

**ANALISA SALURAN DRAINASE JALAN NAHKODA
KECAMATAN PALARAN KOTA SAMARINDA**

**CAHYO NUGROHO
13.11.1001.7311.038**

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

INTISARI

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota (perencanaan infrastruktur khususnya). Besarnya kapasitas saluran yang ada dalam mengakomodasi limpasan pada kawasan pemukiman terlalu kecil, dengan kata lain saluran drainase yang didesain pada kawasan pemukiman tidak efektif.

Kondisi yang terjadi di kawasan jalan Nahkoda kecamatan palaran kota samarinda ini dalam beberapa tahun terakhir mengalami perkembangan seiring dengan perkembangan dinamika masyarakatnya. Penyebab banjir di jalan Nahkoda adalah kemampuan drainase yang sudah kurang efektif. Sehingga debit aliran permukaan (surface run off) terjadi akibat penyerapan (infiltrasi) yang semakin kecil

Untuk perhitungan hidrologi pada penelitian ini yaitu menghitung curah hujan menggunakan metode distribusi normal dan metode log person type III. Dari hasil perhitungan hujan rancangan kala ulang 2, 5, dan 10 tahun. Untuk perhitungan hidrolika pada penelitian ini menggunakan metode manning. Dari hasil perhitungan dengan dimensi existing didapatkan kondisi drainase tidak mampu menampung debit yang ada. Maka untuk periode ulang 10 tahun harus merubah dimensi penampang saluran menjadi lebih besar dari dimensi existing.

Kata Kunci : Drainase, Debit aliran permukaan, Banjir, Existing.

ABSTRACT

Drainage is one of the basic facilities designed as a system to meet community needs and is an important component in urban planning (especially infrastructure planning). The size of the existing channel capacity to accommodate runoff in residential areas is too small, in other words the drainage channel designed in the residential area is not effective.

Conditions that have occurred in the road area of the Master District in the sub-district of Palaran, the city of Samarinda in recent years have developed along with the development of the dynamics of the community. The cause of flooding on the way of the Master is the ineffective drainage ability. So that surface runoff occurs as a result of absorption (infiltration) which is getting smaller

For hydrological calculations in this study, it is calculating rainfall using the normal distribution method and log person type III method. From the results of the draft design period of 2, 5 and 10 years. For the calculation of hydraulics in this study using the manning method. From the results of calculations with the existing dimensions obtained drainage conditions are not able to accommodate the existing discharge. So for the 10 years return period must change the channel cross-sectional dimensions to be larger than the existing dimensions

Keywords: Drainage, Surface flow discharge, Flood, Existing.

BAB I PENDAHULUAN

Latar Belakang

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota (perencanaan infrastruktur khususnya). Sistem Drainase Perkotaan merupakan salah satu komponen prasarana perkotaan yang sangat erat kaitannya dengan penataan ruang. Pengembang hampir tidak pernah melakukan kajian terhadap lahan resapan yang digantikan oleh lahan pemukiman, sehingga menyebabkan besarnya kapasitas saluran yang ada dalam mengakomodasi limpasan pada kawasan pemukiman terlalu kecil, dengan kata lain saluran drainase yang didesain pada kawasan pemukiman tidak efektif.

Penelitian ini bertujuan juga untuk mengetahui berapakan kemampuan drainase existing pada kawasan ini. Apakah masih mampu menampung dengan curah hujan yang ada atau sudah tidak mampu lagi. Kebanyakan pada daerah padat penduduk tetap sangat jauh dari pertengahan kota seperti ini jarang adanya perawatan dari pemerintah untuk menjaga kestabilan dari kemampuan drainase untuk mengalirkan air. Apa bila drainase sudah tidak mampu lagi menampung debit yang ada maka akan perlu adanya perubahan dimensi hingga mencapai dimensi yang mampu dalam menampung debit yang datang dari hujan. Untuk ini peneliti berharap agar pemerintah juga selalu memperhatikan wilayah yang jauh dari kota dalam aspek drainase dan lain-lain. Terutama drainase yang sangat berpengaruh pada infrastruktur jalan dan bangunan. Semoga dengan penelitian ini dapat membantu pemerintah dalam menangani banjir yang selalu menjadi masalah pada kota Samarinda ini.

Rumusan Masalah Penelitian

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapakah debit banjir maksimum pada kala ulang 2, 5, dan 10 tahun ?
2. Berapakah debit existing ?
3. Berapakah dimensi saluran rancangan pada ulang 2, 5, dan 10 tahun ?

Batasan Masalah Penelitian

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

1. Penelitian ini dilakukan pada jalan Nahkoda, Kec. Palaran, Kota Samarinda.

2. Perhitungan debit curah hujan maksimum dengan Metode Distribusi Normal dan Metode log Person Type III untuk ulang 2, 5, dan 10 tahun.
3. Perhitungan debit saluran existing.
4. Tidak menghitung sedimen.

Maksud

Maksud dari penelitian ini adalah :

- a. Mengoptimalkan kapasitas saluran drainase Jalan Nahkoda, Kec. Palaran, Kota Samarinda.
- b. Melakukan perhitungan dimensi saluran drainase kala ulang 2, 5, dan 10 tahun pada Jalan Nahkoda, Kec. Palaran, Kota Samarinda.

Tujuan

Tujuan Penelitian ini, adalah untuk :

- a. Mendapatkan hasil perhitungan debit air yang harus ditampung oleh drainase untuk kala ulang 2, 5, dan 10 tahun pada Jalan Nahkoda, Kec. Palaran, Kota Samarinda.
- b. Mendapatkan hasil perhitungan dimensi saluran drainase kala ulang 2, 5, dan 10 tahun pada Jalan Nahkoda, Kec. Palaran, Kota Samarinda.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari Penelitian Analisa saluran drainase Jalan Nahkoda, Kec. Palaran, Kota Samarinda Meliputi :

1. Mengetahui rancangan sistem pengendalian banjir yang sesuai untuk prediksi tahun 2, 5, dan 10 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 Nahkoda, Kec. Palaran, Kota Samarinda.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Drainase

Dalam bidang teknik sipil, drainase secara umum 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. Hal tersebut juga merupakan suatu usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas. Jadi, drainase tidak

hanya menyangkut air permukaan tetapi juga air tanah (Sumber: Suripin, 2004:7).

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 Normal

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

Metode Log Person Type III

Pada situasi tertentu walaupun data yang diperkirakan mengikuti distribusi sudah konversi kedalam bentuk logaritmis, ternyata kedekatan antara data dan teori tidak cukup kuat untuk menjustifikasi pemakaian distribusi log normal.

Salah satu distribusi dari serangkaian distribusi yang dikembangkan person yang menjadi perhatian ahli sumber daya air adalah Log-Person Type III (LP III). Tiga parameter penting dalam LP III yaitu harga rata-rata, simpangan baku dan koefesien kemencengan. Yang menarik adalah jika koefesien kemencengan sama dengan nol maka perhitungan akan sama dengan log Normal.

Uji Kesesuaian Distribusi

Pemeriksaan uji kesesuaian distribusi bertujuan untuk mengetahui kesesuaian data yang tersedia dengan distribusi yang dipakai. Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk mengetahui kebenaran analisa curah hujan baik terhadap simpangan data vertikal maupun simpangan data horisontal, apakah pemilihan distribusi yang digunakan dalam perhitungan curah hujan rencana diterima atau ditolak, maka perlu dilakukan uji kesesuaian distribusi. Uji ini dilakukan secara vertikal dengan Metode Chi Kuadrat dan secara horisontal dengan metode Smirnov-Kolmogorof.

Catchman Area

Daerah tadah hujan disebut Daerah Tangkapan Air (Catchman Area). Bagian dari daerah tangkapan air adalah daerah aliran pada suatu profil penampang saluran, dimana air hujan yang jatuh akan mengalir melalui penampang profil saluran dengan luas daerah pengaliran yang diperhitungkan sesuai dengan kondisi

permukaannya. Luas daerah tangkapan air diberi tanda (A) dengan satuan (Ha) atau (M²). Untuk angka perbandingan antara besarnya jumlah air yang akan dialirkan oleh suatu jenis permukaan terhadap jumlah air yang ada disebut Angka Pengaliran (Coeffesien Run Off) di beri tanda (C).

Koefesien Pengaliran/Limpasan (C)

Koefesien limpasan atau pengaliran dipengaruhi (C) adalah suatu koefesien yang menunjukkan perbandingan antar besarnya jumlah air yang dialirkan oleh suatu jenis permukaan pada tanah, pemilihan koefesien pengaliran harus memperhitungkan kemungkinan adanya perubahan kondisi permukaan lahan (perubahan tata guna lahan dikemudian hari nantinya).

Analisa Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan adalah jumlah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan (mm) atau volume hujan (m³) 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 (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.

Debit Banjir Rencana

Debit rencana untuk daerah perkotaan umumnya dikehendaki pembuangan air yang secepatnya, agar tidak terjadi genangan air yang berarti. Untuk memenuhi tujuan ini saluran - saluran harus dibuat cukup sesuai debit rancangan. Suatu daerah perkotaan umumnya merupakan bagian dari suatu daerah aliran yang luas dan daerah ini harus ada sistem saluran drainase alami. Perencanaan dan pengembangan sistem drainase alami yang telah ada, agar pada keadaan aslinya dapat dipertahankan sebaik mungkin.

Hidrolika

Analisa Hidrolika bertujuan untuk menentukan acuan yang digunakan dalam menentukan dimensi hidrolis dari saluran drainase maupun bangunan pelengkap lainnya di mana aliran air dalam satu saluran dapat berupa aliran saluran terbuka maupun saluran tertutup.

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.

Kapasitas Saluran

Perhitungan dimensi saluran digunakan rumus kontinuitas dan rumus Manning, sebagai berikut:

Rumus :

$$V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Tinggi Jagaan

Tinggi jagaan atau Freeboard adalah jarak vertikal dari puncak saluran ke permukaan air pada kondisi debit rencana. Tinggi Jagaan atau freeboard pada saluran drainase berfungsi untuk mencegah gelombang atau kenaikan muka air yang nmelimpah ke tepi saluran.

Kemiringan Tanah

Kemiringan tanah tempat dibuatnya fasilitas drainase harus juga diperhitungkan agar air yang melalui saluran tersebut dapat berjalan lancar dan tidak terjadi genangan air.

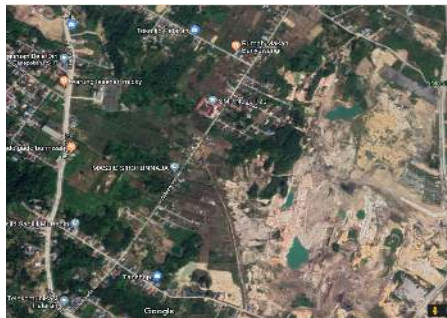
Penampang Saluran

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.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini mencakup seluruh daerah Jalan Nahkoda, Kec. Palaran, Kota Samarinda.



Data Sekunder

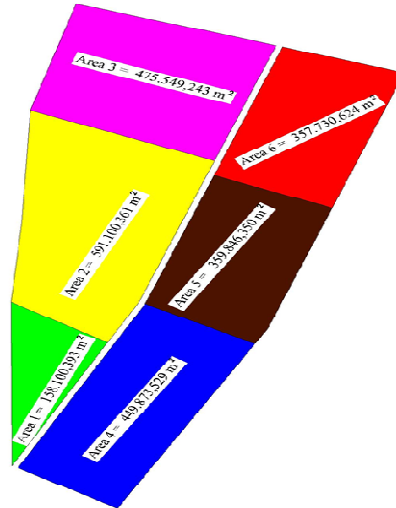
Lokasi kajian berada di daerah perkotaan dengan permukiman yang padat dan sering terjadi banjir sehingga dipilih proyek penelitian di wilayah Jalan Nahkoda, Kec. Palaran, Kota Samarinda dengan panjang penanganan saluran drainase

bagian kanan dan kiri keseluruhan yang akan diteliti 4,940 Km.

Tabel Penampang

Nama Saluran	L (m)	H (m)	B (m)	h (m)	w (m)	n	Bentuk Penampang
Saluran 1	749	0,80	1,00	0,46	0,34	0,021	Persegi
Saluran 2	1055	0,60	0,80	0,32	0,28	0,019	Persegi
Saluran 3	660	0,60	0,80	0,32	0,28	0,021	Persegi
Saluran 4	1000	0,80	1,00	0,46	0,34	0,021	Persegi
Saluran 5	736	0,60	0,80	0,32	0,28	0,019	Persegi
Saluran 6	740	0,60	0,80	0,32	0,28	0,021	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 Analisa saluran drainase Jalan Nahkoda, Kec. Palaran, Kota Samarinda adalah sebagai berikut:

1. Data Curah Hujan

Data curah hujan diperoleh dari Badan Metereologi, Klimatologi dan Geofisika (Stasiun Metereologi Temindung Samarinda) 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 Curah Hujan Rancangan Periode Ulang T Dengan Metode Normal

No	Tahun	X	(X-xi)	(X-xi) ²	(X-xi) ³	(X-xi) ⁴
1	2008	86,0	-7,0	49,0	-343,0	2401,0
2	2009	91,0	-2,0	4,0	-8,0	16,0
3	2010	82,3	-10,7	114,5	-1225,0	13108,0
4	2011	71,7	-21,3	453,7	-9663,6	205834,6
5	2012	80,2	-12,8	163,8	-2097,2	26843,5
6	2013	128,5	35,5	1260,3	44738,9	1588230,1
7	2014	103,5	10,5	110,3	1157,6	12155,1
8	2015	63,0	-30,0	900,0	-27000,0	810000,0
9	2016	133,2	40,2	1616,0	64964,8	2611585,3
10	2017	90,6	-2,4	5,8	-13,8	33,2
xi (rata-rata) =		93,00				
Jumlah				4677,320	70510,7	5270206,7

Dari hasil perhitungan distribusi curah hujan dengan menggunakan metode Normal diatas didapat nilai Koefisien kemencengan (Cs) = 0,827 dan Koefisien Kurtosis (Ck) = 0,387 nilai tersebut tidak memenuhi syarat metode Normal yang seharusnya Cs = 0 dan nilai Ck = 3.

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

Tahun	X	Log X	Log X - Log xi	(Log X - Log xi) ²	(Log X - Log xi) ³	(Log X - Log xi) ⁴
2008	86,0	1,9345	-0,023	0,00052196	-0,00001193	0,00000027
2009	91,0	1,9590	0,002	0,00000288	0,00000000	0,00000000
2010	82,3	1,9154	-0,042	0,00175939	-0,00007380	0,00000310
2011	71,7	1,8555	-0,102	0,01036850	-0,00105578	0,00010751
2012	80,2	1,9042	-0,053	0,00282711	-0,00015032	0,00000799
2013	128,5	2,1089	0,152	0,02296988	0,00348127	0,00052762
2014	103,5	2,0149	0,058	0,00331723	0,00019106	0,00001100
2015	63,0	1,7993	-0,158	0,02496540	-0,00394464	0,00062327
2016	133,2	2,1245	0,167	0,02794222	0,00467080	0,00078077
2017	90,6	1,9571	0,000	0,00000005	0,00000000	0,00000000
rata-rata Xi	1,9573					
Jumlah				0,09467	0,0031	0,0021

Untuk Mencari curah hujan rancangan periode ulang menggunakan rumus :

$X = \text{LogXi} + K.S$

Nilai koefisien K diambil dari tabel Nilai K untuk Distribusi Log Person III.

Maka curah hujan rencana dapat dihitung sebagai berikut :

1. Periode Ulang 2 Tahun
 $X_2 = 1,9573 + -0,0660. 0,1026 = 1,9506 \text{ mm}$
 $\text{antiLog } 1,9506 = 89,2433 \text{ mm}$
2. Periode Ulang 5 Tahun
 $X_5 = 1,9573 + 0,8160. 0,1026 = 2,0410 \text{ mm}$
 $\text{antiLog } 2,0410 = 109,9100 \text{ mm}$
3. Periode Ulang 10 Tahun
 $X_{10} = 1,9573 + 1,3170. 0,1026 = 2,0924 \text{ mm}$
 $\text{antiLog } 2,0924 = 123,7149 \text{ mm}$

Tabel Rekap Parameter Statistik

Jenis Distribusi	Syarat	Hasil	Keterangan
Distribusi Normal	Cs = 0	Cs = 0,827	Tidak Dapat
	Ck = 3	Ck = 0,387	Diterima
Log Person Type III	Cs ≠ 0	Cs = 0,400	Dapat Diterima

Perhitungan Dimensi Existing Periode 10 Tahun

Tabel Dimensi Existing kala Ulang 10 Tahun

SALURAN	DIMENSI DRAINASE PERIODE ULANG 10 TAHUN										Debit rancangan 10 tahun (m ³ /dt)	KETERANGAN
	B (m)	H (m)	h (m)	A (m ²)	P (m)	R (m)	n	S	V (m ³ /dt)	Q (m ³ /dt)		
Saluran 1	2,00	0,80	0,46	0,9210	2,9210	0,3153	0,021	0,00158	0,8756	0,806	3,180	TIDAK MENCIUK
Saluran 2	1,90	0,60	0,32	0,6041	2,5359	0,2382	0,021	0,00890	1,7264	1,043	9,937	TIDAK MENCIUK
Saluran 3	1,90	0,60	0,32	0,6041	2,5359	0,2382	0,021	0,00880	1,7170	1,037	9,381	TIDAK MENCIUK
Saluran 4	1,00	0,80	0,46	0,4605	1,9210	0,2397	0,021	0,00328	1,0524	0,485	5,201	TIDAK MENCIUK
Saluran 5	0,80	0,60	0,32	0,2544	1,4359	0,1771	0,021	0,00789	1,3345	0,339	4,871	TIDAK MENCIUK
Saluran 6	0,80	0,60	0,32	0,2544	1,4359	0,1771	0,021	0,00715	1,2699	0,323	4,832	TIDAK MENCIUK

Tabel Dimensi Rencana Kala Ulang 10 Tahun

SALURAN	DIMENSI DRAINASE PERIODE ULANG 10 TAHUN										Debit rancangan 10 tahun (m ³ /dt)	KETERANGAN
	B (m)	H (m)	h (m)	A (m ²)	P (m)	R (m)	n	S	V (m ³ /dt)	Q (m ³ /dt)		
Saluran 1	2,00	2,00	1,40	2,8000	4,8000	0,5163	0,016	0,00158	1,7319	4,849	3,180	CUKUP
Saluran 2	2,00	2,00	1,40	2,8000	4,8000	0,5163	0,016	0,00890	4,1165	11,526	9,937	CUKUP
Saluran 3	2,00	2,00	1,40	2,8000	4,8000	0,5163	0,016	0,00880	4,0939	11,463	9,381	CUKUP
Saluran 4	2,00	2,00	1,40	2,8000	4,8000	0,5163	0,016	0,00328	2,4990	6,997	5,201	CUKUP
Saluran 5	2,00	1,50	0,90	1,8000	3,8000	0,4737	0,016	0,00789	3,3743	6,074	4,871	CUKUP
Saluran 6	2,00	1,50	0,90	1,8000	3,8000	0,4737	0,016	0,00715	3,2111	5,780	4,832	CUKUP

**BAB V
PENUTUP**

Kesimpulan

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

- Debit banjir rancangan periode ulang 2, 5, dan 10 tahun pada saluran drainase Jalan Nahkoda, Kec. Palaran, Kota Samarinda dapat disimpulkan yang paling terbesar adalah sebagai berikut :
 - Kala ulang 2 tahun (2021) = 7,168 m³/detik.
 - Kala ulang 5 tahun (2024) = 8,828 m³/detik.
 - Kala ulang 10 tahun (2029) = 9,937 m³/detik.
- Kapasitas debit banjir saluran existing pada tahun 2018 adalah sebagai berikut :
 - Saluran 1 = 0,806 m³/detik
 - Saluran 2 = 1,043 m³/detik
 - Saluran 3 = 1,037 m³/detik
 - Saluran 4 = 0,485 m³/detik
 - Saluran 5 = 0,339 m³/detik
 - Saluran 6 = 0,323 m³/detik
- 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

Diharapkan bagi pemerintah harus cepat bertindak dalam menanggapi atau mengatasi banjir di Kota Samarinda, dan bagi masyarakat harap bisa bekerja sama dengan pemerintah, agar tidak membuang sampah pada saluran-saluran yang ada serta melakukan kegiatan gotong royong tiap minggu untuk membersihkan saluran yang tingkat sedimentasinya tinggi yang bisa mengakibatkan banjir di Kota Samarinda khususnya di Jalan Nahkoda, Kec. Palaran ini.

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.