (Hadisusanto ,2016).
5. **Debit** adalah kecepatan aliran zat cair per satuan waktu. Istilah debit digunakan dalam hal pengawasan kapasitas atau daya tampung air di sungai, bendungan, atau waduk, agar dapat dikendalikan. Untuk mengetahui besarnya debit air yang mengalir pada suatu lokasi pada saat tertentu diadakan pengukuran, yaitu dengan cara mengukur kecepatan aliran (m/detik) dan luas penampang basah aliran (dalam m2).Dengan mengalirkan keduanya maka diperoleh besarnya debit air yang mengalir (dalam m3/detik). Debit disungai adalah tidak tetap dan selalu berubah menurut waktu, yang dipengaruhi oleh banyak faktor, anatara lain; curah hujan, kondisi tanah di daerah pengaliran sungai, serta pengaruh kegiatan manusia (http://orbit-digital.com, 2017).
6. **Debit Air Limpasan** adalah volume air hujan per satuan waktu yang tidak mengalami infiltrasi sehingga harus dialirkan melalui saluran drainase. Debit air limpasan terdiri dari tiga komponen yaitu Koefisien *Run Off* (C), Data Intensitas Curah Hujan (I), dan *Catchment Area* (Aca) (http://spk2013.hostoi.com, 2017).

2.2. Drainase **Dan Definisi**

Drainase adalah lengkungan atau saluran air dipermukaan atau di bawah tanah, baik yang terbentuk secara alami maupun dibuat oleh manusia. Dalam bahasa Indonesia, drainase bisa merujuk pada parit di permukaan tanah. Drainase berperan penting untuk mengatur suplai air demi pencegahan banjir ([http://id.wikipedia.org](http://id.wikipedia.org/wiki/Drainase), 2017).

 Drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas ( Suripin,2014).

2.3. Sistem Jaringan Drainase

Sistem jaringan drainase perkotan umumnya dibagi atas 2 bagian, yaitu :

1. **Sistem Drainase Mayor**

Sistem drainase mayor yaitu sistem saluran/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 (*major system*) 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 ini

(<http://ilustri.org,2017>).

1. **Sistem Drainase Mikro**

Sistem drainase mekro yaitu sistem saluran dan bangunan pelengkap drainase yang menampung dan mengalirkan air dari daerah tangkapan hujan. Secara keseluruhan yang termasuk dalam sistem drainase mikro adalah saluran di sepanjang sisi jalan, saluran/selokan air hujan di sekitar bangunan, gorong-gorong, saluran drainase kota dan lain sebagainya dimana debit air yang dapat ditampungnya tidak terlalu besar. Pada umumnya drainase mikro ini direncanakan untuk hujan dengan masa ulang 2, 5, 10 dan 25 tahun tergantung pada tata guna lahan yang ada. Sistem drainase untuk lingkungan permukiman lebih cenderung sebagai sistem drainase mikro.

2.4. Jenis Drainase

2.4.1. Menurut Sejarah Terbentuknya

1. Drainase Alamiah (Natural Drainase)

Drainase yang terbentuk secara alami dan tidak terdapat bangunan – bangunan penunjang seperti bangunan pelimpah, pasngan batu/beton, gorong – gorong dan lain – lain. Saluran ini terbentuk oleh gerusan air yang bergerak karena grafitasi yang lambat laun membentuk jalan air yang permanen seperti sungai.

1. Drainase Buatan (*Arficial Drainage*)

Drainase yang dibuat dengan maksud dan tujuan tertentu sehingga memerlukan bangunan – banguna khusus seperti selokan pasangan batu/beton, gorong – gorong, pipa – pipa dan sebagainya **(Edisono, 2007).**

2.4.2. Menurut Letak Saluran

1. Drainase Permukaan Tanah (*Surface Drainage*)

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

1. Drainase Bawah Permukaan Tanah (*Subsruface Drainage*)

Saluran drainase yang bertujuan mengalirkan air limpasan permukaan melalui media di bawah permukaan tanah (pipa-pipa), dikarenakan alasan-alasan tertentu. Alasan itu antara lain : Tuntutan artistik, tunututan fungsi permukaan tanah yang tidak membolehkan adanya saluran di permukaan tanah seperti lapangan sepak bola, lapangan terbang, taman dan lain – lain **(Edisono, 2007).**

2.4.3. Menurut Fungsi

1. *Single Purpose*, yaitu saluran yang berfungsi mengalirkan satu jenis air buangan,misalnya air hujan saja atau jenis air buangan yang lain seperti limbah domestik,air limbah industri, dan lain-lain.
2. *Multi Purpose*, yaitu saluran yang berfungsi mengalirkan beberapa jenis air buangan secara bercampur maupun bergantian **(Edisono, 2007).**

2.4.4. Menurut Konstruksi

1. Saluran Terbuka, yaitu saluran yang lebih cocok untuk drainase air hujan yang terletak didaerah yang mempunyai luasan yang cukup, untuk drainase air non-hujan yang tidak membahayakan kesehatan / mengganggu lingkungan.
2. Saluran Tertutup, yaitu saluran yang pada umumnya sering dipakai untuk aliran air kotor (air yang mengganggu kesehatan / lingkungan) atau saluran yang terletak di tengah kota **(Edisono, 2007).**

2.4.5. Pola Jaringan Drainase

Siku, dibuat pada daerah yang mempunyai topografi sedikit lebih tinggi dari pada sungai. Sungai sebagai saluran pembuangan akhir berada di tengah kota.

1. Pararel, saluran utama terletak sejajar dengan saluran cabang. Dengan saluran cabang (sekunder) yang cukup banyak dan pendek - pendek, apabila terjadi perkembangan kota, saluran - saluran akan dapat menyesuaikan diri.
2. *Grid Iron*, untuk daerah dimana sungainya terletak di pinggir kota, sehingga saluran – saluran cabang dikumpulkan dulu pada saluran pengumpul.
3. Alamiah, sama sperti pola siku, hanya beban sungai pada pola alamiah lebih besar.
4. Radial, pada daerah berbukit, sehingga pola saluran memencar ke segala arah.

Jaring – jaring, mempunyai saluran – saluran pembuang yang mengikuti arah jalan raya. dan cocok untuk daerah dengan tofografi datar **(Edisono, 2007).**

2.5. 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, 2000).

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 menggambarkan keadaan sebenarnya. Untuk memperhitungkan hujan rancangan maksimum dipergunakan analisa frekuensi yang sesuai dengan data yang ada sedangkan untuk mengetahui kebenaran dari analisa frekuensi tersebut diperlukan uji distribusi frekuensi (Subarkah, 2000).

2.5.1. Curah Hujan Rancangan Maksimum Rata-Rata Daerah

Curah Hujan yang diperlukan untuk penyususnan 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.

2.5.2. 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 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-pertimbagnan 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 Pearson Tipe III (Suripin, 2004) :

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

=..........................................................................................................(2-1)

Dengan :  = Rerata logaritma hujan harian maksimum

n = banyaknya data

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

................................................................................................(2-2)

1. Menghitung koefisien kemencengan dengan rumus:

...............................................................................................(2-3)

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

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

Dengan:

* Log X = Logaritma besarnya curah hujan untuk periode ulang T tahun
*  = 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 )

**Metodologi.**

* 1. **Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah dengan cara :**
1. Pengumpulan data primer terdiri dari :
* Melakukan survey kondisi saluran daerah studi.
* Observasi yaitu meninjau langsung di daerah Jalan Niaga Barat.
1. Pengumpulan data sekunder terdiri dari :
* Data di lampiran curah hujan harian Kota Samarinda selama 17 tahun yaitu dari tahun 2000 sampai tahun 2016, dari Badan Stasiun Meterologi Bandara Temindung Kota Samarinda.
* Peta Kota Samarinda dari Dinas PU dan Perumahan Rakyat Kota Samarinda.
* Peta topografi.
	1. **Data Kondisi Saluran dan Drainase Existing**

Saluran drainase Jalan Niaga Barat merupakan saluran utama yang menghubungkan saluran drainase ruas-ruas jalan lain disekitarnya menuju ke sungai. Adapun kondisi existing saluran dijelaskan sebagai berikut :

**Tabel 3.2.**

**Dimensi Saluran Drainase Existing**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  **Nama jalan** | **Menuju** | **Panjang** | **Bentuk****saluran** | **Dimensi (m)** |
| **(m)** | **Lebar Bawah** | **Lebar Atas** | **Tinggi** |
| **Jl. Niaga Barat** |  |  |  |  |  |  |
|  | Saluran Kiri A1 | Sungai | 602 | Trapesium | 2,5 | 3,5 | 2,5 |
|  | Saluran Kanan A 2 | Saluran Kanan Jln. Niaga arat | 330 | Trapesium | 1 | 2,2 | 1,2 |
|  | Saluran Kanan A 3 | Sungai | 272 | Trapesium | 2,5 | 3,5 | 2,5 |

(Sumber : Survei Lapangan)

Analisa Dan Pembahasan

**Pengolahan Data Curah Hujan**

**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 mulai tahun 2007 sampai dengan Tahun 2016 (10 tahun) yang disajikan pada **tabel 4.1**. Dalam pengolahan data curah hujan ini digunakan curah hujan harian maksimum (mm) tiap tahunnya.

**Tabel 4.1.**

**Curah Hujan Harian Rata -Rata**

**tahun 2007 sampai dengan Tahun 2016 (10 tahun)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Tahun** | **Curah Hujan Harian Maksimum (mm)** |
| 1 | 2007 | **66,3** |
| 2 | 2008 | **87,7** |
| 3 | 2009 | **118,2** |
| 4 | 2010 | **108** |
| 5 | 2011 | **85** |
| 6 | 2012 | **87** |
| 7 | 2013 | **100** |
| 8 | 2014 | **50** |
| 9 | 2015 | **125** |
| 10 | 2016 | **98** |

(Sumber : Stasiun meterologi bandara temindung Kota Samarinda, 2017)

**4.2. Perhitungan Curah Hujan Rancangan Dengan Metode Log Person Type III**

**Tabel 4.2**

**Perhitungan Curah Hujan Rencana Rata-Rata**

**Dengan Metode Log person Type III**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Tahun** | **Hujan (mm)** | **Xi** | **Log Xi** | **(Xi-X)** | **(Xi-X)2** | **(Xi-X)3** | **(Xi-X)4** |
| 1 | 2007 | 66,3 | 50 | 1,699 | -0,254 | 0,06436 | -0,016327 | 0,004142 |
| 2 | 2008 | 87,7 | 66,3 | 1,822 | -0,131 | 0,01720 | -0,002256 | 0,000296 |
| 3 | 2009 | 118,2 | 85 | 1,929 | -0,023 | 0,00054 | -0,000013 | 0,000000 |
| 4 | 2010 | 108 | 87 | 1,940 | -0,013 | 0,00017 | -0,000002 | 0,000000 |
| 5 | 2011 | 85 | 87,7 | 1,943 | -0,010 | 0,00009 | -0,000001 | 0,000000 |
| 6 | 2012 | 87 | 98 | 1,991 | 0,039 | 0,00149 | 0,000057 | 0,000002 |
| 7 | 2013 | 100 | 100 | 2,000 | 0,047 | 0,00224 | 0,000106 | 0,000005 |
| 8 | 2014 | 50 | 108 | 2,033 | 0,081 | 0,00652 | 0,000527 | 0,000043 |
| 9 | 2015 | 125 | 118,2 | 2,073 | 0,120 | 0,01439 | 0,001726 | 0,000207 |
| 10 | 2016 | 98 | 125 | 2,097 | 0,144 | 0,02081 | 0,003002 | 0,000433 |
|  |  |  | ∑ | **19,527** | **0,254** | **0,12781** | **-0,013180** | **0,005128** |

 (Sumber : Hasil Perhitungan)

* Harga rata-rata (Rerata)

 **=**  19,527/10 = 1,953 mm

* Harga simpangan baku (Standar Deviasi)

 **=** (0,12781/(10-1))0,5 = 0,119 mm

* Koefisien kemencengan (CS)

 = (-0,013180)/(9.8.(0,119)3) = -1,0817 mm



* = Besaran hujan pada x kala ulang

**4.3. Uji Kesesuaian Frekuensi / Uji Kesesuaian Data**

**4.3.1. 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

Sn =

 =

= 9,09 %

1. Menentukan nilai PX melalui **Lampiran Tabel L2.1**(Suripin) luas wilayah dibawah kurva normal berdasarkan nilai t

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui simpangan horisontal terbesar antara sebaran teoritis dan sebaran empiris (Δmaks).

Δmaks =

 = 

 = 0.074

 Adapun cara mencari harga kritis (Δtabel) adalah sbb :

 - Banyaknya data (n) = 10

 - Taraf signifikan (α) = 5 %

 - Dengan n = 10 dan α = 5 % dengan melihat di **Tabel 2.2.** didapat harga kritis (Δtabel) adalah 0,41.

**Tabel 4.3**

**Uji Smirnov Kolmogorov Metode Log Person Type III**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **m** | **Log Xi** | **Sn** | **t** | **PX** | Δmaks |
| 1 | 1,699 | 0,0909 | -2,1288 | 0,0166 | 0,074 |
| 2 | 1,822 | 0,1818 | -1,1005 | 0,1357 | 0,046 |
| 3 | 1,929 | 0,2727 | -0,1950 | 0,4247 | 0,152 |
| 4 | 1,940 | 0,3636 | -0,1103 | 0,4562 | 0,093 |
| 5 | 1,943 | 0,4545 | -0,0811 | 0,4681 | 0,014 |
| 6 | 1,991 | 0,5455 | 0,3236 | 0,6255 | 0,080 |
| 7 | 2,000 | 0,6364 | 0,3972 | 0,6517 | 0,015 |
| 8 | 2,033 | 0,7273 | 0,6777 | 0,7486 | 0,021 |
| 9 | 2,073 | 0,8182 | 1,0066 | 0,8438 | 0,026 |
| 10 | 2,097 | 0,9091 | 1,2105 | 0,8869 | 0,022 |

 (Sumber : Hasil Perhitungan)

 Δmaks = 0,152

 Kesimpulan : Nilai Δmaks = 0,152< dari Δtabel = 0,41 **maka data Dapat**

 **diterima dan memenuhi syarat.**

**4.3.2. Uji Chi Square / Uji Chi-kuadrat**

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

1. Menentukan jumlah kelas distribusi (K)

n = 10

K = 1 + 3,322 x log n

 = 1 + 3,322 x log 10

 = 4,3 ≈ 4

1. Menentukan nilai variabel reduksi Gauss (k) berdasar Tabel 2.5. (suripin)
2. Menentukan batas kelas untuk menentukan banyaknya curah hujan dalam interval hujan.

logX+(s.k) = 1,953 + (0,119 . -0,67)

 = 1,8728

4. Menentukan nilai EF

= 10/4 = 2,5

5. Menentukan harga *chi kuadrat* (χ2)

 = (2,5-2)2/2,5

 = 0,1

6. Menentukan derajat kebebasan

 dk = G – R – 1

 = 4 – 2 – 1

 = 1

1. Menentukan harga *Chi Square* kritis (χ2)kritis, dari Tabel 2.1 nilai kritis uji chi kuadrat berdasarkan hubungan derajat kepercayaan (α) dengan derajat kebebasannya *(dk).* Dengan α = 0,05 dan dk = 1, maka didapat harga *Chi Square* kritis (χ2)kritis sebesar 3,841.

**Tabel 4.4**

**Uji *Chi Square* kritis (Chi-kuadrat)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Interval Hujan** | **Oi** | **Ei** | **(Oi-Ei)2** | **χ2** |
| 1 | 1,8728 | 2 | 2,5 | 0,25 | 0,1 |
| 2 | 1,9527 | 3 | 2,5 | 0,25 | 0,1 |
| 3 | 2,0325 | 3 | 2,5 | 0,25 | 0,1 |
| 4 | 2,0325 | 2 | 2,5 | 0,25 | 0,1 |
| Jumlah | **0,4** |

 (Sumber : Hasil Perhitungan)

Agar distribusi frekuensi yang dipilih dapat diterima, maka harga **χ2 < χ2kritis.** Harga χ2kritis dapat diperoleh dengan menentukan taraf signifikasi α dengan derajat kebebasannya *(level of significant).* Karena χ2 = 0,4, dan χ2kritis = 3,841. maka data dapat diterima dan memenuhi syarat.

Dalam studi ini dipakai data curah hujan harian kota Samarinda dari stasiun pencatat curah hujan bandara temindung kota Samarinda mulai tahun 2007 sampai dengan Tahun 2016 (10 tahun) yang disajikan pada tabel 4.1. Dalam pengolahan data curah hujan ini digunakan curah hujan harian maksimum (mm) tiap tahunnya.

**Tabel 4.2**

**4.6.2. Perkiraan Jumlah Penduduk**

Untuk menghitung laju pertumbuhan penduduk digunakan persamaan : Pn = Po (1+r) n

**4.7.2. Perhitungan Koefisien Limpasan (C)**

Koefisien limpasan/pengaliran (C) adalah suatu koefisien yang menunjukkan perbandingan antara besarnya jumlah air yang dialirkan oleh suatu jenis permukaan tehadap jumlah air yang ada.

**4.8. Perhitungan Saluran Drainase Kota Dengan Metode Rasional**

1. Jalan Niaga Barat (Exsisting)

 Q = 1, 00 m3/dt

 m = 0.5

 h = 0.016

 V = 1.50 m/dt

Dimana :

 Q = A.V

 A = 

 = 

 = 0.66 m2 ≈ 0,70 m2

 A = (b + mh) h

 Untuk Q antara = 0.5-1 m3/dt yaitu = 0.96 m3/dt

 b/h = 1.5

 b = 1.5 h

 A = (b + mh) h

 0.70 = (1.5 + 0.5 h)h

 0.70 = 2h

 h = = 0.59 m ≈ 0,60 m

 b = 1.5 h

 = 1.5 (0.60) = 0.90 m ≈ 1,00 m

 P = b+2h 

 = 1.00 + 2 (0.60)  = 2.30 m

 R = 

 = = 0.30 m S = 

 = 

 = 0.0029

 Freeboard atau jagaaan ( f ) ⎯ karena Q = 0.96 m3/dt terletak pada Q = 0.75 -1.50 m3/dt

 maka f = 0.60 m

 H = h.f

 = (0.60 + 0.60)m

 = 1.20m

 T = b + 2 mH

 = 1.00 + 2(0.5) (1.20)

 = 2.20 m

0.5

0.60m

0.60m

0.5

b = 1.00 m

 T = 2.20 2222222sns0s02.2/2.2/2.20m

H = 1.20 m

1

1

 Gambar 4.2 : Exisisting Saluran Drainase

1. Jalan Niaga Barat ( Rencana) :

 Q = 1.90 m3/dtk

 n = 0.016 (saluran beton kondisi baik)

 V = 1.50 (kecepatan aliran air yang diijinkan untuk saluran beton)

 **Perencanaanya :**

 Q = A.V

 A = 

 A = 

 = 1.27 m2 ≈ 1,30 m2

 Perbandingan b:h yang dianjurkan sesuai kapasitas saluran

 Untuk

 Q = 1.92 m3/dt → b:h = 2.5 → b = 2.5 h

 A = (b.m.h)

 0.60 = (2.5 h + h)

 0.60 = 2.5h2

 0.60 = 2h2

 h = 

 h = 0.60 m

 b = 1.5h

 = 2 (0.60)

 = 1.20 m ≈ 2,20 m

 P = b + 2h 

 = 2,20 + 2(0.60)

 = 2.20 m

 R = 

 = 

 = 0.54 m

 V = .R2/3. S1/2

 S = 

 = 

 = 0.0018

 Freeboard (jagaan)

 Untuk Q antara = (1.5-85) m3/dt yaitu := 1.92 m3/dt

 Maka : f = 0.60 m

 H = h+f

 = 0.60 + 0.60

 H = 1.20 m

 T = 1,10+ 1,10 mH

= 1,10 + 1,10 (2.20)

 T = 2,20 m

 0,60 m

 H = 120 m

 0,60 m

 B = 2,20 m

 Gambar 4.2 : Perencanaan Saluran Drainase

Demikian hasil perhitungan, sehingga diharapkan dalam jangka waktu yang dekat ini sudah dipersiapkan normalisasi saluran drainase untuk menghadapi perkembangan kota Samarinda yang cukup pesat hingga 10 tahun mendatang.

* 1. **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil perhitungan Peninjauan Debit Limpasan Saluran Macro Jalan Niaga Barat Kecamatan Samarinda Kota dapat disimpulkan :

1. Besar debit banjir rancangan dengan kala ulang 10 (Sepuluh) tahun :

1. Pada saluran Jalan Niaga Barat, yaitu saluran A1 debit rancangan dengan kala ulang 10 tahun yang terjadi adalah  **= 1,877 m3/detik.**
2. Pada saluran Jalan Niaga Barat, yaitu saluran A2 debit rancangan dengan kala ulang 10 tahun yang terjadi adalah **= 1,496 m3/detik.**
3. Pada saluran Jalan Niaga Barat, yaitu saluran A3 debit rancangan dengan kala ulang 10 tahun yang terjadi adalah **= 0,547 m3/detik.**

2. sistem jaringan dan kapasitas drainase yang ada masih mampu menampung debit banjir sampai tahun 2026 :

**a.** Total Debit Banjir rencana kala ulang 10 tahun luas Area A1 = **1,875 m3/detik.**

**b.** Total Debit Banjir rencana kala ulang 10 tahun luas Area A2 = **1,494 m3/detik.**

**c.** Total Debit Banjir rencana kala ulang 10 tahun luas Area A3 = **0,546 m3/detik.**

* 1. **Saran**

 Perawatan saluran drainase terhadap sedimentasi atau endapan lumpur merupakan salah satu alternatif pemecahan masalah yang terjadi, maka dari itu sebaiknya cepat dilakukan perawatan terhadap saluran drainase secara berkala, keterlambatan dalam perawatan saluran drainase akan mengakibatkan saluran drainase menjadi dangkal dan kemampuan darainase menampung debit banjir akan berkurang, mengakibatkan limpasan seperti yang terjadi sekarang ini, perawatannya dilakukan dengan cara pengerukan.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anonim, 1994, SNI Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan. Politeknik Negeri Samarinda.

Anonim, 1986, KP-03. Kriteria Perencanaan Bagian Saluran. Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

Anonymous, 1997. Drainase Perkotaan. Penerbit Gunadarma. Jakarta.

Chow Ven te, 1984, Hidrolika Saluran Terbuka, Erlangga: Jakarta

Dewan Standarisasi Nasional – DSN (SNI 03 – 3424 – 1994), 1994, Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan, YBPPU: Jakarta

Hinarko,S. 2000. Drainase Perkotaan. ES-HA

Nursigit, 1984. Drainase Untuk Teknik Sipil, Penerbit Universitas Atmajaya. Yogyakarta.

Raju Rangga. 1986. Aliran Melalui Saluran Terbuka. Erlangga. Jakarta.

Soemarto, CD. 1986. Hidrolika Teknik. Usaha Nasional. Surabaya.

Soewarno.1991. Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri). Penerbit Nova. Bandung.

Soewarno, 1995 : Hidrologi, Aplikasi Metode Statistik untuk Analisis Data, NOVA, Bandung.

Sosrodarsono, Hidrologi Untuk Pengairan. PT. Pradnya Paramitha. Jakarta.

Suripin,2004. Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan, Andi: Yogyakarta

Suripin. 2001. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Andi Ofset. Jakarta.

Syahril, M,B.K, Rekayasa *Hidrologi Dan Drainase*, Penerbit ITB. Bandung

Sunggono, kh, 1995. *Buku Teknik Sipil*, Penerbit Nova. Bandung

Ven Te Chow, Ph.D, E.V. Nensi Rosalina, M.Eng. 1989. *Hidrologi Saluran Terbuka*. Erlangga. Jakarta.

Wesli. 2008. Drainase *Perkotaan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.