

**KAJIAN SISTEM DRAINASE JALAN ARWANA KEL.TIMBAU
KEC. TENGGARONG KUTAI KARTANEGARA**

**M. Faizal Kadafi
12.11.1001.7311.017**

**TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA
2019**

INTISARI

Drainase perkotaan merupakan prasarana kota yang intinya berfungsi untuk mengendalikan limpasan air hujan yang berlebihan. Dari segi pengamatan yang dilakukan banyak sekali sampah dan sedimentasi yang menumpuk di beberapa titik saluran, bukan hanya sampah tetapi saluran drainase juga sudah tidak memenuhi kapasitas daya tampungnya.

Kabupaten Kutai Kartanegara khususnya daerah Tenggarong menjadi salah satu daerah yang rawan banjir saat ini, mengingat Tenggarong merupakan kota yang dekat dengan Sungai Mahakam menjadikan kota ini sering banjir ketika musim penghujan.

Salah satu upaya yang dilakukan untuk penanggulangan banjir dengan menganalisa dimensi saluran Jalan Arwana, Kel. Timbau, Kec. Tenggarong dengan menggunakan metode (Gumbel) dan (Log Pearson Tipe III). Analisa ini melalui tahapan seperti ini, pengumpulan data curah hujan 10 tahun, pengumpulan data actual lapangan (catchment area) sampai pada menganalisa saluran dimensi yang ada pada Jalan Arwana, Kel. Timbau, Kec. Tenggarong.

Kata Kunci : Drainase, Daya Tampung, Banjir, Dimensi Saluran.

ABSTRACT

Urban drainage is a city infrastructure whose core function is to control excessive rainwater runoff. In terms of observations, there is a lot of garbage and sedimentation that accumulates at several channel points, not only garbage but also drainage channels that do not meet their capacity.

Kutai Kartanegara Districts, especially the Tenggarong area, is one of the most flood-prone areas today, considering that Tenggarong is a city close to the Mahakam River, making it often flooded during the rainy season.

One of the efforts made for flood mitigation was by analyzing the channel dimensions in Arwana street, Tenggarong using the method (Gumbel) and (Log Pearson Type III). This analysis goes through stages like this, collecting 10 years of rainfall data, collecting actual field data (catchment area) until analyzing the dimensional channels that are on in Arwana street, Tenggarong.

Keywords: Drainage, Capacity, Flood, Chamel Dimensions.

**BAB I
PENDAHULUAN**

Latar Belakang

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 didefinisikan sebagai hadirnya air suatu kawasan luas sehingga menutupi permukaan bumi kawasan tersebut.

Banjir sudah termasuk permasalahan kota yang sangat vital, karena banjir membuat jalur transportasi darat yang terkena banjir menjadi terganggu. Terutama pada kota besar seperti kota

Balikpapan yang padat transportasi darat karna merupakan jalur perdagangan dan mempunyai bandara internasional. Jadi, apabila masalah transportasi terganggu akan banyak merugikan untuk masyarakat.

Rumusan Masalah Penelitian

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapakah debit banjir rancangan pada kala ulang 2, 5, 10 dan 25 tahun ?
2. Berapakah kapasitas saluran existing ?
3. Berapakah dimensi saluran yang mampu menampung debit banjir pada kala ulang 25 tahun ?

Batasan Masalah Penelitian

Sesuai rumusan masalah yang telah disebutkan diatas maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini dilakukan pada Jalan Arwana, Kel. Timbau, Kec. Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara.
2. Perhitungan curah hujan efektif dengan Metode Gumbel dan Metode log Person Type III untuk kala ulang 2, 5, 10 dan 25 tahun.
3. Perhitungan dimensi saluran existing.
4. Tidak menghitung sedimen.

Maksud

Maksud penelitian ini, adalah untuk :

1. Mengoptimalkan kapasitas saluran drainase Jalan Arwana, Kel. Timbau, Kec. Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara.
2. Melakukan perhitungan dimensi saluran drainase kala ulang 2, 5, 10 dan 25 tahun pada Jalan Arwana, Kel. Timbau, Kec. Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara.

Tujuan

Tujuan Penelitian ini, adalah untuk :

1. Mendapatkan hasil perhitungan debit air yang harus ditampung oleh drainase untuk kala ulang 2, 5, 10 dan 25 tahun pada Jalan Arwana, Kel. Timbau, Kec. Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara.
2. Mendapatkan hasil perhitungan dimensi saluran drainase kala ulang 2, 5, 10 dan 25 tahun pada Jalan Arwana, Kel. Timbau, Kec. Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari Penelitian kajian sistem drainase Jalan Arwana, Kel. Timbau, Kec.

Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara Meliputi :

1. Mengetahui rancangan sistem pengendalian banjir yang sesuai untuk prediksi tahun 2, 5, 10 dan 25 tahun.
2. Diharapkan menjadi saran atau pedoman bagi pemerintah dalam menentukan kebijakan daerah yang diteliti di bidang infrastruktur kota serta mengatasipasi keadaan dimasa yang akan datang.
3. Masukkan bagi pemerintah dalam menanggapi banjir yang terjadi di Jalan Arwana, Kel. Timbau, Kec. Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Drainase

Drainase (drainage) yang berasal dari kata kerja 'to drain' yang berarti mengeringkan atau mengalirkan air, adalah termologi yang digunakan untuk menyatakan sistem-sistem yang berkaitan dengan penanganan masalah kelebihan air, baik diatas maupun dibawah permukaan tanah. Secara umum drainase didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari usaha untuk mengalirkan air yang berlebihan dalam suatu konteks pemnfaatn tertentu. Drainase yang berasal dari bahasa Inggris yaitu drainage mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase 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.

Hidrologi

Analisa hidrologi dalam pekerjaan ini meliputi analisa evapotranspirasi, kebutuhan air tanaman, modulus drainasi serta analisa hidrotopografi. Guna analisa tersebut dipakai data curah hujan harian, unsur iklim (yang berupa temperatur udara, kelembaban relatif, kecepatan angin dan penyinaran matahari) serta hasil pengamatan pasang surut muka air sungai.

Metode Distribusi Gumbel

Distribusi Gumbel mempunyai koefisien kemencengan (Coefisien of Skwennes) atau $C_s \approx 1,14$ dan koefisien kurtosis (Coefisien Curtosis) atau $C_k \approx 5,40$. Pada metode ini biasanya

menggunakan distribusi dan nilai ekstrim dengan distribusi doblek eksponensial.

Metode Log Person Type III

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 C_s , dan koefisien kepuncakan (kurtosis) atau C_k .

Uji Kesesuaian Distribusi

Diperlukan pengujian parameter untuk menguji kecocokan (the goodness of fit 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).

Analisa Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan adalah jumlah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan (mm) atau volume hujan (m^3) tiap satu satuan waktu (detik, jam, hari). Intensitas hujan diperoleh dengan cara melakukan analisis data hujan baik secara statistik maupun secara empiris.

Waktu Konsentrasi (T_c)

Waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air dari titik yang paling jauh pada daerah aliran ke titik kontrol yang ditentukan dibagian hilir suatu saluran. Pada prinsipnya waktu konsentrasi dapat dibagi menjadi :

- Inlet time (t_0), yaitu waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir di atas permukaan tanah menuju saluran drainase. Titik terjauh t_0 menuju saluran drainase.
- Conduit time (t_d), yaitu waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir di sepanjang saluran sampai titik kontrol yang ditentukan di bagian hilir.

Catchman Area

Catchment area adalah daerah cakupan/tangkapan apabila terjadi hujan. Semakin besar catchment area maka semakin besar pula debit yang terjadi. Prinsip dasar dari penentuan daerah tangkapan adalah dengan prinsip beda tinggi. Air akan mengalir dari tempat tinggi ke tempat yang lebih rendah. Untuk kawasan yang cenderung datar pembagian catchment area dapat diasumsikan terbagi rata pada tiap sisi menuju saluran drainase. Untuk daerah-daerah berbukit, penentuan catchment area berpatokan pada titik

tertinggi, yang kemudian akan mengalir ketempat yang rendah berdasar alur topografi.

Koefisien Pengaliran/Limpasan (C)

Koefisien pengaliran (run-off coefficient) adalah perbandingan antara jumlah air hujan yang mengalir atau melimpas di atas permukaan tanah (surface run-off) dengan jumlah air hujan yang jatuh dari atmosfer (hujan total yang terjadi). Besaran ini dipengaruhi oleh tata guna lahan, kemiringan lahan, jenis dan kondisi tanah. Pemilihan koefisien pengaliran harus memperhitungkan kemungkinan adanya perubahan tata guna lahan dikemudian hari. Koefisien pengaliran mempunyai nilai antara, dan sebaiknya nilai pengaliran untuk analisis dipergunakan nilai terbesar atau nilai maksimum. Koefisien pengaliran besarnya tergantung pada kondisi permukaan tanah, kemiringan medan, jenis tanah, lamanya hujan di daerah pengaliran.

Debit Banjir Rencana

Debit banjir rancangan adalah debit banjir terbesar yang mungkin 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 dengan periode ulang T (tahun).

Hidrolika

Perencanaan saluran drainase harus berdasarkan pertimbangan kapasitas tampungan saluran yang ada baik tinjauan hidrolis maupun elevasi kondisi lapangan. Tinjauan hidrolis dimaksudkan untuk melakukan elevasi kapasitas tampungan saluran debit banjir ulang 10 tahun, sedangkan kondisi di lapangan adalah didasarkan pengamatan secara langsung di lapangan untuk mengetahui apakah saluran yang ada mampu atau tidak untuk mengalirkan air secara langsung pada saat hujan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian



Lokasi penelitian ini mencakup seluruh daerah Jalan Ruhui Rahayu, Kota Balikpapan.

Data Sekunder

Lokasi kajian berada di daerah perkotaan dengan permukiman yang padat dan sering terjadi banjir sehingga dipilih projek penelitian di wilayah Jalan Arwana, Kel. Timbau, Kec. Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara dengan panjang penangan saluran drainase bagian kanan dan kiri keseluruhan yang akan diteliti 2,921 Km.

Tabel Penampang

Nama Saluran	L (m)	H (m)	B (m)	h (m)	w (m)	s (%)	n	Bentuk Penampang
Saluran 1	594	1,00	0,90	0,61	0,39	0,002	0,019	Persegi
Saluran 2	493	1,00	1,00	0,61	0,39	0,002	0,021	Persegi
Saluran 3	384	0,80	0,80	0,46	0,34	0,001	0,021	Persegi
Saluran 4	388	0,80	0,80	0,46	0,34	0,003	0,021	Persegi
Saluran 5	289	0,80	0,70	0,46	0,34	0,001	0,019	Persegi
Saluran 6	369	0,80	0,70	0,46	0,34	0,001	0,019	Persegi
Saluran 7	404	0,80	0,80	0,46	0,34	0,001	0,019	Persegi

Dari hasil survey di lapangan di dapat dimensi saluran yang berbeda-beda di antara saluran bagian kanan dan kiri, maka dari itu di ambil dimensi saluran terbesar dari masing-masing saluran kanan dan kiri.

Teknik Pengumpulan Data

Data diperoleh dengan dua pendekatan yaitu data primer dengan pengukuran langsung di lapangan dan data sekunder diperoleh dengan pengambilan data dari instansi atau badan pengelola. Data-data yang diperlukan untuk menyelesaikan studi perhitungan kapasitas saluran drainase Jalan Arwana, Kel. Timbau, Kec. Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara adalah sebagai berikut:

1. Data Curah Hujan

Data curah hujan diperoleh dari stasiun Kerjasama Badan Meteorologi dan Geofisika dengan Dinas Pertanian Provinsi Kalimantan Timur. Data ini diambil minimum 10 tahun pengamatan untuk menentukan curah hujan rancangan dan debit rencana sesuai dengan langkah-langkah dalam bagan alir penelitian.

Teknik analisis data

Data yang telah dihimpun kemudian dipindahkan ke dalam tabel kerja untuk

memudahkan klasifikasi dan kode data, untuk mempermudah tahapan analisa data.

Analisis data meliputi kegiatan penyajian data ke dalam tabel, grafik dan gambar, kemudian melakukan perhitungan untuk menggambarkan data yang diperoleh. Analisa ini meliputi perhitungan hidrologi, hidrolika, dan dimensi rencana dengan periode ulang yang telah ditetapkan untuk masing-masing jenis dan fungsi saluran.

BAB IV PEMBAHASAN

Perhitungan Dimensi Existing Periode 25 Tahun

Tabel Dimensi Existing kala Ulang 25 Tahun

DIMENSI EXISTING									Debit rancangan 25 tahun (m ³ /dt)	KETERANGAN	
B (m)	H (m)	y (m)	A (m ²)	P (m)	R (m)	n	S	V			Q (m ³ /dt)
0,90	1,00	0,61	0,5481	2,1179	0,2588	0,019	0,00120	0,7389	0,405	2,901	Tidak Mencukupi
1,00	1,00	0,61	0,6090	2,2179	0,2746	0,021	0,00112	0,6719	0,409	3,766	Tidak Mencukupi
0,80	0,80	0,46	0,3684	1,7210	0,2141	0,021	0,00143	0,6449	0,238	3,831	Tidak Mencukupi
0,80	0,80	0,46	0,3684	1,7210	0,2141	0,021	0,00108	0,5606	0,207	3,102	Tidak Mencukupi
0,70	0,80	0,46	0,3223	1,6210	0,1989	0,019	0,00159	0,7154	0,231	4,181	Tidak Mencukupi
0,70	0,80	0,46	0,3223	1,6210	0,1989	0,019	0,00103	0,5754	0,185	2,708	Tidak Mencukupi
0,80	0,80	0,46	0,3684	1,7210	0,2141	0,021	0,00136	0,6287	0,232	3,518	Tidak Mencukupi

Perhitungan Dimensi Rencana Periode 25 Tahun

Tabel Dimensi Rencana Kala Ulang 25 Tahun

DIMENSI RENCANA									Debit rancangan 25 tahun (m ³ /dt)	KETERANGAN	
B (m)	H (m)	y (m)	A (m ²)	P (m)	R (m)	n	S	V			Q (m ³ /dt)
2,00	2,00	1,40	2,8000	4,8000	0,5833	0,016	0,00120	1,5086	4,224	2,901	Cukup
2,00	2,00	1,40	2,8000	4,8000	0,5833	0,016	0,00112	1,4574	4,081	3,766	Cukup
2,00	2,00	1,40	2,8000	4,8000	0,5833	0,016	0,00143	1,6514	4,624	3,831	Cukup
2,00	2,00	1,40	2,8000	4,8000	0,5833	0,016	0,00108	1,4356	4,020	3,102	Cukup
2,00	2,00	1,40	2,8000	4,8000	0,5833	0,016	0,00159	1,7408	4,874	4,181	Cukup
2,00	2,00	1,40	2,8000	4,8000	0,5833	0,016	0,00103	1,4002	3,921	2,708	Cukup
2,00	2,00	1,40	2,8000	4,8000	0,5833	0,016	0,00136	1,6100	4,508	3,518	Cukup

BAB V PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil perhitungan pada penelitian ini maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Debit banjir rancangan periode ulang 2,5,10 dan 25 tahun pada saluran drainase Jalan Arwana, Kel. Timbau, Kec. Tenggarong dapat disimpulkan

yang paling terbesar adalah sebagai berikut :

- a. Kala ulang 2 tahun
(2021) = 3,447 m³/detik.
 - b. Kala ulang 5 tahun
(2024) = 3,910 m³/detik.
 - c. Kala ulang 10 tahun
(2029) = 4,068 m³/detik.
 - d. Kala ulang 25 tahun
(2044) = 4,181 m³/detik.
2. Kapasitas debit banjir saluran existing pada tahun 2019 adalah sebagai berikut :
- Saluran 1 = 0,405 m³/detik
 - Saluran 2 = 0,409 m³/detik
 - Saluran 3 = 0,238 m³/detik
 - Saluran 4 = 0,207 m³/detik
 - Saluran 5 = 0,231 m³/detik
 - Saluran 6 = 0,185 m³/detik
 - Saluran 7 = 0,232 m³/detik
3. Kapasitas drainase yang mampu menampung debit banjir rancangan kala ulang 10 tahun sebagai berikut :
- Saluran 1 Kala Ulang 10 Tahun
 - Lebar Saluran (B) : 2,00 m
 - Tinggi Saluran (H) : 2,00 m
 - Tinggi Saluran penampang basah (h) : 1,40 m
 - Tinggi Jagaan (w) : 0,60 m

Saran

Sebaiknya dilakukan perubahan dimensi pada saluran agar tidak terjadi limpasan karena dimensi saluran pada saat ini sudah tidak mencukupi untuk menampung debit air.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1997. Drainase Perkotaan. Gunadarma. Jakarta.
- Anonim, Data dari Badan Standar Nasional Indonesia (SNI), Tahun 1994.
- Anonim, Petunjuk Desain Drainase Permukaan Jalan, Tahun 1990
- Anonim, PP No. 37 Tentang Pengelolaan DAS, Pasal 1
- Imam Subarkah, 1980. Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air, Idea Dharma, Bandung.
- Martha, W. dan Adidarma, W, 1983. Mengenal Dasar-Dasar Hidrologi, Nova,

Bandung

- Saifuddin Azwar, 1996. Tes Prestasi, Fungsi dan Pengembangan Pengukuran Prestasi Belajar, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Sunggono, kh, 1995. Buku Teknik Sipil, Penerbit Nova. Bandung
- 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.
- Ven Te Chow, 1985. Alih Bahasa, E.V. Nensi Rosalina, 1997. Hidrolika Saluran Terbuka, Erlangga, Jakarta.
- Wesli. 2008. Drainase Perkotaan. Graha Ilmu. Yogyakarta.