

PERANCANGAN SUMUR RESAPAN PADA BANGUNAN RUMAH TINGGAL DI DAERAH JALAN NUSA INDAH, CONDONGCATUR, DEPOK, SLEMAN, YOGYAKARTA

Panji Purbo Bawono¹ dan Dinia Anggraheni²

¹ Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
Email: 14511277@students.uii.ac.id

² Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
Email: dinia.anggraheni@uii.ac.id

ABSTRACT

The widespread construction of commercial and non-commercial buildings in the area of Nusa Indah Street, Condongcatu, Depok, Sleman, Yogyakarta has led to the diversion of green land functions as natural drainage. So it is necessary to take mitigation measures in the form of construction of infiltration wells to reduce ground runoff and as a medium for water conservation. The primary data used are the area of the house building and the value of soil infiltration which is measured using a ring infiltrometer. While the secondary data used in the form of rainfall data for the 10-year return period from the nearest rain station to the research location. The infiltration well analysis was calculated using the SNI method and the Sunjoto method. Then choose a more efficient method and compare the differences in surface runoff before and after there is an infiltration well. Based on the results of the analysis, the SNI method is more efficient in terms of quantity and dimensions. The number and dimensions of infiltration wells at the 2nd test location were 4 infiltration wells with a diameter of 1 m with a depth of 3 m. The rest of the other locations obtained the same number of infiltration wells and dimensions, namely 1 infiltration well with a diameter of 1 m with a depth of 2 m. The shape of the infiltration well is a circle with watertight walls. The reduction of surface runoff obtained varies from 74.727% to 97.738%.

Keywords: *Infiltration Wells, Surface Run-off, Precipitation*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan wilayah yang dilintasi oleh garis khatulistiwa, sehingga wilayah Indonesia beriklim tropis dan hanya memiliki dua musim saja, yaitu musim kemarau dan musim penghujan. Di Indonesia khususnya di daerah Yogyakarta, setiap musim yang berlangsung mengakibatkan dampak tersendiri, saat musim kemarau terjadi mengakibatkan penurunan muka air tanah, dan sebaliknya saat musim penghujan datang banyak daerah di Yogyakarta yang mengalami peningkatan aliran permukaan.

Salah satu faktor yang mempengaruhi adalah perkembangan pembangunan yang masif di Yogyakarta. Meluasnya pembangunan gedung-gedung apartemen, hotel, mall dan rumah hunian menyebabkan pengalihan fungsi lahan hijau sebagai drainase alami. Artinya air yang seharusnya langsung meresap ke dalam tanah menjadikan air mengalir langsung ke saluran drainase.

Disamping itu, populasi penduduk yang semakin meningkat dengan pesat membuat kebutuhan air juga semakin tinggi. Bukan tidak mungkin jika beberapa tahun kedepan muka air tanah di Yogyakarta akan semakin menurun. Maka perlu dilakukan tindakan

mitigasi sejak dini untuk meminimalisir potensi terjadinya kekeringan akibat penurunan muka air tanah saat musim kemarau dan tingginya kebutuhan air.

Salah satu upaya mitigasi untuk mengurangi risiko peningkatan aliran permukaan saat musim penghujan maupun penurunan muka air tanah saat musim kemarau adalah dengan membangun sumur resapan. Selain sebagai media konservasi air, sumur resapan juga mampu mengurangi peningkatan aliran permukaan yang bisa menyebabkan banjir.

Pada Tugas Akhir ini akan dilakukan penelitian di daerah Jl. Nusa Indah, Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta. Lokasi penelitian bertepatan di sebelah Utara Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta dan atau sebelah Barat Fakultas Ekonomi UII. Lokasi yang strategis ini menjadikan daerah Jl. Nusa Indah mengalami peningkatan pembangunan bangunan komersial dan non-komersial. Dari latar belakang di atas maka penulis tertarik untuk merancang desain sumur resapan yang sesuai untuk bangunan rumah tinggal di lokasi ini. Dari hasil dimensi dan jumlah sumur resapan yang didapat kemudian dilakukan analisis debit limpasan permukaan sebelum dan sesudah ada sumur resapan.

TINJAUAN PUSTAKA

Perbandingan Perancangan Sumur Resapan Air Hujan Menggunakan Metode Sunjoto Dan SNI 03-2453-2002 Pada Bangunan Komersial Di Jalan Kaliurang Km 12 Sleman Jogjakarta (Prasojo, 2015)

Penelitian ini bertujuan membandingkan sumur resapan yang dianalisis menggunakan metode SNI dan metode Sunjoto untuk mengetahui efektifitas sumur resapan dalam memberikan kontribusi dalam menjaga pasokan air tanah serta kontribusi dalam mengurangi debit limpasan permukaan. Hasil akhir yang didapat memiliki perbedaan jumlah sumur peresapan, jumlah sumur resapan metode SNI didapat sebanyak 5 hingga 18 buah, sedangkan metode Sunjoto

didapat sebanyak 2 hingga 5 buah. Dari perbandingan yang telah didapat maka digunakan metode Sunjoto karena lebih mendekati kenyataan di lapangan.

Analisis Resapan Limpasan Permukaan Dengan Pembuatan Sumur Resapan Di Fakultas Teknik UNS (Surya, 2016)

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas sumur resapan dalam meresapkan air limpasan permukaan kedalam tanah. Analisis perhitungan debit limpasan permukaan menggunakan metode rasional dengan kala ulang 2 tahun. Dimensi sumur resapan direncanakan dengan diameter 1 meter dan tinggi 2 meter. Dari analisis yang dilakukan kemudian membandingkan debit resapan limpasan permukaan ke dalam tanah sebelum ada sumur resapan dan sesudah ada sumur resapan. Hasil akhir yang didapat adalah debit resapan sebelum ada sumur resapan sebesar 245,9587756 m³/hari selama musim hujan, sedangkan debit resapan setelah ada sumur resapan sebesar 368,6435036 m³/hari selama musim hujan. Dari perbandingan besar debit resapan tersebut terjadi peningkatan resapan sebesar 49,88%.

Perbandingan Dimensi Saluran Drainase Dengan Atau Tanpa Sumur Resapan Pada Kawasan Universitas Islam Indonesia (Wijaya, 2019)

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung dimensi saluran drainase dengan atau tanpa sumur resapan, menghitung jumlah dan dimensi sumur resapan, dan menghitung besar pengaruh sumur resapan dalam mengurangi debit limpasan permukaan. Analisis hidrologi dilakukan untuk mendapatkan debit aliran rancangan. Pada penelitian ini dimensi sumur resapan direncanakan dengan ukuran diameter 1,5 m dan jarak antar sumur resapan 4 m. Kemudian dilakukan analisis debit aliran sesudah ada sumur resapan. Hasil kedua debit aliran tersebut digunakan untuk perhitungan rancangan dimensi saluran drainase sebelum dan sesudah ada sumur resapan. Hasil akhir yang didapat adalah besar pengurangan luas penampang saluran drainase terkecil yaitu

dengan besar reduksi 7,7% dan yang terbesar 56,5%. Pengurangan debit limpasan yang diperoleh yaitu: Kali Pelang berkurang 44,8%, Kali Bojotan berkurang sebesar 50,9%, Kali Kimpulan berkurang sebesar 60% dan Kali Klakuan berkurang sebesar 17,3%.

Perancangan Sumur Resapan Pada Bangunan Hunian Rumah Tinggal (Studi Kasus Jl.Kaliurang Km 12-13, Sleman, D.I.Yogyakarta) (Azka, 2019)

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sumur resapan dengan pertimbangan hanya meresapkan air hujan dari atap, debit air hujan, luas atap bangunan dan laju infiltrasi. Perhitungan analisis dimensi dan jumlah sumur resapan dihitung menggunakan metode SNI dan metode Sunjoto, namun untuk perancangan hanya digunakan metode Sunjoto, karena kedua metode tersebut digunakan untuk dibandingkan. Hasil akhir yang didapat metode Sunjoto lebih efisien, jika dibandingkan dengan metode SNI yang membutuhkan 2 hingga 4 sumur resapan tiap titik pengujian, metode Sunjoto hanya membutuhkan 1 sumur resapan di setiap titik pengujian, dengan diameter (D) sumur resapan 1 meter dan kedalaman (H) 2,5 meter.

Analisis Sumur Resapan Guna Mengurangi Aliran Permukaan Untuk Upaya Pencegahan Banjir (Studi Kasus Pemukiman Pulongangsa Kota Ambon) (Pattiruhu, 2019)

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sumur resapan dan melakukan analisis perbandingan debit limpasan sebelum ada sumur resapan dan limpasan sesudah ada sumur resapan. Pada penelitian ini, perancangan sumur resapan dihitung menggunakan metode Sunjoto, kemudian analisis debit limpasan dihitung dengan kala ulang 2 tahun, 5 tahun dan 10 tahun. Hasil akhir dari perancangan ini diperoleh dimensi sumur resapan dengan jari-jari 0,5 m dan tinggi 3 m. Hasil dari analisis debit limpasan didapat persentase limpasan yang terserap

oleh sumur resapan, yaitu: kala ulang 2 tahun sebesar 12%, kala ulang 5 tahun sebesar 8%, dan kala ulang 10 tahun sebesar 6%.

LANDASAN TEORI

Analisis Frekuensi

Tujuan analisis frekuensi data hidrologi adalah berkaitan dengan besaran kejadian ekstrim yang berkaitan dengan frekuensi kejadiannya melalui penerapan distribusi probabilitas. Sistem hidrologi terkadang dipengaruhi oleh kejadian-kejadian luar biasa (ekstrim), seperti kekeringan, banjir, dan badai hujan. Besaran kejadian ekstrim selalu berbanding terbalik dengan frekuensi kejadiannya, karena kejadian yang ekstrim langka terjadi (Suripin, 2004).

Dalam ilmu statistik dikenal beberapa macam distribusi frekuensi namun terdapat 4 jenis distribusi yang banyak digunakan dalam bidang hidrologi seperti distribusi Normal, distribusi Log Normal, distribusi Log-Person III, dan distribusi Gumbel.

Tabel 1 Persyaratan Parameter Statistik Untuk Menentukan Jenis Distribusi

No	Distribusi	Persyaratan
1	Normal	$Cs \approx 0$ $Ck \approx 3$
2	Log Normal	$Cs = Cv^3 + 3Cv$ $Ck = Cv^3 + 6Cv^6 + 15Cv^4 + 16Cv^2 + 3$
3	Gumbel	$Cs = 1,14$ $Ck = 5,4$
4	Log-Person III	Selain dari data nilai diatas

Debit Aliran Permukaan

Metode untuk memperkirakan laju aliran permukaan puncak yang umum dipakai adalah metode Rasional USSCS. Metode ini sangat simpel dan mudah penggunaannya, namun penggunaannya terbatas untuk DAS berukuran kecil, yaitu kurang dari 300 ha (Goldman et.al., 1986 dalam Suripin, 2004).

Persamaan metode rasional adalah sebagai berikut.

$$Q = 0,002778 \cdot C \cdot I \cdot A \quad (1)$$

dimana:

Q = debit rancangan (m³/detik),

C = koefisien aliran permukaan,

I = intensitas hujan (mm/jam),

A = luas area (ha).

Permeabilitas Tanah

Permeabilitas merupakan sebuah kemampuan untuk menembus atau melalui suatu zat atau membran. Sedangkan permeabilitas tanah adalah kemampuan yang dimiliki tanah itu sendiri dalam menghantarkan suatu zat cair melalui rongga-rongganya. Adapun faktor-faktor yang bisa mempengaruhi permeabilitas tanah yaitu, struktur tanah, tekstur tanah, porositas tanah atau ukuran rongga pada tanah, viskositas cairan, dan gravitasi.

Sumur Resapan Air Hujan

Sumur resapan air hujan merupakan bangunan air yang dibuat di permukaan tanah dengan sedemikian rupa sehingga menyerupai sumur gali air minum. Fungsi pembangunan sumur resapan air hujan ini adalah untuk menampung air hujan yang jatuh dari atap rumah, sehingga air bisa lebih mudah meresap kedalam tanah dan bisa mengurangi air limpasan khususnya pada area permukaan kedap air.

Menurut SNI 8456-2017 tentang Sumur dan Parit Resapan Air Hujan, langkah-langkah perhitungan dan penentuan jumlah sumur resapan air hujan adalah sebagai berikut.

1. Debit Rancangan

$$Q = C \cdot I \cdot A \quad (2)$$

$$I = \left(\frac{R_{24}}{24}\right) \cdot \left(\frac{24}{t_d}\right)^{\frac{2}{3}} \quad (3)$$

dimana:

Q = debit rancangan (m³/jam),

C = koefisien aliran permukaan (atap ditetapkan 0,95),

A = luas atap rumah (m²),

I = intensitas hujan (mm/jam),

R₂₄ = curah hujan maksimum harian (mm),

t_d = waktu hujan dominan (jam).

2. Kedalaman Sumur Resapan

$$H = \frac{Q}{\omega \cdot \pi \cdot D \cdot K} \quad (4)$$

dimana :

Harga $\omega = 2$, untuk sumur kosong ber dinding kedap air atau sumur tanpa dinding dengan batu pengisi.

Harga $\omega = 5$, untuk sumur kosong ber dinding porus.

H = kedalaman sumur resapan (m),

Q = debit rancangan (m³/jam),

D = diameter sumur (m),

K = koefisien permeabilitas tanah (m/jam).

3. Penentuan Jumlah Sumur Resapan

$$n = \frac{H}{H_{rencana}} \quad (5)$$

dimana:

H = kedalaman sumur resapan (m),

H_{rencana} = kedalaman rencana sumur resapan (m).

Menurut Sunjoto (1988) langkah-langkah perhitungan dan penentuan sumur resapan air hujan adalah sebagai berikut.

1. Debit Rancangan

$$Q = 0,002778 \cdot C \cdot I \cdot A \quad (6)$$

$$I = \left(\frac{R_{24}}{24}\right) \cdot \left(\frac{24}{t_d}\right)^{\frac{2}{3}} \quad (7)$$

2. Kedalaman Efektif Sumur Resapan

$$H = \frac{Q}{F \cdot K} \left(1 - e^{-\frac{F \cdot K \cdot T}{\pi \cdot R^2}}\right) \quad (8)$$

dimana:

H = kedalaman efektif sumur resapan (m),

F = faktor geometrik,

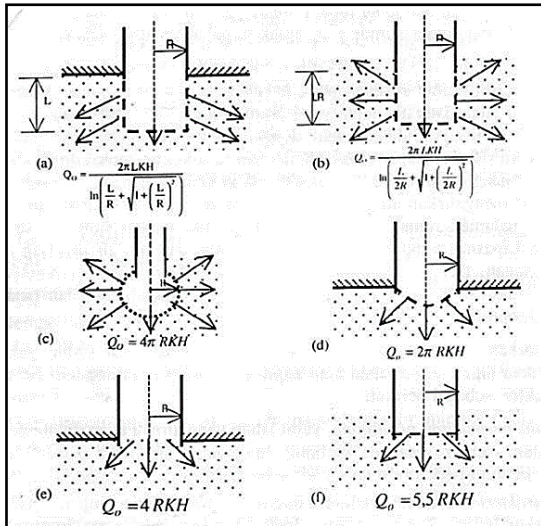
K = koefisien permeabilitas tanah (m/dtk),

Q = debit air masuk (m³/dtk),

R = jari-jari sumur resapan (m),

T = t_d (lama hujan dominan) (jam).

3. Faktor Geometrik



Gambar 1 Debit Resapan Pada Sumur Dengan Berbagai Kondisi

Sumber: Bouilliot (1976) dalam Sunjoto (1988) dalam Suripin (2004)

Pada penelitian ini sumur resapan direncanakan dengan kondisi terletak pada tanah yang seluruhnya porous dengan dinding kedap air dan dasar sumur rata. Dari beberapa kondisi diatas dapat dinyatakan dalam persamaan berikut.

$$F = 5,5 R \quad (9)$$

dimana:

F = faktor geometrik (m),
R = jari-jari sumur (m).

4. Penentuan Jumlah Sumur Resapan

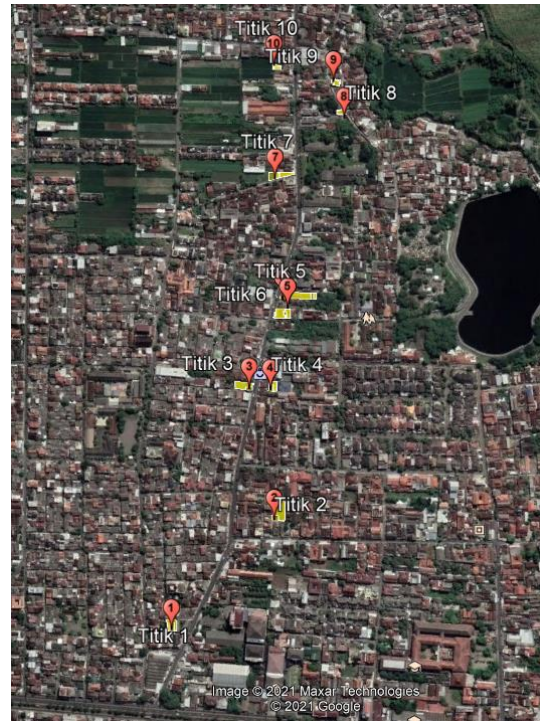
$$n = \frac{H}{H_{rencana}} \quad (10)$$

METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini dibutuhkan data sebagai informasi yang akan digunakan untuk perhitungan analisis, data yang dibutuhkan berupa data primer dan data sekunder.

Pada penelitian ini terdapat dua data primer yang dicari, yaitu berupa nilai infiltrasi tanah yang diukur menggunakan alat ring infiltrometer dan luas area bangunan rumah

yang dijadikan sampel penelitian. Data sampel diambil dari 10 rumah yang berada di kawasan Jl. Nusa Indah, Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta secara insitu. Berikut ini adalah gambar titik lokasi pengambilan data sampel uji infiltrasi tanah.



Gambar 2. Lokasi Pengujian Infiltrasi Tanah

Kemudian data sekunder yang dibutuhkan berupa data curah hujan kala ulang 10 tahun dari stasiun hujan yang berada paling dekat dengan lokasi penelitian. Namun karena data curah yang penulis peroleh hanya 2 stasiun hujan saja, dan lokasi penelitian berada di antara kedua stasiun hujan, maka data curah hujan maksimum harian yang dipakai adalah nilai rata-rata dari kedua stasiun hujan. Berikut adalah data curah hujan maksimum harian yang diperoleh.

Tabel 2 Curah Hujan Maksimum Harian

Tahun	Gemawang (mm)	Santan (mm)	Rerata (mm)
2011	51,4	75,6	63,5
2012	131,2	48	89,6
2013	106,7	90,6	98,65
2014	84,3	93	88,65

Tahun	Gemawang (mm)	Santan (mm)	Rerata (mm)
2015	124,8	84,2	104,5
2016	149,8	91	120,4
2017	200,9	253	226,95
2018	108	69,9	88,95
2019	98,6	46,5	72,55
2020	115,4	108,4	111,9

Prosedur Analisis Data

Dari data primer dan sekunder yang telah didapat selanjutnya dilakukan analisis perhitungan untuk memperoleh hasil yang dituju pada penelitian ini. Terdapat beberapa analisis perhitungan yang dilakukan, berikut ini adalah tahapan analisis yang dilakukan.

1. Analisis Hidrologi

Tujuan dari analisis hidrologi ini adalah untuk memperoleh nilai curah hujan dan jenis distribusi frekuensi, adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

a. Karena data curah hujan yang diperoleh penulis yaitu 2 stasiun hujan terdekat dengan lokasi, maka data curah hujan yang digunakan adalah nilai rata-rata dari 2 data curah hujan tersebut.

b. Melakukan analisis frekuensi dan menentukan jenis distribusi frekuensi, serta melakukan uji kecocokan distribusi frekuensi.

c. Melakukan analisis debit rancangan aliran permukaan.

2. Perancangan Dimensi Dan Jumlah Sumur Resapan Air Hujan

Setelah didapat nilai-nilai dari analisis hidrologi maka dilanjutkan dengan melakukan perhitungan untuk merancang dimensi dan jumlah sumur resapan. Adapun metode perhitungan yang digunakan adalah menggunakan metode SNI 8456-2017 dan metode Sunjoto. Dari hasil akhir yang didapat kemudian akan dibandingkan mana yang lebih efisien dari segi jumlah dan dimensi sumur resapan.

3. Analisis Debit Rancangan Sebelum Dan Sesudah Ada Sumur Resapan

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas pengurangan debit limpasan permukaan setelah ada sumur resapan air hujan.

PENGOLAHAN DATA, HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Jenis Distribusi

Sebelum menentukan jenis distribusi terdapat beberapa parameter yang harus ditentukan, antara lain mencari nilai standar deviasi (s), koefisien varian (C_v), koefisien *skewness* (C_s), dan koefisien kurtosis (C_k). Berdasarkan hasil parameter statistik diperoleh : (s) = 45,595 mm, (C_v) = 0,428, (C_s) = 2,362, dan (C_k) = 9,877. Maka digunakan distribusi Log-Person III.

Hujan Rancangan Harian Maksimum Metode Log-Person III

Data curah hujan maksimum pada Tabel 2 dianalisis menggunakan distribusi Log-Person III. Kemudian juga dilakukan perhitungan uji kecocokan Chi-Kuadrat. Maka didapat jumlah kelas (K_a) = 5 kelas, derajat kejenuhan (D_k) = 2 dan Chi-Kuadrat kritik (χ_{cr}^2) = 5,991 (derajat kepercayaan 5%). Kemudian menghitung interval kelas distribusi (P_x) dan diperoleh 20%, 40%, 60% dan 80%. Selanjutnya diperoleh hasil perhitungan parameter distribusi Log-Person III : rerata nilai Log Xi (\bar{Y}) = 2,0011 mm, standar deviasi (s) = 0,1498 mm dan koefisien *skewness* (C_s) = 1,418. Dari parameter-parameter tersebut maka diperoleh hasil perhitungan hujan rancangan harian maksimum menggunakan metode Log-Person III dan hasil dari perhitungan uji Chi-Kuadrat sebagai berikut.

Tabel 3 Hasil Perhitungan Hujan Harian Maksimum Metode Log-Person III

$P_{(x)}$	Kala Ulang (T)	\bar{Y}	K_T	$\text{Log } X_T$	X_T (mm)
80 %	1,25	2,0011	-0,831	1,877	75,285
60 %	1,667	2,0011	-0,511	1,925	84,066
40 %	2,5	2,0011	-0,228	1,967	92,688
20 %	5	2,0011	0,702	2,106	127,731

Tabel 4 Hasil Uji Chi-Kuadrat

Kelas	Interval			Ef	Of	Of-Ef	(Of-Ef) ² /2
1	P	≤	75,2853	2	2	0	0
2	75,2853	<P≤	84,0660	2	0	-2	2
3	84,0660	<P≤	92,6877	2	3	1	0,5
4	92,6877	<P≤	127,731	2	4	2	2
5	127,731	<P		2	1	-1	0,5
Jumlah				10	10	X^2	5

Berdasarkan perhitungan Chi-Kuadrat (X^2) diatas diperoleh nilai sebesar 5, sedangkan nilai Chi-Kuadrat Kritis (χ_{cr}^2) adalah sebesar 5,991. Karena nilai Chi-Kuadrat lebih kecil daripada nilai Chi-Kuadrat Kritis, maka sampel distribusi yang digunakan dapat diterima. Pada Tugas Akhir ini menggunakan hujan rancangan harian maksimum periode kala ulang 5 tahun. Karena sampel distribusi yang digunakan dapat diterima, maka akan digunakan hujan rancangan harian maksimum (R_{24}) yang telah dihitung diatas, yaitu sebesar 127,7303 mm.

Laju Infiltrasi Tanah

Pengujian laju infiltrasi tanah dilakukan dengan interval $t = 1$ menit, karena jenis tanah pada lokasi pengujian adalah tanah berpasir, sehingga memiliki laju infiltrasi yang cukup tinggi. Pengujian dilakukan secara berulang dengan interval $t = 1$ menit hingga diperoleh nilai laju infiltrasi tanah secara konstan.

Tabel 5 Rekapitulasi Nilai Laju Infiltrasi Tanah Masing-Masing Lokasi

Lokasi ke-	Penurunan air di ring infiltrometer (cm/menit)	Penurunan air di ring infiltrometer (m/hari)	Penurunan air di ring infiltrometer (m/detik)
1	0,7	10,08	1,167E-04
2	0,2	2,88	3,333E-05
3	1,7	24,48	2,833E-04
4	1,6	23,04	2,667E-04
5	1	14,4	1,667E-04
6	2,7	38,88	0,00045
7	1,2	17,28	0,0002
8	0,2	2,88	3,333E-05
9	3,4	48,96	5,667E-04
10	1	14,4	1,667E-04

Debit Rancangan

Perhitungan debit limpasan rancangan dihitung menggunakan metode rasional. Berikut adalah hasil dari perhitungan debit rancangan masing-masing lokasi.

Tabel 6 Debit Rancangan Masing-Masing Lokasi

Lokasi ke-	C	I (mm/jam)	A (ha)	Q (m ³ /det)
1	0,75797	17,5732	0,0301	0,001114
2	0,79674	17,5732	0,066	0,002567
3	0,8269	17,5732	0,03717	0,001501
4	0,74167	17,5732	0,02222	0,000805
5	0,91416	17,5732	0,04074	0,001818
6	0,88641	17,5732	0,05623	0,002433
7	0,53568	17,5732	0,0398	0,001041
8	0,55306	17,5732	0,01439	0,000389
9	0,60762	17,5732	0,0143	0,000424
10	0,69467	17,5732	0,01023	0,000347

Perancangan Sumur Resapan Metode SNI

Perhitungan ini dilakukan berdasarkan SNI 8456-2017 tentang Sumur dan Parit Resapan Air Hujan. Dari pengolahan data diketahui : intensitas hujan (I) 17,5732 mm/jam atau = 0,01757 m/jam, koefisien limpasan

permukaan (C) atap = 0,95 dan diameter sumur (D) = 1 m.

Langkah perhitungannya yang pertama adalah mencari debit rancangan (Q) menggunakan metode rasional dengan luas areanya adalah luas atap bangunan masing-masing lokasi pengujian. Kemudian menghitung kedalaman efektif sumur resapan (H) dan setelah itu menghitung jumlah sumur resapan (n).

Perancangan Sumur Resapan Metode Sunjoto

Dari pengolahan data yang diketahui : intensitas hujan (I) 17,5732 mm/jam, koefisien limpasan permukaan (C) atap = 0,95 dan diameter sumur (D) = 1 m.

Langkah perhitungannya yang pertama adalah menghitung debit rancangan (Q) menggunakan metode rasional dengan luas areanya adalah luas atap masing-masing lokasi pengujian. Kemudian menghitung kedalaman efektif sumur resapan (H) dan setelah itu menghitung jumlah sumur resapan (n).

Tabel 7 Rekapitulasi Perhitungan Sumur Resapan Metode SNI

Lokasi Pengujian	C atap	I (mm/jam)	I (m/jam)	A (m ²)	Q (m ³ /jam)	D (m)	K (m/jam)	H efektif (m)	H rencana (m)	n
1	0,95	17,5732	0,0175732	233	3,8898	1	0,42	1,474	2	1
2	0,95	17,5732	0,0175732	541	9,0317	1	0,12	11,9787	3	4
3	0,95	17,5732	0,0175732	295	4,9249	1	1,02	0,7685	2	1
4	0,95	17,5732	0,0175732	134	2,2371	1	0,96	0,3709	2	1
5	0,95	17,5732	0,0175732	349	5,8264	1	0,6	1,5455	2	1
6	0,95	17,5732	0,0175732	462	7,7129	1	1,62	0,7577	2	1
7	0,95	17,5732	0,0175732	204	3,4057	1	0,72	0,7528	2	1
8	0,95	17,5732	0,0175732	76,7	1,2805	1	0,12	1,6983	2	1
9	0,95	17,5732	0,0175732	85,4	1,4257	1	2,04	0,1112	2	1
10	0,95	17,5732	0,0175732	55,9	0,9332	1	0,6	0,2475	2	1

Tabel 8 Rekapitulasi Perhitungan Sumur Resapan Metode Sunjoto

Lokasi Pengujian	Luas atap (ha)	I (mm/jam)	Q (m ³ /detik)	F (5,5·r)	K (m/detik)	td (jam)	H efektif (m)	H rencana (m)	n
1	0,0233	17,5732	0,001081	2,75	1,1667E-04	4	3,3587	2,5	2
2	0,0541	17,5732	0,002509	2,75	3,333E-05	4	22,2733	3	8
3	0,0295	17,5732	0,001368	2,75	2,8333E-04	4	1,7559	2	1
4	0,0134	17,5732	0,0006215	2,75	2,6667E-04	4	0,8474	2	1
5	0,0349	17,5732	0,001619	2,75	1,667E-04	4	3,5306	2,5	2
6	0,0462	17,5732	0,002143	2,75	0,00045	4	1,7314	2	1
7	0,0204	17,5732	0,0009461	2,75	0,0002	4	1,7201	2	1
8	0,00767	17,5732	0,0003557	2,75	3,3333E-05	4	3,1578	2,5	2
9	0,00854	17,5732	0,0003961	2,75	5,667E-04	4	0,2542	2	1
10	0,00559	17,5732	0,0002592	2,75	1,667E-04	4	0,5655	2	1

Tabel 9 Perbandingan Dimensi dan Jumlah Sumur Resapan Metode SNI dan Sunjoto

Lokasi pengujian	Metode SNI			Metode Sunjoto		
	Jumlah	Diameter (m)	Kedalaman (m)	Jumlah	Diameter (m)	Kedalaman (m)
1	1	1	2	2	1	2,5
2	4	1	3	8	1	3
3	1	1	2	1	1	2
4	1	1	2	1	1	2
5	1	1	2	2	1	2,5
6	1	1	2	1	1	2
7	1	1	2	1	1	2
8	1	1	2	2	1	2,5
9	1	1	2	1	1	2
10	1	1	2	1	1	2

Dari hasil perbandingan dimensi dan jumlah sumur resapan yang diperoleh di atas, dapat dilihat bahwa hasil dari perhitungan metode SNI lebih efisien dibanding dengan metode Sunjoto dari segi jumlah dan dimensi sumur resapan. Maka perancangan sumur resapan digunakan metode SNI.

Perbandingan Debit Limpasan Setelah Terdapat Sumur Resapan

Langkah perhitungan untuk mengetahui pengurangan debit limpasan adalah dengan cara mengurangi debit rancangan sebelum ada sumur resapan dengan debit rancangan setelah ada sumur resapan. Debit limpasan rancangan setelah ada sumur resapan dihitung menggunakan metode rasional dengan luas areanya adalah luas area rumah tinggal masing-masing lokasi tanpa luas atap.

Tabel 10 Hasil Pengurangan Debit Limpasan Setelah Ada Sumur Resapan

Lokasi Pengujian	Qsebelum m ³ /detik	Qsesudah m ³ /detik	Qberkurang m ³ /detik	Efektifitas (%)
1	0,001114	3,32E-05	0,001081	97,020
2	0,002567	5,81E-05	0,002509	97,737
3	0,001501	0,000132	0,001368	91,180
4	0,000805	0,000183	0,000621	77,245

Lanjutan Tabel 10 Hasil Pengurangan Debit Limpasan Setelah Ada Sumur Resapan

Lokasi Pengujian	Qsebelum m ³ /detik	Qsesudah m ³ /detik	Qberkurang m ³ /detik	Efektifitas (%)
5	0,001818	0,00020	0,001619	89,023
6	0,002433	0,000291	0,002143	88,056
7	0,001041	9,47E-05	0,000946	90,901
8	0,000389	3,28E-05	0,000356	91,556
9	0,000424	2,81E-05	0,000396	93,371
10	0,000347	8,77E-05	0,000259	74,727

PEMBAHASAN

Terdapat dua data curah hujan kala ulang 10 tahun yang penulis peroleh dari BBWS Serayu Opak, yaitu data curah hujan stasiun Gemawang dan stasiun Santan. Karena hanya dua stasiun hujan, dan lokasi penelitian berada di antara kedua stasiun hujan tersebut, maka data curah hujan maksimum harian yang dipakai adalah nilai rata-rata dari kedua stasiun hujan.

Perhitungan debit rancangan pada area penelitian menggunakan metode rasional, metode ini dipilih karena area Jl. Nusa Indah luasnya kurang dari 300 ha. Dalam

penggunaannya metode rasional menggunakan pertimbangan nilai koefisien limpasan (C), intensitas hujan (I) dan luas area (A). Pada penelitian ini luas area (A) yang digunakan hanya sebatas per area bangunan rumah tinggal saja, sehingga dalam perhitungan intensitas hujan (I) menggunakan pertimbangan waktu hujan dominan (td). Koefisien limpasan permukaan (C) pada perhitungan sumur resapan menggunakan koefisien limpasan atap karena diharapkan sumur resapan mampu menggantikan lahan resapan alami yang telah hilang.

Dari hasil perhitungan sumur resapan menggunakan metode SNI dan Sunjoto, kedua metode ini menghasilkan jumlah dan dimensi sumur resapan yang tidak jauh berbeda. Karena dalam perhitungannya kedua metode ini sama-sama menggunakan pendekatan debit limpasan (Q). Tetapi meskipun menggunakan pendekatan yang sama, hasil akhir tetap menunjukkan metode SNI lebih efisien dari segi jumlah dan dimensi.

Kemudian berdasarkan hasil perhitungan pengurangan debit limpasan, dengan adanya sumur resapan mampu mengurangi debit limpasan yang cukup besar. Karena jika dilihat dari area bangunan rumah tinggal yang dijadikan sampel, masing-masing bangunan rumah tinggal memiliki luas atap yang lebih besar daripada luas halamannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis perancangan dimensi sumur resapan dan analisis perbandingan debit limpasan yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil perbandingan jumlah sumur resapan pada Tabel 5.17, dapat disimpulkan bahwa metode SNI lebih efisien dari segi jumlah dan dimensi. Sehingga bisa ditentukan bahwa perancangan desain sumur resapan air hujan untuk bangunan rumah tinggal di Jalan Nusa Indah, Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta dipilih menggunakan

metode SNI. Dari hasil analisis perhitungan jumlah dan dimensi sumur resapan menggunakan metode SNI, diperoleh jumlah dan dimensi sumur resapan pada lokasi pengujian ke-2 sebanyak 4 buah sumur resapan dengan diameter 1 m dan kedalaman 3 m. Selebihnya lokasi lainnya diperoleh jumlah sumur resapan dan dimensi yang sama, yaitu sebanyak 1 buah sumur resapan dengan diameter 1 meter dan kedalaman 2 m. Bentuk sumur resapan adalah lingkaran dengan dinding kedap air.

2. Setelah terdapat sumur resapan terjadi pengurangan debit limpasan permukaan. Besar pengurangan debit limpasan permukaan terbesar terdapat pada lokasi ke-2 dengan pengurangan debit limpasan sebesar 0,002509 m³/detik atau memiliki efektifitas sebesar 97,738%, sedangkan pengurangan debit limpasan permukaan terkecil terdapat pada lokasi ke-10 dengan pengurangan debit limpasan sebesar 0,000259 m³/detik atau memiliki efektifitas sebesar 74,727%.

DAFTAR PUSTAKA

- Triatmojo, B. 2013. Hidrologi Terapan. Beta Offset. Yogyakarta.
- Sunjoto. 2011. Teknik Drainase Pro-Air. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Suripin. 2004. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Andi Offset. Semarang.
- Seyhan, E. 1990. Dasar-Dasar Hidrologi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Purnama, S. 2010. Hidrologi Air Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Azka, F.S. 2019. Perancangan Sumur Resapan Pada Bangunan Hunian Rumah Tinggal (Studi Kasus Jl. Kaliurang Km 12-13, Sleman, D.I.Yogyakarta). Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

- Prasojo, R.A. dan Astuti S.A.Y. 2015. Perbandingan Perancangan Sumur Resapan Air Hujan Menggunakan Metode Sunjoto dan SNI 03-2453-2002 pada Bangunan Komersial di Jalan Kaliurang Km 12 Sleman. *Jurnal Teknisia*. Vol.XX No.2:142-153. Yogyakarta.
- Adijaya, S. Sobriyah., dan Qomariyah, S. 2016. Analisis Resapan Limpasan Permukaan Dengan Pembuatan Sumur Resapan Di Fakultas Teknik UNS. *Jurnal Matriks Teknik Sipil*. Surakarta.
- Wijaya, T.P. 2019. Perbandingan Dimensi Saluran Drainase Dengan Atau Tanpa Sumur Resapan Pada Kawasan Universitas Islam Indonesia. Tugas Akhir. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Pattiruhu, W., Sakliressy, A., dan Tiwery, C. 2019. Analisis Sumur Resapan Guna Mengurangi Aliran Permukaan Untuk Upaya Pencegahan Banjir (Studi Kasus Pemukiman Pulogangsa Kota Ambon). *Jurnal Manumata*. Vol 5, No.1. Maluku.
- Annaji, F.F. 2021. Analisis Pola Distribusi Hujan Jam-Jaman Di Daerah Aliran Sungai Opak. Tugas Akhir. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.