

**ANALISA SISTEM DRAINASE JL. MARGO SANTOSO
DESA SANGATTA UTARA**

Fauzan

11.11.1001.7311.201

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

ABSTRACT

Subdistrict North Sangatta, especially on Jl. Margosantoso area that is still flooded by flood inundation maps and the location of the points floodwaters City Sangatta obtained from Dinas Pekerjaan Umum East Kutai. This thesis to analyze the ability of existing drainage channels to accommodate surface runoff and stream flow, condition, shape, construction and see the direction of the flow channel in the area of the floodwaters. The problem in terms of this thesis was to analyze the plan rainfall, rainfall intensity of concentration, analysis of discharge plan and analysis drainage capacity.

The method used is the method of data collection and analysis. First step in this research The collection of primary data and secondary data. Then analyzed by frequency analysis method. This method of distribution is analyzed two types Log distribution Person III and Gumbel distribution.

Value in Rainfall the used to calculate the intensity of rainfall is the rainfall distribution value Logs Person III period of 10 years. Rainfall intensity used for Mononobe formula, while for the evaluation of the cross section will be calculated whether the discharge channel is greater than the discharge plan.

The results indicate that the flooding occurred to a drainage system that is not function properly. Consequence silting of channels and channel cleanliness very bad no coherence of all parties involved in protecting and taking care of the cleanliness of drainage. And also some channel dimensions are inadequate to accommodate the flood discharge so we need widening and redesign of drainage network system on Margosantoso North Sangatta resulting in a sustainable drainage system.

Keywords: frequency analysis, rational method, existing drainage

Pengantar

Wilayah Kutai Timur terdiri dari daratan dan perairan, yang mana untuk wilayah daratan tidak terlepas dari gugusan gunung/pegunungan sedangkan wilayah perairan laut/pantai, sungai dan danau.

Saat ini di Kabupaten Kutai Timur terbagi menjadi 18 (delapan belas) kecamatan dan 135 desa, dengan Sangatta sebagai ibu kota kabupaten. Dibangunnya rainbouw hill atau Bukit Pelangi yang diresmikan pada tahun 2003 sebagai pusat pemerintahan dan perkantoran telah menjadi monumen keberhasilan pembangunan Kabupaten Kutai Timur.

Pesatnya perkembangan Kabupaten Sangatta sangat menarik minat penduduk daerah lain untuk bermigrasi, sehingga mengakibatkan perkembangan penduduk yang cukup pesat, 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 di jalan Margosantoso Kecamatan Sangatta Utara

Mengacu pada kondisi diatas dan merujuk pada kejadian banjir-banjir besar pada kota-kota di Indonesia, maka diperlukan kajian 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 Kabupaten Kutai Timur.

Dari uraian tersebut di atas, maka penulis melakukan penelitian pada Jalan Margosantoso tersebut di atas untuk mengkaji ulang system drainase pada jalan Margosantoso, dengan mengambil judul : “*Analisa Sistem Drainase Jl. Margo santoso Desa Sangatta Utara*”

CARA PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Lokasi studi yang dipilih adalah pada Jl. Margo Santoso Desa Sangatta Utara Kec. Sangatta Utara. panjang penanganan ruas drainase yang akan dikaji adalah 1.700 M.

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

Tabel 1 Sampel Penelitian daerah Kajian

Nama Jalan	Panjang (m)	Bentuk Saluran	Dimensi (m)		
			Lebar Bawah	Lebar Atas	Tinggi
Jl.Margo Santoso Desa Sangatta Utara					
Saluran 1 (Kanan)	1620 m	Persegi	1 m	1 m	1.15 m
Saluran 2 (Kiri)	1593 m	Persegi	1 m	1 m	1.15 m

Dalam tugas akhir ini metode penelitian yang digunakan yaitu metode pengumpulan dan analisa data. Data yang digunakan adalah data tersier, kemudian data tersebut dianalisis berdasarkan analisis hidrologi dan analisis hidrolika kemudian di evaluasi berdasarkan nilai debit saluran *eksisting* dengan nilai debit saluran rencana.

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 *catcment area* lokasi yang ditinjau pada Jl. Margo Santoso.

Data sekunder yang sifatnya menunjang dan melengkapi data primer diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum yaitu peta genangan banjir Kota Sangatta, titik-titik daerah genangan banjir Kota Sangatta, data curah hujan selama 10 tahun diperoleh dari

PT. KPC, peta Kota Sangatta diperoleh dari Kantor Bapeda Kota Sangatta.

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.

Tabel 2
Curah Hujan Harian Rata -Rata
tahun 2004 sampai dengan Tahun 2013 (10 tahun)

No.	Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum (mm)
1	2004	171.6
2	2005	95.5
3	2006	70.6
4	2007	116.8
5	2008	124.4
6	2009	59
7	2010	257
8	2011	67
9	2012	116
10	2013	94

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 1,1396 Ck 5,4002	Cs = 1,630 Ck = 6,645	Tidak Memenuhi
2	Log Person III	Cs 0	Cs = 0.06554	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 horizontal 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	maks
1	1.771	0.0909	-1.3175	0.0951	0.004
2	1.826	0.1818	-1.0335	0.1492	0.033
3	1.849	0.2727	-0.9166	0.1814	0.091
4	1.973	0.3636	-0.2771	0.3557	0.008
5	1.980	0.4545	-0.2417	0.4052	0.049
6	2.064	0.5455	0.1926	0.5753	0.030
7	2.067	0.6364	0.2080	0.5793	0.057
8	2.095	0.7273	0.3488	0.6331	0.094
9	2.235	0.8182	1.0674	0.8554	0.037
10	2.410	0.9091	1.9696	0.9750	0.066

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	$(O_i - E_i)^2$	²
1	1.8967	2	2.5	0.25	0.1000
2	2.0270	3	2.5	0.25	0.1000
3	2.1573	3	2.5	0.25	0.1000
4	2.1573	2	2.5	0.25	0.1000
Jumlah					0,4

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, 25, 50 dan 100 thn. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel

Tabel 6
Rekapitulasi Hasil Perhitungan Hujan Rancangan

No.	Kala Ulang (tahun)	Hujan Rancangan (mm)
1	2	115,071
2	5	154,908
3	10	170,919
Uji Smirnov Kolmogorof		
Interpresi hasil jika ($\max < \text{kritis}$) data yang digunakan dapat diterima		
maksimum		0,094
Kritis		0,410
Hasil		Diterima
Uji Chi Square		
Interpresi hasil jika ($\chi^2 < \text{Kritis}$) data yang digunakan dapat diterima		
²		0,400
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	1620 m	0,0981
2	A2	1593 m	0,0853

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 1,210 %

No	Po	r	n	Pn
1	631	1,210%	2	646
2	646	1,210%	5	686
3	686	1,210%	10	774
4	774	1,210%	25	1046
5	1046	1,210%	50	1908
6	1908	1,210%	100	6352

Tabel 9

Laju Pertumbuhan Luas Area A2 2,890%

No	Po	r	n	Pn
1	347	2,890%	2	367
2	367	2,890%	5	424
3	424	2,890%	10	563
4	563	2,890%	25	1148
5	1148	2,890%	50	4772
6	4772	2,890%	100	82410

Waktu Konsentrasi (*tc*) 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 9
Perhitungan Waktu Konsentrasi (Tc)

$T_c = t_1 + t_2$	
$t_1 = (2/3 \cdot 3,28 \cdot L_0 \cdot (nd/S)^{0.167})$	
$t_2 = L/(60 \cdot V)$	
Diketahui =	
L saluran	= 1620 m
L(badan jalan)	= 4,5 m = 2%
L(bahu jalan)	= 1 m = 3%
L ₀ (jarak permukaan)	= 50 m = 1%
V(kec. Aliran)	= 1,5 m/dtk
Koef hambat badan jalan (nd)	= 0,013
Koef hambat bahu jalan (nd)	= 0,2
Koef hambat pemukiman (nd)	= 0,2
t ₁ jalan = $(2/3 \cdot 3,28 \cdot L_0 \cdot (nd/S)^{0.167})$	= 0,983 mnt
t ₁ bahu = $(2/3 \cdot 3,28 \cdot L_0 \cdot (nd/S)^{0.167})$	= 1,167 mnt
t ₁ pemukiman = $(2/3 \cdot 3,28 \cdot L_0 \cdot (nd/S)^{0.167})$	= 2,789 $\frac{2,4}{59}$
t ₁ = t ₁ jalan + t ₁ bahu + t ₁ pemukiman	= 4,610 mnt = 0,077 jam
t ₂ = L/(60.V)	= 18000 mnt = 0,300 jam
T_c = t₁ + t₂	= 22,610 mnt = 0,377 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 10
Perhitungan Koefisien Limpasan (C)

C1(badan jalan)	=	0,8		
A1 = 2300x 4	=	7290	m2	= 0,00729 km2
C2(bahu jalan)	=	0,7		
A2 = 2300 x 1	=	1620,0	m2	= 0,00162 km2
C3(pemukiman)	=	0,4		
A3	=	98085	m2	= 0,09809 km2
C rata2				= 0,432

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

Tabel 11
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 =	170,919 mm
tc =	0,377 jam
I =	113,577 mm/jam

Berdasarkan hasil perhitungan debit banjir rencana dengan menggunakan Metode Rasional Grafik dan Metode Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu Grafik maka selanjutnya dilakukan perbandingan seperti pada tabel.

Adapun hasil perhitungan kajian ulang debit banjir rencana (Q_r) untuk kala ulang 10 tahun pada Jalan Margo Santoso dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

b = Lebar dasar Saluran (m)

h = Tinggi Saluran (m)

L = Panjang Penangan (m)

n = koefesien kekerasan maning

R = Jari Jari Hidrolis m

$$= \frac{A}{P}$$

V = Kecepatan Rata-rata Aliran (m/det)

$$= V \frac{1}{n} R^{2/3} \cdot S^{0.5}$$

A = Luas Penampang (m^2)

$$= b \cdot h \text{ (} m^2 \text{)}$$

P = Keliling Basah (m)

$$= b + 2 \cdot h \text{ (m)}$$

S = Kemiringan Dasar Saluran

$$= \text{Elevasi Tertinggi} - \text{Elevasi terendah} \text{ dibagi jarak}$$

Q = Debit Pengaliran

$$= A \times V$$

Tabel 13

Kapasitas Saluran Existing Dengan Debit Banjir Rencana 10 Tahun

SALURAN	DIMENSI EXISTING										Debit rancangan (m^3/dt)	KET.
	b(m)	h(m)	L(m)	A(m^2)	P(m)	R(m)	n	S	V	Q (m^3/dt)	tahun	
											10	
A1	1,0	1,15	1620	1,2	3,3	0,348	0,017	0,00062	0,724	0,83	1,340	TIDAK MENCUKUPI
A2	1,0	1,15	1593	1,2	3,3	0,348	0,017	0,00063	0,730	0,84	1,180	TIDAK MENCUKUPI

KESIMPULAN DAN SARAN

Akhir dari penulisan tugas akhir yang berjudul Analisa Sistem Drainase Jl. Margosantoso Desa Sangatta Utara dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dimensi saluran yang ada pada Jl. Margosantoso Desa Sangatta Utara

dengan :

Lebar dasar saluran (b) : 1.00 m

Tinggi saluran (h) : 1.15 m

Area 1 Dengan kala ulang 10 Tahun:

Dengan perhitungan debit rencana (Qr) : $1.340 \text{ m}^3/\text{dtk}$ = Tidak Mencukupi

Area 2 Dengan kala ulang 10 Tahun :

Dengan perhitungan debit rencana (Qr) : $1.180 \text{ m}^3/\text{dtk}$ = Tidak Mencukupi

1. Perlunya penataan ulang Sistem Drainase Jl. Margosantoso menyesuaikan dengan perkembangan Kawasan Jl. Margosantoso serta dilakukan normalisasi saluran drainase secara berkala untuk menghindari terjadinya sedimentasi yang dapat menyebabkan banjir.
2. Hasil analisa pada tugas akhir ini kiranya dapat menjadi masukan yang berguna dalam proses pengambilan keputusan untuk kepentingan perancangan sistem saluran drainase berkelanjutan bagi teman-teman mahasiswa atau instansi terkait.

Hasil kajian pada tugas akhir ini kiranya dapat menjadi masukan yang berguna dalam proses pengambilan keputusan untuk kepentingan perancangan sistem saluran drainase berkelanjutan bagi teman-teman mahasiswa atau instansi terkait.

DAFTAR PUSTAKA

Chow, Ven Te. 1985. *Hidrolika Saluran Terbuka*. Jakarta: ERLANGGA.

Saragi, Tiurma Elita. 2007. *Tinjauan Manajemen Sistem Drainase Kota Pematang Siantar*. Medan: Universitas Sumatera

Utara. Soemarto, CD. 1993. *Hidrologi Teknik*.

Jakarta: ERLANGGA.

Soemitro, Herman Widodo. 1984. *Mekanika Fluida dan Hidraulika*. Jakarta: ERLANGGA.

Subarkah, Imam. 1978. *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung: Idea Dharma.

Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: ANDI Offset.

Triatmojo, Bambang. 1995. *Hidrolika II*. Yogyakarta:

BETA Offset. Wesli. 2008. *Drainase Perkotaan*.

Yogyakarta: GRAHA ILMU.

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.

SNI, 2005. *Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.