

ANALISIS KEBUTUHAN SUMUR RESAPAN DALAM RANGKA KONSERVASI AIR di WILAYAH PERUMAHAN MARGOREJO INDAH KOTA SURABAYA

*(ANALYSIS OF WELL-REQUIREMENT WELLS IN WATER CONSERVATION FRAME IN MARGOREJO
INDAH HOUSING AREA CITY OF SURABAYA)*

Deffi Yudistirawan¹⁾, Faradlillah Saves,^{ST,MT}²⁾

¹⁾Mahasiswa Program S1 Teknik Sipil Universitas 17 Agustus Surabaya

Email¹⁾ : gentongireng5@gmail.com

²⁾Pembimbing Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas 17 Agustus Surabaya

Email²⁾ : faraasaves@gmail.com

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

ABSTRAK

Surabaya adalah kota pahlawan dengan nama pahlawan bung tomo dan kota ini adakah kota terbesar ke 2 di Indonesia kota ini berada di daerah jawa timur, kota Surabaya memiliki jumlah penduduk yang sangat banyak dan meningkat setiap tahun nya kota ini hampir menyamai kota Jakarta di karenakan banyaknya bangunan-bangunan pencakar langit yang sangat banyak dan menurut media kota ini mempunyai tanah yang menurun 1% setiap tahunnya, akibatnya penyerapan air karena musim hujan tidak begitu banyak dan mengakibatkan banjir oleh karena itu walikota Surabaya Bu Risma segera mengadakan proyek saluran air yang banyak di seluruh penjuru kota Surabaya.

Tujuan dari penelitian ini adalah menkonservasi air dengan menggunakan kontruksi sumur resapan, penelitian ini di lakukan di wilayah perumahan Margorejo Indah Kota Surabaya dengan metode survei langsung di lapangan, pengukuran saluran drainase dan percobaan daya resapan tanah menggunakan metode permeabilitas Berdasarkan data dan analisis perhitungan sesuai SK SNI 03-2453-2002, dapat di tentukan kebutuhan sumur resapan yang berbentuk segi empat dengan lebar 1,2 meter dan kedalaman 1,5 meter. Konstruksi sumur resapan yang sesuai menurut Petunjuk Teknis Tata Cara Penerapan Drainase Berwawasan Lingkungan di Kawasan Permukiman (2002)

Kata Kunci : Air hujan, Sumur Resapan, Konservasi Air

ABSTRACT

Surabaya is a city of heroes with the name of hero Bung Tomo and this city is the second largest city in Indonesia. The city is located in the area of East Java, Surabaya has a very large population and increases every year, the city is almost equal to the city of Jakarta because of the many buildings - very many skyscrapers and according to the media the city has land that decreases by 1% every year, consequently the absorption of water due to the rainy season is not so much and causes flooding therefore the mayor of Surabaya Bu Risma immediately takes up many waterways projects throughout city of Surabaya.

The purpose of this study is to conserve water by using infiltration well construction, this research was conducted in the residential area of Margorejo Indah, Surabaya City with direct survey methods in the field, measurement of drainage channels and soil absorption test using permeability methods. 03-2453-2002, can be determined needs infiltration wells rectangular shape with a width of 1.2 meters and a depth of 1.5 meters. Construction of appropriate wells = according to Technical Guidelines0 Procedures for Implementing Insightful Drains Environment in Settlement Areas (2002)

Keywords: Rainwater, Infiltration Wells, Water Conservation

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi manusia dan makhluk hidup lainnya (Danang Endarto. 2009). Wilayah Indonesia yang terletak di garis khatulistiwa yang mendapat cahaya matahari secara tetap setiap tahunnya hanya memiliki dua tipe musim yaitu musim penghujan dan kemarau.

Banyak manfaat apabila air tanah di lingkungan kita melimpah. Persediaan air tanah kita juga akan melimpah, sehingga pada waktu musim kemarau manusia tidak perlu khawatir akan kekurangan pasokan air. Dengan cara membuat sumur resapan dapat banyak mengambil banyak keuntungan. Sekarang tinggal bagaimana manusia mengambil langkah untuk dapat selalu dapat menikmati air yang merupakan kebutuhan pokok manusia.

Sehingga, hal ini menjadi hal yang menarik bagi penulis untuk melakukan perancangan sekaligus penelitian Sumur Resapan pada halaman rumah di Wilayah Perumahan Margorejo Indah, Kota Surabaya sebagai upaya mengurangi debit air pada saluran lingkungan. Dengan membuat sumur resapan merupakan upaya untuk memperbesar resapan air hujan ke dalam tanah dan memperkecil aliran permukaan sebagai penyebab banjir dan genangan air sementara waktu.

RUMUSAN MASALAH

1. Berapa kapasitas saluran drainase yang terdapat di Wilayah Perumahan Margorejo Indah, Kota Surabaya ?
2. Berapa debit rencana 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun dan debit air limbah rumah tangga pada saluran lingkungan di Wilayah Perumahan Margorejo Indah, Kota Surabaya ?
3. Berapa Dimensi Sumur Resapan?

TUJUAN

Tujuan dari analisis ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kapasitas saluran drainase yang terdapat di Wilayah Perumahan Margorejo Indah, Kota Surabaya.

2. Untuk mengetahui debit rencana dan debit air limbah rumah tangga 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun pada saluran drainase di Wilayah Perumahan Margorejo Indah, Kota Surabaya.
3. Untuk mengetahui dimensi sumur resapan dan Margorejo Indah, Kota Surabaya.

BATASAN MASALAH

1. Analisis kebutuhan sumur resapan di lakukan di Kawasan Margorejo Indah, Kota Surabaya.
2. Daya tampung sumur resapan yang di perhitungkan berasal dari hujan yang terjadi dan limbah rumah tangga di area Perumahan Margorejo Indah.
3. Tidak meneliti kualitas air.
4. Tidak meninjau sedimentasi dan stabilitas struktur.
5. Tidak menghitung RAB
6. Tidak meneliti dan menghitung tinggi muka air tanah

Debit Air

Perhitungan debit hujan untuk saluran drainase di daerah perkotaan dapat dilakukan dengan menggunakan rumus rasional atau hidrograf satuan. Dalam perencanaan saluran drainase dapat dipakai standar yang telah ditetapkan, baik periode ulang dan cara analisis yang dipakai, tinggi jagaan, struktur saluran.

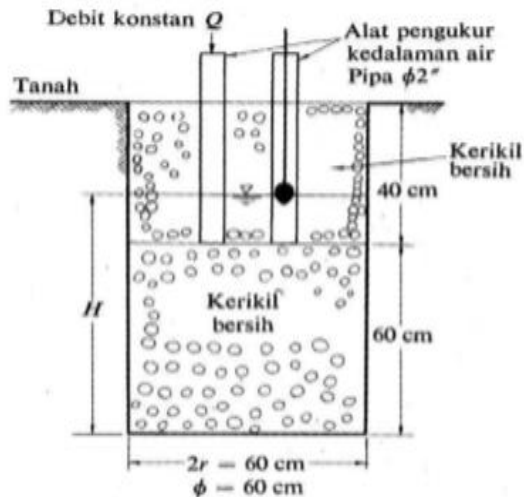
Analisis Frekuensi dan Probabilitas

Analisis Frekuensi dan Probabilitas. Sistem hidrologi kadang-kadang dipengaruhi oleh peristiwa - peristiwa yang luar biasa (ekstrim), seperti hujan lebat, banjir, dan kekeringan. Tujuan analisis frekuensi data hidrologi adalah berkaitan dengan besaran peristiwa-peristiwa ekstrim yang berkaitan dengan frekuensi kejadiannya melalui penerapan distribusi kemungkinan. Data hidrologi yang dianalisis diasumsikan tidak terikat (independent), terdistribusi secara acak dan bersifat stokastik (peluang). Frekuensi hujan adalah besarnya kemungkinan suatu besaran hujan disamai atau dilampaui.

Koefisien Permeabilitas Tanah

Tabel koefisien permeabilitas tanah

Jenis Tanah	Nilai k
Pasir yang mengandung lempung	$1 \times 10^{-1} - 1 \times 10^{-2}$
Pasir halus	$1 \times 10^{-2} - 1 \times 10^{-3}$
Pasir kelanauan	$1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-4}$
Lanau	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-5}$
Lempung	$1 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-6}$



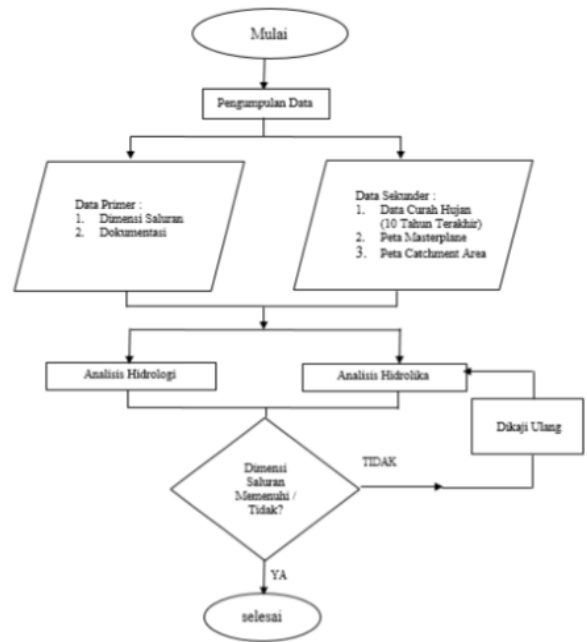
Gambar Metode Pengujian Permeabilitas di Lapangan.

Persyaratan Umum Sumur Resapan

Persyaratan umum sumur resapan yang harus dipenuhi berdasarkan SNI No. 03-2453-2002 antara lain sebagai berikut:

1. Sumur resapan air hujan ditempatkan pada lahan yang relatif datar.
2. Air yang masuk ke dalam sumur resapan adalah air hujan tidak tercemar.
3. Penetapan sumur resapan air hujan harus mempertimbangkan keamanan bangunan sekitarnya.
4. Harus memperhatikan peraturan daerah setempat.
5. Hal-hal yang tidak memenuhi ketentuan ini harus disetujui instansi yang berwenang.

FLOWCHART



Gambar Flowchart

Hasil Dan Pembahasan

Tabel Data Curah Hujan

N0	Tahun	Stasiun Gunung Sari (mm)	Stasiun Kebon Agung (mm)	Stasiun Wonokromo (mm)
1	2009	78	76	104
2	2010	114	109	110
3	2011	102	97	98
4	2012	102	106	102
5	2013	77	-	87
6	2014	85,5	-	83
7	2015	-	68	63
8	2016	94	81	79
9	2017	120	112	114
10	2018	85	-	73

(Sumber : Hasil Perhitungan Data Curah Hujan, 2019)

Tabel Perhitungan Peringkat Peluang Curah Hujan

No	Tabun	Curah Hujan (mm)	Urutan besar ke Kecil	Tabun	Peringkat (m)	P = m/(N+1)	T=1/P
1	2009	86	115.33	2017	1	0.091	11.000
2	2010	111	111	2010	2	0.182	5.500
3	2011	99	103.33	2012	3	0.273	3.667
4	2012	103.33	99	2011	4	0.364	2.750
5	2013	54.67	86	2009	5	0.455	2.200
6	2014	56.17	84.67	2016	6	0.545	1.833
7	2015	43.67	56.17	2014	7	0.636	1.571
8	2016	84.67	54.67	2013	8	0.727	1.375
9	2017	115.33	52.67	2018	9	0.818	1.222
10	2018	52.67	43.67	2015	10	0.909	1.100
$\sum x$		806.51	806.51			5.000	32.219
Rr		80.651	80.651			0.500	3.222

Waktu Konsentrasi (tc)

Dalam memperkirakan waktu konsentrasi air pada saluran, menggunakan rumus oleh Kirpich (1940) sebagai berikut :

$$tc = (0.87 \times L^2 \times S) / 1000$$

$$= (0.87 \times 1.042^2 \times 1000) / 1000$$

$$= 1,355123 \text{ jam}$$

Distribusi Probabilitas Log Pearson Tipe III

Nilai Cs berdasarkan nilai G, didapat :

$$Cs = -1,73776$$

$$\text{Nilai Log } \bar{X} = 1,937$$

$$\text{Nilai S Log } \bar{X} = 0,088$$

Contoh Perhitungan :

- Nilai Log X
 $\text{Log } X_i = \text{Log } 86 = 1,934$
- Rumus Peluang P(Xi)
 $P(X_i) = \frac{m}{n+1}$

$$= \frac{1}{10+1}$$

$$= 0,091$$

- Nilai Ft pada m=1

$$F_t = \frac{\text{Log } X_i - \text{Log rerata}}{S_d}$$

$$= \frac{1,934 - 1,937}{0,088}$$

$$= -0,034$$

- Nilai Pr

$$Pr = \frac{m}{n-1}$$

$$= \frac{1}{10-1}$$

$$= 0,111$$

- Nilai P'(Xi) pada m=1

$$P'(X_i) = 1 - Pr$$

$$= 1 - 0,111$$

$$= 0,889$$

- Untuk menentukan selisih terbesar dari peluang pengamatan dengan peluang teoritis dari kedua nilai peluang tersebut.

$$D = [P(X_i) - P'(X_i)]$$

$$= 0,091 - 0,889$$

$$= -0,789$$

Berdasarkan hasil dari tabel Nilai Delta Kritis untuk Uji Keselarasan Smirnov - Kolmogorov, dengan nilai n=10, untuk a = 5% = Dcr = 0,41 dan a 1% = Dcr = 0,49

Karena Dcr hitung < Dcr Tabel = 1,020 > 0,49 maka distribusi **Ditolak**.

Analisis Intensitas Curah Hujan

Analisis intensitas curah hujan menggunakan rumus manobe yang mana dengan durasi mm/jam

$$I_2 = \frac{R_{24}}{24} \times \left[\frac{24}{t} \right]^{2/3}$$

$$= \frac{47,04}{24} \times \left[\frac{24}{1,36} \right]^{2/3}$$

$$= 13,45 \text{ mm/jam}$$

$$I_5 = \frac{R_{24}}{24} \times \left[\frac{24}{t} \right]^{2/3}$$

$$= \frac{57,77}{24} \times \left[\frac{24}{1,36} \right]^{2/3}$$

$$= 16,51 \text{ mm/jam}$$

$$I_{10} = \frac{R_{24}}{24} \times \left[\frac{24}{t}\right]^{2/3}$$

$$= \frac{80,50}{24} \times \left[\frac{24}{1,36}\right]^{2/3}$$

$$= 23,01 \text{ mm/jam}$$

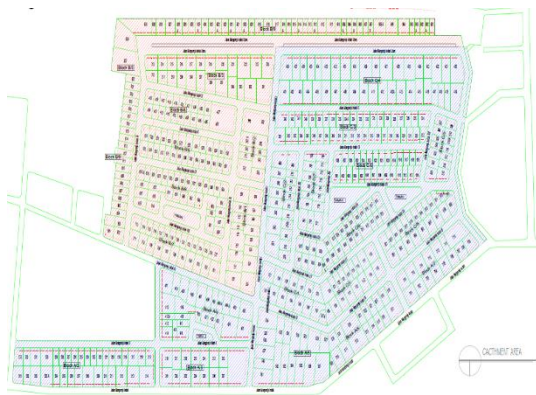
Tabel Analisis Intensitas Curah Hujan Periode 2, 5, 10 Tahun

Periode Ulang T (Tahun)	R24 (mm/jam)	Tc (Jam)	I (mm/jam)
2 Tahun	47,04	1,355123	13,45
5 Tahun	57,77	1,355123	16,51
10 Tahun	80,50	1,355123	23,01

(Sumber : Data Perhitungan, 2019)\

4.1.1 Daerah Tangkapan Hujan (Catchment Area)

Catchment area adalah suatu daerah tadah hujan dimana air yang mengalir pada permukaan ditampung oleh saluran – saluran yang ada di wilayah aliran DAS nya. Berdasarkan gambar dibawah ini ditemukan Catchment Area adalah 37 ha



Gambar Lokasi Penelitian

Debit Banjir Rencana

Debit Banjir Rencana Sebelum di Tambah Dengan Debit Limbah Rumah Tangga Periode 2,5,10 Tahun Area 1

$$Qh2 = 0,00278 \times C \times I \times ADAS$$

$$= 0,00278 \times 0,423541667 \times 13,45 \times 24$$

$$= 0,38 \text{ m3/det}$$

$$Qh5 = 0,00278 \times C \times I \times ADAS$$

$$= 0,00278 \times 0,423541667 \times 16,51 \times 24$$

$$= 0,47 \text{ m3/det}$$

$$Qh10 = 0,00278 \times C \times I \times ADAS$$

$$= 0,0278 \times 0,423541667 \times 23,01 \times 24$$

$$= 0.65 \text{ m3/det}$$

Debit Banjir Rencana

Debit Banjir Rencana Sebelum di Tambah Dengan Debit Limbah Rumah Tangga Periode 2,5,10 Tahun Area 2

$$Qh2 = 0,00278 \times C \times I \times ADAS$$

$$= 0,00278 \times 0,423692308 \times 13,45 \times 13$$

$$= 0,21 \text{ m3/det}$$

$$Qh5 = 0,00278 \times C \times I \times ADAS$$

$$= 0,00278 \times 0,423692308 \times 16,51 \times 13$$

$$= 0,25 \text{ m3/det}$$

$$Qh10 = 0,00278 \times C \times I \times ADAS$$

$$= 0,0278 \times 0,423692308 \times 23,01 \times 13$$

$$= 0.35 \text{ m3/det}$$

Debit Rencana Debit Limbah Rumah Tangga

Debit Banjir Rencana Catchment Area 1 Setelah di Tambah Dengan Debit Limbah Rumah Tangga

Periode 2,5,10 Tahun

$$Qh2 = 0,00278 \times C \times I \times ADAS + Q_{limbah} \text{ Rumah Tangga Area 1}$$

$$= 0,00278 \times 0,423541667 \times 13,45 \times 24$$

$$= 0,38 \text{ m3/det} + 0,0606 \text{ m3/dt} = 0,4406 \text{ m3/dt}$$

$$Qh5 = 0,00278 \times C \times I \times ADAS + Q_{limbah} \text{ Rumah Tangga Area 1}$$

$$= 0,00278 \times 0,423541667 \times 16,51 \times 24$$

$$= 0,47 \text{ m3/det} + 0,0613 \text{ m3/dt}$$

$$= 0,5313 \text{ m3/dt}$$

$$Qh10 = 0,00278 \times C \times I \times ADAS + Q_{limbah} \text{ Rumah Tangga Area 1}$$

$$= 0,0278 \times 0,423541667 \times 23,01 \times 24$$

$$= 0.65 \text{ m3/det} + 0,0626 \text{ m3/dt}$$

$$= 0,7126 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Debit Banjir Rencana Catchment Area 2 Setelah di Tambah Dengan Debit Limbah Rumah Tangga Periode 2,5,10 Tahun

$$Q_{h2} = 0,00278 \times C \times I \times ADAS + Q_{\text{limbah}} \text{ Rumah Tangga Area 2}$$

$$= 0,00278 \times 0,423541667 \times 13,45 \times 24$$

$$= 0,38 \text{ m}^3/\text{det} + 0,0350 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$= 0,415 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$Q_{h5} = 0,00278 \times C \times I \times ADAS + Q_{\text{limbah}} \text{ Rumah Tangga Area 2}$$

$$= 0,00278 \times 0,423541667 \times 16,51 \times 24$$

$$= 0,47 \text{ m}^3/\text{det} + 0,0354 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$= 0,5054 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$Q_{h10} = 0,00278 \times C \times I \times ADAS + Q_{\text{limbah}} \text{ Rumah Tangga Area 2}$$

$$= 0,0278 \times 0,423541667 \times 23,01 \times 24$$

$$= 0,65 \text{ m}^3/\text{det} + 0,0361 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$= 0,6861 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Permeabilitas

Titik Sampel	Nilai Permeabilitas			
	cm/detik	cm/mnt	m/detik	m/hari
1	0,00412	0,2472	0,0000412	3,55
2	0,00262	0,1572	0,0000262	2,26
3	0,00624	0,3744	0,0000624	5,39
Rata-rata	0,004326	0,2596	0,0000432	3,73

(Sumber : Hasil Perhitungan Permeabilitas,2019)

Menghitung Kedalaman Sumur Optimum Pada Periode Ulang 10 tahun

$$\begin{aligned} Q_{h10} &= 0,00278 \times C \times I \times ADAS \\ &= 0,00278 \times 0,423513514 \times 23,01 \times 0,063 \\ &= 0,00167 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

$$H = Q_{FK} [1 - e^{-(F_{KT} \pi r^2)}]$$

$$H = 0,00167/6,28 \cdot 4,32 \cdot 10^{-5} [1 - e^{-(6,28 \cdot 4,32 \cdot 10^{-5} \cdot 3600 \cdot \pi \cdot 1,2^2)}]$$

$$H = 6,15251748 \times 0,194264698$$

$$H = 1,46521695 \text{ m}$$

$$H = 1,50 \text{ m}$$

H = Kedalaman sumur (m)

Q = Debit hujan pada catchment area per blok = 0,00167 m³/det

F = Faktor Geometrik sumur resapan type 4 = 6,28

K = Permeabilitas tanah (m/detik) = 0,00004312 m/det

T = Durasi aliran (detik) = 3600 det

Sumur Resapan dengan Penampang Persegi Periode Ulang 10 Tahun Catchment Area 1

Perhitungan volume andil banjir sumur resapan

$$V_{ab} = 0,855 \cdot C_{\text{tadah}} \cdot A_{\text{tadah}} \cdot R$$

$$V_{ab} = 0,855 \cdot 0,42 \cdot 633 \cdot 23,01$$

$$V_{ab} = 5230 \text{ L} = 5,23 \text{ m}^3 \text{ Balok anak :}$$

Untuk perhitungan volume air hujan yang meresap, terlebih dahulu ditentukan diameter sumur (Dsumur) dan kedalaman rencana sumur (Hrencana). Untuk anggapan awal, ditetapkan:

$$D_{\text{sumur}} = 1,2 \text{ m}$$

$$H_{\text{rencana}} = 1,5 \text{ m}$$

Jadi diameter sumur resapan 1,2 m dan kedalaman sumur 1,5 m

Selanjutnya, perhitungan waktu volume air hujan yang meresap.

$$t_e = 0,9 \cdot R_{0,92} / 60$$

$$t_e = 0,9 \cdot (80,651)^{0,92} / 60$$

$$t_e = 51,084 \text{ menit}$$

$$t_e = 0,8514 \text{ jam}$$

Jadi waktu volume air hujan yang meresap ke dalam tanah adalah 51,084 menit atau 0,8514 jam

Untuk Atotal sumur didapat dari penjumlahan luas dinding sumur (A_v) dan luas alas sumur (A_h):

$$A_{\text{sumur}} = \text{luas dinding} + \text{luas alas}$$

$$A_{\text{sumur}} = (4 \times L \times H) + (L)^2$$

$$A_{\text{sumur}} = (4 \times 1,2 \times 1,5) + (1,2)^2$$

$$A_{\text{sumur}} = 7,200 + 1,440 = 8,640 \text{ m}^2$$

Jadi luas total sumur adalah 8,640 m²

Nilai permeabilitasnya diambil dari rata-rata nilai faktor peresapan pada 3 titik percobaan, yang dapat dihitung dengan cara berikut:

$$k = 1/\text{Faktor resapan rata-rata dari 3 titik percobaan}$$

$$= 1/2,538$$

$$k = 0,2596 \text{ cm/menit}$$

$$k = 3,73 \text{ m/hari}$$

jadi nilai permeabilitas pada Perumahan Margorejo Indah Surabaya di Tinjau dari 3 titik percobaan sebesar 3,73 m/hari

Semua hasil perhitungan yang telah dicari, disubstitusikan ke dalam rumus:

$$V_{rsp} = te/24. A_{total} \text{ sumur} \cdot k$$

$$V_{rsp} = 0,8514/24. 8,640 \cdot 3,73$$

$$V_{rsp} = 1,143 \text{ m}^3$$

Jadi untuk volume air hujan yang meresap pada sumur resapan adalah 1.143 m³

Untuk volume penampungan (storasi) air hujan, digunakan rumus:

Adapun perhitungan perencanaan dimensi sloof menurut SNI 2847:2013 adalah sebagai berikut :

$$V_{storasi} = V_{ab} - V_{rsp}$$

$$V_{storasi} = 5,23 - 1,143$$

$$V_{storasi} = 4,087 \text{ m}^3$$

Volume penampungan air hujan adalah 4,0873 m³

Penentuan jumlah sumur resapan air hujan terlebih dahulu menghitung H_{total}:

$$H_{total} = V_{ab} - V_{rsp} / A_h$$

$$H_{total} = 4,087 / 1,440 = 2,647 \text{ m}$$

Jadi kedalam total sumur resapan pada catchment area yang di tinjau adalah 2,647 m

atau jumlah sumur sebanyak 2 buah sumur resapan.

Sumur Resapan dengan Penampang Persegi Periode Ulang 10 Tahun Catchment Area 2

Perhitungan volume andil banjir sumur resapan

$$V_{ab} = 0,855 \cdot C_{tadah} \cdot A_{tadah} \cdot R$$

$$V_{ab} = 0,855 \cdot 0,42 \cdot 1287 \cdot 23,01$$

$$V_{ab} = 10634 \text{ L} = 10,63 \text{ m}^3$$

Untuk perhitungan volume air hujan yang meresap, terlebih dahulu ditentukan diameter sumur (D_{sumur}) dan kedalaman

rencana sumur (H_{rencana}). Untuk anggapan awal, ditetapkan:

$$D_{sumur} = 1,2 \text{ m}$$

$$H_{rencana} = 1,5 \text{ m}$$

Jadi diameter sumur resapan 1,2 m dan kedalaman sumur 1,5 m

Selanjutnya, perhitungan volume air hujan yang meresap.

$$te = 0,9 \cdot R_{0,92} / 60$$

$$te = 0,9 \cdot (80,651)_{0,92} / 60$$

$$te = 51,084 \text{ menit}$$

$$te = 0,8514 \text{ jam}$$

jadi volume air hujan yang meresap ke dalam tanah adalah 51,084 menit atau 0,8514 jam

Untuk A_{total} sumur didapat dari penjumlahan luas dinding sumur (A_v) dan luas alas sumur (A_h):

$$A_{sumur} = \text{luas dinding} + \text{luas alas}$$

$$A_{sumur} = (4 \times L \times H) + (L)^2$$

$$A_{sumur} = (4 \times 1,2 \times 1,5) + (1,2)^2$$

$$A_{sumur} = 7,200 + 1,440 = 8,640 \text{ m}^2$$

Jadi luas total sumur adalah 8,640 m² Panjang miring tangga :

Nilai permeabilitasnya diambil dari rata-rata nilai faktor peresapan pada 3 titik percobaan, yang dapat dihitung dengan cara berikut:

$$k = 1/\text{Faktor resapan rata-rata dari 3 titik percobaan}$$

$$= 1/2,538$$

$$k = 0,2596 \text{ cm/menit}$$

$$k = 3,73 \text{ m/hari}$$

jadi nilai permeabilitas pada Perumahan Margorejo Indah Surabaya di Tinjau dari 3 titik percobaan sebesar 3,73 m/hari

Semua hasil perhitungan yang telah dicari, disubstitusikan ke dalam rumus:

$$V_{rsp} = te/24. A_{total} \text{ sumur} \cdot k$$

$$V_{rsp} = 0,8514/24. 8,640 \cdot 3,73$$

$$V_{rsp} = 1,143 \text{ m}^3$$

Jadi volume air hujan yang meresap pada sumur resapan adalah 1.143 m³

Untuk volume penampungan (storasi) air hujan, digunakan rumus:

$$V_{\text{storasi}} = V_{\text{ab}} - V_{\text{rsp}}$$

$$V_{\text{storasi}} = 10,63 - 1,143$$

$$V_{\text{storasi}} = 9,487 \text{ m}^3$$

Volume penampungan air hujan adalah 9,487 m³

Penentuan jumlah sumur resapan air hujan terlebih dahulu menghitung Htotal:

$$H_{\text{total}} = V_{\text{ab}} - V_{\text{rsp}} / A_{\text{h}}$$

$$H_{\text{total}} = 9,487 / 1,440 = 6,58 \text{ m}$$

Jadi kedalam total sumur resapan pada catchment area yang di tinjau adalah 6,58 m atau jumlah sumur sebanyak 4 buah sumur resapan.

Besarnya Debit Setelah Ada Sumur Resapan Periode Ulang 10 Tahun Catchment Area 1

Luas area 24 ha = 240000 m²
 Luas area dengan 1316 jiwa
 Luas area per jiwa = 240000 / 1316 = 182,370
 di bulatkan 180 m²

Dengan komposisi :
 Perumahan : 40% x 180 m² = 72 m² C = 0,40
 Hutan : 40% x 180 m² = 72 m² C = 0,45
 Paving/jalan : 20% x 180 m² = 36 m² C = 0,70

Untuk mencari koefisien limpasan run off diketahui dengan persamaan :

$$C_{\text{komposit}} = \frac{72 \cdot 0,40 + 72 \cdot 0,45 + 36 \cdot 0,70}{180} = 0,647$$

Jadi koefisien limpasan pada saat belum ada sumur resapan sebesar 0,65

Karena aliran dari area rumah masuk ke dalam sumur resapan, maka aliran yang masuk ke saluran drainase adalah aliran dari hutan 40% dan paving/jalan 20%. Maka 60% di kali dengan luas cathment area 24,00 jadi (60% * 24 = 14,4 di bulatkan = 14)

Untuk mencari koefisien limpasan run off diketahui dengan persamaan

$$C_{\text{komposit}} = \frac{72 \cdot 0,45 + 36 \cdot 0,70}{108} = 0,53$$

Jadi koefisien limpasan sesudah ada sumur resapan sebesar 0,53

Besarnya Debit Setelah Ada Sumur Resapan

$$Qh_{10} = 0,00278 \times C \times I \times ADAS$$

$$= 0,00278 \times 0,53 \times 23,01 \times 14$$

$$= 0,47 \text{ m}^3/\text{det}$$

Jadi terjadi pengurangan debit sebesar 0,7126 - 0,40 = 0,3126 m³/det
 atau = 0,3126 / 0,7126 = 0,4386
 = 0,4386 x 100 = 43,86 %

Besarnya Debit Setelah Ada Sumur Resapan Periode Ulang 10 Tahun Catchment Area 2

Luas area 13 ha = 130000 m²
 Luas area dengan 1000 jiwa
 Luas area per jiwa = 130000 / 1000 = 130

Dengan komposisi :
 Perumahan : 40% x 130 m² = 52 m² C = 0,40
 Hutan : 40% x 130 m² = 52 m² C = 0,45
 Paving/jalan : 20% x 130 m² = 26 m² C = 0,70

Untuk mencari koefisien limpasan run off diketahui dengan persamaan

$$C_{\text{komposit}} = \frac{52 \cdot 0,40 + 52 \cdot 0,45 + 26 \cdot 0,70}{130} = 0,48$$

Jadi koefisien limpasan pada saat belum ada sumur resapan sebesar 0,48

Karena aliran dari area rumah masuk ke dalam sumur resapan, maka aliran yang masuk ke saluran drainase adalah aliran dari hutan 40% dan paving/jalan 20%. Maka 60% di kali dengan luas cathment area 24,00 jadi (60% * 13 = 8,4 di bulatkan = 8)

Untuk mencari koefisien limpasan run off diketahui dengan persamaan

$$C_{\text{komposit}} = \frac{52 \cdot 0,45 + 26 \cdot 0,70}{78} = 0,53$$

Jadi koefisien limpasan sesudah ada sumur resapan sebesar 0,53

Besarnya Debit Setelah Ada Sumur Resapan

$$Qh_{10} = 0,00278 \times C \times I \times ADAS$$

$$= 0,00278 \times 0,53 \times 23,01 \times 8$$

$$= 0,27 \text{ m}^3/\text{det}$$

Jadi terjadi pengurangan debit sebesar 0,6861 - 0,27 = 0,4161 m³/det
 atau = 0,4161 / 0,6861 = 0,6064
 = 0,6064 x 100 = 60,64 %

Untuk debit total area catchment 1 dan 2 dapat di hitung rata-rata Debit total catchment area 1 dan 2 dapat dihitung

$$\begin{aligned} &= 1,3987 - 0,67 = 0,7287 \text{ m}^3/\text{det} \\ &= 0,7287 / 1,3987 = 0,5209 \\ &= 0,5209 \times 100 = 52,09 \% \end{aligned}$$

Jadi debit total area catchment 1 dan 2 sebelum ada sumur resapan 1,3987 m³/det dan setelah ada sumur resapan menjadi 0,7287 m³/det atau berkurang sebesar 52,09 %

Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Kapasitas debit saluran eksisting pada area perumahan Margorejo Indah adalah hampir semua dikteahui tidak mampu menampung debit banjir yang terjadi pada profil saluran 1 sampai saluran ke 23
2. Kapasitas debit rencana drainase kala ulang tahun di area Perumahan Margorejo Indah Kota Surabaya adalah sebagai berikut : Debit banjir rencana kala ulang 2 tahun : 0,58574 m³/det, Debit banjir rencana kala ulang 5 tahun : 0,719319 m³/det, Debit banjir rencana kala ulang 10 tahun : 1,002336 m³/det. Dimana debit banjir rencana terbesar terjadi pada kala ulang 10 tahun dimana didapat dengan debit sejumlah 1,002336 m³/det. Debit air limbah rumah tangga pada perumahan Margorejo Indah Surabaya di ketahui sebesar 0,1938 m³/det pada periode kala ulang 10 tahun.
3. Untuk mengatasi banjir pada area perumahan Margorejo Indah Surabaya di perlukan aleternatif membuat sumur resapan dengan diameter 1,2 m dengan kedalaman 1,50 m pada area yang mengalami banjir.

Saran

Perlu dicoba perencanaan sumur resapan air hujan ditempat lain, untuk mengetahui jumlah dan jenis konstruksi sumur resapan yang dapat dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

Al Amin, B 2010. Perancangan Sumur Resapan Untuk Konservasi Air Tanah.

Anonim, 1999. Teknologi Konservasi Air Tanah Dengan Sumur Resapan. Jakarta.

Br.Sriharto, 1993, Analisis Hidrologi

Linsley, R.k., Franzini, J.B dan Sasongko, D.1991. Teknik Sumber Daya Air. Erlangga. Jakarta .

Maryono, A. 2005. Menangani Banjir, Kekeringan dan Lingkungan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Mulyana,R. 2003. Solusi Mengatasi Banjir dan Menurunnya Permukaan Air Tanah Pada Kawasan Perumahan. Tesis S2. IPB. Bogor.

Setiawan E, 2004. Analisis Laju Infiltrasi Untuk Pengelolaan Kawasan Resapan Air Kota Bandar Lampung. Skripsi, Unila.Lampung.

Sorodarsono,S. dan Takeda, K.1999. hidrologi Untuk Pengairan. Pradnya Paramita. Jakarta.

Soemarto,C. D., 1995, Hidrologi Teknik, Erlangga. Jakarta.

Suripin, 2004, Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Andi, Yogyakarta.

