

**ANALISA SISTEM DRAINASE JALAN DAYUNG
KECAMATAN SANGATTA UTARA**

Asep Rahmat Ramdani

13.11.1001.7311.007

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

ABSTRACT

Flooding problems in the Sangatta city, especially on the dayung road that occur almost every year in the rainy season of concern that need to be addressed. This thesis to analyze the ability of the existing drainage channel (existing) to accommodate surface runoff and stream flow, condition, shape, construction and the direction of the flow channel in the area of the floodwaters. Boundary problem in terms of this thesis is a hydrological analysis to analyze rainfall plans, rainfall intensity and time of concentration, while the analysis of hydraulics to analyze the ability of existing channels (existing) at a location to be review is the Dayung road District of North Sangatta to accommodate runoff and stream discharge.

The method used of data collection and analysis. The data used are primary data and secondary data are then analyzed based on the analysis of hydrology and hydraulics analysis and evaluated based on the existing of the discharge channel with discharge plan.

To determine rainfall plans to use two types of distributions are widely used in the fields of hydrology, distribution Log Person III and Gumbel distribution, then take of rainfall over the plan period 2, 5, 10, 25 years. Flood discharge plan is calculated using Rational method.

From the calculation of flood discharge on the existing channel with the largest channel dimensions $b = 1,50$ m and $h = 1,00$ m when compared with the discharge plan flood return period of 25 years, the channels that not enough so necessary to change the dimensions of the channel becomes $b = 2,50$ m and $h = 1$ m.

Keywords: *Drainage channels, existing channel, flood discharge, channel dimensions*

Pengantar

Kabupaten Kutai Timur merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Kalimantan Timur yang merupakan pemekaran dari Kabupaten Kutai berdasarkan UU Nomor 47 Tahun 1999, tentang Pemekaran Wilayah Provinsi dan Kabupaten yang diresmikan oleh Menteri Dalam Negeri pada tanggal 28 Oktober 1999.

Kabupaten Kutai Timur terbagi menjadi 18 (delapan belas) kecamatan dan 135 desa, dengan Sangatta sebagai ibu kota kabupaten. Jalan Dayung sendiri terletak di desa Teluk Lingga Kec. Sangatta Utara

Permasalahan banjir di Kota Sangatta khususnya pada Jalan Dayung yang terjadi hampir setiap tahun pada musim hujan menjadi perhatian yang perlu segera diatasi. Banjir yang terjadi di Jalan Dayung bukan hanya menyebabkan perumahan dan pemukiman tergenang, tetapi juga merusak fasilitas pelayanan sosial ekonomi masyarakat dan prasarana publik. Kerugian semakin besar jika kegiatan ekonomi dan pemerintahan terganggu. Terjadinya serangkaian banjir dalam waktu relatif pendek dan terulang tiap tahun, menuntut upaya lebih besar mengantisipasinya, sehingga kerugian dapat diminimalkan.

Adanya permasalahan banjir di Jalan Dayung yang hampir terjadi setiap tahun pada musim penghujan (bahkan terjadi lebih dari satu kali dalam setahun) disebabkan sarana utilitas tidak bekerja dengan baik, perubahan tataguna lahan, resapan air yang semakin berkurang akibat banyaknya pembangunan perumahan pemukiman baru, drainase yang mengalami kerusakan dan sedimentasi serta saluran pembuang yang tidak dikelola dengan baik, dengan demikian aksesibilitas aliran air permukaan di Jalan Dayung sangat rendah maka perlu adanya analisa pada sistem drainase Jalan Dayung untuk membantu mengatasi permasalahan banjir tersebut.

Dalam meninjau masalah tata air sitem drainase berupa jaringan air yang berfungsi mengendalikan atau mengeringkan kelebihan air permukaan di suatu wilayah yang berasal dari air hujan lokal sehingga tidak mengganggu aktifitas masyarakat dan memberikan manfaat bagi kehidupan orang banyak

CARA PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Lokasi studi yang dipilih adalah pada Jalan Dayung Kecamatan Sangatta Utara. panjang penanganan ruas drainase yang akan dikaji adalah 2.200 m.

Saluran drainase Jalan Jl. Dayung merupakan saluran utama yang menghubungkan saluran drainase ruas-ruas jalan lain disekitarnya menuju ke kanal. Adapun kondisi existing saluran dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 1Sampel Penelitian daerah Kajian

Nama Jalan	Menuju	Panjang (m)	Bentuk Saluran	Dimensi (m)		
				Lebar Bawah	Lebar Atas	Tinggi
Jl. Dayung						
Saluran 1 (Kanan)	Kanal	2300 m	Persegi	1,5 m	1,5 m	1 m
Saluran 2 (Kiri)	Kanal	2200 m	Persegi	1,5 m	1,5 m	1 m

Pertama – tama dilakukan pengumpulan data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapat dengan cara peninjauan langsung di lapangan yaitu data yang berhubungan dengan bentuk, kondisi, konstruksi, arah aliran pada saluran dan *catchment area* lokasi yang ditinjau pada Jalan Dayung Kecamatan Sangatta Utara.

Data sekunder yang sifatnya menunjang dan melengkapi data primer sebagian besar diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Kutai timur juga dinas-dinas yang berkaitan dengan penelitian , data curah hujan selama 15 tahun diperoleh dari PT Kaltim Prima Coal (KPC),

Langkah berikutnya menganalisis data sekunder dan data primer berdasarkan analisis hidrologi dan analisis hidrolika kemudian mengevaluasi penampang saluran berdasarkan debit saluran *eksisting* dengan debit saluran rencana.

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, dan gambar, kemudian melakukan perhitungan untuk menggambarkan data yang diperoleh. Analisa ini meliputi perhitungan hidrologi, hidrolika, dan dimensi rencana dengan periode kala ulang 2 (Dua), 5 (lima), 10 (Sepuluh) dan 25 (dua Puluh Lima) tahun yang telah ditetapkan untuk masing-masing jenis dan fungsi saluran.

Dalam studi ini dipakai data curah hujan harian kota Sangatta dari stasiun pencatat curah hujan PT. Kaltim Prima Coal mulai tahun 2002 sampai dengan Tahun 2016 (15 tahun) yang disajikan pada tabel

Tabel 2
Curah Hujan Harian Rata -Rata
tahun 2002 sampai dengan Tahun 2016 (15 tahun)

No.	Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum (mm)
1	2002	80.8
2	2003	98
3	2004	171.6
4	2005	95.5
5	2006	70.6
6	2007	116.8
7	2008	124.4
8	2009	59
9	2010	257
10	2011	67
11	2012	116
12	2013	94
13	2014	98.00
14	2015	201.00
15	2016	119.00

(Sumber : PT. Kaltim Prima Coal, 2017)

Setelah mendapatkan data curah hujan kemudian, data diolah menggunakan analisa data perhitungan metode Gumbel dan perhitungan metode Log Person III pengolahan dengan menggunakan bantuan program Excel.

Berdasarkan parameter data curah hujan di atas dapat diestimasi distribusi yang cocok dengan curah hujan tertentu. Adapun ketentuan dalam pemilihan distribusi dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3
Jenis Sebaran

No	Jenis Distribusi	Syarat	Hasil Hitungan	Kesimpulan
1	Gumbel	$Cs \leq 1,1396$ $Ck \leq 5,4002$	$Cs = 1,5155$ $Ck = 5,5610$	Tidak Memenuhi
2	Log Person III	$Cs \neq 0$	$Cs = 0.042$	Memenuhi

Dari hasil perhitungan di atas yang memenuhi persyaratan adalah jenis sebaran Log Pearson III

Adapun dalam penelitian ini melakukan pengujian Smirnov Kolmogorov Uji ini ditetapkan untuk menguji simpangan dalam arah horizontal, Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui simpangan horisontal terbesar antara sebaran teoritis dan sebaran empiris.

Dari hasil pengujian di dapat hasil sebagai berikut dalam dilihat pada tabel

Tabel 4
Uji Smirnov Kolmogorov Metode Log Person Type III

m	Log Xi	Sn	t	PX	Δ_{maks}
1	1.771	0.0625	-1.5046	0.0735	0.0110
2	1.826	0.1250	-1.1911	0.1357	0.0107
3	1.849	0.1875	-1.0621	0.1685	0.0190
4	1.907	0.2500	-0.7294	0.2643	0.0143
5	1.973	0.3125	-0.3564	0.2743	0.0382
6	1.980	0.3750	-0.3173	0.4247	0.0497
7	1.991	0.4375	-0.2536	0.4404	0.0029
8	1.991	0.5000	-0.2536	0.4610	0.0390
9	2.064	0.5625	0.1621	0.4681	0.0944
10	2.067	0.6250	0.1790	0.4960	0.1290
11	2.076	0.6875	0.2250	0.6443	0.0432
12	2.095	0.7500	0.3344	0.6517	0.0983
13	2.235	0.8125	1.1274	0.7123	0.1002
14	2.303	0.8750	1.5172	0.9222	0.0472
15	2.410	0.9375	2.1231	0.9940	0.0565

Selain Smirnov Kolmogorov di lakukan juga pengujian Uji Chi Square / Uji Chi-Kuadrat, Uji ini ditetapkan untuk menguji simpangan dalam arah vertical, data pengujian dapat dilihat pada tabel

Tabel 5
Uji *Chi Square* kritis (Chi-kuadrat)

No.	Interval Hujan	EF	OF	(O_i-E_i)²	χ^2
1	1,8879	2	3	1	0,3333
2	1,9919	4	3	1	0,3333
3	2,0800	3	3	0	0,0000
4	2,1839	4	3	1	0,3333
5	> 2,1839	2	3	1	0,3333
Jumlah					1,3333

Menentukan hujan rencana untuk kala ulang T, curah hujan rencana dibutuhkan untuk menghitung intensitas curah hujan rancangan yang terjadi dalam kurun waktu 2,5,10, dan 25 tahun. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel

Tabel 6
Rekapitulasi Hasil Perhitungan Hujan Rancangan

No.	Kala Ulang (tahun)	Hujan Rancangan (mm)
1	2	112.970
2	5	153.646
3	10	171.766
4	25	188.788
Uji Smirnov Kolmogorof		
Interpresi hasil jika ($\max < \text{kritis}$) data yang digunakan dapat diterima		
maksimum		0,129
Kritis		0,340
Hasil		Diterima
Uji Chi Square		
Interpresi hasil jika ($\chi^2 < \chi \text{ Kritis}$) data yang digunakan dapat diterima		
χ^2		1,333
$\chi \text{ Kritis}$		3,841
Hasil		Diterima

Luas tangkapan air (*Catchment Area*) adalah daerah pengaliran yang menerima curah hujan selama waktu tertentu (Intensitas Hujan) sehingga menimbulkan debit limpasan yang harus ditampung oleh saluran hingga mengalir ke ujung saluran (*outlet*).

Perhitungan (*Catchment Area*) area dapat dilihat pada tabel

Tabel 7

Panjang Saluran dan Luas Tangkapan Air

No	Area	Panjang (m)	Luas (km ²)
1	A1	2200	0,1978
2	A2	2200	0,1777

Laju pertumbuhan penduduk dapat diperkirakan dengan menghitung pertumbuhan penduduk dari tahun - tahun sebelumnya, Untuk menghitung laju pertumbuhan penduduk digunakan persamaan : $P_n = P_o (1+r)^n$, data hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel

Tabel 8

Perkiraan Jumlah Penduduk

Laju Pertumbuhan Luas Area A1 1,742%

No	Po	r	n	Pn
1	376	1.742%	2	389
2	389	1.742%	5	424
3	424	1.742%	10	504
4	504	1.742%	25	776
5	776	1.742%	50	1841
6	1841	1.742%	100	10349

Tabel 9

Laju Pertumbuhan Luas Area A2 2,377%

No	Po	r	n	Pn
1	340	2.377%	2	356
2	356	2.377%	5	401
3	401	2.377%	10	507
4	507	2.377%	25	912
5	912	2.377%	50	2952
6	2952	2.377%	100	30932

Waktu Konsentrasi (t_c) adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air dari titik yang paling jauh menuju ke titik kontrol yang ditentukan di bagian hilir saluran seperti perhitungan pada tabel.

Tabel 10
Perhitungan Waktu Konsentrasi (T_c)

$T_c = t_1 + t_2$		
$t_1 = (2/3 \cdot 3,28 \cdot L_0 \cdot (nd/\sqrt{S})^{0.167})$		
$t_2 = L/(60 \cdot V)$		
Diketahui =		
L saluran	=	2200 m
L(badan jalan)	=	3 m = 2%
L(bahu jalan)	=	0,5 m = 3%
L_0 (jarak permukaan)	=	105 m = 1%
V(kec. Aliran)	=	1,5 m/dtk
Koef hambat badan jalan (nd)	=	0,013
Koef hambat bahu (nd)	=	0,2
Koef hambat pemukiman (nd)	=	0,2
t_1 jalan = $(2/3 \cdot 3,28 \cdot L_0 \cdot (nd/\sqrt{S})^{0.167})$	=	0,919 mnt
t_1 bahu = $(2/3 \cdot 3,28 \cdot L_0 \cdot (nd/\sqrt{S})^{0.167})$	=	1,040 mnt
t_1 pemukiman = $(2/3 \cdot 3,28 \cdot L_0 \cdot (nd/\sqrt{S})^{0.167})$	=	2,783 mnt
$t_1 = t_1$ jalan + t_1 bahu + t_1 pemukiman	=	4,742 mnt = 0,079 jam
$t_2 = L/(60 \cdot V)$	=	24,444 mnt = 0,407 jam
$T_c = t_1 + t_2$	=	29,186 mnt = 0,486 jam

Koefisien limpasan/pengaliran (C) adalah suatu koefisien yang menunjukkan perbandingan antara besarnya jumlah air yang dialirkan oleh suatu jenis permukaan terhadap jumlah air yang ada seperti terdapat pada tabel.

Tabel 11
Perhitungan Koefisien Limpasan (C)

C1(badan jalan)	=	0.8		
A1	=	6600	m2 =	0.00660 km2
C2(bahu jalan)	=	0.7		
A2	=	1100.0	m2 =	0.00110 km2
C3(pemukiman)	=	0.4		
A3		197829	m2 =	0.19783 Km2
C rata2			=	0,413

Intensitas curah hujan adalah jumlah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan (*mm*) tiap satu satuan waktu (*jam*) dapat terlihat pada tabel.

Tabel 12
Perhitungan Intensitas Curah Hujan (I)

$I = \frac{R}{24} \left(\frac{24}{tc} \right)^{\frac{2}{3}} mm / jam$	
Diketahui =	
R	= Curah hujan (mm)
tc	= Waktu konsentrasi (Jam)
I	= Intensitas hujan selama waktu konsentrasi (mm/jam)
R	= 188,788 mm
tc	= 0,486 jam
I	= 105,816 mm/jam

Berdasarkan hasil perhitungan debit banjir rencana dengan menggunakan Metode Rasional seperti pada tabel.

Tabel 13
Debit Banjir Rencana Metode Rasional

Tahun	Metode Rasional	
	A1	A2
2	1.439	1.290
5	1.956	1.754
10	2.187	1.961
25	2.404	2.156

Adapun hasil perhitungan debit banjir rencana (Q_r) untuk kala ulang 2, 5, 10 dan 25 tahun pada Jalan Dayung Kecamatan Sangatta Utara dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 14

Kapasitas Saluran Dengan Debit Banjir Rencana 2 Tahun

SALURAN	DIMENSI RENCANA										Debit rencana (m^3/dt)	Ket. Syarat $Q >$ Debit Rencana
	b(m)	h(m)	L(m)	A(m^2)	P(m)	R(m)	n	S	V	Q (m^3/dt)	tahun	
											2	
A1	2,50	1,00	2200	2.500	4.500	0.556	0.014	0.00055	1.127	2.818	1,439	MEMENUHI
A2	2,50	1,00	2200	2.500	4.500	0.556	0.014	0.00055	1.127	2.818	1,290	MEMENUHI

Tabel 15

Kapasitas Saluran Dengan Debit Banjir Rencana 5 Tahun

SALURAN	DIMENSI RENCANA										Debit rencana (m^3/dt)	Ket. Syarat $Q >$ Debit Rencana
	b(m)	h(m)	L(m)	A(m^2)	P(m)	R(m)	n	S	V	Q (m^3/dt)	Tahun	
											5	
A1	2,50	1,00	2200	2.500	4.500	0.556	0.014	0.00055	1.127	2.818	1,956	MEMENUHI
A2	2,50	1,00	2200	2.500	4.500	0.556	0.014	0.00055	1.127	2.818	1,754	MEMENUHI

Tabel 16

Kapasitas Saluran Dengan Debit Banjir Rencana 10 Tahun

SALURAN	DIMENSI RENCANA										Debit rencana (m ³ /dt)	Ket. Syarat Q > Debit Rencana
	b(m)	h(m)	L(m)	A(m ²)	P(m)	R(m)	n	S	V	Q (m ³ /dt)	tahun	
											10	
A1	2,50	1,00	2200	2.500	4.500	0.556	0.014	0.00055	1.127	2.818	2,187	MEMENUHI
A2	2,50	1,00	2200	2.500	4.500	0.556	0.014	0.00055	1.127	2.818	1,961	MEMENUHI

Tabel 17

Kapasitas Saluran Dengan Debit Banjir Rencana 25 Tahun

SALURAN	DIMENSI RENCANA										Debit rencana (m ³ /dt)	Ket. Syarat Q > Debit Rencana
	b(m)	h(m)	L(m)	A(m ²)	P(m)	R(m)	n	S	V	Q (m ³ /dt)	tahun	
											25	
A1	2,50	1,00	2200	2.500	4.500	0.556	0.014	0.00055	1.127	2.818	2,404	MEMENUHI
A2	2,50	1,00	2200	2.500	4.500	0.556	0.014	0.00055	1.127	2.818	2,156	MEMENUHI

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan Analisa Sistem Drainase Jalan Dayung Kecamatan Sangatta Utara dapat disimpulkan :

1. Debit banjir saluran eksisting pada sistem drainase Jalan Dayung Kecamatan Sangatta Utara adalah :
 - a. Pada saluran drainase jalan dayung yaitu area A1, debit banjir saluran drainase eksisting adalah $1,422 \text{ m}^3/\text{detik}$.
 - b. Pada saluran drainase jalan dayung yaitu area A2, debit banjir saluran drainase eksisting adalah $1,422 \text{ m}^3/\text{detik}$.
2. Debit banjir rencana (Q) pada sistem Sistem Drainase Jalan Dayung Kecamatan Sangatta Utara dengan kala ulang 2, 5, 10, dan 25 tahun adalah :
 - a. Pada saluran jalan dayung yaitu area A1, debit banjir rencana adalah $Q_2 = 1,439 \text{ m}^3/\text{detik}$, $Q_5 = 1,956 \text{ m}^3/\text{detik}$, $Q_{10} = 2,187 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan $Q_{25} = 2,404 \text{ m}^3/\text{detik}$.
 - b. Pada saluran jalan dayung yaitu area A2, debit banjir rencana adalah $Q_2 = 1,290 \text{ m}^3/\text{detik}$, $Q_5 = 1,754 \text{ m}^3/\text{detik}$, $Q_{10} = 1,961 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan $Q_{25} = 2,156 \text{ m}^3/\text{detik}$.
3. Dimensi saluran drainase yang sesuai dengan debit banjir rencana (Q) dengan kala ulang 25 tahun adalah :
 - a. Pada saluran jalan dayung yaitu area A1, dimensi saluran drainase rencana adalah $Q_{25} \text{ b} = 2,50 \text{ m}$ dan $h = 1,00 \text{ m}$.
 - b. Pada saluran jalan dayung yaitu area A2, dimensi saluran drainase rencana adalah $Q_{25} \text{ b} = 2,50 \text{ m}$ dan $h = 1,00 \text{ m}$.

Saran

Berdasarkan hasil Analisa Sistem Drainase Jalan Dayung Kecamatan Sangatta Utara dapat diberikan saran :

1. Perlu dilakukan penataan ulang serta perubahan dimensi saluran pada Sistem Drainase Jalan Dayung Kecamatan Sangatta Utara Sangatta.
2. Perlu dilakukan normalisasi saluran drainase secara berkala untuk menghindari terjadinya sedimentasi atau endapan lumpur keterlambatan dalam perawatan saluran drainase akan mengakibatkan saluran drainase menjadi dangkal dan kemampuan drainase menampung debit banjir akan berkurang.
3. Hasil kajian pada tugas akhir ini kiranya dapat menjadi masukan yang berguna dalam proses pengambilan keputusan untuk kepentingan perencanaan sistem saluran drainase berkelanjutan bagi teman-teman mahasiswa atau instansi terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggrahini, 2005. Hidrolika Saluran Terbuka, Srikandi, Surabaya.
- Subarkah, Imam. 1978. *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung: Idea Dharma.
- Chow, VT, 1959. Open Channel Hydraulics, Mc Graw Hill Book Company, New York.
- Departemen Pekerjaan Umum RI, 1986. Standar Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan Saluran, CV. Galang Bandung, Bandung.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990. Petunjuk Desain Drainase Permukaan Jalan.
- Harto Sri.Br., 1993. Analisis Hidrologi, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hindarko, S., 2007. Drainase Perkotaan Bukan Tempat Buang Sampah, ESHA, Jakarta.
- SNI 03-7065-2005. Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Suripin, 2004. Sistem Drainase perkotaan yang Berkelanjutan, ANDI Offest, Yogyakarta.
- Soewarno, 1991. HIDROLOGI – Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri), NOVA, Bandung.
- Soewarno, 1995. Hidrologi – Aspek Metode Statistik Untuk Analisa Data Jilid 1, NOVA, Bandung.