

# Perencanaan Konsep *Zero Runoff* dengan Menggunakan Sumur Resapan di Perumahan X, Kabupaten Bandung

Syelfa Azhura Alsadilla<sup>1\*</sup> dan Eka Wardhani<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional, Bandung, 40124, Indonesia

\* penulis koresponden: syelfa.alsadilla@gmail.com

**Abstrak:** Pembangunan Perumahan X di Kabupaten Bandung mengakibatkan perubahan fungsi lahan dari persawahan menjadi permukiman sehingga mengurangi daerah resapan air. Hal ini mengakibatkan terjadinya banjir. Penggunaan air tanah berlebih di perumahan ini dapat mengakibatkan berkurangnya volume air tanah dan turunnya permukaan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan sumur resapan untuk mengendalikan limpasan air hujan dan konservasi air tanah. Acuan yang digunakan dalam perencanaan sumur resapan adalah SNI 8456:2017 tentang sumur dan parit resapan air hujan. Hasil penelitian menunjukkan Perumahan X memiliki jenis tanah endapan danau dengan nilai permeabilitas tanah 4.2 cm/jam ( $K > 2$  cm/jam). Perumahan ini memiliki kedalaman muka air tanah 25 m ( $H > 2$  m). Penempatan sumur resapan disesuaikan dengan jarak minimum bangunan. Berdasarkan ketiga aspek ini, perencanaan sumur resapan di Perumahan X dapat dilakukan. Perencanaan sumur resapan terbagi menjadi enam zona pelayanan dengan menggunakan tipe IV beton porous. Sumur resapan yang direncanakan merupakan sumur komunal dengan kedalaman 4 m dan diameter 1. Jumlah sumur resapan yang diperlukan adalah 67 unit yang tersebar di semua area perumahan. Perencanaan sumur resapan memiliki efektivitas reduksi debit limpasan 94.81%. Biaya yang diperlukan adalah Rp308,015,000. Penelitian ini menunjukkan bahwa perencanaan sumur resapan dapat mengendalikan debit limpasan air hujan dan konservasi air tanah.

**Kata kunci:** drainase berwawasan lingkungan; konservasi air tanah; sumur resapan

Diterima: 1 November 2023  
Diperbaiki: 15 April 2024  
Disetujui: 20 Mei 2024

## 1. Pendahuluan

Kenaikan jumlah penduduk mengakibatkan tingginya kebutuhan lahan sehingga terjadi perubahan fungsi lahan. Lahan pertanian berubah menjadi non pertanian, seperti perumahan serta kawasan bisnis dan jasa [1]. Pembangunan perumahan menimbulkan dampak bagi lingkungan, di antaranya adalah berkurangnya daerah resapan air yang dapat menyebabkan genangan ataupun banjir [2]. Alih fungsi lahan terjadi di Perumahan X yang semula lahan persawahan kini menjadi perumahan.

Pembangunan drainase dilakukan untuk menghindari terjadinya banjir di perumahan ini. Drainase konvensional sudah diterapkan yang bertujuan untuk mengalirkan air secepatnya ke badan penerima atau sungai. Desa Rancamanyar termasuk dalam kategori daerah dengan kerentanan banjir tingkat sedang [3]. Jika drainase sistem konvensional masih diterapkan maka

volume air di sungai akan melebihi kapasitasnya sehingga potensi banjir meningkat. Sistem drainase ini diubah menjadi drainase berwawasan lingkungan yang berprinsip *zero runoff* [4]. *Zero runoff* bertujuan sebagai upaya konservasi air dan agar tidak terjadi penambahan *runoff* akibat berubahnya tata guna lahan. Air hujan diresapkan sebanyak-banyaknya ke dalam tanah sehingga tercapai kondisi *runoff* yang mendekati pola alami sebelum adanya pembangunan di wilayah tersebut [5, 6].

Kondisi air tanah di Perumahan X termasuk aman yang berada pada akuifer dengan kedalaman 50-150 m, muka air tanah berada di kedalaman kurang dari 25 m. Sumber air bersih di perumahan ini diperoleh dari air tanah dangkal dengan kedalaman 30-35 m. Air tanah ini disedot dengan menggunakan pompa yang tersedia di seluruh unit rumah [7]. Penyedotan air tanah yang berlebih dapat menyebabkan turunnya permukaan tanah sehingga stabilitas tanah terganggu dan memengaruhi konstruksi bangunan di atasnya [8]. Selain itu, volume air tanah akan terus berkurang jika tidak ada upaya konservasi. Sebagai upaya konservasi air tanah maka dilakukan pembangunan sumur resapan dangkal.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah dan dimensi sumur resapan sehingga diperoleh efektivitas reduksi debit limpasan air hujan. Penelitian sebelumnya yang dilakukan di Perumahan Gampong, Kabupaten Aceh Barat, sumur resapan yang direncanakan dapat mereduksi debit limpasan 96.7-98.8%. Sumur resapan yang dibutuhkan berjumlah 30 unit berdiameter 1 m dan kedalaman 2.5 m untuk sumur resapan individual. Sedangkan sumur komunal yang diperlukan adalah 33 unit berdiameter 2 m dan dalamnya 2.5 m [9]. Penelitian yang dilakukan di RT 02 Desa Babakan, Kabupaten Bogor, diperlukan 59 unit sumur resapan untuk mereduksi 58.25% debit limpasan di daerah ini [10]. Saat ini, Perumahan X masih belum memiliki sumur resapan untuk mengendalikan debit limpasan. Manfaat dari penelitian ini yaitu mengurangi debit limpasan dan konservasi air tanah akibat pembangunan Perumahan X sehingga banjir dapat dihindari.

## 2. Metode

### 2.1. Material

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel, Google Earth, ArcGis. Penelitian dilakukan dengan menggunakan data sekunder, meliputi data Perumahan X dari pengembang, data curah hujan yang diperoleh dari BBWS Citarum dan Balai Hidrologi dan Ketahanan Air, data topografi dari Badan Informasi Geospasial dan EarthExplorer USGS, peta hidrogeologi cekungan air tanah (CAT) Bandung-Soreang dari Balai Air Tanah Dinas ESDM, dan kedalaman muka air tanah dari pengembang Perumahan X.

### 2.2. Prosedur Penelitian

Acuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah SNI 8456:2017 tentang sumur dan parit resapan air hujan. Tahapan perencanaan diawali dengan analisis kelayakan perencanaan sumur resapan yang terdiri dari penentuan permeabilitas tanah ( $K > 2$  cm/jam), jarak minimum bangunan terhadap sumur resapan, dan kedalaman minimum air tanah ( $H > 2$  m). Permeabilitas tanah harus bernilai lebih dari 2 cm/jam. Kedalaman minimum air tanah harus bernilai lebih dari 2 m [11]. Minimum jarak sumur resapan ke bangunan ditunjukkan dalam **Tabel 1**. Apabila suatu lokasi studi memenuhi kriteria untuk pembangunan sumur resapan, langkah selanjutnya yaitu menentukan analisis hidrologi.

**Tabel 1** Minimum Jarak Sumur Resapan Ke Bangunan

Kategori Bangunan	Jarak Minimum (m)
Sumur resapan air hujan/sumur air bersih	3
Pondasi bangunan	1
Bidang resapan/sumur resapan tangki septik	5

Analisis hidrologi bertujuan untuk menganalisis jumlah air yang mengalir ke sumur resapan. Data curah hujan menjadi faktor penting dalam analisis ini. Tahapan analisis hidrologi, yaitu persiapan data yang ada dengan cara melengkapi data curah hujan yang kosong, analisis frekuensi, dan analisis intensitas hujan.

a. Melengkapi Data Curah Hujan Kosong

Data curah hujan yang kosong dilengkapi dengan metode Aljabar. Metode ini dihitung dengan **Persamaan (1)** [12].

$$r_x = \frac{1}{n} \sum_{n=1}^n r_n \quad (1)$$

dengan,

$r_x$  = curah hujan yang dicari (mm/24 jam)

$r_n$  = curah hujan setiap stasiun pembanding (mm/24 jam)

$n$  = jumlah stasiun pembanding

b. Analisis Frekuensi

Analisis frekuensi bertujuan untuk menduga frekuensi terjadinya peristiwa ekstrem melalui penerapan distribusi kemungkinan. Analisis frekuensi dihitung dengan metode Distribusi Normal yang dihitung dengan **Persamaan (2)** [13].

$$R_T = \bar{R} + K_T \cdot S \quad (2)$$

dengan,

$R_T$  = perkiraan nilai dengan periode ulang (T) tahunan

$\bar{R}$  = nilai rata-rata

$S$  = standar deviasi

$K_T$  = faktor frekuensi

c. Analisis Intensitas Hujan

Intensitas hujan merupakan jumlah air yang dinyatakan dalam satuan tinggi per waktu [13]. Metode yang digunakan adalah Van Breen yang dihitung dengan **Persamaan (3)** [12].

$$I_T = \frac{54R_T + 0,07R_T^2}{t + 0,3R_T} \quad (3)$$

dengan,

$I_T$  = intensitas hujan pada periode ulang (T) tahunan (mm/jam)

$R_T$  = tinggi hujan dengan periode ulang (T) tahunan (mm/24 jam)

$t$  = durasi hujan (menit)

Analisis debit dilakukan jika analisis hidrologi telah selesai dan diperoleh nilai intensitas hujan. Debit limpasan dihitung dengan **Persamaan (4)** [13].

$$Q = 0,002778 \times C \times I \times A \quad (4)$$

dengan,

$Q$  = debit limpasan air (m<sup>3</sup>/detik)

$C$  = koefisien limpasan

$I$  = intensitas hujan (mm/jam)

$A$  = luas daerah cakupan (ha)

Apabila suatu wilayah memiliki tata guna lahan yang berbeda dengan koefisien limpasan yang tidak sama maka **Persamaan (5)** digunakan untuk menentukan nilainya [13].

$$C_r = \frac{\sum C_i A_i}{\sum A_i} \quad (5)$$

dengan,

$C_r$  = Rata-rata koefisien limpasan

$C_i$  = Koefisien limpasan setiap tata guna lahan

$A_i$  = Luas setiap tata guna lahan (ha)

Dimensi sumur resapan terdiri dari diameter dan ketinggian. Diameter sumur resapan disesuaikan dengan perencanaan dengan ukuran 0.8-1.2 m [14]. Ketinggian sumur resapan dengan **Persamaan (6)** [11].

$$H = \frac{Q}{\omega \pi r K} \quad (6)$$

dengan,

H = kedalaman sumur (m)

r = diameter sumur (m)

K = koefisien permeabilitas tanah (m/jam)

Q = debit limpasan (m<sup>3</sup>/jam)

$\omega$  = 2, untuk sumur berdinding kedap air.

$\omega$  = 5, untuk sumur berdinding porous

Efektivitas reduksi limpasan dengan menerapkan sumur resapan dihitung dengan **Persamaan (7)**.

$$\text{Efektivitas reduksi limpasan} = \frac{\text{Debit teresapkan}}{\text{Debit limpasan}} \times 100\% \quad (7)$$

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Deskripsi Kegiatan

Penelitian dilaksanakan di Perumahan X yang berlokasi di Jalan Rancakasiat-Babakan Rancamanyar, Desa Rancamanyar Kecamatan Baleendah dan Desa Rancamulya Kecamatan Pemeungpeuk, Kabupaten Bandung. Perumahan ini memiliki luas lahan 8.45 Ha yang terbagi menjadi 37 blok. Tipe rumah di perumahan ini, yaitu tipe 40/60, 50/72, dan 70/98. Terdapat dua badan air penerima, yaitu Saluran Leuwidulang dan Sungai Cibayongbong yang keduanya akan mengalir menuju Sungai Cijambe. Saat musim kemarau, tidak terdapat air yang mengalir di Saluran Leuwidulang. Akan tetapi, terdapat air yang mengalir di Sungai Cibayongbong dengan debit rata-rata 0.027 m<sup>3</sup>/detik. Kontur tanah di lokasi penelitian berada pada rentang 661-664 mdpl.

#### 3.2. Kelayakan Perencanaan Sumur Resapan

Perumahan X memiliki komposisi litologi batuan berupa endapan danau yang terbentuk dari susunan lempung tufaan, batu pasir tufaan, dan kerikil tufaan. Endapan danau memiliki nilai permeabilitas sedang hingga tinggi [15]. Nilai permeabilitas dari jenis tanah ini adalah 4.2 cm/jam [16]. Penempatan sumur resapan di Perumahan X menyesuaikan dengan persyaratan yang diatur dalam SNI 8456:2017 tentang sumur dan parit resapan air hujan. Penempatan sumur resapan dilakukan di fasilitas umum dan jalan dengan pertimbangan sebagian besar rumah sudah dibangun dan pada kemudian hari, pekarangan rumah berubah menjadi lahan terbangun. Muka air tanah di perumahan ini berada pada kedalaman kurang dari 25 m dan kondisi air tanah aman dalam akuifer 50-150 m [7]. Berdasarkan ketiga aspek ini maka perencanaan sumur resapan di lokasi penelitian memenuhi persyaratan.

### 3.3. Perencanaan Sumur Resapan

Data curah hujan yang dianalisis berasal dari stasiun di sekitar lokasi penelitian dengan durasi 20 tahun terakhir. Stasiun curah hujan yang ada di sekitar Perumahan X adalah Stasiun Sapan, Bojongsoang, Dayeuhkolot, Ciherang, dan Dago Pakar. Metode yang digunakan dalam penentuan stasiun utama adalah metode Poligon Thiessen. Metode ini menggunakan acuan proporsi luasan daerah pengaruh stasiun curah hujan untuk mengakomodasi ketidaksamaan jarak. Stasiun curah hujan terdekat dianggap dapat merepresentasikan hujan pada daerah pengamatan sehingga dijadikan sebagai stasiun curah hujan utama [13].

Stasiun utama adalah Stasiun Dayeuhkolot yang berjarak paling dekat dengan lokasi penelitian. Sedangkan keempat stasiun lainnya digunakan sebagai stasiun pembanding. Data curah hujan yang diperoleh tidak tersedia semuanya sehingga dilakukan perhitungan untuk melengkapi data. Metode terpilih adalah metode aljabar. Berdasarkan metode ini, data curah hujan kosong diperoleh dengan menjumlahkan nilai curah hujan yang ada dan membaginya dengan jumlah stasiun pengamatan. Data curah hujan ditunjukkan dalam **Tabel 2** [17, 18].

**Tabel 2** Data Curah Hujan

No	Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum (mm/24 jam)				
		Stasiun Sapan	Stasiun Bojongsoang	Stasiun Dayeuhkolot	Stasiun Ciherang	Stasiun Dago Pakar
1	2002	29.4	29.4	107	29.4	40
2	2003	17.8	17.8	77	17.8	12
3	2004	16.8	16.8	71	16.8	13
4	2005	23.2	23.2	85	23.2	31
5	2006	31.2	31.2	31.2	98	58
6	2007	34.4	34.4	34.4	118	54
7	2008	23.4	23.4	23.4	69	48
8	2009	22.46	22.46	22.46	75	37.3
9	2010	28.4	28.4	28.4	113	29
10	2011	51.7	51.7	51.7	36	222.5
11	2012	80	66	79.2	135	115
12	2013	86	112	73	125	42
13	2014	115	73	67.5	87	50.5
14	2015	71	83	84	47	39.6
15	2016	63	65	73	80	40
16	2017	47	95	92	81	79
17	2018	60	89	107	72	71.5
18	2019	68	127	81	70	56
19	2020	232	94	83	73	55
20	2021	90	65	83	62	72

Keterangan:   data yang telah dilengkapi

Data curah hujan yang digunakan dalam analisis ditunjukkan dalam **Tabel 3**. Data siap diregresi merupakan data yang diurutkan dari nilai besar ke kecil [19].

**Tabel 3** Data Curah Hujan Siap Diregresi

Tahun	Stasiun Utama Dayeuhkolot (mm/24 jam)	Data Sesudah Dikoreksi (mm/24 jam)	Data Siap Diregresi (mm/24 jam)
2002	107	72.482	72.482
2003	77	52.160	72.482
2004	71	48.095	62.321
2005	85	57.579	57.579
2006	31.2	21.135	56.901
2007	34.4	23.303	56.224

Tahun	Stasiun Utama Dayeuhkolot (mm/24 jam)	Data Sesudah Dikoreksi (mm/24 jam)	Data Siap Diregresi (mm/24 jam)
2008	23.4	15.851	56.224
2009	22.46	15.214	54.869
2010	28.4	19.238	53.650
2011	51.7	35.022	52.160
2012	79.2	53.650	49.450
2013	73	49.450	49.450
2014	67.5	45.724	48.095
2015	84	56.901	45.724
2016	73	49.450	35.022
2017	92	62.321	23.303
2018	107	72.482	21.135
2019	81	54.869	19.238
2020	83	56.224	15.851
2021	83	56.224	15.214

Metode Distribusi Normal digunakan dalam analisis frekuensi yang ditunjukkan dalam **Tabel 4**. Metode ini dipilih berdasarkan hasil uji Kecocokan Chi-Kuadrat yang menunjukkan bahwa metode Distribusi Normal dapat mewakili distribusi frekuensi terhadap data curah hujan di Perumahan X.

**Tabel 4.** Analisis Frekuensi Curah Hujan

PUH (tahun)	Curah Hujan Harian Maksimum (mm/24 jam)
2	53.334
5	70.922
10	80.134
25	89.095
50	96.256
100	102.119

Penentuan metode analisis intensitas hujan dilakukan melalui uji kecocokan menggunakan metode Talbot, Sherman, dan Ishiguro. Curah hujan yang digunakan diperoleh dari hasil perhitungan analisis frekuensi. Rekapitulasi deviasi uji kecocokan ditunjukkan dalam **Tabel 5**.

**Tabel 5.** Rekapitulasi Deviasi Uji Kecocokan

PUH	Van Breen			Bell Tanimoto			Hasper Der Weduwen		
	Talbot	Sherman	Ishiguro	Talbot	Sherman	Ishiguro	Talbot	Sherman	Ishiguro
2	0	11.89	17.54	1.14	1.41	0.90	3.43	3.38	1.69
5	0	58.48	16.54	1.95	2.42	1.55	3.36	4.99	2.46
10	0	89.86	15.99	2.57	3.19	2.04	3.22	5.75	2.92
25	0	117.65	15.47	3.41	4.23	2.71	3.03	6.42	3.39
50	0	138.21	15.06	4.13	5.13	3.28	2.86	6.89	3.80
100	0	154.10	14.74	4.86	6.03	3.86	2.70	7.24	4.14
<b>Jumlah</b>	0	570.19	95.36	18.05	22.41	14.35	18.60	34.66	18.40

Berdasarkan uji kecocokan maka metode intensitas hujan yang digunakan adalah metode Van Breen. Metode ini dihitung dengan **Persamaan (3)**. Analisis intensitas hujan dengan metode Van Breen ditunjukkan dalam **Tabel 6**.

**Tabel 6** Analisis Intensitas Hujan Metode Van Breen

Durasi (menit)	Intesitas Curah Hujan (mm/jam)					
	PUH 2	PUH 5	PUH 10	PUH 25	PUH 50	PUH 100
	<b>53.33</b>	<b>70.92</b>	<b>80.13</b>	<b>89.10</b>	<b>96.26</b>	<b>102.12</b>
5	134.67	143.22	146.51	149.20	151.06	152.42
10	109.29	120.83	125.49	129.37	132.10	134.13
20	79.38	92.05	97.50	102.20	105.59	108.16
40	51.30	62.35	67.43	71.97	75.35	77.97
60	37.89	47.14	51.53	55.54	58.58	60.96
80	30.04	37.90	41.70	45.22	47.91	50.04
120	21.24	27.22	30.19	32.97	35.12	36.84
240	11.30	14.75	16.51	18.19	19.50	20,57

Pengendalian limpasan air hujan di perumahan dilakukan dengan pembangunan sumur resapan. Sumur resapan diterapkan pada blok rumah yang limpasan air hujan mengalir ke saluran Leuwidulang selaku badan air penerima. Selain itu, blok yang berada di pinggir saluran ini (D1, sebagian D2, dan J2) dikategorikan sebagai wilayah yang menggunakan sumur resapan karena konturnya yang rendah untuk dialirkan menuju kolam retensi. Pembagian wilayah perencanaan sumur resapan dan kolam retensi ditunjukkan dalam **Gambar 1**. Terdapat 6 zona pelayanan yang ditentukan berdasarkan kontur dan tata letak yang dipengaruhi oleh aliran selokan.



**Gambar 1.** Pembagian Wilayah Perencanaan Sumur Resapan dan Kolam Retensi

Tata guna lahan di lokasi penelitian dibagi menjadi enam kategori, yaitu rumah, jalan, ruang terbuka hijau (RTH), pekarangan jalan, dan fasilitas umum. Setiap tata guna lahan memiliki koefisien limpasan yang berbeda sehingga rata-rata koefisien limpasan perlu dihitung Koefisien limpasan rumah bernilai 0.7, jalan 0.95, RTH dan pekarangan jalan 0.2, serta fasilitas umum bernilai 0.7 [13]. Nilai intensitas hujan yang digunakan adalah nilai pada saat PUH 2 tahun dengan waktu durasi hujan 2 jam sesuai dengan ketentuan pada SNI 8456:2017 tentang sumur dan parit resapan air hujan. Debit limpasan untuk setiap zona pelayanan ditunjukkan dalam **Tabel 7**.

**Tabel 7.** Rata-Rata Koefisien Limpasan

Zona Pelayanan	Blok Rumah	Luas, A (ha)					Luas Total, A <sub>total</sub> (ha)	Cr	Intensitas Hujan, I (mm/jam)	Debit Limpasan, Q (m <sup>3</sup> /jam)
		Rumah	Jalan	RTH	Pekarangan Jalan	Fasilitas Umum				
1	A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C1, C2, C3	1.29	0.32	0.00	0.04	0.05	1.70	0.71	11.30	136.86
2	D1, D2	0.12	0.06	0.02	0.01	0.02	0.23	0.69		17.62
3	G1 G2	0.06	0.01	0.00	0.00	0.000	0.07	0.73		5.80
4	G2 G3	0.04	0.01	0.00	0.00	0.000	0.05	0.73		4.38
5	G3 G4	0.17	0.04	0.00	0.00	0.000	0.21	0.73		17.18
J1										
6	J2	0.05	0.01	0.00	0.00	0.000	0.06	0.72	4.64	

Sumur resapan yang direncanakan merupakan sumur komunal dengan tipe IV berinding buis beton porous dengan kedalaman maksimum yang diizinkan setara muka air tanah sehingga  $\omega$  bernilai 5. Keterbatasan lahan setiap rumah menjadi alasan penerapan sumur komunal. Sumur resapan yang direncanakan di lokasi penelitian memiliki kedalaman 4 m dan diameter (r) 1 m dengan mempertimbangkan ketersediaan lahan, pembiayaan, stabilitas tanah, dan keamanan konstruksi. Jumlah sumur resapan setiap zona pelayanan di Perumahan X ditunjukkan dalam **Tabel 8**.

**Tabel 8.** Dimensi dan Jumlah Sumur Resapan

Zona Pelayanan	Debit Limpasan, Q (m <sup>3</sup> /jam)	$\omega$	Diameter (m)	Permeabilitas tanah (m/jam)	Kedalaman H (m)	Kedalaman Setiap Unit, H <sub>m</sub> (m)	Pembulatan Jumlah Sumur Resapan (unit)
1	136.86	5	1	0.04	207.45	4	51
2	17.62				26.70		6
3	5.80				8.79		2
4	4.38				6.64		1
5	17.18				26.04		6
6	4.64				7.03		1
<b>Total</b>							<b>67</b>

Efektivitas reduksi debit limpasan dengan jumlah sumur resapan pada **Tabel 8** bernilai 94,81%. Efektivitas tertinggi terjadi di zona 1 dan yang terendah di zona 6. Efektivitas reduksi debit limpasan ditunjukkan dalam **Tabel 9**.

**Tabel 9.** Efektivitas Reduksi Debit Limpasan

Zona Pelayanan	Debit Limpasan, Q (m <sup>3</sup> /jam)	Debit Teresapkan (m <sup>3</sup> /jam)	Efektivitas
1	136.86	134.59	98.34%
2	17.62	15.83	89.89%
3	5.80	5.28	91.02%
4	4.38	2.64	60.21%
5	17.18	15.83	92.16%
6	4.64	2.64	56.86%
<b>Total</b>	<b>186.48</b>	<b>176.81</b>	<b>94.81%</b>



### 3.4. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Biaya yang diperlukan untuk membangun 67 unit sumur resapan dengan diameter 1 m di kedalaman 4 m adalah Rp308,015,000. Penentuan RAB ini mengacu pada harga satuan daerah berdasarkan Peraturan Bupati Bandung Nomor 56 Tahun 2023 tentang standar harga satuan pemerintah Kabupaten Bandung tahun anggaran 2023 dan nilai koefisien pekerjaan berdasarkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 8 Tahun 2023 tentang pedoman penyusunan perkiraan biaya pekerjaan konstruksi bidang pekerjaan umum dan perumahan rakyat. Harga satuan daerah mengacu pada Rencana anggaran biaya perencanaan sumur resapan ditunjukkan dalam **Tabel 10**.

**Tabel 10.** Rencana Anggaran Biaya Perencanaan Sumur Resapan

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Besaran	Harga (Rp)	Total Harga (Rp)
1	Persiapan Pembersihan Lapangan Pekerjaan Tanah	m <sup>2</sup>	1.767	14,207	25,105
2	Galian tanah sumur buangan tanah sisa	m <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	3.142 3.142	11,335 39,743	35,609 124,857
3	Pemasangan sumur resapan Sumur resapan buis beton diameter 1 m Pekerjaan Perpipaan	unit	67	4,380,550	293,496,858
4	Pengadaan dan pemasangan pipa PVC 4 inch	m	335	42,781	14,331,602
<b>Total</b>					<b>308,015,000</b>

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, Perumahan X dapat menerapkan sumur resapan sebagai solusi pencegahan banjir. Perencanaan sumur resapan dikhususkan pada daerah dengan arah limpasan air hujan menuju Saluran Leuwidulang. Sumur resapan yang direncanakan adalah sumur komunal dengan tipe IV berdinding beton porous. Daerah perencanaan dibagi menjadi enam zona. Sumur resapan ini memiliki kedalaman 4 m dan diameter 1 m. Sumur resapan yang diperlukan adalah 67 unit dengan efektivitas 94.81% untuk mereduksi debit limpasan. Penerapan sumur resapan di perumahan ini mendekati konsep zero runoff yang mana debit limpasan yang tidak teresapkan bernilai kecil. Upaya konservasi air tanah turut tercapai dengan meresapnya air hujan ke dalam tanah. Biaya yang diperlukan dalam pembangunan sumur resapan ini yaitu Rp308,015,000.

### Daftar Pustaka

- [1] Rahman FN, Wardhani E. Pemilihan Prioritas Penanganan Banjir Di Kecamatan Bogor Tengah Kota Bogor Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Serambi Engineering*. 2020;5(2).
- [2] Ranadipura BW, Wardhani E. Water Conservation Planning at Telkom University Landmark Tower Bandung Campus. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*. 2021;18(2):219-30.
- [3] Pemerintah Daerah Kabupaten Bandung. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Tahun 2021-2026 Kabupaten Bandung. Soreang: Pemerintah Daerah Kabupaten Bandung; 2021.
- [4] Manto A. Reduksi debit limpasan dengan menerapkan sistem ekodrainase pada kawasan perumahan (The Royal Park Karawaci, Tangerang). *SKRIPSI-2020*. 2020.
- [5] Wardhani E, Kamil F. Penentuan Wilayah Prioritas Penanganan Banjir di Kecamatan Cianjur Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Serambi Engineering*. 2023;8.
- [6] Direktorat Jenderal Cipta Karya. Panduan Pengelolaan Drainase Secara Terpadu Berwawasan Lingkungan (*Ecodrain*). Jakarta: Direktorat Pengembangan Penyehatan Lingkungan Permukiman Kementerian Pekerjaan Umum; 2013.

- [7] PT Kramat Jaya Cipta Perdana. Formulir Kerangka Acuan Pembangunan Perumahan X. Bandung: PT Kramat Jaya Cipta Perdana; 2023.
- [8] Hutabarat LE. Studi Penurunan Muka Tanah (Land Subsidence) Akibat Pengambilan Air Tanah Berlebihan Di DKI Jakarta. Kumpulan Karya Ilmiah Dosen Universitas Kristen Indonesia. 2017:360-74.
- [9] Silvia CS, Safriani M. Analisis Penanganan Masalah Banjir Dengan Sumur Resapan. Civilla: Jurnal Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan. 2020;5(1):394-403.
- [10] Elokpere IN, Waspodo RSB, Setiawan BI. Analisis Konsep Zero Runoff pada Kawasan RT 02, Desa Babakan, Kecamatan Dramaga, Bogor. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan. 2022;7(1):65-76.
- [11] Badan Standardisasi Nasional. SNI 8456:2017 tentang Sumur dan parit Resapan Air Hujan. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional; 2017.
- [12] Hardjosuprpto. Drainase Perkotaan. Bandung: ITB Press; 1998.
- [13] Suripin. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Yogyakarta: ANDI; 2004.
- [14] Badan Standardisasi Nasional. SNI 03-2459-2002 tentang Spesifikasi Sumur Resapan Air Hujan Untuk Lahan Pekarangan. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional; 2002.
- [15] Soetrisno, cartographer Peta Hidrogeologi Indonesia Lembar Bandung: Direktorat Geologi Tata Lingkungan; 1983.
- [16] Suryana DRH, Hendarmawan H, Waliyana TY. Pemodelan Karakteristik Aliran Airtanah Sistem Porous dengan Uji Permeabilitas, Porositas dan Kompresibilitas Batuan pada Fasies Gunungapi Gede-Pangrango Bagian Tenggara. Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral. 2022;23(1):35-51.
- [17] BBWS Citarum. Data Curah Hujan Harian Maksium. In: BBWS Citarum, editor. Bandung: BBWS Citarum; 2023.
- [18] Balai Hidrologi dan Lingkungan Keairan. Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Ciherang, Stasiun Dayeuhkolot, Stasiun Dago Pakar. In: Keairan BHdL, editor. Bandung: Balai Hidrologi dan Lingkungan Keairan; 2023.
- [19] Soewarno. Hidrologi: Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data. Bandung: NOVA; 1995.
- [20] Peraturan Bupati Bandung Nomor 56 Tahun 2023 Tentang Standar Harga Satuan Pemerintah Kabupaten Bandung Tahun Anggaran 2023, (2023).
- [21] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 8 Tahun 2023 Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, (2023).