

PERANCANGAN SUMUR RESAPAN PADA BANGUNAN HUNIAN (Studi Kasus Jl.Kaliurang Km 12-13, Sleman, D.I.Yogyakarta)

Farih Syarofina Azka¹, Sri Amini Yuni Astuti²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam
Indonesia

E-mail : *farih.yufa@yahoo.com*

²Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam
Indonesia

E-mail: *amini_yuni@uii.ac.id*

Indonesian Islamic University is one of the universities in Yogyakarta. As the time goes, housing was built to meet the residential needs of students. The excessive development leads to the reduction of the infiltration land so the rainwater seeped into the soil will be a little . That matter causes an imbalance between the extraction and replenishment of groundwater in the Kaliurang area, which results in a decrease in the groundwater surface. To solve this problem, it is necessary to design infiltration wells in Kaliurang Street of Km 12-13, Sleman, Yogyakarta Special Province, which aims to maintain groundwater reserves. Primary data is the rate of infiltration obtained using an infiltrometer ring. Secondary data was the rainfall obtained from the 4 closest stations (borongan station, kemptu station, plataran station, prumpung station) for the last 20 years which were processed to get rainfall at the periods of 5 years. Infiltration wells were then analyzed using Sunjoto Method and SNI Method. The infiltration wells design chosen was circular in shape with a diameter of 1 meter and a depth of 2.5 meters. The infiltration wells which was planned only absorbs water from the roof. The analysis results show that the number of Sunjoto Method infiltration wells was smaller, compared to the more SNI methods. The greater the value of the roof area, and the return period, the greater will be the number of infiltration wells.

Keywords: *infiltration wells, infiltration rate, Kaliurang street*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau bebatuan di bawah permukaan tanah. Air tanah merupakan salah satu sumber daya air selain air sungai dan air hujan. Air tanah juga mempunyai peranan yang sangat penting terutama dalam menjaga keseimbangan dan ketersediaan bahan baku air untuk kepentingan rumah tangga (domestik) maupun kebutuhan sehari-hari. Pengelolaan yang kurang baik terhadap

pemakaian air tanah tanpa melakukan suatu tindakan untuk menjaga keseimbangan cadangan air tanah dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Untuk menanggulangi permasalahan tersebut, air hujan sebaiknya diresapkan ke dalam tanah menggunakan sumur resapan. Sumur resapan berfungsi menampung air hujan dari atap rumah tangga dan dari lahan kedap lainnya selama beberapa waktu, kemudian lama kelamaan akan meresap ke dalam tanah. Hal itu guna menjaga atau menaikkan muka air tanah.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang dimensi, jumlah dan konstruksi sumur resapan yang sesuai untuk bangunan hunian daerah perkampungan Jalan Kaliurang Km 12-13, Kabupaten Sleman, Yogyakarta dengan pertimbangan curah hujan, luas atap dan kondisi tanah.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Sumber Daya Air

Sumber Daya Air (SDA) adalah air dan semua potensi yang terdapat pada air, sumber air, termasuk sarana dan prasarana pengairan yang dapat dimanfaatkan. Sumber Daya Air juga merupakan sumber daya berupa air yang berguna atau potensial bagi manusia. Kegunaan air meliputi penggunaan di bidang pertanian, industri, rumah tangga, rekreasi, dan aktivitas lingkungan.

2.1 Hidrologi

Hidrologi adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang terjadinya suatu pergerakan dan distribusi air di bumi baik di atas maupun di bawah permukaan bumi, tentang sifat kimia dan fisika air dengan suatu reaksi terhadap lingkungan dan hubungannya dengan kehidupan (Marta dan Adidarma, 1983)

2.2 Analisis Hujan

2.2.1 Perbaikan Hujan Yang Hilang

Mendapatkan data hujan yang lengkap merupakan hal penting dalam menganalisis dan menghitung bangunan yang berhubungan dengan air seperti waduk dan bendungan, akan tetapi sering terjadi permasalahan umum seperti hilangnya data curah hujan baik karena kerusakan alat ataupun petugas pengamatan tidak melakukan pencatatan data. Data curah hujan yang hilang tersebut bisa diperbaiki melalui beberapa metode. Data hujan yang hilang dapat dilengkapi dengan

Reciprochal Method. Cara ini berdasarkan pemilihan sekurang-kurangnya harus ada 3 stasiun di sekitarnya. Selanjutnya data yang hilang dihitung dengan memperhatikan jarak antar stasiun (L_i)

$$P_x = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{P_i}{L_i^2}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{L_i^2}} \quad (1)$$

dengan:

p = kedalaman curah hujan normal (mm)

n = jumlah curah hujan normal tahunan

p_x = curah hujan yang hilang (mm)

L_i = jarak stasiun yang ditinjau terhadap jarak stasiun yang hilang

2.2.2 Analisis Hujan Kawasan

Hujan rerata DAS dianalisis dengan menggunakan metode rerata *aljabar*. Suatu luasan didalam DAS dianggap bahwa intensitas hujan adalah sama dengan yang terjadi pada stasiun yang terdekat, sehingga hujan yang tercatat pada suatu stasiun mewakili luasan tersebut.

$$\bar{p} = \frac{p_1 + p_2 + \dots + p_n}{n} \quad (2)$$

dengan:

\bar{p} = hujan rerata kawasan (mm)

P_1, P_2, \dots, P_n = tinggi curah hujan pada pos penakar 1, 2, ...n (mm)

n = jumlah stasiun terpakai

2.2.3 Analisis Frekuensi

Tujuan dari perancangan ini adalah mencari hubungan antara besarnya kejadian ekstrim terhadap frekuensi kejadian dengan menggunakan distribusi probabilitas. Besarnya kejadian ekstrim mempunyai hubungan terbalik dengan probabilitas kejadian, misalnya frekuensi kejadian debit banjir besar adalah lebih kecil dibandingkan frekuensi debit sedang atau kecil. Dengan analisis frekuensi akan diperkirakan besarnya

banjir dengan interval kejadian tertentu yaitu 2, 5, 10, 25 dan 50 tahun.

$$X_T = \bar{x} + K_T \cdot S \quad (3)$$

dengan:

X_T = Besarnya suatu kejadian dalam kala ulang T tahun (mm)

\bar{x} = Data hujan rata-rata (mm)

K_T = Faktor koefisien (berdasarkan distribusi tertentu)

S = Standar deviasi data.

2.2.4 Debit Banjir Maksimum Metode SNI

Debit banjir rencana adalah debit dengan periode ulang tertentu (T) yang diperkirakan akan melalui suatu sungai atau bangunan air lainnya. Debit banjir rencana juga dapat digunakan untuk merencanakan kemampuan dan ketahanan suatu bangunan pengairan yang akan dibangun. Debit rencana sistem drainase dihitung berdasarkan hubungan antara hujan dan aliran. Besarnya aliran sangat ditentukan oleh besarnya hujan, intensitas hujan, luas daerah pengaliran sungai, lama waktu hujan dan karakteristik daerah pengaliran itu. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan debit banjir rencana adalah Metode SNI. Rumus SNI ini berorientasi pada hitungan debit puncak. Bentuk umum rumus SNI adalah:

$$V_{ab} = 0,855 \cdot C_{atap} \cdot A_{atap} \cdot R \quad (4)$$

dengan:

V_{ab} = volume andil banjir yang akan ditampung sumur resapan (m³)

C_{tadah} = koefisien limpasan dari bidang tadah (tampa satuan)

A_{tadah} = luas bidang tadah (m²)

R = tinggi hujan harian rata-rata (L/m²/hari)

2.2.5 Debit Banjir Maksimum Metode Sunjoto

Bentuk umum rumus Metode Sunjoto adalah :

$$Q = C \cdot I \cdot x \cdot A \quad (5)$$

dengan:

Q = Debit banjir (m³/det) 2

C = Koefisien pengaliran

I = Intensitas hujan selama waktu konsentrasi (mm/jam)

A = Luas daerah tangkapan air (km²)

2.2.6 Intensitas Curah Hujan (I)

Intensitas curah hujan adalah ketinggian curah hujan yang terjadi pada suatu kurun waktu dimana air tersebut terkonsentrasi atau tinggi kedalaman air hujan per satuan waktu. Sifat umum hujan adalah makin singkat hujan berlangsung intensitasnya cenderung makin tinggi dan makin besar periode ulangnya makin tinggi intensitasnya. Perhitungan hujan rencana dapat menggunakan persamaan berikut :

$$I_t = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (6)$$

dengan:



I_t = intensitas curah hujan untuk lama hujan t (mm/jam)

t = lamanya curah hujan (jam)

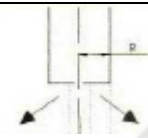
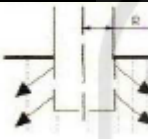
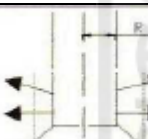
R_{24} = curah hujan maksimum selama 24 jam (mm)

2.2.7 Faktor Geometri

Tabel 1. Faktor Geometri

Kasus	Kondisi	Faktor Geometri
1		$F = 2 \pi R$
2		$F = 4 R$

Lanjutan tabel 2. Faktor Geometri

Kasus	Kondisi	Faktor Geometri
3		$F = 5,5 R$
4		$F = \frac{2 \pi L}{\ln \left(\frac{L}{R} + \sqrt{1 + \left(\frac{L}{R} \right)^2} \right)}$
5		$F = \frac{2 \pi L}{\ln \left(\frac{L}{2R} + \sqrt{1 + \left(\frac{L}{2R} \right)^2} \right)}$

2.2.8 Kedalaman Sumur Resapan

Kedalaman sumur resapan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$H = \frac{Q}{F.K} \left(1 - e^{-\frac{F.K.t_d}{\pi.R^2}} \right) \quad (7)$$

dengan:

H = kedalaman efektif sumur resapan (m)

Q = debit air yang masuk/debit metode rasional (m³/dtk)

F = faktor geometrik

K = permeabilitas tanah (m/dtk)

t_d = waktu hujan dominan (detik) menurut sunjoto t_d di jogja adalah 2 jam

R = jari-jari sumur resapan (m)

3 METODE PENELITIAN

Perencanaan sumur resapan pada bangunan hunian bertujuan mengurangi genangan yang terjadi. Lokasi penelitian pada kawasan jalan Kaliurang km 12-13 Yogyakarta.

Data yang benar akan membuat studi menjadi sesuai atau mendekati dengan kondisi aslinya. Pada perancangan ini digunakan beberapa data primer dan sekunder untuk mendukung penyelesaian penelitian ini. Data primer adalah besar penurunan muka air yang diukur menggunakan ring infiltrometer. Data sekunder data curah hujan di kawasan Sleman berdasarkan catatan dari Instansi Balai Pengelolaan Sumber Daya Air, D.I.Y

4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Penentuan Jenis Distribusi

Dalam pembuatan sumur resapan, terlebih dahulu menentukan data curah hujan. Setelah kita menemukan data curah hujan, langkah selanjutnya adalah menentukan jenis distribusi. Hasil penentuan jenis distribusi dengan parametrik statistik seperti tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Penentuan Jenis Distribusi dengan Parameter Statistik

No	Distribusi	Persyaratan	Hasil (4) Perhitungan
1	Normal	C _s ≈ 0	0,901
		C _k ≈ 3	2,611
2	Log Normal	C _s = C _v ³ + 3	0,901 ≠ 2,61
		C _k = C _v ⁸ + 6 C _v ⁶ + 15 C _v ⁴ + 16 C _v ⁴ + 3	2,611 ≠ 13,26
3	Gumbel	C _s = 1,14	0,90
		C _k = 5,4	2,61
4	Log Person III		selain dari nilai diatas

4.2 Analisis Debit Rencana Kala ulang

Perhitungan hujan harian rerata maksimum menggunakan metode *Log Pearson III*. Hasil

curah hujan rencana dengan periode kala ulang ditunjukkan pada 2 berikut ini.

Tabel 3 Pengukuran Curah Hujan Rencana Metode Log Pearson Tipe III

Kala Ulang (thn)	p (mm)
2	51,183
5	93,586295
10	112,80402

4.3 Perbandingan Sumur Resapan Metode SNI dan Sunjoto

Tabel 4 Perbandingan Sumur Resapan Metode SNI dan Sunjoto

tempat pengujian	jumlah sumur resapan metode SNI	jumlah sumur resapan metode sunjoto
1	2	1
2	2	1
3	3	1
4	3	1
5	3	1
6	4	1
7	2	1
8	3	1
9	3	1
10	2	1

4.4 Hasil

Hasil dari perancangan ini berupa kemampuan sumur resapan dalam menyerap air ke tanah. Untuk debit puncak rencana kala ulang 5 tahun adalah 93,586 mm, dengan diameter 1 meter dan kedalaman 2,5 meter

5 Simpulan dan Saran

5.1 Simpulan

Sesuai dengan tujuan dari perencanaan ini, dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya adalah dimensi sumur resapan adalah diameter 1 m dengan kedalaman 2,5 m. Jumlah sumur resapan di setiap rumah menurut metode sunjoto adalah 1 buah. Sedangkan menurut SNI jumlah sumur resapan di tempat pengujian ke 6 adalah 4 buah, tempat pengujian ke 1, 2, 7, dan 10 adalah 2 buah, dan tempat pengujian lainnya adalah 3 buah. Bentuk sumur resapan adalah lingkaran dengan dinding kedap air, dan resapan hanya di bawah.

5.2 Saran

Dengan memperhatikan perencanaan didapatkan beberapa saran untuk memperbaiki dan menambah analisis sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai sumur resapan dengan bentuk sumur yang berbeda.
2. Dalam proses perencanaan sumur resapan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perbedaaan lapisan tanah, struktur tanah dan pengaruh kedalaman air tanah.
3. Perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut pada musim yang berbeda yaitu musim kering dan penghujan, didaerah Jalan Kaliurang km 12-13 untuk mencerminkan kondisi sebenarnya.

6 DAFTAR PUSTAKA

- Martha, J. dan Adidarma.W. 1983 .Mengenal Dasar-Dasar Hidrologi. Nova. Bandung.