

PERENCANAAN SISTEM DRAINASE PERUMAHAN THE GREENLAKE SURABAYA

Riska Wulansari, Edijatno, dan Yang Ratri Savitri .
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas FTSP, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111
Email : riska.wulansari.its@gmail.com

Abstrak—Perumahan The Greenlake terletak di Jl. Raya Wiyung-Menganti, Surabaya. Kawasan ini dahulu adalah daerah irigasi sehingga terdapat saluran cacing (saluran irigasi). Pada saat ini saluran irigasi dialihfungsikan sebagai saluran drainase perkotaan. Saluran itu adalah saluran Taman Citra 1. Dalam sistem drainase perumahan The Greenlake, saluran ini diharapkan mampu untuk menampung limpasan air wilayah utara. Untuk kawasan The Greenlake wilayah selatan, direncanakan long storage melalui saluran sekunder (site drain). Langkah yang dilakukan untuk memecahkan masalah ini adalah perumusan masalah, perumusan metode yang digunakan dan pengumpulan data yang terdiri atas data hidrologi dan data hidrolika. Berdasar pada analisa data hidrologi yaitu data curah hujan didapatkan debit rencana. Selanjutnya, hasil perhitungan ini digunakan untuk merancang dimensi saluran dalam sistem drainase perumahan The Greenlake, termasuk perhitungan kapasitas long storage dan saluran Taman Citra 1. Berdasar pada hasil perhitungan, dapat disimpulkan bahwa dimensi saluran tersier mempunyai dimensi lebar = kedalaman sebesar 0,50 meter; saluran sekunder 0,80 meter; saluran primer 1,00 meter. Fasilitas drainase yang dibutuhkan untuk long storage 1 meliputi dua buah pintu air dengan dimensi 1,20 meter x 2,00 meter dan satu buah pompa. Untuk long storage 2 meliputi satu buah pintu dengan dimensi 1,00 meter x 1,00 meter dan dua buah pompa. Normalisasi diperlukan pada beberapa penggal saluran Taman Citra 1 yaitu pada P4-P5, P7-P8, dan P8-P9.

Kata kunci—Perumahan The Greenlake Surabaya, Saluran Taman Citra 1, long storage

I. PENDAHULUAN

Pengembangan kawasan perumahan *The Greenlake* Surabaya terletak di Surabaya Barat dengan luas area $\pm 120.720 \text{ m}^2$, lahan kawasan tersebut merupakan daerah rendah dan datar yang berupa bekas lahan sawah. Kondisi saat ini adalah lahan kosong dengan urugan tanah. Saluran drainase di beberapa lokasi tepi jalan telah dipersiapkan untuk mengalirkan sementara limpasan air hujan. Dengan adanya rencana pembangunan kawasan perumahan tersebut, maka akan mempengaruhi kondisi sistem drainase disekitar perumahan dan juga mengakibatkan berkurangnya lahan terbuka yang berfungsi sebagai resapan air hujan. Oleh karena itu, sistem jaringan drainase yang ada di perumahan *TheGreenlake* Surabaya perlu direncanakan dengan baik agar air hujan yang turun di kawasan perumahan tersebut tidak langsung dibuang ke rencana Saluran Sekunder melainkan ditampung terlebih dahulu di dalam kawasan. Selain itu, di kawasan perumahan ini terdapat saluran cacing (saluran irigasi) yang diperkenankan tetap difungsikan sebagai saluran kota, yaitu Saluran Taman Citra 1. (sumber : Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga & Pematusan) Kondisi kawasan, dimana Saluran Taman Citra 1 seperti pada Gambar

1 Siteplan rencana jaringan drainase kawasan perumahan *The Greenlake* Surabaya. Saluran Taman Citra 1 membagi site plan perumahan menjadi wilayah utara dan selatan. Wilayah utara direncanakan membuang limpasan permukaan di Saluran Taman Citra 1 dan untuk wilayah selatan direncanakan membuang limpasan permukaan di Rencana Saluran Sekunder (*site drain*). Kondisi eksisting Saluran Taman Citra 1 semakin ke hilir semakin kecil, dimana bagian hilir dinamakan Saluran Banjar Melati yaitu yang terdapat di Perumahan Safira dan Prambanan. Kondisi saluran tersebut tidak memungkinkan melakukan pelebaran lagi. Sehingga perlu perhitungan yang teliti terkait debit limpasan yang diperkenankan menuju Saluran Taman Citra 1 ini. Supaya tidak menggenangi wilayah dalam dan luar kawasan. Selain itu, wilayah selatan yang dipengaruhi besarnya limpasan permukaan pada suatu *catchment area* tersebut (lihat Gambar 1) dialirkan ke *long storage* dahulu. Hal ini berdasarkan, diberlakukannya peraturan yang menetapkan bahwa setiap adanya pembangunan harus diikuti dengan penyelesaian banjir disekitar wilayah tersebut (PERDA Kota Surabaya Nomor 3 Tahun 2007 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Surabaya), dengan kata

lain bahwa setiap ada pengajuan ijin dari pengembang maka pengembang lahan pada kawasan pembangunan perumahan *The Greenlake* Surabaya. Dan juga perlu ditinjau lebih teliti kemampuan dari sistem drainase untuk menampung limpasan air hujan dikawasan yang terkait perumahan *The Greenlake* Surabaya tersebut harus turut serta berpartisipasi dalam penyelesaian banjir di sekitar wilayah. Dari kondisi eksisting diatas disimpulkan bahwa perlu perencanaan teliti supaya dapat diselesaikan masalah genangan atau banjir akibat alih fungsi.



Gambar 1 Lokasi Pembangunan Perumahan *The Greenlake*

II. METODOLOGI

2.1. Metode Perencanaan

Metode perencanaan disusun untuk mempermudah pelaksanaan perencanaan, guna memperoleh pemecahan masalah sesuai dengan tujuan perencanaan yang telah ditetapkan yaitu prosedur kerja yang sistematis, teratur dan tertib sehingga dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah.

2.1.1. Studi Literatur

Analisis teori-teori dari berbagai literatur mengenai perencanaan saluran dan permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan perencanaan drainase serta data-data yang mendukung dari berbagai media yang berhubungan dengan sistem drainase yang terdapat di Perumahan *The Greenlake* Surabaya.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dari data primer dan sekunder

Data primer

Teknik pengumpulan data dengan melakukan peninjauan lapangan langsung, yaitu : Kondisi wilayah daerah pengaliran (DAS)

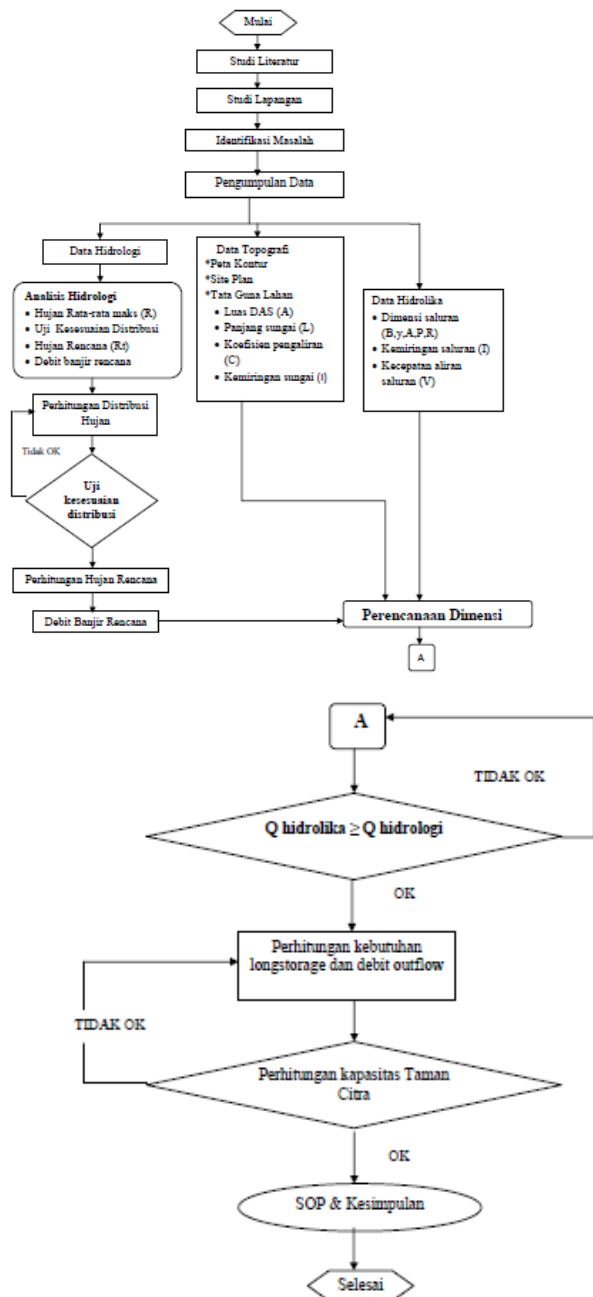
Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh tanpa melakukan pengamatan secara langsung atau data

yang sudah ada yang diberikan oleh instansi terkait, yaitu *Site Plan* kawasan perumahan dan data curah hujan

2.1.3. Sistematika Penyelesaian Masalah

- Analisa Hidrologi
- Analisa Hidrolika



Gambar 2 Flow Chart Tugas Akhir

IV. HASIL PEMBAHASAN

A. Analisa Data Curah Hujan

Data curah hujan harian yang tersedia sebanyak 24 tahun (1990-2013), data ini terlebih dahulu dilakukan analisa perhitungan nilai hujan rata-rata sebelum dilakukan perhitungan statistik. Data hujan pada perencanaan sistem drainase kawasan perumahan *The Greenlake* ini berasal dari satu buah stasiun pengamatan, yaitu stasiun hujan Kebon Agung.

B. Analisa Distribusi Probabilitas

Untuk mencari tinggi hujan rencana periode ulang tertentu dilakukanlah analisa distribusi probabilitas. Dalam analisa distribusi probabilitas ini, dilakukan dengan empat metode distribusi, yaitu metode *Gumbel*, *Normal*, *Log Normal*, dan *Log Pearson Type III*. Dan berdasarkan persyaratan parameter statistik yang memenuhi adalah Distribusi Normal

Tabel 3.1. Nilai tinggi hujan rencana periode ulang Distribusi Normal.

Hujan Rencana Periode Ulang	Distribusi Probabilitas
	Normal
X ₂	98,25
X ₅	109,411
X ₁₀	115,257

*Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 3.2 Persyaratan parameter statistik suatu distribusi

No	Distribusi	Persyaratan	Hasil	Ket.
1	Gumbel	Cs = 1,14 Ck = 5,4	Cs = - 0,027 Ck = 2,662	Kurang Kurang
2	Normal	Cs ≈ 0 Ck ≈ 3	Cs = - 0,027 Ck = 2,662	Mendekati Mendekati
3	Log Normal	Cs = Cv ³ + 3Cv Ck = Cv ⁸ + 6Cv ⁶ + 15Cv ⁴ + 16Cv ² + 3	Cs = -0,78=0,09 Ck = 2,94=3,01	Mendekati Kurang
4	Log Pearson III	Selain dari nilai diatas	G = -0,773 Ck = 2,908	Fleksibel

*Sumber : Hasil Perhitungan

Uji Kecocokan Distribusi Probabilitas

Uji kecocokan ini bertujuan untuk mengecek apakah hasil dari distribusi probabilitas dapat diterima atau tidak untuk perhitungan lebih lanjut. Dapat dilakukan dengan dua metode yaitu metode *Chi-Kuadrat* dan *Smirnov Kolmogorof*. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.2. Nilai uji kecocokan *chi-kuadrat* dan *smirnov kolmogorof*

Persamaan Distribusi	Uji Kecocokan	
	Chi-Kuadrat dk=3, α=5% X ₂ < X _{2 cr}	Smirnov Kolmogorof n=24, α=5% ΔP maks < ΔP cr
Normal	5 < 7,815	0,135 < 0,274

*Sumber : Hasil Perhitungan

Perhitungan Dimensi Saluran

Perhitungan dimensi saluran drainase pada kawasan perumahan *The Greenlake* dihitung dalam satu DAS yang dibagi beberapa Sub-DAS, antara lain kavling/rumah, jalan, dan taman. Dalam perhitungan ini tinggi hujan periode ulang yang dipakai adalah tinggi hujan periode ulang 5 tahun (R₅). Perencanaan dimensi saluran ini terdiri dari beberapa jenis saluran, yaitu saluran tersier, sekunder, dan primer. Saluran ini akan direncanakan dengan dimensi *box culvert* yang tersedia ada di pasaran. Untuk mendimensi saluran kawasan perumahan ini, dilakukan analisa cara coba-coba (*trial error*) dengan acuan selisih dari debit hidrolika dan debit hidrologi mendekati nol. Setelah setiap dimensi saluran diketahui maka direncanakan dimensi yang sesuai dengan jenis salurannya (tersier, sekunder, primer).

Tabel 3.3. Hasil perhitungan dimensi saluran perumahan *The Greenlake*

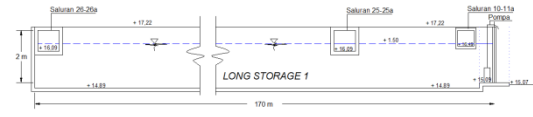
No	Penampang Saluran	Jenis Saluran	Lebar (b) m	tinggi (h) m	hn m
1	Persegi	Tersier	0,5	0,5	0,26
2	Persegi	Sekunder	0,8	0,8	0,43
3	Persegi	Primer	1	1	0,55

*Sumber : Hasil Perhitungan

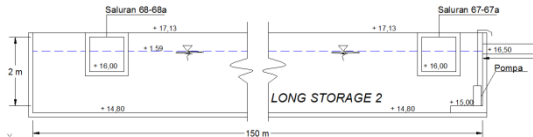
Perhitungan Limpasan Hujan ke Long storage

Kawasan perumahan *The Greenlake* Surabaya dibagi menjadi dua yaitu wilayah utara dan selatan. Wilayah utara direncanakan membuang limpasan permukaan di Saluran Taman Citra 1, dimana saluran Taman Citra 1 yang ada di dalam kawasan perumahan *The Greenlake* diberi fasilitas pintu air sebelum terkoneksi dengan saluran taman citra 1 yang berada di luar kawasan. Untuk memudahkan penyebutan, saluran Taman Citra 1 yang ada dalam kawasan Perumahan disebut dengan *long storage 1*. Wilayah selatan direncanakan membuang limpasan permukaan di *long storage 2*. Perhitungan masing-masing limpasan yang terjadi di *long storage* akan dianalisis menggunakan hidrograf. Hal ini

dilakukan untuk mengetahui besar debit dan volume limpasan air yang mampu ditampung dan dibuang oleh masing-masing long storage tersebut. Data dan perhitungannya adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Kondisi long storage 1



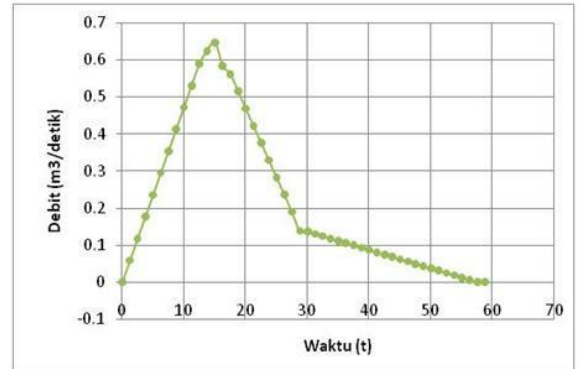
Gambar 3. Kondisi long storage 2

Keadaan long storage dianalisis pada saat musim hujan dengan volume tampungan yang sudah ada airnya, yaitu setinggi 20 cm dari dasar long storage, volume tampungan yang sudah ada tersebut berasal dari air kotor kawasan tersebut dan air hujan. Berikut adalah analisis perhitungan hidrograf untuk long storage 1:

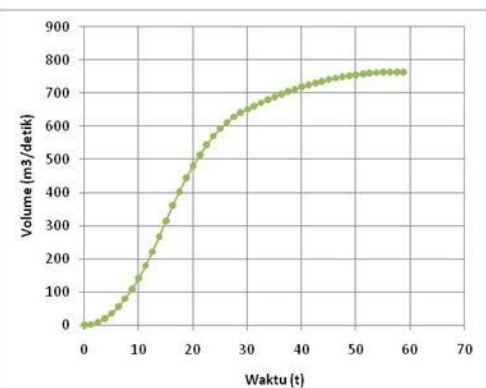
Tabel 3.4. Perhitungan hidrograf limpasan yang masuk long storage 1 (td = 28 menit)

No.	t	Saluran 25-25a			Saluran 10-11a			Saluran Taman Citra 1			Tempung	tinggi	
		Q _{in}	Vol _{in}	Vol _{out}	Q _{in}	Vol _{in}	Vol _{out}	Q _{in}	Vol _{in}	Vol _{out}			
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1	0.20	0.05	2.97	1.96	0.01	0.70	0.91	0.12	6.84	8.85	0.00	8.85	0.02
2	0.40	0.11	5.94	3.90	0.02	1.17	2.10	0.24	13.68	18.00	0.00	18.00	0.04
3	0.60	0.17	8.91	5.81	0.03	1.63	3.17	0.36	20.52	27.00	0.00	27.00	0.07
4	0.80	0.23	11.88	7.72	0.04	2.10	4.23	0.48	27.36	36.00	0.00	36.00	0.10
5	1.00	0.29	14.85	9.63	0.05	2.57	5.36	0.60	34.20	45.00	0.00	45.00	0.13
6	1.20	0.35	17.82	11.54	0.06	3.04	6.49	0.72	41.04	54.00	0.00	54.00	0.16
7	1.40	0.41	20.79	13.45	0.07	3.51	7.62	0.84	47.88	63.00	0.00	63.00	0.19
8	1.60	0.47	23.76	15.36	0.08	3.98	8.75	0.96	54.72	72.00	0.00	72.00	0.22
9	1.80	0.53	26.73	17.27	0.09	4.45	9.88	1.08	61.56	81.00	0.00	81.00	0.25
10	2.00	0.59	29.70	19.18	0.10	4.92	11.01	1.20	68.40	90.00	0.00	90.00	0.28
11	2.20	0.65	32.67	21.09	0.11	5.39	12.14	1.32	75.24	99.00	0.00	99.00	0.31
12	2.40	0.71	35.64	23.00	0.12	5.86	13.27	1.44	82.08	108.00	0.00	108.00	0.34
13	2.60	0.77	38.61	24.91	0.13	6.33	14.40	1.56	88.92	117.00	0.00	117.00	0.37
14	2.80	0.83	41.58	26.82	0.14	6.80	15.53	1.68	95.76	126.00	0.00	126.00	0.40
15	3.00	0.89	44.55	28.73	0.15	7.27	16.66	1.80	102.60	135.00	0.00	135.00	0.43
16	3.20	0.95	47.52	30.64	0.16	7.74	17.79	1.92	109.44	144.00	0.00	144.00	0.46
17	3.40	1.01	50.49	32.55	0.17	8.21	18.92	2.04	116.28	153.00	0.00	153.00	0.49
18	3.60	1.07	53.46	34.46	0.18	8.68	20.05	2.16	123.12	162.00	0.00	162.00	0.52
19	3.80	1.13	56.43	36.37	0.19	9.15	21.18	2.28	130.00	171.00	0.00	171.00	0.55
20	4.00	1.19	59.40	38.28	0.20	9.62	22.31	2.40	136.80	180.00	0.00	180.00	0.58
21	4.20	1.25	62.37	40.19	0.21	10.09	23.44	2.52	143.64	189.00	0.00	189.00	0.61
22	4.40	1.31	65.34	42.10	0.22	10.56	24.57	2.64	150.48	198.00	0.00	198.00	0.64
23	4.60	1.37	68.31	44.01	0.23	11.03	25.70	2.76	157.32	207.00	0.00	207.00	0.67
24	4.80	1.43	71.28	45.92	0.24	11.50	26.83	2.88	164.16	216.00	0.00	216.00	0.70
25	5.00	1.49	74.25	47.83	0.25	11.97	27.96	3.00	171.00	225.00	0.00	225.00	0.73
26	5.20	1.55	77.22	49.74	0.26	12.44	29.09	3.12	177.84	234.00	0.00	234.00	0.76
27	5.40	1.61	80.19	51.65	0.27	12.91	30.22	3.24	184.68	243.00	0.00	243.00	0.79
28	5.60	1.67	83.16	53.56	0.28	13.38	31.35	3.36	191.52	252.00	0.00	252.00	0.82
29	5.80	1.73	86.13	55.47	0.29	13.85	32.48	3.48	198.36	261.00	0.00	261.00	0.85
30	6.00	1.79	89.10	57.38	0.30	14.32	33.61	3.60	205.20	270.00	0.00	270.00	0.88
31	6.20	1.85	92.07	59.29	0.31	14.79	34.74	3.72	212.04	279.00	0.00	279.00	0.91
32	6.40	1.91	95.04	61.20	0.32	15.26	35.87	3.84	218.88	288.00	0.00	288.00	0.94
33	6.60	1.97	98.01	63.11	0.33	15.73	37.00	3.96	225.72	297.00	0.00	297.00	0.97
34	6.80	2.03	100.98	65.02	0.34	16.20	38.13	4.08	232.56	306.00	0.00	306.00	1.00
35	7.00	2.09	103.95	66.93	0.35	16.67	39.26	4.20	239.40	315.00	0.00	315.00	1.03
36	7.20	2.15	106.92	68.84	0.36	17.14	40.39	4.32	246.24	324.00	0.00	324.00	1.06
37	7.40	2.21	109.89	70.75	0.37	17.61	41.52	4.44	253.08	333.00	0.00	333.00	1.09
38	7.60	2.27	112.86	72.66	0.38	18.08	42.65	4.56	260.00	342.00	0.00	342.00	1.12
39	7.80	2.33	115.83	74.57	0.39	18.55	43.78	4.68	266.84	351.00	0.00	351.00	1.15
40	8.00	2.39	118.80	76.48	0.40	19.02	44.91	4.80	273.68	360.00	0.00	360.00	1.18
41	8.20	2.45	121.77	78.39	0.41	19.49	46.04	4.92	280.52	369.00	0.00	369.00	1.21
42	8.40	2.51	124.74	80.30	0.42	19.96	47.17	5.04	287.36	378.00	0.00	378.00	1.24
43	8.60	2.57	127.71	82.21	0.43	20.43	48.30	5.16	294.20	387.00	0.00	387.00	1.27
44	8.80	2.63	130.68	84.12	0.44	20.90	49.43	5.28	301.04	396.00	0.00	396.00	1.30
45	9.00	2.69	133.65	86.03	0.45	21.37	50.56	5.40	307.88	405.00	0.00	405.00	1.33
46	9.20	2.75	136.62	87.94	0.46	21.84	51.69	5.52	314.72	414.00	0.00	414.00	1.36
47	9.40	2.81	139.59	89.85	0.47	22.31	52.82	5.64	321.56	423.00	0.00	423.00	1.39
48	9.60	2.87	142.56	91.76	0.48	22.78	53.95	5.76	328.40	432.00	0.00	432.00	1.42
49	9.80	2.93	145.53	93.67	0.49	23.25	55.08	5.88	335.24	441.00	0.00	441.00	1.45
50	10.00	2.99	148.50	95.58	0.50	23.72	56.21	6.00	342.08	450.00	0.00	450.00	1.48
51	10.20	3.05	151.47	97.49	0.51	24.19	57.34	6.12	348.92	459.00	0.00	459.00	1.51
52	10.40	3.11	154.44	99.40	0.52	24.66	58.47	6.24	355.76	468.00	0.00	468.00	1.54
53	10.60	3.17	157.41	101.31	0.53	25.13	59.60	6.36	362.60	477.00	0.00	477.00	1.57
54	10.80	3.23	160.38	103.22	0.54	25.60	60.73	6.48	369.44	486.00	0.00	486.00	1.60
55	11.00	3.29	163.35	105.13	0.55	26.07	61.86	6.60	376.28	495.00	0.00	495.00	1.63
56	11.20	3.35	166.32	107.04	0.56	26.54	62.99	6.72	383.12	504.00	0.00	504.00	1.66
57	11.40	3.41	169.29	108.95	0.57	27.01	64.12	6.84	390.00	513.00	0.00	513.00	1.69
58	11.60	3.47	172.26	110.86	0.58	27.48	65.25	6.96	396.84	522.00	0.00	522.00	1.72
59	11.80	3.53	175.23	112.77	0.59	27.95	66.38	7.08	403.68	531.00	0.00	531.00	1.75
60	12.00	3.59	178.20	114.68	0.60	28.42	67.51	7.20	410.52	540.00	0.00	540.00	1.78
61	12.20	3.65	181.17	116.59	0.61	28.89	68.64	7.32	417.36	549.00	0.00	549.00	1.81
62	12.40	3.71	184.14	118.50	0.62	29.36	69.77	7.44	424.20	558.00	0.00	558.00	1.84
63	12.60	3.77	187.11	120.41	0.63	29.83	70.90	7.56	431.04	567.00	0.00	567.00	1.87
64	12.80	3.83	190.08	122.32	0.64	30.30	72.03	7.68	437.88	576.00	0.00	576.00	1.90
65	13.00	3.89	193.05	124.23	0.65	30.77	73.16	7.80	444.72	585.00	0.00	585.00	1.93
66	13.20	3.95	196.02	126.14	0.66	31.24	74.29	7.92	451.56	594.00	0.00	594.00	1.96
67	13.40	4.01	198.99	128.05	0.67	31.71	75.42	8.04	458.40	603.00	0.00	603.00	1.99
68	13.60	4.07	201.96	129.96	0.68	32.18	76.55	8.16	465.24	612.00	0.00	612.00	2.02
69	13.80	4.13	204.93	131.87	0.69	32.65	77.68	8.28	472.08	621.00	0.00	621.00	2.05
70	14.00	4.19	207.90	133.78	0.70	33.12	78.81	8.40	478.92	630.00	0.00	630.00	2.08

*Sumber : Hasil Perhitungan



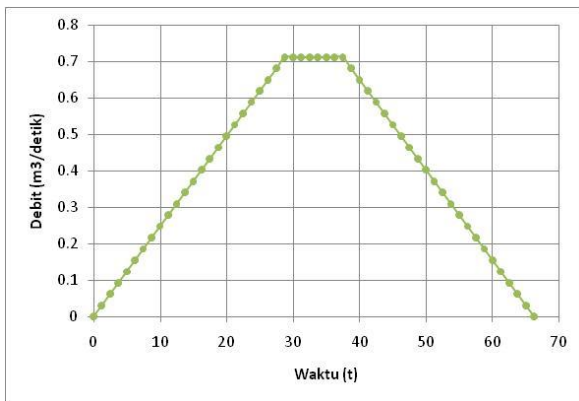
Grafik 3.1 Debit limpasan menuju long storage 1 (Saluran Taman Citra 1) [td=28 menit]



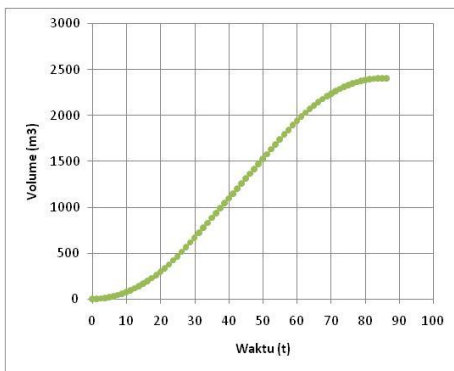
Grafik 3.2 Volume limpasan menuju long storage 1 (Saluran Taman Citra 1) [td=28 menit]

Tabel 3.5. Perhitungan Volume Limpasan yang masuk long storage 1 (td = 38 menit)

No.	t	Saluran 25-25a			Saluran 10-11a			Saluran Taman Citra 1			Tempung	tinggi	
		Q _{in}	Vol _{in}	Vol _{out}	Q _{in}	Vol _{in}	Vol _{out}	Q _{in}	Vol _{in}	Vol _{out}			
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1	0.20	0.03	1.47	0.47	0.01	0.50	0.60	0.05	0.12	0.63	1.14	1.14	0.00
2	0.40	0.06	2.94	0.94	0.02	1.00	1.20	0.10	0.24	1.26	2.28	2.28	0.00
3	0.60	0.09	4.41	1.41	0.03	1.50	1.80	0.15	0.36	1.38	3.32	3.32	0.00
4	0.80	0.12	5.88	1.91	0.04	2.00	2.40	0.20	0.48	1.50	4.36	4.36	0.00
5	1.00	0.15	7.35	2.41	0.05	2.50	3.00	0.25	0.60	1.62	5.40	5.40	0.00
6	1.20	0.18	8.82	2.91	0.06	3.00	3.60	0.30	0.72	1.74	6.44	6.44	0.00
7	1.40	0.21											



Grafik 3.3 Debit limpasan menuju long storage 1 (Saluran Taman Citra 1)[td=38menit]



Grafik 3.4 Volume limpasan menuju Long storage 1 (Saluran Taman Citra 1)[td=38menit]

Dari perhitungan di atas diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3.6. Hasil perhitungan hidrograf limpasan yang masuk ke long storage 1

No	Waktu Lama Hujan (td) menit	Volume (m3)	tinggi M.A long storage 1 m	Keterangan
1	td = tc = 28 menit	190,04	1,5	aman
2	td = 38 menit	254,65	1,9	aman
3	Persegi	266,05	2,1	meluap

*Sumber : Hasil Perhitungan

Analisis Pintu Air

Pintu air digunakan pada saat air masih dapat mengalir secara gravitasi dari longstorage. Pintu air di desain berdasarkan aliran tidak tenggelam. Pintu air hanya di buka berdasarkan bukaan pintu yang telah dihitung dengan pembatasan debit yang keluar dari kawasan.

Perencanaan Bukaan Pintu

- longstorage 1

Perhitungan pintu air direncanakan menggunakan Rumus berikut dan data dari perhitungan sebelumnya maka :

$$Q = 0,87 \text{ m}^3/\text{dt} \text{ (debit yang diijinkan)}$$

Direncanakan : 2 pintu air dengan lebar 1,2 m

$$\mu = 0,80 \text{ (Koef. Debit)}$$

$$b = 2,4 \text{ m}$$

(lebar saluran-penyangga pintu=3 -0,6)

$$g = 9,81 \text{ m}/\text{dt}^2$$

$$h = 0,22$$

$$Q = \mu \cdot a \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

$$0,87 = 0,80 \cdot a \cdot 2,4 \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,22}$$

$$a = 0,218 \text{ m}$$

Dari perhitungan diatas, bukaan pintu maksimal dibuka sampai 20 cm yaitu dengan debit 0,87 m³/dt = 52,2 m³/mnt. Dengan demikian dimensi pintu air yang digunakan adalah 1,2 m x 2,0 m

- longstorage 2

$$Q = 0,88 \text{ m}^3/\text{dt} \text{ (debit yang diijinkan)}$$

Direncanakan : 1 pintu air dengan lebar 1 m

$$\mu = 0,80 \text{ (Koef. Debit)}$$

$$b = 1 \text{ m}$$

$$g = 9,81 \text{ m}/\text{dt}^2$$

$$h = 0,7 \text{ m}$$

$$Q = \mu \cdot a \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

$$0,88 = 0,80 \cdot a \cdot 1 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,70}$$

$$a = 0,29 \text{ m}$$

Dari perhitungan diatas, bukaan pintu maksimal dibuka sampai 30 cm yaitu dengan debit 0,88 m³/dt = 53,4 m³/mnt. Dengan demikian dimensi pintu air yang digunakan adalah 1 m x 1 m

*Sumber : Hasil Perhitungan

Analisis Pompa Air

Berdasarkan perhitungan sebelumnya volume limpasan air hujan yang terjadi di kawasan Perumahan The Greenlake Surabaya cukup besar. Sehingga dalam perencanaan sistem drainase kawasan tidak hanya bertumpu pada sistem gravitasi sebagai sarana untuk mengalirkan air ke saluran luar kawasan akan tetapi dibantu dengan adanya sistem pompa. Pompa air digunakan saat air tidak dapat mengalir secara gravitasi dari long storage dan saat pengosongan tampungan pada long storage 2. Pompa yang digunakan yaitu

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chow, V.T., 1997. *Hidrolika Saluran Terbuka*. Jakarta. Erlangga.
- [2] Kamiana, I Made. 2010. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Palangkaraya. Graha Ilmu.
- [3] Maryono, Agus. 2001. *Hidrolika Terapan*. Yogyakarta. Pradnya Paramita.
- [4] Pengairan, Dirjen. 1986. *Kriteria Perencanaan-02*. Jakarta. Departemen Pekerjaan Umum.
- [5] Pengairan, Dirjen. 1986. *Kriteria Perencanaan-04*. Jakarta. Departemen Pekerjaan Umum.
- [6] Sofia, Fifi. 2006. *Modul Ajar Drainase*. Surabaya. Teknik Sipil ITS.
- [7] Sosrodarsono, Ir. Suyono. 2006. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta. PT Pradnya Paramita.
- [8] Sosrodarsono, Dr. Suyono. 1987. *Bendungan Type Urugan*. Jakarta. PT Pradnya Pratama.
- [9] Sujatno, Edi. 2008. *Modul Ajar Hidrologi*. Surabaya. Teknik Sipil ITS.
- [10] Surabaya, P. 2012. *Surabaya Drainage Master Plan 2012-2018*. Surabaya.
- [11] Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta. Andi.
- [12] Wesli. 2008. *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta. Graha Ilmu.