

PERENCANAAN SALURAN DRAINASE EKONOMIS JALAN PARIKESIT II KELURAHAN RAWA MAKMUR KECAMATAN PALARAN KOTA SAMARINDA

Dika Putra Pratama

**Dr. Ir. Yayuk Sri Sundari., MT
Heri Purnomo,ST.,MT**

Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

ABSTRACT

Drainase adalah suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah, serta cara-cara penanggulangan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut. Maksud dan tujuan drainase adalah membuang air di atas permukaan tanah yang beriebihan, menurunkan dan menjaga permukaan air agar tidak terjadi genangan, sehingga akibat negatif dengan adanya genangan dan luapan air dapat dihindari.

Dalam merencanakan saluran drainase meliputi tiga tahapan yaitu; analisis hidrologi, perhitungan hidrolika dan gambar rencana. Analisis hidrologi dilakukan berdasarkan curah hujan, topografi daerah, karakteristik daerah pengaliran serta frekuensi banjir rencana. Dari hasil analisis hidrologi diperoleh besarnya debit air yang harus ditampung oleh drainase. Kemudian atas dasar debit yang diperoleh, dimensi drainase dapat direncanakan berdasarkan perhitungan hidrolika.

Dari hasil perhitungan debit rancangan periode ulang 2, 5, dan 10 tahun didapatkan penampang saluran drainase berbentuk persegi dari pasangan batu difinishing dengan dimensi saluran sebagai berikut; lebar dasar saluran (B) 200 cm, tinggi penampang basah (h) 100 cm, tinggi jagaan (w) 60 cm.

Agar saluran drainase dapat berfungsi dengan baik sesuai perencanaan, perlu dijaga aliran air dalam saluran tidak tersumbat ,adanya pemeliharaan terhadap saluran drainase agar air dapat mengalir secara maksimal sehingga dapat mengurangi kerusakan jalan serta biaya perbaikan tidak menjadi besar.

Kata Kunci : Drainase, Dimensi Saluran

ABSTRACT

Drainage is a means of removing undesirable excess water in an area, as well as ways to overcome the effects caused by the excess water. The purpose and objective of drainage is to dispose of water on excessive soil surface, reduce and maintain water surface rather than puddle, so the negative effect with the existence of puddles and water flows can be avoided.

In planning the drainage channel includes three stages namely; hydrological analysis, hydraulics calculations and drawing plans. Hydrological analysis is conducted based on rainfall, topography area, characteristics of drainage area and flood frequency of the plan. From the results of hydrological analysis obtained the amount of water discharge that must be accommodated by drainage. Then on the basis of the discharge obtained, the drainage dimension can be planned based on the hydraulics calculations.

From the result of debit debit the design of the return period 2.5, and 10 years obtained the square-line drainage section of the stone pair finishing with channel dimension as follows; channel width (B) 200 cm, wet cross section (h) 100 cm, welding height (w) 60 cm.

In order for the drainage channel to function properly according to planning, it is necessary to keep the flow of water in the channel is not blocked, the maintenance of the drainage channel so that water can flow to the maximum so as to reduce road damage and the cost of repair does not become big.

Keywords: Drainage, Channel Dimension

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota. Drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan genangan air akibat hujan. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal.

Dalam hal perencanaan drainase terutama untuk jalan baik di perkotaan dan pedesaan, maka hal yang harus dilaksanakan dengan seksama adalah sesuai standar dan sistem perencanaan drainase perkotaan yaitu menyangkut pola arah aliran, situasi dan kondisi kota, langkah perencanaan dengan memperhatikan aspek hidrologi yang meliputi : siklus hidrologi (hidrologi cycle), karakteristik hujan, data hujan, pengolahan data hujan, debit rancangan serta aspek hidrolika yang menyangkut aliran air pada saluran, sifat-sifat aliran, rumus-rumus aliran air dan analisis dimensi saluran.

Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Kalimantan Timur khususnya Bidang Bina Marga adalah institusi pemerintah yang mempunyai wewenang dan tanggung jawab dalam pengembangan prasarana jalan di Provinsi Kalimantan Timur. Perencanaan prasarana jalan harus dilengkapi dengan saluran drainase agar air hujan tidak merusak struktur perkerasan jalan di daerah Jalan Parikesit II Kelurahan Rawa Makmur Kecamatan Palaran Kota Samarinda. Tujuan drainase itu merupakan suatu cara pembuangan kelebihan air akibat hujan yang tidak diinginkan pada suatu daerah, untuk itu dibuat saluran drainase permanen di daerah Jalan Parikesit II Kelurahan Rawa Makmur Kecamatan Palaran Kota Samarinda.

Hal lain yang melatar belakangi pentingnya mengangkat topik penelitian yang berjudul :“ Perencanaan Saluran Drainase Ekonomis Jalan Parikesit II Kelurahan Rawa Makmur Kecamatan Palaran Kota Samarinda “ ini adalah merencanakan pembangunan sistem drainase pengendali banjir.

Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Berapa debit banjir rancangan pada periode ulang 2 , 5 , 10 Tahun di jalan Parikesit II Kelurahan Rawa Makmur Kecamatan Palaran Kota Samarinda ?

2. Bagaimana desain saluran drainase ekonomis yang dapat menampung hingga 2027?

Batasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan pembahasan dalam penulisan skripsi ini maka ditetapkan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Lokasi yang ditinjau adalah sistem saluran drainase yang ada di Jalan Parikesit II Kelurahan Rawa Makmur Kecamatan Palaran Kota Samarinda.
2. Perhitungan besarnya debit banjir rancangan daerah Parikesit II Kelurahan Rawa Makmur Kecamatan Palaran Kota Samarinda dengan periode ulang 2, 5, dan 10 Tahun.
3. Mendesain dimensi saluran drainase ekonomis yang dapat menampung hingga tahun 2027.

Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mendapatkan nilai kapasitas debit banjir rancangan drainase di daerah Parikesit II dengan periode ulang 2, 5, dan 10 tahun.
2. Mendapatkan hasil desain saluran drainase ekonomis yang mampu ditampung hingga 2027 pada jalan Parikesit II Kelurahan Rawa Makmur Kecamatan Palaran Kota Samarinda.

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

UMUM

Secara umum, penelitian ini memiliki manfaat bagi instansi yang terkait dengan penanggulangan dan pengendalian banjir dalam mengambil tindakan yang diperlukan untuk menangani permasalahan aliran air dan genangan dalam saluran drainase.

KHUSUS

Manfaat khusus dari penyusunan tugas akhir ini bagi instansi terkait yaitu memberikan informasi perkiraan daerah luapan atau banjir (yang melalui saluran air). Selain itu, hasil dari penyusunan tugas akhir ini dapat memberikan rekomendasi tindakan yang dapat diambil dalam evaluasi dimensi sistem drainase atau pencegahan terjadinya genangan akibat hujan..

DASAR TEORI

Drainase

Drainase atau saluran adalah suatu cara untuk menampung dan mengalirkan air hujan yang datang ke suatu daerah agar tidak terjadinya

genangan atau banjir di daerah lahan tersebut. Drainase juga menjadi sebuah urat pengaliran air sebuah daerah maupun itu kota ataupun desa. Pada umumnya drainase juga mengalirkan air yang datang dari hujan menuju kesaluran lain hingga menuju tempat pembuangan yaitu sungai atau tempat penampungan air sementara yaitu polder, sehingga fasilitas suatu lahan seperti jalan, rumah, dan bangunan lainnya tidak tergenang oleh air yang meluap dari air hujan yang datang.

Kapasitas Daya Tampung

Evaluasi adalah suatu proses yang teratur dan sistematis dalam membandingkan hasil yang dicapai dengan tolak ukur atau kriteria yang telah ditetapkan kemudian dibuat suatu kesimpulan dan penyusunan saran pada setiap tahap dari pelaksanaan program. (Azwar, 1996).

Analisa Hidrologi

1. Metode Distribusi Normal

Distribusi Normal juga disebut sebaran Gauss yang sering dipakai untuk analisis frekuensi hujan harian maksimum, dimana sebarannya mempunyai sifat khusus bahwa besarnya koefisien asimetris (*skewness*) $C_s = 0$ dan (*koefisien kurtosis*) $C_k = 3$. (Dr.Ir. Drs. Nugroho Hadisusanto, Dipl. H.)

2. Metode Log Pearson Tipe III

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*). Distribusi Log Person III mempunyai koefisien kemencengan (*Coefisien of Skwennes*) atau C_s , koefisien kurtosis (*Coefisien Curtosis*) atau C_k dan koefisien varians atau C_v .

Catchman Area

Menurut Chay Asdak dalam buku Hidrologi dan Pengelolaan DAS mendefinisikan DAS adalah suatu wilayah daratan yang secara topografi dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkan ke laut melalui sungai utama.

Koefisien Pengaliran/Limpasan (C)

Salah satu konsep penting dalam upaya mengendalikan banjir adalah koefisien aliran permukaan (*runoff*) yang biasa dilambangkan dengan C. Koefisien C didefinisikan sebagai nisbah antara laju puncak aliran permukaan terhadap

intensitas hujan. Faktor utama yang mempengaruhi nilai C adalah laju infiltrasi tanah, tanaman penutup tanah dan intensitas hujan (Arsyad, 2006). Jika DAS terdiri dari berbagai macam penggunaan lahan dengan koefisien pengaliran yang berbeda, maka nilai koefisien pengaliran (C) yang dipakai adalah koefisien DAS yang dapat dihitung dengan persamaan berikut (Suripin, 2004).:

$$C = \frac{C_1.A_1 + C_2.A_2 + C_3.A_3 + \dots}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots}$$

Intensitas curah hujan

Untuk menghitung intensitas curah hujan menggunakan rumus Metode Mononobe dengan rumus (Suripin, 2004) :

$$I = R/24 \cdot (24/t_c)^{2/3}$$

Dimana :

I = Intensitas hujan selama waktu konsentrasi (mm/jam).

R = Curah hujan (mm).

t_c = Waktu konsentrasi (Jam).

Faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya intensitas curah hujan adalah kala ulang dan waktu konsentrasi.

Periode ulang

Adalah periode jatuhnya hujan pada intensitas hujan tertentu yang digunakan sebagai dasar periode perencanaan saluran.

Tabel 2.8. Kala Ulang Desain untuk Drainase Periode Ulang Desain (Tahun)

kelompok kota	kala ulang desain (tahun)			
	ca < 10 ha	ca : 10-100 ha	ca : 100-500 ha	ca > 500 ha
Metropolitan	1-2	2-5	5-10	10-25
Besar	1-2	2-5	2-5	5-15
Sedang	1-2	2-5	2-5	5-10
Kecil	1-2	1-2	1-2	2-5
sangat kecil	1	1	1	-

(Edisono, 1997)

Saluran drainase terbagi menjadi dua, yaitu drainase wilayah perkotaan (drainase kota) dan drainase wilayah regional (drainase regional). Drainase kota dibagi menjadi lima (Moduto, 1998) :

1. Drainase Induk Utama (DPS > 100 ha)

2. Drainase Induk Madya (DPS 50 – 100 ha).
3. Drainase Cabang Utama (DPS 25 – 50 ha).
4. Drainase Cabang Madya (DPS 5 – 25 ha).
5. Drainase Tersier (DPS 0 – 5 ha).

Waktu Konsentrasi (t_c)

Waktu konsentrasi (t_c) adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air dari titik yang paling jauh pada daerah aliran ke titik kontrol yang ditentukan di bagian hilir suatu saluran. Waktu konsentrasi dapat dihitung dengan membedakannya menjadi dua komponen, yaitu (1) waktu yang diperlukan air untuk mengalir di permukaan lahan sampai saluran terdekat dan (2) waktu perjalanan dari pertama masuk saluran sampai titik keluaran, waktu konsentrasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus (*Suripin, 2004*) : Rumus : $t_c = t_0 + t_d$

Debit Banjir Rancangan

Metode untuk memperkirakan laju aliran permukaan puncak yang umum dipakai adalah metode Rasional USSCS (1973). Metode ini sangat simpel dan mudah penggunaannya. Metode ini masih cukup akurat apabila diterapkan pada suatu wilayah perkotaan yang kecil sampai sedang. Persamaan matematik metode rasional dinyatakan dalam bentuk (*Soewarno, 1995*) :
 $Q = 0,278.C.I.A$

Kapasitas Saluran

Perhitungan dimensi saluran digunakan rumus kontinuitas dan rumus Manning, dengan rumus berikut: ($Q = A \cdot V$). 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.
 Rumus : $V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$

Kemiringan Saluran

Untuk mencari kemiringan dasar dari saluran adalah menggunakan rumus : $S = (t_1 - t_2) / L \times 100$.

Tinggi Jagaan

Tinggi jagaan untuk saluran terbuka dengan permukaan diperkeras ditentukan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan antara lain : ukuran saluran, kecepatan aliran, arah belokan saluran dan debit banjir. Tinggi jagaan biasanya diambil antara 15 sampai 60 cm. Tabel 2.16. memperlihatkan

hubungan antara tinggi jagaan dengan debit aliran yang merupakan standar Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air.

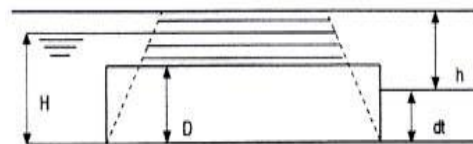
Tabel 2.16. Tinggi Jagaan

No.	Debit (m ³ /det)	Tinggi jagaan minimum (m)
1	0,00 – 0,30	0,30
2	0,30 – 0,50	0,40
3	0,50-1,50	0,50
4	1,50-15,00	0,60
5	15,00-25,00	0,75
6	> 25,00	1,00

(*Perencanaan Sistem Drainase Jalan, 2006*).

Bangunan Pelengkap

Bangunan-bangunan dimaksud adalah bangunan yang ikut mengatur dan mengontrol sistem aliran air hujan yang ada dalam perjalanannya menuju pelepasan (outfall) agar aman dan mudah melewati daerah curam atau melintasi jalan-jalan raya. Besarnya debit yang melintasi gorong-gorong dapat dihitung dari persamaan berikut: Pemasukan tidak tenggelam atau $H < 1,2 D$:



Gambar 2.2. Pemasukan tidak tenggelam atau $H < 1,2 D$

Penampang Saluran

Tipe saluran drainase ada dua macam, yaitu: saluran tertutup dan saluran terbuka. Dalam saluran tertutup kemungkinan dapat terjadi aliran bebas maupun aliran tertekan pada saat berbeda, misalnya gorong-gorong untuk drainase, pada saat normal alirannya bebas sedangkan pada saat banjir yang menyebabkan gorong-gorong penuh maka alirannya adalah tertekan.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi studi yang dipilih adalah pada Jalan Parikesit II Kelurahan Rawa Makmur Kecamatan Palaran Kota Samarinda.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

Data Skunder

Lokasi kajian berada di daerah permukiman yang padat sehingga dipilih projek penelitian di Lokasi penelitian berada di wilayah jalan Parikesit II Kelurahan Rawa Makmur Kecamatan Palaran Kota Samarinda dengan panjang penanganan saluran drainase keseluruhan yang akan diteliti 5,110Km.

Gambar Catchment Area Penelitian



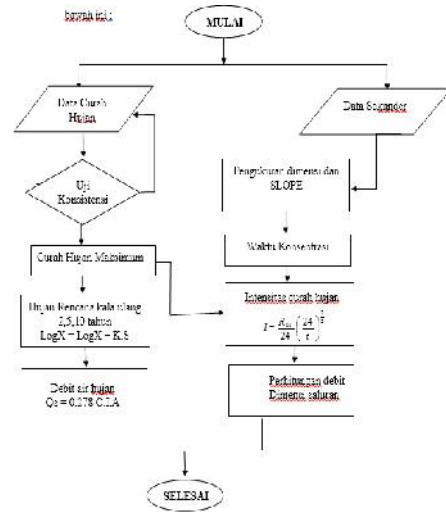
Gambar 3.2 Catchment Area

- Luasan Catchment Area :
- Luas Area 1 = 505.978 m²
- Luas Area 2 = 302.782 m²
- Luas Area 3 = 335.030 m²
- Luas Area 4 = 521.705 m²

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.

Desain Penelitian

Dalam pembuatan untuk penelitian ilmiah ini, maka dibuat alur kerja (Flow Chart) seperti :



Gambar. 3.3 Flow Chart

Teknik Pengumpulan Data

Untuk yang melakukan penyusunan tugas akhir ini, peneliti mengumpulkan data - data yang dipakai untuk melakukan analisa dan perhitungan pada penelitian ini didapat dari beberapa sumber, antara lain :

1. Pengumpulan data sekunder
Data sekunder diperoleh dari instansi terkait yaitu) Badan Metereologi, Klimatologi dan Geofisika (Stasiun Metereologi Temindung Samarinda) dan instansi terkait lainnya.
2. Pengumpulan Data Primer
Data Primer diperoleh dengan cara survey langsung di lapangan. Survei yang dilakukan antara lain :
 - Data dimensi saluran didapat dengan cara pengukuran lapangan
 - Observasi (Pengamatan) terhadap aliran air pada saluran, untuk mendapatkan pola air.

PEMBAHASAN

Perhitungan Curah Hujan

Dalam penelitian ini digunakan data curah hujan kota Samarinda dari stasiun pencatat curah hujan bandara temindung kota Samarinda mulai tahun 2004 sampai dengan Tahun 2016 (13 tahun). Dalam pengolahan data curah hujan ini digunakan curah hujan bulanan maksimum (mm) tiap tahunnya. Semua perhitungan dilampirkan pada

tabel dibawah:

Tabel 4.1. : Tabel 4.1 Data Curah Hujan.

No	Tahun	Curah Hujan Bulanan Maksimum (mm)
1	2004	339,7
2	2005	501,0
3	2006	309,1
4	2007	320,1
5	2008	319,2
6	2009	372,0
7	2010	363,1
8	2011	447,8
9	2012	344,8
10	2013	447,8
11	2014	344,8
12	2015	344,8
13	2016	366,6

(Sumber : BMKG Samarinda, 2016.)

Dari data-dat diatas dihitung menggunakan metode Distribusi Normal dan Log Person tipe III. Dan akan mendapatkan hasil metode mana yang memenuhi syarat untuk digunakan sebagai hujan rancangan.

Metode Gumbel

Tabel 4.2 Perhitungan Curah Hujan Rancangan Metode Gumbel

No	Tahun	Hujan (mm)	X_i	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^3$	$(X_i - \bar{X})^4$
1	2004	401,6	516,5	-57,431	3298,293	-189423,519	10875736,382
2	2005	339,6	319,1	-54,831	3006,413	-164843,951	9038520,656
3	2006	306,5	319,2	-44,731	2000,842	-99499,189	4403367,372
4	2007	339,7	320,1	-43,831	1921,136	-84204,383	3690764,804
5	2008	501,0	339,6	-24,331	591,906	-14403,483	350447,817
6	2009	309,1	339,7	-24,231	587,130	-14226,616	344721,845
7	2010	320,1	344,8	-19,131	365,986	-7001,620	133543,995
8	2011	319,2	363,1	-43,931	1930,690	-84918,483	371447,817
9	2012	372,0	366,6	2,669	7,125	19,018	50,763
10	2013	363,1	372,0	-8,069	65,112	-525,408	4295,636
11	2014	447,8	401,6	47,669	2278,971	108757,382	5147736,382
12	2015	344,8	447,8	-103,069	10630,048	-1094940,184	111877329,435
13	2016	366,6	501,0	-137,069	18787,974	-2575253,147	352987367,814
Jumlah		4731,10			39085,708	2655635,486	432914073,863
Rata-rata		363,931					

Dari hasil perhitungan distribusi curah hujan dengan menggunakan metode Gumbel diatas didapat nilai Koefisien kemencengan (Cs) = 1,107 dan Koefisien Kurtosis (Ck) = 5,225 *nilai tersebut memenuhi syarat* metode Gumbel yang seharusnya Cs = 1,14 dan nilai Ck = 5,4.

Metode Log Person Tipe III

Perhitungan curah hujan metode Log Person Tipe III :

Tabel 4.3. Log Person tipe III

NO	Tahun	X_i (mm)	$\log X_i$ (mm)	$\log X_i - \log x$	$(\log X_i - \log x)^2$	$(\log X_i - \log x)^3$	$(\log X_i - \log x)^4$
1	2004	401,6	2,6038	0,047256143	0,00223316	0,000105331	0,000004987
2	2005	339,6	2,5310	-0,025569680	0,00065581	-0,000016718	0,000000427
3	2006	306,5	2,4864	-0,07106882	0,0050491457	-0,0003544374	0,000024157
4	2007	339,7	2,5311	-0,025441614	0,00064729	-0,000016468	0,000000419
5	2008	501,0	2,6998	0,143300195	0,020554959	0,002942672	0,000421886
6	2009	309,1	2,4901	-0,066438256	0,00441406	-0,000293263	0,000019484
7	2010	320,1	2,5055	-0,051251687	0,00262674	-0,000134625	0,000006903
8	2011	319,2	2,5041	-0,052474478	0,00275357	-0,000144492	0,000007582
9	2012	372,0	2,5705	0,014005379	0,00019616	0,000002747	0,000000358
10	2013	363,1	2,5600	0,003488888	0,00001217	0,000000042	0,000000003
11	2014	447,8	2,6511	0,094546728	0,00893903	0,000845161	0,000079907
12	2015	344,8	2,5375	-0,018970104	0,00035986	-0,000006827	0,000000130
13	2016	366,6	2,5642	0,007655039	0,00005860	0,000000449	0,000000033
			33,234856895	0,04834447	0,002919637	0,000065721	

Dari persyaratan parameter statistik yang didapat dari metode Distribusi Normal dan Distribusi Log Person Tipe III yang dapat diterima adalah Log Person Tipe III untuk menghitung hujan rencana Periode Ulang.

Tabel 4.4 Rekapitulasi Parameter statistik

Jenis Distribusi	Syarat	Hasil	Keterangan
Metode Gumbel	Cs \approx 1,14	Cs = 1,107	Dapat Diterima
	Ck \approx 5,4	Ck = 5,225	
Metode Log Person Tipe III	Cs \approx 0	Cs = 1,122	Dapat Diterima
		Ck = 4,463	

Perhitungan Curah Hujan Rancangan Periode Ulang T Dengan Metode Log Person Tipe III

Maka curah hujan rencana dapat dihitung sebagai berikut :

1. Periode Ulang 2 Tahun

$$X_2 = 2,5565 + -0,185 \cdot 0,063 = 2,5448 \text{ mm, antiLog } 2,5448 = 350,60 \text{ mm}$$

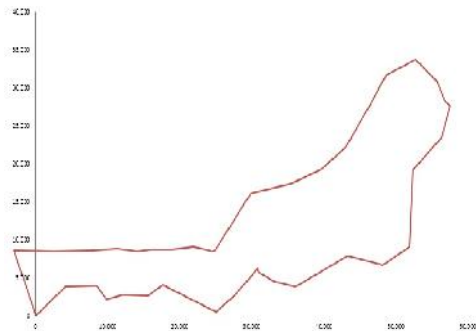
2. Periode Ulang 5 Tahun
 $X_5 = 2,5565 + 0,847 \cdot 0,063$
 $= 2,610 \text{ mm, antiLog } 2,610$
 $= 407,6495 \text{ mm}$
3. Periode Ulang 10 Tahun
 $X_{10} = 2,5565 + 1,100 \cdot 0,063$
 $= 2,6263 \text{ mm, antiLog } 2,6263$
 $= 423,03 \text{ mm}$

Uji Kesesuaian Frekuensi (Smirnov-Kolmorof)

Tabel 4.5 Uji Smimov-kolmogorof

NO	X (mm)	Log X (mm)	P(x) = M/(n+1)	P(x<)	f(t) = (Xi - Xrt)/Sd	P(x)= M/(n-1)	P(x<)	P(x<) -P(X< (%)
1	2	3	4	5=nilai 1-4	6	7	8=nilai 1-7	9 = 5 - 8
1	401,6	2,4864	0,0714	0,9286	-1,0063	0,0833	0,9167	0,0119
2	339,6	2,4901	0,1429	0,8571	-0,9607	0,1667	0,8333	0,0238
3	306,5	2,5041	0,2143	0,7857	-0,7838	0,2500	0,7500	0,0357
4	309,1	2,5053	0,2857	0,7143	-0,7680	0,3333	0,6667	0,0476
5	319,2	2,5310	0,3571	0,6429	-0,4263	0,4167	0,5833	0,0595
6	320,1	2,5311	0,4286	0,5714	-0,4246	0,5000	0,5000	0,0714
7	339,7	2,5376	0,5000	0,5000	-0,3352	0,5833	0,4167	0,0833
8	344,8	2,5600	0,5714	0,4286	-0,0146	0,6667	0,3333	0,0952
9	363,1	2,5642	0,6429	0,3571	0,0468	0,7500	0,2500	0,1071
10	366,6	2,5705	0,7143	0,2857	0,1414	0,8333	0,1667	0,1190
11	372,0	2,6038	0,7857	0,2143	0,6600	0,9167	0,0833	0,1310
12	447,8	2,6511	0,8571	0,1429	1,4695	1,0000	0,0000	0,1429
13	501,0	2,6998	0,9286	0,0714	2,4017	1,0833	-0,0833	0,1548

Perhitungan Catchment Area



Gambar 4.1 Catchment Area 1

Tabel 4.7 Perhitungan Koordinat

Latitude	Longitude	lat radian	Y	X	Area	Perimeter
8.8397	7.75697	0.067027	-	-	-	-
8.87394	7.79367	0.067643	3.550	4.100	-	5.623,3
8.87321	7.83331	0.067862	3.591	8.432	8.145.353	4.334,5
8.85946	7.84573	0.067970	2.125	9.853	10.669.090	2.321,3
8.86434	7.85574	0.067473	2.780	12.096	-865.376	2.317,3
8.86326	7.89695	0.067454	2.660	15.555	5.545.770	3.471,1
8.87363	7.91341	0.067670	4.038	17.624	-7.965.037	2.459,4
8.84410	7.93210	0.067113	526	25.015	45.872.849	8.200,5
8.86283	8.00463	0.067445	2.612	27.518	-25.423.156	3.258,3
8.87383	8.01951	0.067725	4.194	29.171	-22.352.746	2.429,3
8.85482	8.03459	0.068005	6.175	30.823	-22.352.839	2.429,3
8.89100	8.03587	0.067933	5.749	30.938	7.074.659	456,7
8.89216	8.05425	0.067749	4.543	33.030	24.562.222	2.372,0

Lanjutan Tabel

3,37444	8,08128	0,067649	3,926	35,034	17,340,498	3,070,7
3,37036	8,14640	0,063276	7,926	43,257	-57,940,594	8,265,9
3,39973	8,19083	0,066091	6,722	48,204	45,115,997	5,076,9
3,32134	8,22419	0,065468	9,128	51,910	-45,525,688	4,413,0
4,01195	8,22870	0,070050	19,219	51,405	-259,547,020	10,102,9
4,04996	8,26582	0,070714	23,452	55,505	-13,441,063	5,755,8
4,08821	8,27496	0,071381	27,712	57,538	-105,469,213	4,435,3
4,09294	8,26833	0,071464	28,239	55,802	-25,365,559	905,8
4,11722	8,25830	0,071858	30,942	55,636	-92,530,633	2,924,5
4,14200	8,23268	0,072521	33,701	52,772	-121,906,872	4,013,1
4,12430	8,19484	0,072012	31,731	48,637	-17,870,104	4,580,3
4,08826	8,17412	0,071382	27,717	46,337	61,111,637	4,625,9
4,03900	8,14370	0,070522	22,232	42,951	30,309,018	6,441,1
4,01251	8,11599	0,070060	19,231	39,652	26,895,748	4,426,3
3,99600	8,07641	0,069771	17,443	35,438	-3,776,301	4,560,9
3,98404	8,02547	0,069563	16,110	29,829	-25,707,852	5,813,1
3,91928	7,98239	0,068452	3,839	25,045	69,019,422	8,554,0
3,91700	7,98064	0,068392	3,645	24,851	2,319,024	820,0
3,91642	7,98021	0,068382	3,530	24,803	587,447	80,4
3,91616	7,97945	0,068377	3,551	24,719	3,425	85,5
3,91609	7,97697	0,068376	3,544	24,443	-1,082,827	275,9
3,91641	7,97431	0,068382	3,530	24,147	-1,706,523	295,4
3,92113	7,95387	0,067464	9,104	21,877	-16,076,672	2,330,3
3,91810	7,92766	0,066411	3,758	13,954	-9,572,428	2,931,6
3,91810	7,90076	0,065411	3,758	13,975	-13,102,965	2,985,9
3,91611	7,88369	0,066376	3,545	14,030	-6,535,203	1,905,7
3,91504	7,85876	0,065428	3,872	11,329	-14,137,619	2,789,7
3,91706	7,82940	0,065393	3,652	3,048	-13,222,536	3,269,0
3,91556	7,77598	0,066367	3,485	2,557	-23,281,898	5,493,5
3,91696	7,72971	0,066391	3,640	(3,028)	-23,392,460	5,581,1
3,93937	7,75697	0,067027	-	-	-	9,155,5
Total					626.016.408 m²	165.323,0 km

Kesimpulan :

Nilai max = 15,48 < dari kr = (0,05) = 41
 (Tabel) maka data tersebut dapat diterima dan memenuhi syarat.

Uji Chi Square Pada Log Person Type III

Tabel 4.6 Uji Chi Square

NO	NILAI BATAS SUB KELOMPOK	JUMLAH DATA		(Oi-Ei)²	(Oi-Ei)² / Ei
		Oi	Ei		
1	2,4597 <= 2,5131	4	2,60	1,96	0,75
2	2,5131 <P< 2,5664	5	2,60	5,76	2,22
3	2,5664 <P< 2,6198	2	2,60	0,36	0,14
4	2,6198 <P< 2,6731	1	2,60	2,56	0,98
5	P >= 2,6731	1	2,60	2,56	0,98
Jumlah		13	13		5,08

- Harga Chi Square = 5,08 %
- Harga Chi Square = 5,99 %
- Interpretasi Hasil = Harga Chi – Square (5,08) < (5,99) Harga Chi Square Kritis.
Persamaan distribusi teoritis dapat diterima.

Perhitungan Intensitas Curah Hujan

Tabel 4.8 Intens Curah Hujan Periode 2 Tahun

Saluran	L (m)	Siope	Tc (Jam)	Tc (menit)	R24 (mm)	I (mm/jam)
Saluran 1	1325	0,001254	0,380	22,788	355,89	235,256
Saluran 2	1250	0,001376	0,362	21,708	355,89	242,998
Saluran 3	1315	0,001308	0,373	22,372	355,89	238,163
Saluran 4	1220	0,001362	0,358	21,496	355,89	244,591

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.9 Intens Curah Hujan Periode 5 Tahun

Saluran	L (m)	Siope	Tc (Jam)	Tc (menit)	R24 (mm)	I (mm/jam)
Saluran 1	1325	0,001254	0,380	22,788	420,76	278,139
Saluran 2	1250	0,001376	0,362	21,708	420,76	287,292
Saluran 3	1315	0,001308	0,373	22,372	420,76	281,576
Saluran 4	1220	0,001362	0,358	21,496	420,76	289,175

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.10 Intens Curah Hujan Periode 10 Tahun

Saluran	L (m)	Siope	Tc (Jam)	Tc (menit)	R24 (mm)	I (mm/jam)
Saluran 1	1325	0,001254	0,380	22,788	463,71	306,527
Saluran 2	1250	0,001376	0,362	21,708	463,71	316,615
Saluran 3	1315	0,001308	0,373	22,372	463,71	310,315
Saluran 4	1220	0,001362	0,358	21,496	463,71	318,690

Sumber : Hasil Perhitungan

Perhitungan Koefisien Limpasan

Tabel 4.12 Rekapitulasi table Perhitungan Koefisien Limpasan (C)

Saluran	C1 Badan jalan	C2 Bahu jalan	C3 Permukaan	A1 (m2)	A2 (m2)	A3 (m2)	C
Saluran 1	0,87	0,2	0,40	2650	663	505.978.902	0,691
Saluran 2	0,87	0,2	0,40	2500	625	302.782.767	0,706
Saluran 3	0,87	0,2	0,40	2630	658	335.030.221	0,705
Saluran 4	0,87	0,2	0,40	2440	610	521.705.680	0,687

Sumber : Hasil Perhitungan

Perhitungan Debit Aliran

Tabel 4.13 Perhitungan Debit Aliran Periode Ulang 2 Tahun

SALURAN	C	I (mm/jam)	A (km2)	Qbr (m3/dt)
Saluran 1	0,691	235,256	0,03818	1,727
Saluran 2	0,706	242,998	0,03428	1,636
Saluran 3	0,705	238,163	0,03623	1,691
Saluran 4	0,687	244,591	0,03572	1,668

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.14 Perhitungan Debit Aliran Periode Ulang 5 Tahun

SALURAN	C	I (mm/jam)	A (km2)	Qbr (m3/dt)
Saluran 1	0,691	278,139	0,03818	2,042
Saluran 2	0,706	287,292	0,03428	1,934
Saluran 3	0,705	281,576	0,03623	1,999
Saluran 4	0,687	289,175	0,03572	1,972

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.15 Perhitungan Debit Aliran Periode Ulang 10 Tahun

SALURAN	C	I (mm/jam)	A (km ²)	Q _{br} (m ³ /dt)
Saluran 1	0,691	306,527	0,03818	2,250
Saluran 2	0,706	316,615	0,03428	2,131
Saluran 3	0,705	310,315	0,03623	2,203
Saluran 4	0,687	318,690	0,03572	2,174

Sumber : Hasil Perhitungan

PENUTUP

Kesimpulan

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

- Besarnya debit banjir rancangan maksimum periode ulang 2, 5, dan 10 tahun pada Jalan Parikesit II Kelurahan Rawa Makmur Kecamatan Palaran Kota Samarinda dapat disimpulkan sebagai berikut :

a. Periode ulang 2 tahun (2019)
= 1,727 m³/detik.

b. Periode ulang 5 tahun (2022)
= 2,042 m³/detik.

c. Periode ulang 10 tahun (2027)
= 2,250 m³/detik.

- Dimensi saluran drainase ekonomis yang mampu menampung debit banjir rancangan 10 tahun hingga tahun 2027 pada Jalan Parikesit II Kelurahan Rawa Makmur Kecamatan Palaran Kota Samarinda sebagai berikut :

a) Dimensi saluran ekonomis untuk saluran drainase utama 1 adalah dengan lebar dasar B = 2,0 m dan tinggi air h = 1,0 m Dengan tinggi jagaan (w = 0.60 m).

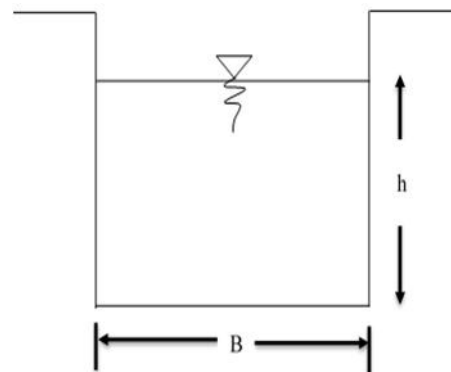
b) Dimensi saluran ekonomis untuk saluran drainase utama 2 adalah dengan lebar dasar B = 2,0 m dan tinggi air h = 1,0 m Dengan tinggi

jagaan (w = 0.60 m).

c) Dimensi saluran ekonomis untuk saluran drainase utama 3 adalah dengan lebar dasar B = 2,0 m dan tinggi air h = 1,0 m Dengan tinggi jagaan (w = 0.60 m).

d) Dimensi saluran ekonomis untuk saluran drainase utama 4 adalah dengan lebar dasar B = 2,0 m dan tinggi air h = 1,0 m Dengan tinggi jagaan (w = 0.60 m).

Penampang saluran drainase yang digunakan yaitu berbentuk Persegi.



Gambar 5.1 Saluran Persegi

Saran

- Perlu adanya pemeliharaan secara berkala terhadap saluran drainase tersebut agar nantinya saluran dapat bekerja secara maksimal dan tidak menimbulkan masalah kedepannya.
- Memperhatikan keberadaan saluran yang ada dengan tidak membuang sampah dan rutin melakukan penggalian saluran agar kerusakan, sedimentasi dan penyumbatan dapat diminimalisir.

DAFTAR PUSTAKA

- Edisono, Sutarto, dkk, 1997. Drainase Perkotaan, Gunadarma, Jakarta.
- Imam Subarkah, 1980. Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air, Idea Dharma, Bandung.
- Dr. Ir. Nugroho Hadisusanto, 2011. Aplikasi

Hidrologi, Jogja Mediautama, Yogyakarta.

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.

Ven Te Chow, 1985. Alih Bahasa, E.V. Nensi Rosalina, 1997. Hidrolika Saluran Terbuka, Erlangga, Jakarta.

Kusumo, W. 2009. Penanganan Sistem Drainase Kecamatan Jati Kabupaten Kudus. Universitas Diponegoro, Semarang

H.A. Halim Hasmar, 2011. Drainase Terapan. Yogyakarta

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

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