



Analisis Sumur Resapan dalam Mengatasi Banjir di Perumahan Punden Arum Desa Kedunguter Kecamatan Karangtengah Kabupaten Demak

Faris ^a, Miftakul Janah ^b, Istianah ^c, Fitria Maya Lestari ^{d*}, Kukuh Wisnuaji Widiatmoko ^e

^{a, b, c, d, e} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Semarang, Jl. Soekarno-Hatta, Tlogosari, Semarang

*Corresponding author, email: fitria@usm.aac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received July 17, 2025

Revised January 21, 2026

Accepted January 21, 2026

Available online January 22, 2026

Keywords:

Floods

Hydrological Analysis

Infiltration Wells

Rainfall Parameter

Runoff

ABSTRACT

Flooding caused by high-intensity rainfall is a common issue in the Punden Arum residential area, located in Kedunguter Village, Karangtengah District, Demak Regency. This problem has prompted the search for effective solutions to reduce the risk of flooding in the area. This study aims to analyze the effectiveness of infiltration wells (resapan wells) in mitigating floods. The analytical methods used include field surveys, hydrological analysis, and infiltration well capacity analysis. The study is based on local rainfall parameters and appropriate design considerations. The hydrological analysis showed that the runoff discharge for a Type 45 house with an area of 846 m² is 0.85 m³/second for a 2-year return period, 1.00 m³/second for a 5-year return period, and 1.07 m³/second for a 10-year return period. Meanwhile, the calculation of the area's total runoff discharge, which includes both residential and road catchment areas with a total area of 958 m², results in a discharge of 1.23 m³/second for the 10-year return period, based on the runoff coefficient (C) value. The planned infiltration wells are designed with a height of 2 meters and a radius of 0.5 meters (1-meter diameter), resulting in a total storage volume of 15.7 m³ and an infiltration discharge of 2.261 m³. In the study area, a total of 10 infiltration wells are planned, capable of accommodating a total rainwater runoff volume of 17.961 m³. The results of the infiltration well planning indicate that the design is effective in retaining rainwater runoff in the study area, as the total storage volume of the infiltration wells exceeds the required runoff volume.

© 2026 IJCES. Publishing Services by Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Semarang.

1. Pendahuluan

Perubahan iklim global telah memicu pola curah hujan yang semakin tidak menentu di berbagai wilayah, termasuk Indonesia. Kabupaten Demak, Jawa Tengah, menjadi salah satu daerah yang merasakan dampak signifikan, khususnya di Desa Kedunguter, Kecamatan Karangtengah. Wilayah ini secara rutin menghadapi ancaman banjir saat musim hujan tiba, yang diperparah oleh kombinasi curah hujan tinggi, buruknya sistem drainase, sedimentasi saluran air, serta alih fungsi lahan dari daerah resapan menjadi permukiman dan pertanian. Kondisi ini diperparah oleh pengelolaan air yang belum optimal, mengakibatkan dampak luas pada infrastruktur, perekonomian, sosial, dan kesehatan masyarakat. Berdasarkan pedoman perencanaan teknis drainase perkotaan yang dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, sistem drainase yang kurang memadai seringkali menjadi pemicu utama banjir di kawasan padat penduduk.



Untuk mengatasi permasalahan ini, dibutuhkan suatu konsep drainase berkelanjutan. Konsep drainase berkelanjutan adalah mengoptimalkan infiltrasi air hujan ke dalam lapisan tanah guna meminimalisir limpasan pada permukaan tanah (Adijaya, 2016). Salah satu konsepnya adalah pembangunan sumur resapan sebagai salah satu solusi yang disarankan. Sumur resapan bekerja dengan cara meresapkan air hujan ke dalam tanah, yang tidak hanya mengurangi limpasan permukaan tetapi juga menambah cadangan air tanah. Menurut Asdak (2018) dalam bukunya mengenai hidrologi, pengelolaan daerah aliran sungai yang baik, termasuk penerapan sumur resapan, dapat secara signifikan membantu menjaga keseimbangan air tanah dan mengurangi risiko banjir. Salah satu upaya mitigasi banjir yang dapat diterapkan adalah pembangunan sumur resapan.

Sumur resapan merupakan konstruksi bangunan yang dibuat untuk menampung dan meresapkan air hujan ke dalam tanah. Menurut Suripin (2004), tempat menampung air hujan sementara agar air hujan dapat meresap ke tanah secara maksimal. Keberadaan sumur resapan dapat meningkatkan cadangan air tanah, mengurangi limpasan permukaan, dan mencegah terjadinya banjir (Kusnaedi, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi dan Soewondo (2019) di Kota Semarang menunjukkan bahwa implementasi sumur resapan mampu mengurangi debit limpasan permukaan hingga 30% dan meningkatkan kandungan air tanah. Pentingnya desain sistem drainase yang efektif dan berkelanjutan untuk menghadapi hujan ekstrem perlu didasarkan pada data curah hujan maksimum. Menurut Suripin (2020), pengelolaan air permukaan melalui sistem drainase yang berwawasan lingkungan perlu memperhatikan aspek konservasi air, sehingga air hujan tidak langsung dibuang ke saluran drainase tetapi diresapkan ke dalam tanah. Menurut Setyowati et al. (2020), penggunaan sumur resapan dapat menurunkan limpasan air permukaan hingga 35% di daerah yang memiliki curah hujan tinggi dan kondisi tanah yang mendukung. Hidayat (2020) menyoroti bahwa dampak perubahan guna lahan, terutama konversi lahan resapan menjadi permukiman, berbanding lurus dengan peningkatan debit limpasan permukaan saat hujan deras.

Efektivitas sumur resapan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kedalaman muka air tanah serta kapasitas tampungan air. Penelitian yang dilakukan oleh Ramadhan dan Putri (2021) menunjukkan bahwa daerah dengan tanah berpasir memiliki daya serap lebih tinggi dibandingkan dengan tanah liat, sehingga lebih optimal dalam penerapan sumur resapan. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan dan menganalisis sumur resapan serta debit banjir di Desa Kedunguter. Proses penelitian akan dilaksanakan melalui tiga tahapan utama: identifikasi lapangan untuk mengumpulkan data primer, analisis data curah hujan dan kondisi hidrologi, serta perancangan sumur resapan yang optimal. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam upaya mitigasi banjir di tengah tantangan perubahan iklim yang semakin nyata.

2. Metode Penelitian

Studi ini menggunakan kombinasi pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk memahami secara menyeluruh isu banjir di area penelitian. Tahap awal mencakup observasi langsung di lapangan, guna mengidentifikasi titik-titik genangan banjir paling parah di Desa Kedunguter. Bersamaan dengan itu, pengukuran debit air secara teknis dilaksanakan di lokasi-lokasi krusial untuk mendapatkan data numerik terkait volume air saat terjadi luapan. Informasi ini krusial untuk perhitungan hidrologis dalam proses desain sumur resapan.

Sebagai pelengkap data teknis, wawancara mendalam dengan beberapa warga sekitar lokasi banjir juga dilakukan. Tujuan dari metode ini adalah untuk mengumpulkan data kualitatif tentang seberapa sering dan berapa lama banjir terjadi, serta dampak yang dirasakan oleh masyarakat. Perspektif komunitas sangat esensial karena mereka adalah pihak yang merasakan langsung akibat banjir, sehingga informasi yang mereka berikan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai tantangan dan kebutuhan di lapangan. Integrasi data kualitatif dari wawancara dan data kuantitatif dari observasi serta pengukuran memungkinkan identifikasi area genangan terparah secara akurat, sekaligus mengungkap berbagai hambatan, baik teknis maupun non-teknis, dalam pelaksanaan solusi mitigasi banjir, termasuk efektivitas sumur resapan. Pendekatan pengumpulan data yang bervariasi ini, yang mengombinasikan aspek kuantitatif dan kualitatif, selaras dengan prinsip-prinsip yang diuraikan oleh Sugiyono (2023) dalam karyanya Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, yang menekankan pentingnya sinergi antara data lapangan dan pandangan masyarakat untuk mencapai solusi yang lebih holistik dan berkelanjutan.

Fase-Fase Penelitian

a. Fase persiapan

Tahap ini dilaksanakan untuk mengidentifikasi mengetahui kebutuhan data dan informasi yang ada di lokasi. Langkah-langkah dalam fase ini meliputi:

1. Memantau kondisi lapangan terkait masalah banjir yang sedang terjadi.
2. Melakukan tinjauan pustaka dari sumber-sumber yang relevan.

b. Fase pengumpulan data

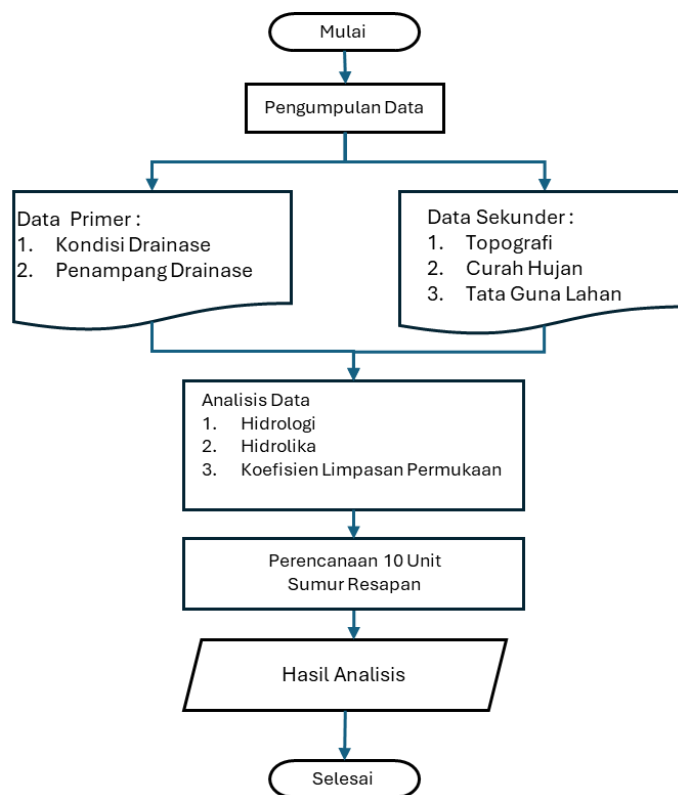
Dalam studi ini, fase pengumpulan data dibagi menjadi data primer dan sekunder. Data primer didapat langsung dari lokasi penelitian melalui observasi lapangan, yang hasilnya didokumentasikan. Ini mencakup catatan visual dan deskriptif mengenai kondisi area terdampak banjir, sistem drainase eksisting, serta potensi lokasi penempatan sumur resapan. Sementara itu, data sekunder berupa informasi hidrologi, khususnya data curah hujan. Data ini penting untuk menganalisis pola hujan ekstrem dan merancang dimensi sumur resapan yang efektif. Selama penelitian, data curah hujan diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (DPUPR) Kabupaten Demak untuk periode tahun 2014 hingga 2024. Penggunaan data curah hujan historis ini sangat relevan untuk memodelkan skenario banjir dan menentukan kapasitas sumur resapan yang dibutuhkan. Metode pengumpulan data yang mengintegrasikan data primer dari observasi dan data sekunder dari instansi terkait ini selaras dengan prinsip-prinsip penelitian hidrologi yang memerlukan basis data komprehensif untuk analisis yang akurat.

c. Fase Analisis Data dan Desain

Analisis hidrologi (berbasis data curah hujan) dilakukan untuk menghitung debit banjir yang direncanakan, yang akan digunakan dalam desain sumur resapan. Analisis hidrolika diterapkan untuk merencanakan sumur resapan.

d. Fase penulisan laporan

Pada fase ini, seluruh hasil analisis dibahas hingga menyusun kesimpulan dan memberikan rekomendasi. Fase-fase penelitian digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir

Kecepatan Peresapan (k)

Kecepatan peresapan (k) merupakan parameter krusial dalam perencanaan sumur resapan, yang menggambarkan seberapa cepat air dapat meresap ke dalam tanah. Parameter ini ditentukan dengan membandingkan penurunan level air di dalam sumur resapan terhadap periode waktu peresapan ('peresapan) yang dibutuhkan untuk perubahan ketinggian muka air tertentu. Secara matematis, kecepatan peresapan dapat menggunakan rumus persamaan (1):

$$k = \frac{\Delta h}{t_{resapan}} \quad (1)$$

Keterangan:

k = kecepatan peresapan (cm/detik)

Δh = perubahan ketinggian air, 10 (cm)

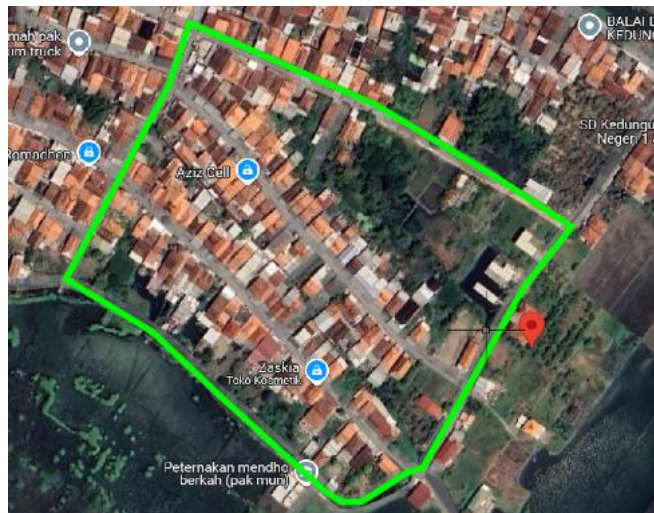
$t_{resapan}$ = waktu peresapan (detik)

Pemahaman dan penentuan nilai k yang akurat sangat penting untuk memastikan efektivitas sumur resapan dalam mengurangi limpasan permukaan dan mengisi kembali cadangan air tanah. Metode perhitungan ini, yang didasarkan pada pengamatan laju penurunan muka air, merupakan pendekatan standar dalam evaluasi kinerja sumur resapan dan sejalan dengan pedoman yang diterbitkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2018) dalam Pedoman Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan, yang menjadi acuan penting dalam hidrologi teknik terkait infrastruktur air.

3. Hasil dan Pembahasan

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan selama 6 bulan mulai dari 26 Februari hingga Juli tahun 2025. Lokasi penelitian adalah di perumahan Punden Arum, Desa Kedunguter Kecamatan Karangtengah Kabupaten Demak. Pada daerah ini rawan terjadi banjir saat musim penghujan sehingga penelitian ini akan menghasilkan perencanaan drainase berupa sumur resapan. Lokasi penelitian terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2 . Lokasi penelitian

Penentuan Distribusi

Proses penetapan distribusi curah hujan berperan penting untuk memperkirakan volume air hujan di masa depan, serta memahami hubungannya dengan aliran permukaan dan frekuensi kejadian banjir di suatu wilayah. Dalam studi ini, data yang digunakan adalah rata-rata total curah hujan bulanan maksimal selama periode sepuluh

tahun, dari tahun 2014 hingga 2024. Penentuan distribusi ini krusial untuk memproyeksikan potensi banjir dan merencanakan mitigasi yang efektif. Berbagai metode digunakan dalam proses penetapan distribusi ini, yang umumnya dijelaskan dalam literatur hidrologi. Setiawan dan Putra (2021), dalam artikel jurnalnya Analisis Frekuensi Curah Hujan untuk Perencanaan Bangunan Air, menguraikan berbagai pendekatan statistik untuk menganalisis data curah hujan dalam konteks perencanaan infrastruktur air dan mitigasi risiko hidrologi, yang sangat relevan dengan tujuan studi ini. Proses penetapan distribusi ini dilakukan menggunakan beragam metode, antara lain Distribusi Normal, Log Normal, Log Pearson Tipe III, Distribusi Gumbel. Hasil perhitungan hujan rencana dari berbagai metode tersebut tersaji pada Tabel 1 hingga Tabel 4.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Hujan Rencana Distribusi Normal

Periode Ulang (Tahun)	Faktor Frekuensi (K_T)	X	S	Hujan Rencana
				(X_T)
2	0	168,02	36,872	168,023
5	0,84	168,02	36,872	198,992
10	1,28	168,02	36,872	215,216

(Sumber: Olah Data Penulis, 2025)

Tabel 2. Hasil Perhitungan Hujan Rencana Distribusi Log Normal

Periode Ulang (T)	Log Xi	S Log Xi	K_T	Log X_T	X_T
2	2,2154	0,03329	0	2,2154	164,22
5	2,2154	0,03329	0,84	2,2433	175,11
10	2,2154	0,00329	1,28	2,2580	181,14

(Sumber: Olah Data Penulis, 2025)

Tabel 3. Hasil Perhitungan Hujan Rencana Distribusi Log Pearson Tipe III

Tahun	Xi (mm)	Log Xi	$(\text{Log Xi} - \text{Log X})^2$	$(\text{Log Xi} - \text{Log X})^3$
2015	137,33	2,1378	0,006021	-0,000467
2016	212,04	2,3264	0,012333	0,001370
2017	173,28	2,2387	0,000547	0,000013
2018	143,29	2,1562	0,003498	-0,000207
2019	107,92	2,0331	0,033219	-0,006055
2020	210,04	2,3223	0,011436	0,001223
2021	201,17	2,3036	0,007779	0,000686
2022	201	2,3032	0,007715	0,000678
2023	135,33	2,1314	0,007051	-0,000592
2024	158,83	2,2009	0,000208	-0,000003
Σ	168,023	2,1536	0,089808	-0,003355
Rata – rata	168,023	2,2154		

(Sumber: Olah Data Penulis, 2025)

Tabel 4. Hasil Perhitungan Hujan Rencana Distribusi Gumbel

0	Xi	(Xi - X)	(Xi - X) ²	(Xi - X) ³	(Xi - X) ⁴
2015	137,33	-30,69	941,88	-28906,18	355681830,3
2016	212,04	44,02	1937,76	85300,21	2021488068
2017	173,28	5,26	27,67	145,53	901558177,8
2018	143,29	-24,73	611,57	-15124,20	421564013,6
2019	107,92	-60,10	3612,01	-217081,80	135646235,8
2020	210,04	42,02	1765,68	74193,89	1946292183
2021	201,17	33,15	1098,92	36429,28	1637769819
2022	201	32,98	1087,68	35871,70	1632240801
2023	135,33	-32,69	1068,64	-34933,71	335410247,6
2024	158,83	-9,19	84,46	-776,15	636399959,9
Σ	1680,23	0,03	12236,26	-64881,43	10024051337
Rata - rata	168,02				
Standar Deviasi	180,91				

(Sumber: Olah Data Penulis, 2025)

Dari perhitungan hujan rencana pada tabel 1 – tabel 4, diperoleh nilai hujan rencana rata-rata dengan metode Distribusi Normal, Log Pearson tipe III dan Distribusi Gumbel sebesar 168,02 mm. Sedangkan pada metode Log Normal diperoleh besar nilai rencana hujan rata-rata 181, 4 mm. Data hujan rencana yang digunakan dalam analisis ini adalah metode Gumbel.

Analisis Intensitas Durasi Frekuensi (IDF)

Perhitungan intensitas hujan menjadi langkah krusial untuk mengevaluasi besaran curah hujan dan menyusun grafik Intensitas-Durasi-Frekuensi (IDF). Grafik IDF merupakan alat penting dalam perencanaan hidrologi untuk berbagai infrastruktur air. Prosedur standar dalam menghitung intensitas curah hujan seringkali mengacu pada Metode Mononobe. Metode Mononobe adalah formula empiris yang lazim digunakan untuk menentukan intensitas hujan pada setiap periode tertentu, dengan mendasarkan perhitungannya pada data curah hujan bulanan dengan persamaan (2).

$$I = \frac{R_{24}}{24} \times \left(\frac{24}{t}\right)^{\frac{2}{3}} \tag{2}$$

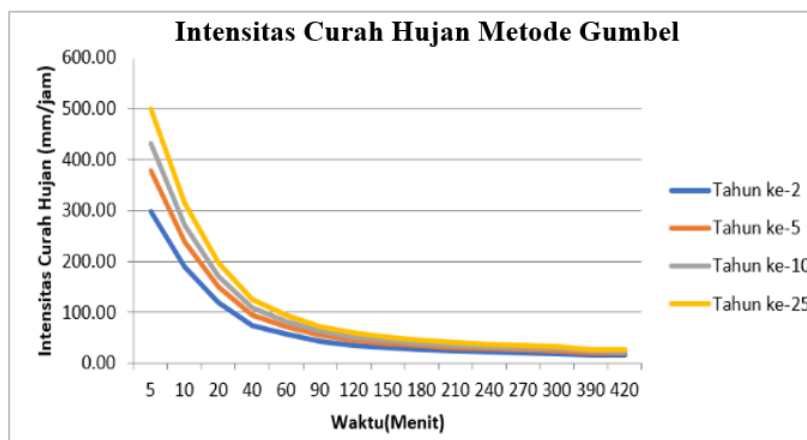
- Diketahui: I = Intensitas Curah Hujan
 R₂₄ = Curah hujan harian maksimum
 t = Durasi hujan

Metode ini berasumsi bahwa distribusi curah hujan terjadi selama 24 jam dengan intensitas yang berubah-ubah. Rumus Mononobe menghubungkan antara tebal hujan harian dengan durasi hujan yang terjadi di lapangan. Pendekatan Mononobe sangat relevan dalam konteks perencanaan drainase dan pengendalian banjir, karena memungkinkan estimasi intensitas hujan untuk berbagai durasi. Penerapan Metode Mononobe dalam analisis IDF telah banyak dibahas dalam literatur hidrologi. Kodoatie dan Sjarief (2018), dalam buku Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu yang diterbitkan oleh Andi Offset di Yogyakarta, secara spesifik menegaskan pentingnya analisis IDF dengan metode seperti Mononobe untuk memprediksi debit banjir dan merancang bangunan air yang aman, menjadikan referensi ini sangat sesuai untuk konteks studi ini. Analisis intensitas hujan metode Mononobe untuk kala ulang 2, 5, 10 dan 25 tahun dengan durasi hujan 5 menit – 420 menit. Hasil perhitungan Metode Mononobe tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Metode Mononobe

T(menit)	T(jam)	Periode Ulang			
		Intensitas Curah Hujan (mm/jam)			
		2	5	10	25
		164	208	238	274
5	0,0833	298,78	378,75	431,70	498,60
10	0,1667	188,22	238,60	271,95	314,10
20	0,3333	118,57	150,31	171,32	197,87
40	0,6667	74,69	94,69	107,92	124,65
60	1	57,00	72,26	82,36	95,13
90	1,5	43,50	55,14	62,85	72,59
120	2	35,91	45,52	51,88	59,93
150	2,5	30,95	39,23	44,71	51,64
180	3	27,40	34,74	39,60	45,73
210	3,5	24,73	31,35	35,73	41,27
240	4	22,62	28,68	32,69	37,75
270	4,5	20,91	26,51	30,22	34,90
300	5	19,49	24,71	28,17	32,53
390	6,5	16,37	20,75	23,65	27,31
420	7	15,58	19,75	22,51	26,00

(Sumber: Olah Data Penulis, 2025)



Gambar 3. Kurva Intensitas Curah Hujan Metode Gumbel

Perhitungan Debit untuk Rumah

Perumahan Punden Arum terdiri dari 30 unit hunian memiliki luas area 958 m². Lokasi tersebut termasuk kawasan perkotaan, sehingga nilai koefisien limpasan dapat diperhitungkan sebesar 0,95. Debit rencana yang digunakan pada perencanaan adalah Q5 th. Perhitungan debit untuk rumah menggunakan persamaan (3) berikut:

$$\begin{aligned}
 C &= \frac{\Sigma AC}{\Sigma A} = \frac{910,01}{958} = 0,95 \\
 Q5 &= 0,278 \times C \times I \times A \\
 &= 0,278 \times 0,95 \times 26.5 \times 958 \\
 &= 1,13 \text{ m}^3/\text{detik}
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

Tinggi Sumur Resapan

Kedalaman sumur resapan diukur untuk menentukan tinggi sumur di setiap tipe rumah yang ada. Untuk menghitung tinggi sumur pada tipe rumah, digunakan rumus yang ditetapkan oleh Sunjoto pada tahun 1988, dan informasi yang lebih mendetail dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Standar Teknis Tinggi Sumur Resapan

Tipe Rumah	Jumlah	Tinggi(m)		
		2 tahun	5 tahun	10 tahun
45	2	1,38	1,91	2,1
60	6	2	2,7	3,17
70	12	2,1	2,9	3,4
120	10	2,3	3,1	3,6

(Sumber: Olah Data Penulis, 2025)

Sesuai dengan standar teknis Tabel 6 yang direkomendasikan untuk bangunan resapan, kedalaman minimum untuk sumur resapan adalah 1,5 meter dan kedalaman maksimumnya mencapai 3 meter. Batasan ini penting untuk menghindari potensi kontaminasi air tanah dangkal dan memastikan zona peresapan yang optimal. Dalam konteks perencanaan yang sedang dilakukan ini, kedalaman yang akan diterapkan untuk sumur resapan adalah 2 meter. Pilihan kedalaman ini dipertimbangkan untuk menyeimbangkan antara kapasitas resapan yang memadai dan kemudahan konstruksi di lokasi studi. Pedoman mengenai spesifikasi teknis sumur resapan ini secara rinci diuraikan dalam literatur hidrologi terapan. Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 25 Tahun 2025 tentang Kebijakan Pengelolaan Daerah Sumber Daya Air Tingkat Daerah, misalnya, memberikan acuan jelas mengenai dimensi dan kriteria desain sumur resapan yang berlaku di wilayah perkotaan, yang relevan dengan prinsip-prinsip umum perencanaan sumur resapan di Indonesia. Dalam perencanaan ukuran sumur resapan, hal yang perlu diperhitungkan meliputi besar debit resapan, volume tampungan sumur dan limpasan aliran.

Debit Resapan

Debit resapan merupakan debit yang akan diserapkan ke dalam tanah. Debit resapan dihitung dengan persamaan (4):

$$Q_0 = F \times K \times H \quad (4)$$

Dengan K = nilai permeabilitas tanah (K) 10^{-7} cm² /dt (0,01 m²) dan

H = tinggi sumur (H) sedalam 2 m

Maka perhitungan debit resapan pada Perumahan Punden Arum adalah

$$\begin{aligned} Q_0 &= F \times K \times H \\ &= 3,14 \times 0,01 \times 2 \\ &= 0,0628 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

$Q_t = Q_0 \times$ jumlah sumur yang ditempatkan pada rumah

$$\begin{aligned} Q_t &= 0,0628 \times 10 \\ &= 0,628 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{resap}} &= Q_t \times T_c \\ &= 0,628 \times 3600 \\ &= 2,261 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan yang didapatkan untuk debit resapan sebesar 0,0628 m³/detik. Sedangkan hasil untuk

debit resapan keseluruhan sumur untuk 10 sumur resapan sebesar $0,628 \text{ m}^3/\text{detik}$. Volume air yang diresapkan sebesar $2,261 \text{ m}^3$.

Volume Tampung Sumur

Volume sumur resapan harus dapat menampung besarnya volume air yang akan diresapkan. Diketahui perencanaan tinggi sumur sebesar 2 m, jari-jari sebesar 0,5 m dengan jumlah sumur sebanyak 10 sumur. Perhitungan volume sumur resapan menggunakan persamaan (5) sebagai berikut:

$$V = \pi \times R^2 \times H \quad (5)$$

$$= 3,14 \times 0,52 \times 2$$

$$= 1,57 \text{ m}^3$$

$$V_t = V \times \text{jumlah sumur } 10$$

$$= 1,57 \times 10$$

$$= 15,7 \text{ m}^3$$

Dari hasil tampung sumur didapatkan volume tampung 1 sumur sebesar $1,57 \text{ m}^3$, sedangkan volume tampung sumur untuk keseluruhan sebesar $15,7 \text{ m}^3$.

Limpasan

Limpasan aliran air di suatu kawasan dapat dihitung dengan mengalikan nilai debit kawasan dan durasi hujan rata-rata pada kawasan tersebut. Perhitungan limpasan menggunakan persamaan (6).

$$\text{Limpasan} = V_{\text{resap}} + V_{\text{tampung}} \quad (6)$$

$$= 2,261 + 1,57$$

$$= 17,961 \text{ m}^3$$

Berdasarkan hasil perhitungan, terdapat selisih yang cukup signifikan antara volume limpasan sebesar $17,961 \text{ m}^3$ dengan total volume yang mampu ditampung oleh 10 sumur resapan, yaitu $2,261 \text{ m}^3$. Hal ini menunjukkan bahwa secara teknis, pembangunan 10 unit sumur resapan dengan dimensi kedalaman 2 m dan jari-jari 0,5 m berfungsi sebagai pendukung sistem drainase.

4. Kesimpulan

Dari hasil analisis didapatkan besarnya debit dalam 5 tahun di Desa Kedunguter Perumahan Punden Uter sebesar $1,13 \text{ m}^3/\text{dt}$. Rencana sumur resapan memiliki ukuran tinggi atau kedalaman 2 m dan jari-jari 0,5 m. Jumlah sumur resapan sebanyak 10 sumur resapan. Debit resap yang terjadi sebesar $0,628 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan volume resapan sebesar $2,261 \text{ m}^3$. Hasil perhitungan limpasan yang terjadi sebesar $17,961 \text{ m}^3$. Hal ini menunjukkan bahwa secara teknis, pembangunan 10 unit sumur resapan dengan dimensi kedalaman 2 m dan jari-jari 0,5 m berfungsi sebagai pendukung sistem drainase dan sumur resapan dapat menjadi solusi efektif dalam mengurangi limpasan air hujan serta meningkatkan resapan tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adijaya, S., Sobriyah, Qomariyah, S. (2016). Analisis Resapan Limpasan Permukaan Dengan Pembuatan Sumur Resapan di Fakultas Teknik UNS. *E-Jurnal Matriks Teknik Sipil*, 4(4), 1086-1093.
- Asdak, C. (2018). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2020). *Pedoman Teknis Analisis Hidrologi untuk Perencanaan Infrastruktur Sumber Daya Air*. Jakarta: Direktorat Jenderal Sumber Daya Air.
- Hidayat, R., & Permana, A. (2020). Analisis Dampak Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Limpasan di Sub-DAS Ciliwung Hulu. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 16(2), 112-120.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2018). *Pedoman Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Sumber Daya Air.

- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. (2018). *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kusnaedi. (2017). *Sumur Resapan untuk Pemukiman Perkotaan dan Pedesaan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. (2018). *Peraturan Gubernur DKI Jakarta Nomor 20 Tahun 2018 tentang Sumur Resapan Air Hujan*. Jakarta: Biro Hukum Pemerintah Provinsi DKI Jakarta.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 04 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan.
- Pratiwi, R. D., & Soewondo, P. (2019). Kajian Efektivitas Sumur Resapan dalam Mengurangi Limpasan Permukaan di Kota Semarang. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 25(1), 29-41.
- Ramadhan, T., & Putri, S. (2021). Analisis Efektivitas Sumur Resapan dalam Menanggulangi Banjir Perkotaan. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 19(1), 55-67.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Setiawan, D., & Putra, R. E. (2021). Analisis Frekuensi Curah Hujan untuk Perencanaan Bangunan Air. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 6(2), 115-125.
- Setyowati, L., et al. (2020). Analisis Efektivitas Sumur Resapan dalam Mengurangi Limpasan Permukaan. *Jurnal Sumber Daya Air*, 10(4), 75-90.