

# KAJIAN PENANGGULANGAN LIMPASAN PERMUKAAN DENGAN MENGGUNAKAN SUMUR RESAPAN (STUDI KASUS DI DAERAH PERUMNAS MADE KABUPATEN LAMONGAN)

Chairil Saleh

Dosen Jurusan Teknik Sipil – Fakultas Teknik Univ. Muhammadiyah Malang  
Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang 65144

## ABSTRACT

Desa Donowarih memiliki manajemen penanganan sampah yang buruk, maka perencanaan TPPOPulation growth and rapid development led to changes in land use functions. Lots of land which was originally in the form of open land or forest to residential and industrial area. It is not only urban region, but has been extended in the cultivation and protected areas, which serve a water. The impact of land use change surface runoff is rising at the same time decreasing infiltration of water into the ground. As a result the area occurs the reduced flood and infiltration into the ground as ground water augmentation. The same thing happened in the Perumnas Made frequent during the rainy season puddles. To prevent this and also to maintain the required reserves of ground water wells.

This study aims to reduce runoff and prevent surface runoff and can increase the potential for ground water. Besides, in order to take advantage of rainwater into the ground through wells. So that treatment can conserve and save water resources for long-term soil.

Building design of water infiltration in this study is the recharge wells. Wells can accommodate surface runoff and rain fall on every house gutters. Recharge wells in this study is planned in each home. Analysis results obtained from the total volume of rainfall with a 2-year return period is = 2627.468 m<sup>3</sup> while total volume of well is 3022.5 m<sup>3</sup>. As in every home is planned the wells with circle radius from 0.45 to 0.75 meters with a variation to the depths of the wells ranged from 1.6 m - 2.9 m. So the wells is very effective to hold the entire discharge with a 2-year return period.

Key words: Pond, Recharge Wells

## PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk dan pembanguna yang begitu cepat menyebabkan perubahan fungsi tata guna lahan. Banyak lahan yang semula berupa lahan terbuka atau hutan menjadi area pemukiman maupun industri. Hal ini tidak hanya terjadi dikawasan perkotaan, namun sudah merambah dikawasan budidaya dan kawasan lindung, yang berfungsi sebagai resapan air. Dampak dari perubahan tata guna lahan tesebut adalah meningkatnya aliran permukaan langsung sekaligus menurunnya air yang meresap ke dalam tanah. Akibat selanjutnya distribusi air yang makin menimpang antara musim penghujan dan musim kemarau, menyebabkan debit banjir meningkat dan ancaman kekeringan akan menjadi-jadi.

Di kota-kota besar di Indonesia telah mengalami dua hal berlawanan, misalnya di permukaan tanah, banjir bisa mencapai atap rumah seperti yang terjadi belakangan ini, sementara di bawah tanah, permukaan air tanah (*groundwater table*) terus mengalami penurunan. Begitu juga yang terjadi di Perumnas Made dimana pada musim hujan sering terjadi genangan air Untuk mencegahnya dan sekaligus dapat menjaga cadangan air, maka dibuatnya sumur resapan air hujan. Meskipun tidak seluruh masalah dapat diatasi, namun sumur resapan ini secara teoritis akan banyak membantu meringankan kedua masalah tersebut sekaligus.

## Analisa Hidrologi

Dalam siklus hidrologi jatuhnya hujan ke bumi merupakan sumber air yang dapat dipakai untuk keperluan makhluk hidup. Dalam siklus tersebut secara alamiah air hujan yang jatuh kebumi sebagian akan masuk ke perut bumi dan sebagian lagi akan menjadi aliran permukaan yang sebagian besar masuk ke sungai dan akhirnya terbuang percuma masuk ke laut. Dengan kondisi daerah tangkapan air semakin kritis, maka kesempatan air hujan masuk ke perut bumi semakin sedikit. sementara pemakaian air tanah melalui pompanisasi semakin hari semakin meningkat. akibatnya terjadi defisit air tanah yang ditandai dengan makin dalamnya muka air tanah. Hujan berkurang sedikit saja beberapa waktu maka airtanah cepat meresap.

## Curah Hujan Rancangan.

Dalam studi ini, besarnya curah hujan rerata daerah dihitung dengan metode rerata aljabar. Analisis curah hujan rerata ini digunakan untuk menghitung curah hujan rancangan.

Curah hujan rancangan adalah suatu data tentang curah hujan terbesar dengan periode ulang tertentu, metode analisa hujan rancangan tersebut pemilihannya sangat tergantung dari kesesuaian parameter statistik dari data yang bersangkutan atau dipilih berdasarkan pertimbangan teknik lainnya.

Mengingat harga  $C_k$  dan  $C_s$  yang bebas maka dalam kajian ini dipakai Distribusi Frekuensi Log *Person tipe III*. Selain itu distribusi *Log Pearson tipe III* lebih sering digunakan karena metode ini lebih luwes dan dapat digunakan untuk semua macam sebaran data (Pilgrim, 1991:207).

## Perhitungan Debit Banjir Rancangan

Debit yang masuk ke dalam saluran drainase selain dari hujan harian rerata yang jatuh ke atap, juga berasal dari air hujan yang jatuh di jalan.

## Debit Akibat Hujan

Secara umum perkiraan debit banjir rencana merupakan hal yang harus direncanakan sedemikian rupa sehingga nantinya kerusakan atau kerugian yang ditimbulkan baik langsung atau tidak langsung, tidak

terjadi selama banjir yang telah ditetapkan. Rumus rasional nya yang mempunyai *catchment area* yang relatif kecil. Persamaan dasar metode rasional adalah (Subarkah, 1980:48):

$$Q = 0,278 C \cdot I \cdot A.$$

Dengan:

Q = Debit Maksimum Banjir (m<sup>3</sup>/det)

C = Koefisien Pengaliran

I = Intensitas Hujan (mm/jam)

A = Luas Pengaliran (km<sup>2</sup>)

## Konsep Sumur

Di dalam studi ini dipilih sumur resapan, yang dapat diartikan sebagai sumur gali yang berbentuk segi empat atau lingkaran, dengan ke dalam tertentu. Fungsi sumur resapan ini adalah untuk menampung air hujan yang jatuh di atap bangunan rumah, di halaman maupun yang jatuh di jalan, untuk meresap kembali ke dalam tanah.

a. Faktor yang mempengaruhi dimensi sumur resapan adalah :

- \* Luas permukaan tanah
- \* Intensitas hujan
- \* Koefisien permeabilitas tanah
- \* Lama hujan dominan
- \* Selang waktu hujan
- \* Tinggi muka air
- \* Luas daerah layanan

Untuk menghitung kedalaman sumur resapan dipergunakan rumus dasar keseimbangan (Sunnyoto, 1987)

$$H = \frac{Q}{FK} \left( 1 - e^{-\frac{FKT}{\pi R^2}} \right)$$

Dengan:

H = tinggi muka air dalam sumur (m)

F = factor geometrik (m)

Q = debit air masuk (m<sup>3</sup>/dt)

T = waktu pengaliran (detik)

K = koefisien probabilitas tanah (m/dt)

R = jari jari sumur ( m)

### Konstruksi Sumur Resapan

Bentuk dan ukuran konstruksi sumur resapan sesuai dengan SNI No. 03-2459-1991 yang dikeluarkan oleh Departemen Kimpraswil adalah berbentuk segiempat atau silinder dengan ukuran minimal diameter 0,8 meter dan maksimum 1,5 meter dengan kedalaman disesuaikan dengan tipe konstruksi SRA.

### Persyaratan Teknis Dan kriteria Sumur Resapan

- a. Menurut Sunjoto persyaratan teknis sumur resapan yaitu
1. Hanya meresapkan air hujan dan bebas dari pencemaran
  2. Hanya diterapkan pada lahan yang tidak berpotensi gerakan tanah :
    - \* Kemiringan lereng >30%
    - \* Ikatan tanah bersifat koheren atau semi koheren

- \* Bidang pelapisan tanah/batuan tidak miring kearah tanah > 3m
3. Hanya dibuat pada daerah dengan kedalaman muka air tanah > 3m
  4. Kedalaman maksimum sumur resapan dianjurkan < 5m, agar pemeliharannya mudah
  5. Untuk daerah sanitasi lingkungan yang buruk, sumur resapannya hanya menampung air hujan dari atap (melalui talang).
- b. Menurut PU persyaratan teknis sumur resapan yaitu :
1. Dibuat pada lahan yang lurus air dan tahan longsor
  2. Bebas dari kontaminasi atau pencemaran limbah
  3. Air yang masuk ke dalam sumur resapan adalah air hujan
  4. Untuk daerah sanitasi lingkungan buruk, sumur resapan air hujan hanya mampu menampung dari atap yang disalurkan melalui talang.
  5. Mempertimbangkan aspek hidrogeologi, geologi dan hidrologi.



Gambar 1. Konstruksi Sumur Resapan

### METODELOGI PENELITIAN

Menentukan dan menghitung volume sumur resapan sesuai dengan kondisi daerah yang ditinjau.

1. Menghitung curah hujan rerata daerah
2. Menghitung curah hujan rancangan
3. Menghitung debit drainase

4. Menentukan besarnya koefisien permeabilitas tanah
5. Menentukan alternatif bangunan drainase (sumur resapan)
6. Menentukan debit masukan
7. Mendimensi bangunan drainase (sumur resapan)

### 8. Menghitung efektifitas sumur resapan

### HASIL DAN PEMBAHASAN.

#### Debit Banjir Rancangan

Data-data yang digunakan untuk menghitung besarnya nilai debit banjir rancangan adalah:  
 Luas daerah : 152444 m<sup>2</sup>  
 Koefisien pengaliran rerata : 0.579  
 Curah hujan rancangan kala ulang 2 tahun : 87,8937 mm  
 Kemiringan lahan : 0,002  
 Jarak titik terjauh hujan hingga outlet : 2798 m  
 Debit Banjir Rancangan (Q<sub>bs</sub>).

$$Q_{bs} = 0,278 C I A$$

$$= (0,278 \times 0,579 \times 0,022 \times 1,52444)$$

$$= 0,0053 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

#### Debit Masukan Sumur Resapan

Perhitungan besar debit masukan sumur resapan dalam studi ini dipakai metode *Water Balance* (keseimbangan air) dengan rumus sebagai berikut :

Tabel 1. Perhitungan debit di tiap-tiap tipe rumah

Tipe Rumah	Luas bang/tmh (m <sup>2</sup> )	Jumlah Rumah	Total Luas bang/ tanah (m <sup>2</sup> )	Persentase Luas bang/ tanah/tmh	debit total tiap rumah (m <sup>3</sup> /dtk)
D 18	72	94	6768	0,0654	0,0000025
D 21	90	375	33750	0,3263	0,0000031
D 30	120	250	30000	0,2900	0,0000042
D 36	120	11	1320	0,0128	0,0000042
D 45	136	8	1088	0,0105	0,0000047
D 54	198	9	1782	0,0172	0,0000069
RH 21	90	142	12780	0,1236	0,0000031
RH 36	120	32	3840	0,0371	0,0000042
RSS D 21	55	39	2145	0,0207	0,0000019
RSS H 36	66	151	9966	0,0963	0,0000023
Total			103439		

Sumber: Hasil perhitungan

#### Perencanaan Sumur Resapan

Adapun sumur resapan terdiri dari dua bagian juga, yaitu bagian penampung air dan bagian

$$Q_t = Q_{sal} + Q_{sr}$$

Dimana :

$$Q_t = \text{debit total inflow drainase rencana daerah studi (m}^3/\text{det)}$$

$$Q_{sal} = \text{debit masukan saluran drainase (m}^3/\text{dt)}$$

$$Q_{sr} = \text{total debit masukan sumur resapan (m}^3/\text{dt)}$$

Dengan anggapan bahwa seluruh air hujan yang jatuh pada tiap unit rumah masuk ke sistem sumur resapan. Sedangkan debit yang terjadi di fasilitas sosial di asumsikan masuk ke saluran drainase

$$Q_{sal} = 0,278 C I A$$

$$= (0,278 \times 0,579 \times 0,022 \times 0,49005)$$

$$= 0,001735 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Sehingga debit di lokasi perumahan sebesar (Q<sub>sr</sub>):

$$Q_{sr} = Q_t - Q_{sal}$$

$$= 0,0053 - 0,0017$$

$$= 0,0036 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

penyaringan yang terdiri dari ijuk, pasir, dan kerikil. Masing-masing lapisan pada media penyaringan tersebut direncanakan setebal 60 cm.

Sedangkan dinding sumur resapan tersebut dibuat dari pasangan batu bara yang diplester. Bentuk muka samur resapan direncanakan berbentuk lingkaran

Untuk rumah tipe D 18

Data :

- Debit masukan (*inflow*) = 0.0000025 m<sup>3</sup>/dtk
- Jari-jari sumur = 0,5 m
- Koefisien permeabilitas tanah = 0,0000015 m/dtk
- Lama hujan dominan = 21600 dtk

• Faktor geometrik = 10 x 0.5 = 5 m

$$H = \frac{Q}{FK} \left( 1 - e^{-\frac{FKT}{\pi R^2}} \right)$$

$$H = \frac{0.0000025}{5 \times 0.0000015} \left( 1 - e^{-\frac{5 \times 0.0000015 \times 21600}{\pi \times 0.5^2}} \right)$$

$$H = 1.09 \text{ m}$$

**Tabel 2. Kedalaman Sumur resapan**

Tipe Rumah	kedalaman efektif (H) m	tebal media penyaringan (t) m	tinggi jagaan (w) m	kedalaman sumur resapan (Hsr) m
D 18	1.0914	0.6	0.2	1.891
D 21	1.3643	0.6	0.2	2.164
D 30	1.8190	0.6	0.2	2.619
D 36	1.8190	0.6	0.2	2.619
D 45	2.0615	0.6	0.2	2.862
D 54	2.1133	0.6	0.2	2.913
RH 21	1.2058	0.6	0.2	2.006
RH 36	1.6077	0.6	0.2	2.408
RSS D 21	0.8337	0.6	0.2	1.634
RSS H 36	1.0005	0.6	0.2	1.800

Sumber: hasil perhitungan

**Tabel 3. Volume Sumur Resapan**

Tipe Rumah	Jumlah Rumah	kedalaman sumur resapan (Hsr) m	R (m)	volume m <sup>3</sup>	volume total m <sup>3</sup>
D 18	94	1.891	0.50	1.485	139.567
D 21	375	2.164	0.60	2.446	917.428
D 30	250	2.619	0.75	4.626	1156.456
D 36	11	2.619	0.75	4.626	50.884
D 45	8	2.862	0.75	5.054	40.434
D 54	9	2.913	0.75	5.146	46.310
RH 21	142	2.006	0.60	2.267	321.958
RH 36	32	2.408	0.75	4.253	136.082
RSS D 21	39	1.634	0.45	1.039	40.513
RSS H 36	151	1.800	0.45	1.145	172.868
				Total	3022.500

Perhitungan volume genangan

$$V = P \times L \times T$$

Lokasi I :

$$V = 535 \times 10 \times 0.25 = 1337,5 \text{ m}^3$$

Lokasi II :

$$V = 360 \times 8 \times 0.25 = 720 \text{ m}^3$$

Jadi jumlah volume total genangan yang terjadi sebesar.

$$\begin{aligned} V_{\text{total}} &= V_1 + V_2 \\ &= 1337,5 + 720 \\ &= 2057,5 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

**Efektifitas Sumur Resapan.**

Berdasarkan pengamatan di Indonesia hujan terpusat tidak lebih dari 7 jam , maka dalam perhitungan ini, hujan terpusat diasumsikan tidak lebih dari 6 jam sehari.

$$\text{jika } t = 1 \text{ jam } R_{t1} = 1 (0.55 R_{24}) - (1-1) R(1-1) = 0.55 R_{24} = 55\%$$

$$\text{jika } t = 2 \text{ jam } R_{t2} = 2 (0.35 R_{24}) - (2-1) R(2-1) = 0.7 R_{24} - 1 R_1$$

$$= 0.7 R_{24} - 0.55 R_{24} = 0.15 R_{24} = 15\%$$

$$\begin{aligned} \text{jika } t = 3 \text{ jam } R_{t3} &= 3 (0.26 R_{24}) - (3-1) R(3-1) \\ &= 0.79 R_{24} - 2 R_2 \\ &= 0.79 R_{24} - 0.35 * 2 R_{24} = 0.1 R_{24} = 10\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{jika } t = 4 \text{ jam } R_{t4} &= 4 (0.22 R_{24}) - (4-1) R(4-1) \\ &= 0.88 R_{24} - 3 R_3 \\ &= 0.88 R_{24} - 0.26 * 3 R_{24} = 0.08 R_{24} = 8\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{jika } t = 5 \text{ jam } R_{t5} &= 5 (0.19 R_{24}) - (5-1) R(5-1) \\ &= 0.94 R_{24} - 4 R_4 \\ &= 0.94 R_{24} - 0.22 * 4 R_{24} = 0.07 R_{24} = 7\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{jika } t = 6 \text{ jam } R_{t6} &= 6 (0.17 R_{24}) - (6-1) R(6-1) \\ &= 1.02 R_{24} - 5 R_5 \\ &= 1.02 R_{24} - 0.19 * 5 R_{24} = 0.07 R_{24} = 7\% \end{aligned}$$

**Tabel 4. Perhitungan Curah Hujan.**

Jam ke	%	R 2 th		R 5 th		R 10 th	
		I_bruto mm/jam	I_netto mm/jam	I_bruto mm/jam	I_netto mm/jam	I_bruto mm/jam	I_netto mm/jam
1	55.032	48.370	28.006	56.669	32.811	60.687	35.138
2	15.000	13.184	7.634	15.446	8.943	16.541	9.577
3	10.000	8.789	5.089	10.297	5.962	11.028	6.385
4	8.000	7.031	4.071	8.238	4.770	8.822	5.108
5	7.000	6.153	3.562	7.208	4.174	7.719	4.469
6	7.000	6.153	3.562	7.208	4.174	7.719	4.469
jumlah	102.032	89.680	51.925	105.067	60.834	112.516	65.147

Sumber: hasil perhitungan

Menghitung debit limpasan seluruh Perumnas Made.

Diketahui :

R24 kala ulang 2 tahun = 87,8937 mm/hari  
R24 kala ulang 5 tahun = 102,974 mm/hari  
R24 kala ulang 10 tahun = 110,275 mm/hari  
Ibruto = 87,893 x 55.032% = 48.370 mm/jam  
Inetto = 48,370 x 0.6 = 28,006 mm/jam

$$\begin{aligned} A &= 0.103 \text{ km}^2 \\ L &= 2,798 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= 0,579 = 0,6 \\ T_g &= 0,21 L^{0,7} = 0,43 \text{ jam} \\ \acute{a} &= 3 T_0.3 = \acute{a} \times T_g = 1,30 \text{ jam} \\ T_r &= 1 \text{ jam (} T_g \text{ sampai } 1 \text{ maka } T_r = 1) \\ T_p &= T_g + (0,8 \times T_r) = 1,23 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$Q_p = \frac{0.6 \times 103,4}{3.6 \times (0.3 + 1.23 + 1.30)} = 10.36 \text{ m}^3 / \text{det}$$

Tabel 5. Volume Total Air Sebelum Ada Sumur Resapan

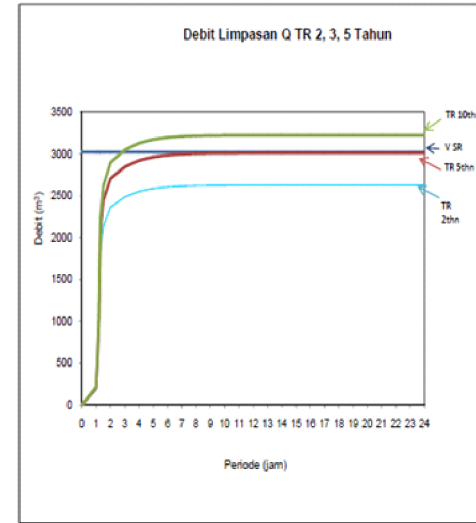
Kala Ulang 2 Tahun										
t (jam)	Q (U.s)	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q banjir	Volume air sebelum ada SR (m3)	
(jam)	(m <sup>3</sup> /mm)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> )
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	6.280	175.865	0	0	0	0	0	0	182.144	182.144
1.1	7.894	221.066	60.256	0	0	0	0	0	289.215	471.359
1.2	9.727	272.404	74.249	49.499	0	0	0	0	405.879	877.238
1.25	10.181	285.143	77.721	51.814	41.451	0	0	0	466.311	1343.549
1.3	9.719	272.194	74.192	49.461	39.569	34.623	0	0	479.757	1823.306
1.5	5.871	164.416	44.815	29.876	23.901	20.914	20.914	310.706	0	2134.012
2	4.307	120.609	32.874	21.916	17.533	15.341	15.341	227.922	0	2361.934
3	2.317	64.901	17.690	11.793	9.436	8.256	8.256	122.647	0	2484.581
4	1.247	34.924	9.519	6.346	5.077	4.442	4.442	65.998	0	2550.579
5	0.671	18.793	5.122	3.415	2.732	2.390	2.390	35.514	0	2586.094
6	0.361	10.113	2.756	1.838	1.470	1.286	1.286	19.111	0	2605.204
7	0.194	5.442	1.483	0.980	0.791	0.692	0.692	10.294	0	2615.488
8	0.105	2.928	0.796	0.532	0.428	0.372	0.372	5.534	0	2621.022
9	0.056	1.576	0.429	0.286	0.229	0.200	0.200	2.978	0	2623.999
10	0.030	0.848	0.231	0.154	0.123	0.108	0.108	1.602	0	2625.602
11	0.018	0.456	0.124	0.083	0.066	0.058	0.058	0.862	0	2626.464
12	0.009	0.246	0.067	0.045	0.036	0.031	0.031	0.454	0	2626.928
13	0.005	0.132	0.036	0.024	0.019	0.017	0.017	0.250	0	2627.178
14	0.003	0.071	0.019	0.013	0.010	0.009	0.009	0.134	0	2627.312
15	0.001	0.038	0.010	0.007	0.006	0.005	0.005	0.072	0	2627.384
16	0.001	0.021	0.006	0.004	0.003	0.003	0.003	0.039	0	2627.423
17	0.000	0.011	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.021	0	2627.444
18	0.000	0.006	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.011	0	2627.455
19	0.000	0.003	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.006	0	2627.461
20	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0	2627.465
21	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0	2627.466
22	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0	2627.467
23	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0	2627.468
24	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	2627.468

Sumber : hasil perhitungan

Tabel 6. Volume Total Air Sesudah Ada Sumur Resapan

t (jam)	Q (U.s)	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q banjir	sebelum ada SR (m3)	
(jam)	(m <sup>3</sup> /mm)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
1	6.280	206.040	0	0	0	0	0	0	206.040	206.040
1.1	7.894	258.996	70.594	0	0	0	0	0	329.591	535.630
1.2	9.727	319.144	86.989	57.992	0	0	0	0	464.124	999.756
1.25	10.181	334.068	91.056	60.704	48.563	0	0	0	534.392	1534.147
1.3	9.719	318.897	86.921	57.048	46.358	40.563	0	0	550.687	2084.834
1.5	5.871	192.627	52.594	35.003	28.002	24.502	24.502	357.139	0	2441.973
2	4.307	141.303	38.516	25.677	20.541	17.974	17.974	261.983	0	2703.956
3	2.317	76.037	20.726	13.817	11.053	9.672	9.672	140.976	0	2844.932
4	1.247	40.916	11.153	7.436	5.948	5.206	5.206	75.961	0	2920.793
5	0.671	22.018	6.001	4.001	3.201	2.801	2.801	40.822	0	2961.614
6	0.361	11.848	3.229	2.153	1.722	1.507	1.507	21.967	0	2983.581
7	0.194	6.375	1.738	1.159	0.927	0.811	0.811	11.820	0	2995.401
8	0.105	3.431	0.935	0.623	0.499	0.436	0.436	6.361	0	3001.762
9	0.056	1.846	0.503	0.336	0.268	0.235	0.235	3.423	0	3005.185
10	0.030	0.993	0.271	0.181	0.144	0.128	0.128	1.842	0	3007.027
11	0.018	0.536	0.146	0.097	0.078	0.068	0.068	0.991	0	3008.018
12	0.009	0.288	0.078	0.052	0.042	0.037	0.037	0.533	0	3008.551
13	0.005	0.156	0.042	0.028	0.023	0.020	0.020	0.287	0	3008.838
14	0.003	0.083	0.023	0.015	0.012	0.011	0.011	0.154	0	3008.992
15	0.001	0.045	0.012	0.008	0.007	0.006	0.006	0.083	0	3009.076
16	0.001	0.024	0.007	0.004	0.004	0.003	0.003	0.045	0	3009.120
17	0.000	0.013	0.004	0.002	0.002	0.002	0.002	0.024	0	3009.144
18	0.000	0.007	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.013	0	3009.157
19	0.000	0.004	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.007	0	3009.164
20	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0	3009.168
21	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0	3009.170
22	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0	3009.171
23	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0	3009.172
24	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	3009.172

Sumber : hasil perhitungan



Gambar 2. Grafik Total Limpasan

Dimensi sumur resapan dapat menampung curah hujan pada kala ulang 2 dan 5 tahun maka pembangunan sumur resapan 100% sangat efektif, tapi untuk kala ulang 10 tahun sumur mampu menampung 99,96% untuk perhitungannya sebagai berikut:

$$Efektifitas\ Sumur = \frac{volume\ limpasan}{volume\ sumur}$$

$$Efektifitas\ Sumur = \left( 100 - \frac{151.741}{3022.5} \right)$$

$$= 99,96\%$$

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Dari analisa yang telah dihitung maka dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Debit total hujan jam-jaman dengan kala ulang 2 tahun adalah = 2627,468 m<sup>3</sup>, sedangkan jumlah total volume sumur resapan sebesar 3022,5 m<sup>3</sup>. Jadi dengan tersedianya sumur resapan seluruh debit hujan dapat tertampung.
2. Pada setiap peresapan direncanakan di bangun satu sumur resapan dengan jari-jari 0,45 – 0,75 meter. adapun kedalamannya untuk masing-masing tipe rumah berkisar antara 1,6m – 2.9 m.

- \* Rumah tipe D 18 kedalamannya = 1,891 m
- \* Rumah tipe D 21 kedalamannya = 2,164 m
- \* Rumah tipe D 30 kedalamannya = 2,619 m
- \* Rumah tipe D 36 kedalamannya = 2,619 m
- \* Rumah tipe D 45 kedalamannya = 2,862 m
- \* Rumah tipe D 54 kedalamannya = 2,913 m
- \* Rumah tipe RH 21 kedalamannya = 2,006 m
- \* Rumah tipe RH 36 kedalamannya = 2,408 m
- \* Rumah tipe RSS D 21 kedalamannya = 1,634 m
- \* Rumah tipe RSS H 36 kedalamannya = 1,800 m

3. Sangat efektif di bangun sumur resapan di Perumnas Made karena semua air hujan dengan kala ulang 2 tahun 100% sangat efektif karena dapat tertampung di sumur resapan. Dimana debit total hujan jam-jaman adalah = 2627,468 m<sup>3</sup>, sedangkan volume sumur resapan sebesar 3022,5 m<sup>3</sup>. Begitu juga dengan kala ulang 5 tahun dengan dimensi yang sama, sumur resapan masih dapat menampung semua volume curah hujan. Tapi untuk Curah hujan kala ulang 10 tahun sumur resapan mampu menampung 99,96 %.

## DAFTAR PUSTAKA.

- Anonim, 1994, Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan, SK SNI 03-3424-1994 Puslitbang Jalan.Balitbang PU:Jakarta
- Anonim, 1997. Sumur Resapan Untuk Mengisi Air Tanah, Buletin Pengairan, Humas Direktorat Jenderal Pengairan, Jakarta.
- Anonim, 2007, Pedoman Teknis Sumur Resapan, Dit. Pengelolaan Air. Subdit IKA
- Kusnaedi. 2003. Sumur Resapan Untuk Pemukiman Perhotelan Dan Pedesaan, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Subarkah, Imam, 1980, Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Pengairan, Penerbit Idea Dharma: Bandung
- Suripin, 2006, Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan, Penerbit Andi