

ANALISIS KAPASITAS DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN NEVERITY SIMPANG KALUMPANG KECAMATAN KOTO TANGAH KOTA PADANG

Nofrizal¹⁾

¹⁾Dosen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Padang
Email : nofri_sk@yahoo.com

Diterima 20-12-2016; revisi 11-01-2017; disetujui 23-01-2017; publish 01-02-2017

ABSTRAK

Sistem saluran drainase merupakan bagian terpenting dalam perencanaan pembangunan suatu kawasan perumahan. Sistem drainase yang baik harus dapat menampung dan mengalirkannya debit aliran dengan kecepatan ideal sehingga tidak terjadi genangan air pada saat hujan turun pada lokasi perumahan. Untuk mengatasi masalah genangan di atas, maka diperlukan analisa curah hujan yang cukup dalam mewujudkan sistem dan kapasitas penampang dari sebuah drainase sebagai solusi terbaik mengurai genangan banjir pada kawasan sebuah perumahan. Metoda yang dipakai dalam pemecahan masalah dengan melakukan survey lokasi dan pengumpulan data pendukung. Dalam analisa diperlukan data pendukung dalam memecahkan masalah diantaranya berupa data curah hujan maksimum, data penduduk, dan hidrolika aliran. Dari hasil analisis terhadap frekuensi curah hujan, dan bentuk topografi lokasi yang telah dilakukan, maka diperoleh debit rencana yang terbesar sebesar $Q = 11,236218 \text{ m}^3/\text{dtk}$ dengan bentuk dimensi saluran berupa trapesium, lebar $b = 2,46 \text{ m}$, dan tinggi saluran $h = 1,55 \text{ m}$, dengan sistem aliran menerus yang bermuara ke sungai sebagai penelusuran peluapan genangan banjir pada lokasi perumahan.

KATA KUNCI: Drainase, analisis penampang, debit rencana

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan akan sistem drainase yang memadai telah diperlukan sejak beberapa abad yang lalu, seperti pada masa 300 SM jalan-jalan pada masa tersebut dibangun dengan elevasi lebih tinggi untuk menghindari adanya limpasan di jalan (Long, 2007). Perubahan tata guna lahan membawa dampak terhadap infiltrasi tanah. Sehingga apabila terjadi hujan, maka di beberapa daerah yang permukaannya sudah ditutupi oleh bangunan dan aspal yang tingkat infiltrasinya kecil menjadi banjir dan genangan. Apalagi kalau sistem drainasenya tidak terawat baik seperti terisi sampah dan endapan sedimen, sehingga menyebabkan kemampuan drainase untuk mengalirkan limpasan (Zulfandri dkk, 2014). Sistem drainase merupakan salah satu bagian yang penting dalam perencanaan pembangunan suatu kawasan pemukiman. Sistem drainase yang baik harus dapat menampung pembuangan air semaksimal mungkin, sehingga apabila debit air lebih dari yang diperkirakan, sistem drainase tersebut masih dapat menampung dan mengalirkannya sehingga tidak terjadi genangan air pada saat hujan turun dan banjir pada saat air sungai pasang di kawasan pemukiman tersebut. Selain itu, drainase juga berfungsi untuk mengurangi erosi tanah dan penyaluran dengan meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah (Defi Tesha Isfandari dkk, 2014).

Jumlah penduduk yang semakin lama semakin meningkat dan membutuhkan adanya pemukiman di suatu kawasan perkotaan dan sekitarnya akan mengakibatkan penggunaan lahan semakin meningkat dan daerah hijau/daerah terbuka yang berfungsi untuk menahan sementara waktu dan meresapkan air hujan ke dalam tanah semakin berkurang (Lo Russo, 2009). Untuk mengatasi hal ini, salah satu langkah yang perlu diambil adalah dengan memperhatikan sistem pengelolaan air hujan pada suatu kawasan dalam rangka konservasi air, yaitu dengan memperhatikan sistem drainase dan kolam retensi sebagai cara untuk mengendalikan banjir. Drainase adalah suatu proses alami, yang diadaptasikan manusia untuk tujuan mereka sendiri, mengarahkan air dalam ruang dan waktu dengan memanipulasi ketinggian muka air (Abdeldayem, 2005).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penulisan penelitian ini adalah:

- a. Menganalisis debit banjir
- b. Menganalisis debit genangan air, dan
- c. Menganalisis kapasitas saluran drainase

1.3. Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan ini adalah agar saluran drainase primer yang direncanakan menjadi suatu solusi untuk mengatasi masalah genangan air di sekitar pemukiman sehingga aktifitas penghuni pemukiman tidak terganggu dan untuk mengevaluasi kinerja sistem jaringan drainase pada masing-masing sub sistem. Selanjutnya meningkatkan pemahaman masyarakat akan fungsi sistem drainase yang berkelanjutan serta tingkat kepedulian masyarakat dalam pengelolaan sistem jaringan drainase.

1.4. Manfaat Penulisan

Manfaat yang diharapkan muncul dari penelitian ini adalah :

- a. Dari segi akademik, untuk pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik sipil sesuai dengan teori yang didapat di bangku perkuliahan khususnya mengenai permasalahan drainase dan solusi yang atas permasalahan tersebut.
- b. Dari segi profesional, agar hasil penelitian ini dapat memberikan tambahan informasi kepada pihak pengembang/developer ataupun masyarakat dalam hal perencanaan sistem drainase pada lokasi tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Analisa Data Curah Hujan

A. Metode Gumbel

Untuk menghitung curah hujan rencana dengan metode distribusi Gumbel digunakan persamaan distribusi frekuensi empiris sebagai berikut (Soemarto, 1999):

$$X_r = \left\| \bar{X} + \frac{S}{S_n} \right\| (Y_r - Y_n) \quad (1) \quad S =$$

$$\frac{\mu}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}) \quad (2)$$

B. Metode Log Person

$$\overline{\log X} = \frac{\sum_{i=1}^n \log(X_i)}{n} \quad (3)$$

C. Metode Normal (Soewarno, 1995)

$$X_T = X + K_T * S \quad (4)$$

D. Uji Distribusi Chi Square

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)}{E_i} \quad (5)$$

E. Analisa Hidrolika

$$I = \frac{R}{24} \left[\frac{24}{tc} \right]^{0.67} \text{ mm/jam} \quad (6)$$

$$tc = 0,01915 \cdot \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0.77} \quad (7)$$

$$S = \frac{\Delta H}{L} \quad (8)$$

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A \quad (9)$$

F. Bentuk Penampang Ekonomis

$$\text{Luas } (A) = b \times h \quad (10)$$

$$\text{Keliling basah } (P) = b + 2h \quad (11)$$

$$\text{Jari – jari hidrolis } (R) = \frac{A}{P} = \frac{b \times h}{b + 2h} \quad (12)$$

$$\text{Debit air } (Q) = V \times A \quad (13)$$

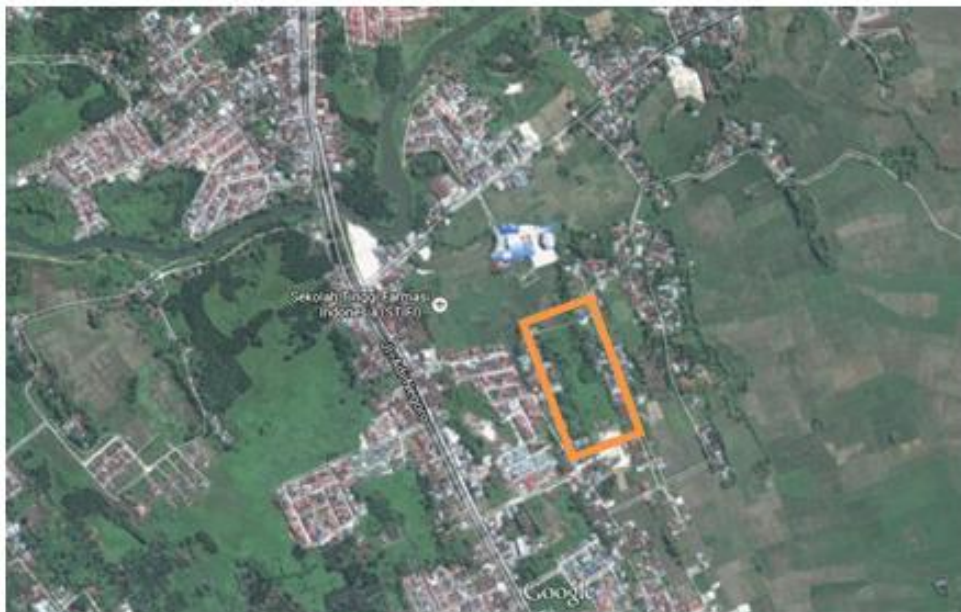
$$(Q) = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \cdot A \quad (14)$$

3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

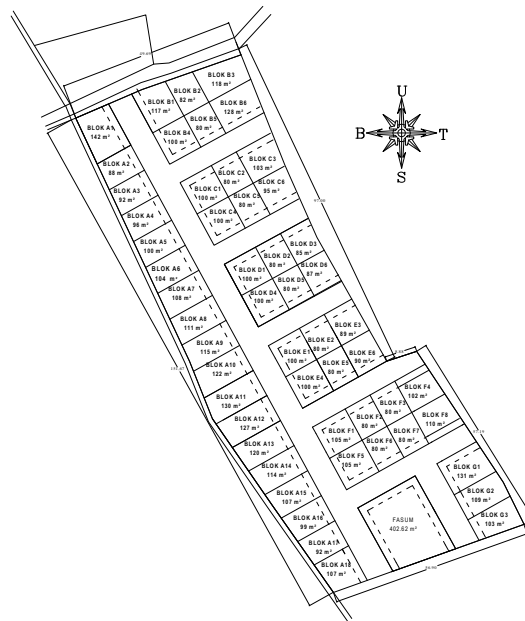
3.1. Lokasi

Pada pembangunan Perumahan Nevertity ini dibangun di daerah simpang Kalumpang kelurahan Batipuh Panjang Kecamatan Koto Tengah. Dimana daerah Kecamatan Koto Tengah terdiri dari 24 kelurahan dengan luas area 232,25 km² dengan kawasan perumahan atau permukiman mencapai ± 865 Ha (BPS Kota Padang).

Untuk akses jalan dari dan ke perumahan tersebut cukup bagus karena ada yang sudah di aspal dan di beton dan ada juga belum. Sedangkan untuk masuk menuju ke perumahan ini bisa melalui berbagai macam yaitu bisa dari simpang Kalumpang via simpang SD Negeri 50 Kampung Jambak, simpang Perumahan Adinegoro Indah, dan Perumahan Kharismatama Permai.



Gambar 1. Lokasi Penelitian dari Google Map



Gambar 2. Lokasi Penelitian Kawasan Perumahan Nevertity Simpang Kalumpang

3.2. Analisa Curah Hujan

Dalam perencanaan hidrolis saluran drainase pada Perumahan Nevertity ini, data curah hujan yang digunakan didapatkan dari Stasiun Meteorologi kelas II Bandara Internasional Minangkabau dan Dinas PSDA Sumatera Barat selama kurun waktu 15 tahun (2000-2014) yang ditabelkan sebagai berikut :

Tabel 1. Curah Hujan Tahunan Maksimum

Tahun	Curah Hujan Maksimum (mm)	Tahun	Curah Hujan Maximum (mm)
2000	234,3	2007	195,8
2001	297,6	2008	258,5
2002	288,1	2009	204,8
2003	260	2010	339,5
2004	168,3	2011	251
2005	209,4	2012	372,1
2006	203,7	2013	255
		2014	346,1

(BMKG Bandara Internasional,PSDA,2015)

3.3. Analisa Frekuensi Curah Hujan

Untuk menganalisa frekuensi curah hujan dilakukan dengan cara mengurutkan data curah hujan harian maksimum mulai dari yang terbesar sampai yang terkecil. Selanjutnya dihitung deskriptor statistiknya, yaitu :

- a. Rata-rata (x_r, y_r)
- b. Standar Deviasi (S)
- c. Koefisien Variant (Cv)
- d. Koefisien Skew (Cs)
- e. Koefisien Kurtosis (Ck)

Curah Hujan dihitung menurut distribusi frekuensi yang banyak digunakan dalam bidang hidrologi adalah :

- 1) Distribusi Normal
- 2) Distribusi Gumbel
- 3) Distribusi Log Person III

Hujan maksimum harian rata-rata yang telah diperoleh diurutkan dari besar ke kecil, kemudian dianalisis berdasarkan distribusi yang dipilih untuk mendapatkan hujan dengan periode ulang (*return periode*) seperti pada tabel berikut :

Tabel 2. Analisa Frekwensi Curah Hujan Distribusi Gumbel

No	Tahun	X_i	$X_i - X_r$	$(X_i - X_r)^2$	$(X_i - X_r)^3$	$(X_i - X_r)^4$
	(n)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1	2012	372,1	113,15	12.803,60	1.448.765,91	163.932.209,04
2	2014	346,1	87,15	7.595,65	661.983,28	57.693.829,18
3	2010	339,5	80,55	6.488,79	522.691,16	42.104.341,28
4	2001	297,6	38,65	1.494,05	57.749,69	2.232.198,58
5	2002	288,1	29,15	849,90	24.777,06	722.325,61
6	2003	260	1,05	1,11	1,17	1,23
7	2008	258,5	-0,45	0,20	-0,09	0,04
8	2013	255	-3,95	15,58	-61,49	242,70
9	2011	251	-7,95	63,15	-501,89	3.988,53
10	2000	234,3	-24,65	607,47	-14.972,43	369.025,40
11	2005	209,4	-49,55	2.454,91	-121.633,19	6.026.559,59
12	2009	204,8	-54,15	2.931,90	-158.753,46	8.596.023,59
13	2006	203,7	-55,25	3.052,23	-168.626,61	9.316.114,13
14	2007	195,8	-63,15	3.987,54	-251.801,42	15.900.504,03
15	2004	168,3	-90,65	8.216,88	-744.835,40	67.517.094,08
Jumlah		3.884,20	-	50.562,96	1.254.782,31	374.414.456,99
Xr	258,947					

Dari hasil perhitungan Analisa frekuensi curah hujan (X_i) didapat :

a. Rata-rata

$$X_r = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$X_r = \frac{1}{15} \times 3.884,20 \text{ mm}$$

$$= 258,947 \text{ mm}$$

b. Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - x_r)^2}{n - 1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{50.562,96 \text{ mm}^2}{15 - 1}} = 60,0969 \text{ mm}$$

c. Koefisien Variant (Cv)

$$C_v = \frac{S}{x_r}$$

$$C_v = \frac{60,0969 \text{ mm}}{258,947 \text{ mm}} = 0,2321$$

d. Koefisien Skew (Cs)

$$Cs = \frac{n^2}{(n-1)(n-2)} \times \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (xi - xr)^3}{S^3}$$

$$= \frac{15^2}{(15-1)(15-2)} \times \frac{\frac{1}{15}(1.254 .832,87 \text{ mm}^3)}{(60,0969 \text{ mm})^3} = 0,4765$$

e. Koefisien Kurtosis (Ck)

$$Ck = \frac{n^3}{(n-1)(n-2)(n-3)} \times \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (xi - xr)^4}{S^4}$$

$$Ck = \frac{15^3}{(15-1)(15-2)(15-3)} \times \frac{\frac{1}{15}(374.416.130,0 \text{ mm}^4)}{(60,0969 \text{ mm})^4}$$

Ck = 2,9572

Kemudian dari data tersebut di atas dapat ditentukan distribusi yang sesuai menurut syarat perhitungan yaitu :

1. Distribusi Normal =
Cs ≈ 0
0,4765 ≈ 0 (**tidak sesuai**)
2. Distribusi Gumbel Type I =
Cs ≈ 1,14 & Ck ≈ 5,4
0,4765 ≠ 1,14 & 2,9572 ≠ 5,4 (**tidak sesuai**)
3. Distribusi Log Pearson Type III =
Ck ≈ 1.5Cs⁵ + 3
2,9572 ≈ 1.5 (0,4765)⁵ + 3
2,9572 ≈ 3,0368 > **Ok.**

Jika Distribusi Gumbel mendekati nilai syarat, maka dilanjutkan perhitungan sebagai berikut:

Jumlah data n = 15, maka di dapat :

Dari Tabel 2.1 Yn = 0,5128

Dari Tabel 2.2 Sn = 1,0206

$$\frac{S}{Sn} = \frac{60,0969}{1,0206} = 58,8839$$

$$b = \bar{X} - \frac{Yn \cdot S}{Sn} = 258,947 - \frac{0,5128 \times 60,0969}{1,0206} = 228,7510$$

Dari Tabel 2.3 T₁₅ diinterpolasi maka didapat Y₁₅

$$= (2,9709 - 2,2510) \times \left(\frac{15 - 10}{20 - 10} \right) + 2,2510$$

$$= (0,7199 \times 5/10) + 2,2510$$

$$= 0,35995 + 2,2510$$

$$= 2,61095$$

$$Xt_r = b + \frac{S}{Sn} \cdot Yt_r$$

$$Xt_r = 228,7510 + 58,8839 \times 2,61095$$

$$= 382,49395 \text{ mm}$$

Tabel 3. Analisis Frekuensi

No	Tahun	X_i	$\text{Log } X_i = Y_i$	$(Y_i - \bar{Y})$	$(Y_i - \bar{Y})^2$	$(Y_i - \bar{Y})^3$	$(Y_i - \bar{Y})^4$
	(n)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1	2012	372.1	2,5707	0,168	0,0283	0,0047	0,0008
2	2014	346.1	2,5392	0,137	0,0187	0,0025	0,0003
3	2010	339.5	2,5308	0,128	0,0165	0,0021	0,0002
4	2001	297.6	2,4736	0,071	0,0051	0,0003	0,0000
5	2002	288.1	2,4595	0,057	0,0033	0,0001	0,0000
6	2003	260	2,4150	0,013	0,0002	0,0000	0,0000
7	2008	258.5	2,4125	0,010	0,0001	0,0000	0,0000
8	2013	255	2,4065	0,004	0,0000	0,0000	0,0000
9	2011	251	2,3997	-0,003	0,0000	-0,0000	0,0000
10	2000	234.3	2,3698	-0,033	0,0011	-0,0000	0,0000
11	2005	209.4	2,3210	-0,081	0,0066	-0,0005	0,0000
12	2009	204.8	2,3113	-0,091	0,0083	-0,0007	0,0001
13	2006	203.7	2,3090	-0,093	0,0087	-0,0008	0,0001
14	2007	195.8	2,2918	-0,111	0,0122	-0,0013	0,0001
15	2004	168.3	2,2261	-0,176	0,0311	-0,0054	0,0010
Jumlah		3,884.20	36,0365	-	0,1402	0,0010	0,0028

Hasil Perhitungan di atas ditemukan dalam nilai syarat, yaitu : $C_k = 2,8426$

Distribusi Log Person Type III

$$= C_k \approx 1.5Cs^5 + 3$$

$$= 2,8426 \approx 1.5 (0,0824)^5 + 3$$

$2,8426 \approx 3,0000 > Ok.$

3.4. Analisa Periode Ulang Hujan

Dari faktor distribusi yang sesuai,yaitu dengan menggunakan Distribusi Log Person Type III, maka untuk menghitung curah hujan rencana dipakai rumus, sebagai berikut :

$$\log R_n = Y_t + K_t.S \tag{15}$$

Dimana :

R_n = Besar curah hujan rencana untuk periode ulang n tahun (mm/hari)

Y_t = Curah hujan rata-rata untuk data yang ditransformasikan (mm)

K_t = Koefesien distribusi berdasarkan nilai Distribusi Loq Person Type III

S = Standar devisiasi

Dalam tinjauan ulang ini periode ulang hujan dilakukan untuk 15 tahun mendatang dengan pertimbangan aspek hidrologi, kondisi lingkungan, aspek ekonomi dan sosial.

$$\log R_{15} = 2,4024 + (1,63) \times (0,1001)$$

$$\log R_{15} = 2,5655$$

$$R_{15} = 367,7054 \text{ mm/hari}$$

Jadi curah hujan untuk periode ulang 15 tahun adalah 367,7054 mm/hari.

3.5. Uji Distribusi

A. Metoda Chi Square

Metode ini didasarkan pada jumlah pengamatan yang diharapkan pada pembagian kelas, dan ditentukan terhadap jumlah data pengamatan yang terbaca di dalam kelas tersebut, atau dengan membandingkan nilai *chi square* (X^2) dengan nilai *chi square* kritis (X^2_{cr}). Uji keselarasan *chi square* dengan menggunakan rumus (Soewarno,1995):

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - F_i)^2}{F_i} \tag{16}$$

Tabel 4. Hasil Pengolahan Data

Interval	X_i	F_i	Jumlah Kumulatif	Persentase Data	Persentase Kumulatif	$F_i.X_i$	X_i^2	$F_i.X_i^2$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
151 - 200	175,50	2	2	13,33	13,33	351,00	30.800,25	61.600,50
201 - 250	225,50	4	6	26,67	40,00	902,00	50.850,25	203.401,00
251 - 300	275,50	6	12	40,00	80,00	1.653,00	75.900,25	455.401,50
301 - 350	325,50	2	14	13,33	93,33	651,00	105.950,25	211.900,50
351 - 400	375,50	1	15	6,67	100,00	375,50	141.000,25	141.000,25
Jumlah		15				3.932,50		1.073.303,75

- Rata – rata (\bar{X}) = $\frac{3.932,50}{15} = 262,17$
- Variasi (S_v) = $\frac{1.073.303,75}{15} - (262,17)^2 = 2.822,22$
- Standar Deviasi (SD) = $\sqrt{S_v} = \sqrt{2.822,22} = 53,12$
- Standar Error (SE) = $\frac{SD}{\sqrt{\sum F_i}} = \frac{53,12}{\sqrt{15}} = 13,72$

$$\begin{aligned}
 Dk &= K - (P + 1) \\
 &= (1 + 3,322 \log 15) - (1 + 1) \\
 &= (1 + 3,322 \times 1,18) - 2 \\
 &= 4,91 - 2 \\
 &= 2,91 \text{ (lihat Tabel 7.8 Nilai Chi Kuadrat Kritik, Hidrologi Bambang.T, Soewarno)}
 \end{aligned}$$

Maka diperoleh nilai $Dk = 2,91$ dan kolom derajat kebebasan = 0,05, setelah didapat nilai $Dk = 2,91$ perlu diinterpolasi (berdasarkan Tabel 7.8 Nilai Chi kuadrat Kritik) didapat nilai X^2 teori.

$$\begin{aligned}
 X^2 \text{ Teori} &= \left((7,815 - 5,991) \times \left(\frac{2,91 - 2}{3 - 2} \right) \right) + 5,991 \\
 &= (1,824 \times 0,91/1) + 5,991 \\
 &= 1,65984 + 5,991 \\
 &= 7,65084
 \end{aligned}$$

menghasilkan X^2 teori = 7,65084.

Disimpulkan bahwa $X^2 \text{ terhitung} < X^2 \text{ teori} = 0,01 < 7,65084 \dots \text{Ok!!!}$

Tabel 5. Hasil Perhitungan Intesitas Curah Hujan

Daerah Drainase	<i>L (m)</i>	<i>H (m)</i>	<i>S (H/L)</i>	<i>Tc (Jam)</i>	<i>I (mm/jam)</i>
1	2	3	4	5	6
S. Primer	49,75	0,80	0,0161	0,0317	1.301,0000
S. Sekunder 1	152,22	0,60	0,0039	0,1289	508,4016
S. Sekunder 2	152,75	0,60	0,0039	0,1294	507,0368
S. Tersier 1	30,23	0,40	0,0132	0,0233	1.599,7528
S. Tersier 2	29,45	0,40	0,0136	0,0226	1.632,4439
S. Tersier 3	27,45	0,40	0,0146	0,0208	1.723,7486
S. Tersier 4	26,98	0,40	0,0148	0,0204	1.746,9405
S. Tersier 5	26,72	0,40	0,0150	0,0202	1.760,0805
S. Tersier 6	26,87	0,40	0,0149	0,0203	1.752,4722
S. Tersier 7	27,10	0,40	0,0148	0,0205	1.740,9514
S. Tersier 8	36,32	0,40	0,0110	0,0288	1.387,9412
S. Tersier 9	38,05	0,40	0,0105	0,0304	1.558,8517
S. Tersier 10	38,22	0,40	0,0105	0,0497	963,1044
S. Tersier 11	23,42	0,40	0,0171	0,0091	2.997,2868
S. Tersier 12	24,58	0,40	0,0163	0,0100	2.809,6710

3.6 Analisa Debit Banjir Rencana .

A. Analisa Debit Air Hujan (*Q_{ah}*)

Tabel 6. Hasil Perhitungan Debit Air Hujan

Daerah Drainase	Konstanta	<i>C</i>	<i>I (mm/dtk)</i>	<i>A (m2)</i>	<i>Q_{ah} (m³/dtk)</i>
1	2	3	4	5	6
S. Primer	0,728	0,75	0.0004	7.949,00	5,9890
S. Sekunder 1	0,728	0,75	0.0001	1.979,50	0,5829
S. Sekunder 2	0,728	0,75	0.0001	4.862,45	1,4279
S. Tersier 1	0,728	0,75	0.0004	309,32	0,2866
S. Tersier 2	0,728	0,75	0.0004	228,35	0,2159
S. Tersier 3	0,728	0,75	0.0005	278,37	0,2779
S. Tersier 4	0,728	0,75	0.0005	226,47	0,2291
S. Tersier 5	0,728	0,75	0.0005	226,41	0,2308
S. Tersier 6	0,728	0,75	0.0005	269,18	0,2732
S. Tersier 7	0,728	0,75	0.0005	270,40	0,2726
S. Tersier 8	0,728	0,75	0.0004	367,31	0,2953
S. Tersier 9	0,728	0,75	0.0004	375,92	0,2915
S. Tersier 10	0,728	0,75	0.0003	388,27	0,2166
S. Tersier 11	0,728	0,75	0.0008	116,66	0,2025
S. Tersier 12	0,728	0,75	0.0008	213,19	0,3469

B. Analisa Debit Air Kotor (Q_{ak})

Tabel 7. Hasil Perhitungan Debit Air Kotor

<i>Daerah Drainase</i>	Jml. Penduduk	(1+0,057)¹⁵	P= (2x3)	Konstanta	A (km²)	Qak (4x5x6) (m³/dtk)
1	2	3	4	5	6	7
S. Primer	1.683	2,2968	3.865,5289	0,0014	7.949,00	0,0427
S. Sekunder 1	1.683	2,2968	3.865,5289	0,0014	1.979,50	0,0106
S. Sekunder 2	1.683	2,2968	3.865,5289	0,0014	4.862,45	0,0261
S. Tersier 1	1.683	2,2968	3.865,5289	0,0014	309,32	0,0017
S. Tersier 2	1.683	2,2968	3.865,5289	0,0014	228,35	0,0012
S. Tersier 3	1.683	2,2968	3.865,5289	0,0014	278,37	0,0015
S. Tersier 4	1.683	2,2968	3.865,5289	0,0014	226,47	0,0012
S. Tersier 5	1.683	2,2968	3.865,5289	0,0014	226,41	0,0012
S. Tersier 6	1.683	2,2968	3.865,5289	0,0014	269,18	0,0014
S. Tersier 7	1.683	2,2968	3.865,5289	0,0014	270,40	0,0014
S. Tersier 8	1.683	2,2968	3.865,5289	0,0014	267,31	0,0020
S. Tersier 9	1.683	2,2968	3.865,5289	0,0014	375,92	0,0020
S. Tersier 10	1.683	2,2968	3.865,5289	0,0014	388,27	0,0021
S. Tersier 11	1.683	2,2968	3.865,5289	0,0014	116,66	0,0006
S. Tersier 12	1.683	2,2968	3.865,5289	0,0014	213,19	0,0011

C. Analisa Perkiraan Debit Banjir Rencana (Q_{br})

Tabel 8. Total Debit Banjir Rencana

<i>Daerah Drainase</i>	Qah (m3/dtk)	Qak (m3/dtk)	Qbanjir rencana (m3/dtk)	Kumulatif
1	2	3	4	5
S. Primer	0,2866	0,0017	0,2883	0,2883
S. Sekunder 1	0,2159	0,0012	0,2171	0,5054
S. Sekunder 2	0,2779	0,0015	0,2794	0,7848
S. Tersier 1	0,2291	0,0012	0,2303	1,0151
S. Tersier 2	0,2308	0,0012	0,2320	1,2471
S. Tersier 3	0,2732	0,0014	0,2746	1,5217
S. Tersier 4	0,2726	0,0014	0,2740	1,7958
S. Tersier 5	0,2953	0,0020	0,2973	2,0931
S. Tersier 6	0,2915	0,0020	0,2935	2,3866
S. Tersier 7	0,2166	0,0021	0,2187	2,6053
S. Tersier 8	0,2025	0,0006	0,2031	2,8084
S. Tersier 9	0,3469	0,0011	0,3480	3,1564
S. Tersier 10	0,5829	0,0106	0,5935	3,7500
S. Tersier 11	1,4279	0,0261	1,4540	5,2040
S. Tersier 12	5,9895	0,0427	6,0322	11,2362

D. Dimensi Saluran Drainase Tersier

Tabel 9. Perhitungan Dimensi Saluran Tersier

<i>Daerah Drainase</i>	h (m)	□ h(m)	H (m)	b (m)	A (m²)	P (m)	R (m)	S	V (m/dt)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
S. Tersier 1	0,571	0,60	1,20	1,20	0,72	2,40	0,30	0,0132	2,5775
S. Tersier 2	0,513	0,50	1,10	1,00	0,50	2,00	0,25	0,0136	2,3125
S. Tersier 3	0,564	0,55	1,15	1,10	0,61	2,20	0,28	0,0146	2,5524
S. Tersier 4	0,525	0,50	1,10	1,00	0,50	2,00	0,25	0,0148	2,4160
S. Tersier 5	0,526	0,50	1,10	1,00	0,50	2,00	0,25	0,0150	2,4278
S. Tersier 6	0,560	0,55	1,15	1,10	0,61	2,20	0,28	0,0149	2,5798
S. Tersier 7	0,560	0,55	1,15	1,10	0,61	2,20	0,28	0,0148	2,5688
S. Tersier 8	0,577	0,60	1,20	1,20	0,72	2,40	0,30	0,0110	2,3515
S. Tersier 9	0,575	0,60	1,20	1,20	0,72	2,40	0,30	0,0105	2,2974
S. Tersier 10	0,515	0,50	1,10	1,00	0,50	2,00	0,25	0,0069	1,6444
S. Tersier 11	0,500	0,50	1,10	1,00	0,50	2,00	0,25	0,0298	3,4244
S. Tersier 12	0,613	0,60	1,20	1,20	0,72	2,40	0,30	0,0274	3,7088

E. Dimensi Saluran Drainase Sekunder

Tabel 10. Perhitungan Dimensi Saluran Sekunder

<i>Daerah Drainase</i>	h (m)	□ h(m)	H (m)	b (m)	A (m²)	P (m)	R (m)	S	V (m/dt)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
S. Sekunder 1	0,748	0,75	1,35	1,50	1,13	3,00	0,38	0,0039	1,6324
S. Sekunder 2	1,046	1,05	1,65	2,10	2,21	4,20	0,53	0,0039	2,0394

F. Dimensi Saluran Drainase Primer

Tabel 11. Perhitungan Dimensi Saluran Primer

<i>Daerah Drainase</i>	h (m)	□ h(m)	H (m)	b (m)	A (m²)	P (m)	R (m)	S	V (m/dt)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
S. Primer	0,9373	0,95	1,55	2,46	2,79	4,59	0,61	0,0161	4,5522

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil analisa dan pembahasan diatas untuk kompleks perumahan noverity simpang kalumpang lubuk buaya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Frekuensi curah hujan yang mewakili dipakai dengan metoda log person III, dengan curah hujan sebesar 367,70 mm/bulan.
- b. Angka laju pertumbuhan penduduk sebesar 5,17 %, dengan ini kebutuhan tingkat kebutuhan atas perumahan cukup tinggi jika dibandingkan tahun – tahun sebelumnya.
- c. Dengan padatnya tingkat hunian pada kompleks perumahan, resiko dampak banjir akan meningkat, maka setiap rumah dianjurkan memakai fasilitas resapan air, dengan demikian dikala hujan tidak semua aliran curah hujan menjadi aliran *runoff* yang akan menjadi aliran peluapan banjir.

- d. Dengan padatnya tingkat hunian pada komplek perumahan, resiko dampak banjir akan meningkat, maka setiap rumah disarankan memakai fasilitas resapan air, dengan demikian dikala curah hujan meninggi tidak semuanya menjadi aliran *runoff*.
- e. Pada komplek perumahan ini perlu dirancang sistem drainase yang menyeluruh, dan dibuatkan daerah tangkapan peluapan banjir dikala aliran disungai meningkat peluapan aliran dapat dibelokan sementara pada lokasi tangkapan banjir, atau yang disebut folder banjir sehingga pada lokasi komplek perumahan tidak terjadi genangan banjir.

REFERENSI

- Abdeldayem, S. (2005), *Agricultural Drainage : Towards an Integrated Approach*, Irrigation and Drainage Systems, 19:71-87
- Adi Yusuf Muttaqin. (2007), *Kinerja Sistem Drainase Yang Berkelanjutan Berbasis Partisipasi Masyarakat (Studi Kasus Di Perumahan Josroyo Indah Jaten Kabupaten Karanganyar)*. Jurnal Media teknik Sipil .Juli 2007/123. E-Jurnal /Index.Php/mts/artikel/download /17706/17620-Petra.ac.id
- Bambang, Triatmojo. (2013), *Hidrologi Terapan Edisi Ke Dua*. Yogyakarta: Erlangga.
- Defi Tesha Isfandari dkk. (2014), *Analisis Sistem Drainase Di Kawasan Pemukiman Pada Sub Das Aur Palembang (Studi Kasus : Pemukiman 9/10 Ulu)*. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Vol.2.No.1.2014.ISSN. 2355-374X
- Endah Supriyani dkk. (2012). *Studi Pengembangan Sistem Drainase Perkotaan Berwawasan Lingkungan (Studi Kasus Sub Sistem Drainase Magersari Kota Mojokerto)*. Jurnal Pengairan. ub. ac. id. Vol. 3. No. 2 .2012
- Long, A.R. (2007). *Drainage Evaluation at the U.S. 50 Joint Sealant Experiment*, Journal of Transportation Engineering, 133
- Soemarto, C. D. (1999), *Hidrologi Teknik Edisi Ke Dua*. Jakarta: Erlangga.
- Suripin. (2004), *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Th. Dwiati Wismarini dan Dewi Handayani Untari Ningsih. (2010), *Analisis Sistem Drainase Kota Semarang Berbasis Sistem Informasi Geografi Dalam Membantu Penangan Banjir*. Jurnal Teknologi Informasi Dinamik Vol. XV. No.1 2010. ISSN 054-524
- Zulfiandri dkk. (2014), *Analisa Kelayakan Kapasitas Saluran Drainase (Study Kasus Drainase Kelurahan Tambusai Tengah)*. e-Jurnal.upp/Index.php / Mhs Teknik sipil/View 219.2014.