

PENGELOLAAN DRAINASE BERWAWASAN LINGKUNGAN SISTEM SUMUR RESAPAN SEBAGAI SOLUSI PENGURANGAN GENANGAN KENANGAN BAWAH TALIWANG

Ismu Rahman^{1,2}, Ahmad Yamin^{2,3*}, dan Suparman^{2,4}

¹Dinas Perumahan dan Pemukiman Kabupaten Sumbawa Barat, Indonesia

²Magister Manajemen Inovasi, Sekolah Pascasarjana, Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesia

³Ilmu Hukum, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesia

⁴Bahasa dan Kebudayaan Inggris, Fakultas Psikologi dan Humaniora, Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesia

Corresponding author: ahmad.yamin@uts.ac.id

ABSTRAK

Perubahan tata guna lahan akibat pembangunan kawasan permukiman, perkantoran dan pertokoan di Lingkungan Kenangan Bawah Kota Taliwang menimbulkan masalah genangan karena berkurangnya lahan resapan air hujan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa faktor yang mempengaruhi drainase dengan sistem sumur resapan dan kapasitas sumur resapan yang dibutuhkan. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan metode manajemen konstruksi sumur resapan. Hasil penelitian ini adalah faktor-faktor yang mempengaruhi pengelolaan drainase sumur resapan adalah faktor perencanaan dengan memperhitungkan kondisi hidrologi dan hidrolika drainase eksisting, sumur resapan menggunakan konstruksi buis beton diameter 80 cm dan kedalaman 200 cm dengan kapasitas resap sebesar 0.017 m³/det sejumlah 22 unit dengan anggaran biaya pelaksanaan sebesar Rp 180.650.000,00 (seratus delapan puluh juta rupiah enamratus lima puluh ribu rupiah).

Kata kunci: Drainase; Drainase Berwawasan Lingkungan; Reduksi Limpasan; Sumur Resapan.

ABSTRACT

Land use change due to the development of residential areas, offices and shops in Kenangan Bawah of Taliwang City has caused inundation problems due to the reduction of rainwater absorption area. The purpose of this research is to analyze the factors affecting drainage with infiltration well systems and the capacity of infiltration wells needed. This research uses quantitative method with infiltration well construction management method approach. The results of this study are the factors affecting the management of infiltration well drainage are planning factors by taking into account the hydrological and hydraulics conditions of the existing drainage, infiltration wells using concrete pipe construction with a diameter of 80 cm and a depth of 200 cm with an infiltration capacity of 0.017 m³/sec of 22 units with an implementation cost budget of Rp 180,650,000.00 (one hundred and eighty million rupiah six hundred and fifty thousand rupiah).

Keywords: Drainage; Ecodrain; Infiltration Well; Runoff Reduction.

1. PENDAHULUAN

Sebagai kota yang terhitung baru dan masih berkembang, Kota Taliwang menghadapi permasalahan sebagaimana kota-kota lain di Indonesia. Pertumbuhan industri pertambangan di Kabupaten Sumbawa

Barat mendorong perkembangan pembangunan pemukiman dan perumahan di Kota Taliwang tumbuh pesat sehingga kawasan resapan air hujan berkurang. Kawasan bantaran sungai dan dataran rendah yang semula berfungsi menjadi tempat parkir air kini menjadi tempat hunian. Kondisi ini akhirnya akan meningkatkan volume air yang masuk ke saluran drainase dan sungai. Ini terlihat dari air yang meluap dari saluran drainase sehingga menimbulkan genangan bahkan banjir. Hal ini terjadi karena selama ini drainase difungsikan untuk mengalirkan air hujan secepat-cepatnya ke penerima air atau badan air terdekat.

Kondisi ini menambah permasalahan drainase yang dihadapi oleh Kota Taliwang seperti kurangnya infrastruktur sistem drainase, tingginya sedimentasi pada saluran drainase kota, perilaku buruk masyarakat membuang sampah pada saluran drainase, dan lemahnya institusi pengelola sarana dan prasarana sistem drainase kota Taliwang, terutama dalam pengelolaan program yang mudah diaplikasikan.

Salah satu daerah genangan limpasan hujan di Kota Taliwang adalah kawasan Lingkungan Kenangan Bawah Kelurahan Arab Kenangan. Kawasan ini sudah dilayani oleh saluran sekunder sepanjang 594 m dan saluran drainase tersier sepanjang 1.823 m namun belum dilayani oleh saluran drainase primer sehingga limpasan air hujan yang dikumpulkan oleh saluran-saluran sekunder dan tersier hanya dibuang ke tanah terbuka dan lahan pertanian. Setiap tahun di musim penghujan kawasan ini selalu mengalami permasalahan genangan akibat limpasan air hujan yang tidak dapat dialirkan menuju pembuang akhir. Dari hasil studi lapangan diperoleh gambaran permasalahan sebagai berikut: 1) Jumlah daerah resapan yang semakin sempit. 2) Sebagian jaringan drainase tidak dapat menampung debit banjir. 3) Tidak terdapat lahan yang memadai untuk dilakukan peningkatan kapasitas saluran drainase eksisting. 4) Kondisi geografis dengan kontur wilayah berupa cekungan yang menimbulkan terjadinya tumpungan air. 5) Tinggi genangan rata-rata mencapai 5 – 25 cm dengan lama genangan sekitar 90 menit sampai dengan 24 jam.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut di atas diperlukan inovasi sistem drainase yaitu sistem drainase yang berwawasan lingkungan dengan prinsip dasar mengendalikan kelebihan air permukaan sehingga dapat dialirkan secara terkendali dan lebih banyak memiliki kesempatan untuk meresap ke dalam tanah. Hal ini dimaksudkan agar konservasi air tanah dapat berlangsung dengan baik dan dimensi sistem drainase dapat lebih efektif dan efisien.

Metode sumur resapan merupakan metode praktis dengan cara membuat sumur-sumur untuk mengalirkan air hujan yang jatuh pada atap perumahan atau kawasan tertentu. Sumur resapan ini juga dapat dikembangkan pada areal olahraga dan wisata. Konstruksi dan kedalaman sumur resapan disesuaikan dengan kondisi lapisan tanah setempat. Perlu dicatat bahwa sumur resapan ini hanya dikhususkan untuk air hujan, sehingga masyarakat harus mendapatkan pemahaman mendetail untuk tidak memasukkan air limbah rumah tangga ke sumur resapan tersebut.

Dari beberapa studi terdahulu mengenai permasalahan drainase perkotaan, diketahui bahwa penerapan ekodrainase dapat menurunkan debit limpasan air hujan. Pada penelitian ini dilakukan kajian tentang penerapan menggunakan tipe sumur resapan guna mereduksi debit limpasan air hujan di Lingkungan Kenangan Bawah Kelurahan Arab Kenangan. Penerapan ekodrainase tipe ini sesuai dengan kondisi daerah tangkapan air sehingga diprediksi lebih efektif dalam menurunkan debit limpasan air hujan (Kementerian Pekerjaan Umum, 2012).

2. METODOLOGI

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Lingkungan Kenangan Bawah Kelurahan Arab Kenangan Kecamatan Taliwang Kabupaten Sumbawa Barat. Lingkungan Kenangan Bawah memiliki luas area 20,2 Ha (201.869 m²) dan dihuni oleh 935 jiwa. Secara umum kawasan ini merupakan wilayah cekungan yang pada awalnya merupakan lahan pertanian. Berkembangnya jumlah penduduk menyebabkan meluasnya

pembangunan kawasan permukiman di wilayah ini. Kawasan ini dilayani oleh sistem saluran drainase yang terdiri dari saluran sekunder sepanjang 594 m dan saluran drainase tersier sepanjang 1.823 m. Lingkungan Kenangan Bawah ini sendiri belum dilayani oleh saluran drainase primer sehingga limpasan air hujan yang dikumpulkan oleh saluran-saluran sekunder dan tersier hanya dibuang ke tanah terbuka dan lahan pertanian.

Waktu studi dilakukan selama 6 bulan yaitu dari bulan April sampai dengan bulan September tahun 2023 yang meliputi pengumpulan data primer dan sekunder, pengolahan dan analisis data serta penulisan tesis.

Tabel 1. Timeline Penelitian

No	Uraian Kegiatan	Waktu					
		April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September
1	Pengajuan judul						
2	Penyusunan proposal penelitian						
3	Perijinan penelitian						
4	Pengumpulan Data						
5	Analisa Data						
6	Penyusunan Laporan						

2.2. Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan manajemen konstruksi drainase sumur resapan menggunakan konstruksi buis beton. Sugiyono (2018) memaparkan bahwa metode penelitian kuantitatif diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada sifat positifisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, Analisa data bersifat kuantitatif/statistik. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang didasarkan pada pengumpulan dan analisis data berbentuk angka (numerik) untuk menjelaskan, memprediksi, dan mengontrol fenomena yang diminati. Penelitian kuantitatif menekankan analisisnya pada data-data numerikal yang diolah dengan metode statistik. Dengan metode kuantitatif akan diperoleh signifikansi hubungan antar variabel.

Analisa yang digunakan dalam merencanakan konstruksi sumur resapan adalah metode SNI 03-2543-2002 dan sesuai dengan SNI 06-2459-2002 konstruksi sumur resapan yang dirancang adalah sumur resapan tipe III. Spesifikasi sumur resapan yang dipakai adalah sebagai berikut :

1. Sumur resapan menggunakan dinding buis beton diameter 80 cm dengan kedalaman 150 cm.
2. Penutup sumur resapan menggunakan pelat beton bertulang mutu K-200 dengan tebal 12 cm.
3. Alas sumur resapan menggunakan batu pecah ukuran 10 – 20 cm tebal 20 cm dan ijuk dengan tebal 10 cm.
4. Saluran masuk dari saluran drainase menuju sumur resapan menggunakan pipa PVC diameter 10 cm.

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh langsung di lapangan dengan melakukan survei secara langsung di lokasi penelitian, Pengumpulan data sekunder dilakukan mengumpulkan data-data pada instansi terkait, studi pustaka dan hasil-hasil penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian ini. Data sekunder dari instansi seperti Dinas Perumahan dan Permukiman Kabupaten Sumbawa Barat, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Sumbawa Barat, Bappeda Kabupaten Sumbawa Barat, Kantor Kecamatan Taliwang, Kantor Kelurahan Arab Kenangan, kepala lingkungan dan pengurus RW/RT Lingkungan Kenangan Bawah. Adapun data sekunder yang diperlukan terkait dengan wilayah studi adalah:

- a. kondisi umum wilayah studi
- b. kependudukan
- c. curah hujan jangka pendek atau curah hujan harian
- d. luas lahan dan tata guna lahan

- e. koefisien permeabilitas tanah
- f. harga satuan upah dan material wilayah Kabupaten Sumbawa Barat
- g. dokumen-dokumen perencanaan yang terkait dengan penelitian yang dilakukan

Pengumpulan data primer terkait kedalaman muka air tanah dan kondisi eksisting saluran drainase dilakukan dengan melakukan pengukuran langsung di lokasi penelitian. Dari hasil pengukuran ini diperoleh data-data dimensi dan kondisi konstruksi saluran eksisting yang ada. Kondisi kedalaman muka air tanah diperoleh dengan cara pengukuran langsung di sumur-sumur masyarakat yang tinggal di Lingkungan Kenangan Bawah.

Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data yang terkait dengan perencanaan dan teknis pengelolaan konstruksi drainase di wilayah Lingkungan Kenangan Bawah Kelurahan Arab Kenangan. Data-data ini berupa data debit banjir rancangan, peta kontur dan denah kawasan, dan data permeabilitas tanah.

2.3. Analisis Data

Penelitian diawali dengan studi literatur terkait sumur resapan, kemudian dilakukan penentuan lokasi penelitian. Pengumpulan data baik data curah hujan, data tata guna lahan maupun data karakteristik saluran drainase dilakukan di lokasi penelitian. Dari data yang diperoleh, analisis dilakukan untuk mengetahui debit rencana dan debit yang sudah terjadi di saluran drainase. Selanjutnya dilakukan perhitungan kapasitas sumur resapan dan debit rencana sehingga jumlah sumur resapan yang diperlukan dapat ditentukan. Data sekunder yang kemudian dianalisis untuk memperoleh debit rencana dan debit yang terjadi.

1. Perhitungan Curah Hujan Rencana (R24)

Prosedur pengolahan data dilakukan dengan perhitungan curah hujan rencana (R24). Analisis curah hujan memproses data curah hujan mentah, diolah menjadi data yang siap dipakai untuk perhitungan debit aliran. Data curah hujan yang akan dianalisis berupa kumpulan data selama 10 tahun pengamatan. Kejadian hujan merupakan proses stokastik, sehingga untuk keperluan analisa dan menjelaskan proses stokastik tersebut digunakan teori probabilitas dan analisa frekuensi (Upomo 2016). Perhitungan curah hujan rencana menggunakan data curah hujan dengan periode ulang tertentu yang dihitung dengan 4 metode distribusi frekuensi yaitu Distribusi Normal, Distribusi Log Normal, Distribusi log Pearson III, dan Distribusi Gumbel (Supriyani, 2012).

Uji kecocokan jenis distribusi dilakukan pada keempat jenis distribusi untuk mengetahui tingkat kecocokan jenis distribusi yang digunakan dalam analisis selanjutnya (Agus et al 2013). Uji ini dilakukan dengan dua metode yaitu uji Smirnov-Kolmogorov dan uji parameter statistik. Uji Smirnov-Kolmogorov digunakan untuk menentukan contoh uji dari fungsi probabilitas yang kontinu (Ayoola dan Azeez, 2012). Distribusi frekuensi digunakan untuk mengetahui hubungan besarnya kejadian hidrologi ekstrim seperti banjir dengan jumlah kejadian yang telah terjadi sehingga peluang kejadian ekstrim terhadap waktu dapat diprediksi (Bhim, 2012). Analisis data yang dilakukan pada keempat metode tersebut meliputi rata-rata, simpangan baku, koefisien variasi, koefisien *skewness* (kecondongan) dan koefisien *kurtosis*. Hasil yang didapat untuk keempat metode tersebut, kemudian dilakukan uji kecocokan dengan metode SmirnovKolmogorov atau uji kesesuaian nonparametrik. Uji kecocokan ini digunakan untuk menentukan nilai curah hujan rancangan dari keempat metode ditribusi frekuensi yang paling cocok digunakan di lokasi penelitian. Penentuan periode ulang untuk hujan rancangan yang digunakan di lokasi penelitian dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Periode Ulang Untuk Tipologi Kota Tertentu

Tipologi Kota	Daerah Tangkapan Air			
	< 10	10 – 100	101 - 500	> 500
Kota metropolitan	2 tahun	2 – 5 tahun	5 – 10 tahun	10 – 25 tahun
Kota besar	2 tahun	2 – 5 tahun	2 – 5 tahun	5 – 20 tahun

Kota sedang	2 tahun	2 – 5 tahun	2 – 5 tahun	5 – 10 tahun
Kota kecil	2 tahun	2 tahun	2 tahun	2 – 5 tahun

2. Perhitungan Tata Guna Lahan dan Koefisien Limpasan

Penentuan luas tutupan lahan menggunakan software Google Earth dan ArcGIS 10 dengan menghitung luas tutupan lahan per daerah tangkapan air yang kemudian digunakan untuk menentukan besarnya nilai koefisien limpasan (C) di lokasi penelitian. Koefisien limpasan merupakan perbandingan antara limpasan dan curah hujan (Rajil et al 2011)

3. Penentuan Nilai Koefisien Permeabilitas

Permeabilitas merupakan kecepatan Bergeraknya suatu cairan pada suatu media berpori dalam keadaan jenuh. Menurut Arsyad (2010), permeabilitas tanah dapat diklasifikasikan seperti yang terdapat pada Tabel Permeabilitas.

4. Perhitungan Volume Andil Banjir

Total sistem penampungan dan peresapan air hujan merupakan suatu sistem drainase untuk mengurangi aliran permukaan akibat hujan. Konsep dasar sistem ini adalah memberi kesempatan pada air hujan untuk meresap ke dalam tanah dengan cara menampung air tersebut pada suatu sistem resapan. Beberapa sistem penampungan dan peresapan air hujan diantaranya adalah sumur resapan (berupa sumur resapan individu, kolam resapan, dan parit berorak) atau lubang biopori. Adapun tata cara perencanaan sumur resapan air hujan mengacu pada SNI 03-2453-2002.

Perhitungan volume andil banjir dan jumlah sumur yang dibutuhkan dilakukan dengan menggunakan persamaan-persamaan berikut:

$$V_{ab} = 0.85 \times C_{tadiah} \times A_{tadiah} \times R$$

Keterangan :

- V_{ab} = volume andil banjir (m^3)
- C_{tadiah} = koefisien limpasan dari bidang tadah
- A_{tadiah} = luas daerah pengaliran/bidang tadah (m^2)
- R = tinggi hujan harian rata-rata ($m^3/m^2/hari$)

Volume air hujan yang diresapkan oleh sumur resapan dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$V_{resap} = \frac{t_e}{R} A_{total} K$$

Keterangan :

- V_{resap} = volume air hujan yang meresap (m^3)
- t_e = durasi hujan efektif (jam)
 $= 0.9R^{0.92}/60$
- R = tinggi hujan harian rata-rata ($l/m^2/hari$)
- A_{total} = luas bidang resap sumur (m^2)
- K = koefisien permeabilitas tanah ($m/hari$)

Volume penampungan (storasi) sumur resapan dihitung menggunakan persamaan berikut:

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

Penentuan jumlah sumur resapan terlebih dahulu dihitung H_{total} menggunakan persamaan berikut:

$$H_{total} = \frac{V_{storasi}}{A_h}$$

$$n = \frac{H_{total}}{H_{rencana}}$$

Keterangan :

- H_{total} = kedalaman total sumur resapan (m)
- $H_{rencana}$ = kedalaman sumur resapan yang direncanakan (jam)
- n = jumlah sumur resapan (bh)

5. Perencanaan Dimensi dan Jumlah Bangunan Resapan

Perencanaan desain bangunan resapan mengikuti tata cara perencanaan sumur resapan air hujan mengacu pada SNI 03-2453-2002 (BSN 2002). Banyaknya jumlah bangunan resapan ditentukan berdasarkan volume andil banjir yang akan ditampung dan diresapkan ke dalam bangunan resapan. Besarnya nilai efektivitas pengurangan limpasan didapat dari jumlah limpasan yang mampu diserap oleh bangunan resapan dibagi volume andil banjir total.

6. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

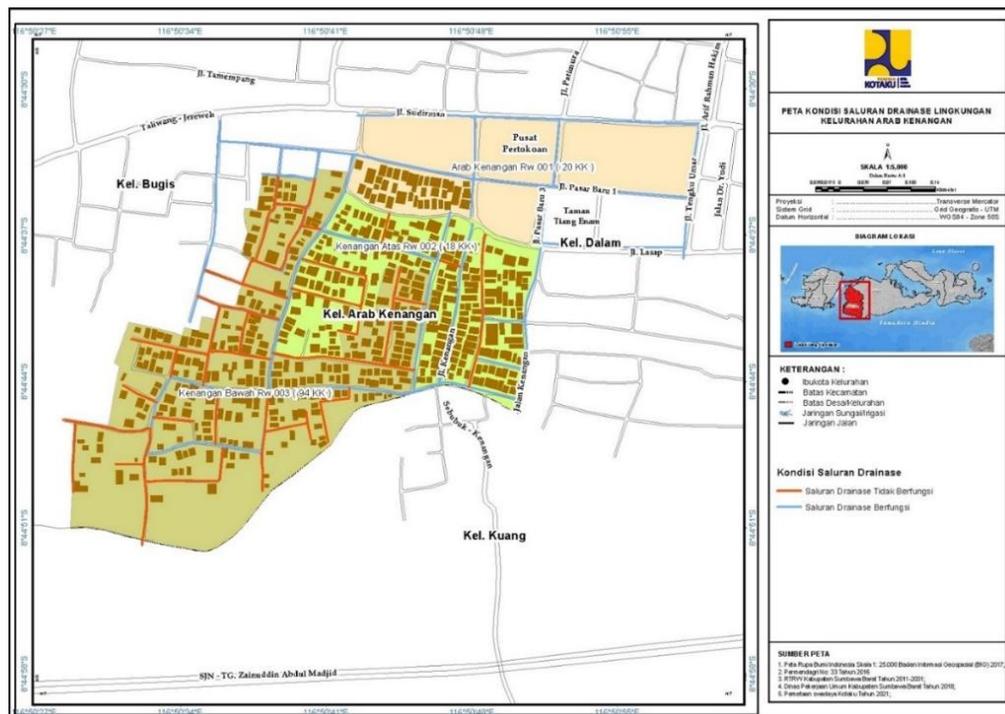
Setelah perhitungan dimensi dan jumlah sumur resapan yang dibutuhkan dilakukan perhitungan anggaran biaya yang dibutuhkan untuk melaksanakan pembangunannya. Perhitungan rencana anggaran biaya ini mengacu kepada standar harga satuan upah dan bahan Pemerintah Kabupaten Sumbawa Barat Tahun 2023. Perhitungan dan analisa rencana anggaran biaya mengacu pada SNI 6897-2008 (BSN 2008a) dan SNI 7394-2008 (BSN 2008b).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pengelolaan Drainase

a. Aspek Perencanaan

Berdasarkan hasil pengamatan langsung di lokasi penelitian diperoleh data kedalaman muka air tanah 2,50 m. data ini diperoleh dengan melakukan pengukuran langsung di sumur-sumur warga. Pengamatan dan pengukuran juga dilakukan terhadap sistem saluran drainase di Lingkungan Kenangan Bawah. Dari pengamatan ini diperoleh data bahwa sistem drainase Lingkungan Kenangan Bawah terdiri dari 3 ruas saluran drainase sekunder dan 14 ruas saluran drainase tersier dengan total panjang 1.991,13 m. Saluran-saluran ini dibangun secara bertahap melalui mekanisme anggaran dari Dinas Pekerjaan Umum Penataan Ruang Kabupaten Sumbawa Barat. Permasalahan utama sistem drainase di Kenangan Bawah adalah terdapat genangan air dalam kawasan permukiman dengan tinggi genangan mencapai 50 cm dan durasi genangan mencapai 2 hari, kerusakan konstruksi drainase dan tingginya sedimentasi serta belum ada koneksi ke sistem jaringan drainase primer atau pembuang akhir.



Gambar 2. Peta Kondisi Drainase Kelurahan Arab Kenangan

Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan dan kemudian dilakukan analisa hidrolika terhadap saluran eksisting diperoleh data sistem drainase di Lingkungan Kenangan Bawah sebagai berikut:

Tabel 3. Analisa Hidrolika Kapasitas Saluran Drainase Eksisting

NO	Ruas Saluran	Koefisien Strickler	Elv. Hulu (m)	Elv. Hilir (m)	Panjang (m)	Panjang Kumulatif (m)	Slope (m)	Kemiringan Talud	Lebar (b)	Tinggi M.A	n"	"A" Luas Penampang = b/h (m ²)	"p" Perimetri	"r" Jari2 hid	"v" Manning (0,6 s/d 2)	Qs = Hidrolika (m ³ /dt)		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]
1	RUAS 1																	
	Saluran Kiri	60	23.82	22.06	93.80		0.018763	0.000	0.40	0.30	1.333	0.120	1.000	0.120	0.896		0.108	
	Saluran Kanan	60	23.84	22.12	93.80		0.018337	0.000	0.25	0.30	0.833	0.075	0.850	0.088	0.762		0.057	
2	RUAS 2																	
	Saluran Kanan	60	23.65	22.12	87.19		0.017548	0.000	0.30	0.40	0.750	0.120	1.100	0.109	0.954		0.115	
3	RUAS 3																	
	Saluran Kanan	60	23.69	23.64	44.06	318.85	0.000157	0.000	0.40	0.30	1.333	0.120	1.000	0.120	0.082		0.010	
4	RUAS 4																	
	Saluran Kanan	60	23.64	23.54	108.53	427.38	0.000234	0.000	0.40	0.30	1.333	0.120	1.000	0.120	0.100		0.012	
5	RUAS 5																	
	Saluran Kiri	60	23.54	22.06	155.32	582.70	0.002540	0.000	0.37	0.40	0.925	0.148	1.170	0.126	0.393		0.058	
6	RUAS 6																	
	Saluran Kiri	60	23.56	22.84	42.17	624.87	0.001152	0.000	0.40	0.43	0.930	0.172	1.260	0.137	0.285		0.049	
7	RUAS 7																	
	Saluran Kanan	60	23.66	22.64	76.17	701.04	0.001455	0.000	0.32	0.35	0.914	0.112	1.020	0.110	0.259		0.029	
8	RUAS 8																	
	Saluran Kanan	60	24.42	22.51	203.18	904.22	0.002112	0.000	0.23	0.13	1.769	0.030	0.490	0.061	0.139		0.004	
9	RUAS 10																	
	Saluran Kanan	60	23.36	21.23	97.45	1.001.67	0.002126	0.000	0.34	0.37	0.919	0.126	1.080	0.116	0.331		0.042	
10	RUAS 9																	
	Saluran Kiri	60	23.95	22.31	251.47	1.253.14	0.001309	0.000	0.34	0.37	0.919	0.126	1.080	0.116	0.360		0.033	
	Saluran Kanan	60	23.95	22.31	251.47	1.504.61	0.001090	0.000	0.25	0.20	1.250	0.050	0.650	0.077	0.141		0.007	
11	RUAS 11																	
	Saluran Kiri	60	23.91	22.21	243.35	1.747.96	0.000973	0.000	0.34	0.25	1.360	0.085	0.840	0.101	0.171		0.015	
	Saluran Kanan	60	23.91	22.21	243.35	1.991.31	0.000854	0.000	0.34	0.27	1.259	0.092	0.880	0.104	0.169		0.016	

1. Curah Hujan Rata-Rata Daerah

Pada studi ini, metode yang digunakan untuk menganalisa hujan wilayah yaitu metode Poligon Thiessen. Pemilihan metode ini didasarkan pada kerapatan pos hujan yang terdapat di lokasi. Berdasarkan peta Poligon Thiessen, stasiun hujan yang berpengaruh pada lokasi studi adalah stasiun hujan ARR Taliwang.

2. Uji Konsistensi Data Hujan

Uji konsistensi data hujan dilakukan dengan metode RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums). Dari hasil analisa data diketahui bahwa data hujan stasiun Taliwang masih dalam batasan konsisten.

3. Analisa Distribusi Frekuensi

Dalam perencanaan desain ini distribusi frekuensi yang digunakan adalah Metode Log Pearson Type III karena data hujan memenuhi syarat untuk penggunaan distribusi Log Pearson Tipe III.

4. Analisis Debit Banjir Rancangan

Dalam perhitungan banjir rancangan mengikuti pedoman dari Permen PU No. 12 /PRT/M/2014 tentang tata cara perencanaan system drainase perkotaan.

Menghitung Intensitas Curah Hujan

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

Dimana :

- I = Intensitas curah hujan (mm/jam),
- t = lamanya curah hujan (menit atau jam),
- R₂₄ = curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm)

Berdasarkan hasil analisa data hidrologi diperoleh nilai curah hujan rencana 132,130 mm (kala ulang 20 tahun).

Dalam melakukan perhitungan debit banjir rancangan untuk desain saluran drainase dengan terlebih dahulu menentukan tinggi hujan rancangan dan distribusi hujannya. Analisa yang digunakan adalah Metode Rasional. Dari analisa data ini diperoleh nilai banjir rancangan yang ditampilkan pada Tabel 19. berikut:

Debit Banjir Rencana Metode Rasional

$$Q = C.I.A$$

dimana:

- Q = debit maksimum (m³/dt)
- C = koefisien pengaliran
- I = Intensitas hujan rata-rata (mm/jam)
- A = Luas daerah pengaliran (km²)

Tabel 6. Perbandingan Debit Banjir Rancangan dan Kapasitas Saluran Eksisting

NO	Ruas Saluran	Q _r - Hidrologi (m ³ /dt)	Q _s - Hidrolika (m ³ /dt)	Selisih Debit	Cek Q _r ≤ Q _s
[1]	[2]	[3]	[19]		
1	RUAS 1				
	Saluran Kiri	0.194	0.108	-0.086	GENANGAN
	Saluran Kanan	0.116	0.057	-0.059	GENANGAN
2	RUAS 2				
	Saluran Kanan	0.287	0.115	-0.173	GENANGAN
3	RUAS 3				
	Saluran Kanan	0.000	0.010	0.010	OK
4	RUAS 4				
	Saluran Kanan	0.100	0.012	-0.088	GENANGAN
5	RUAS 5				
	Saluran Kiri	0.197	0.058	-0.139	GENANGAN
6	RUAS 6				
	Saluran Kiri	0.075	0.049	-0.026	GENANGAN
7	RUAS 7				
	Saluran Kanan	0.082	0.029	-0.053	GENANGAN
8	RUAS 8				
	Saluran Kanan	0.130	0.004	-0.126	GENANGAN
9	RUAS 10				
	Saluran Kanan	0.066	0.042	-0.025	GENANGAN
10	RUAS 9				
	Saluran Kiri	0.109	0.033	-0.077	GENANGAN
	Saluran Kanan	0.130	0.007	-0.123	GENANGAN
11	RUAS 11				
	Saluran Kiri	0.119	0.015	-0.105	GENANGAN
	Saluran Kanan	0.185	0.016	-0.169	GENANGAN

Dari hasil perhitungan yang ditampilkan di atas dapat dilihat secara umum kapasitas saluran drainase eksisting tidak dapat menampung debit banjir yang terjadi.

3.2. Pembahasan

A. Faktor Yang Mempengaruhi Pengelolaan Drainase

1. Aspek Perencanaan

a. Analisa Hidrologi

Berdasarkan hasil analisa data hidrologi diperoleh nilai curah hujan rencana 132,13 mm dengan periode ulang 20 tahun.

b. Analisa Hidrolika

Analisa hidrolika dilakukan untuk mengetahui kapasitas saluran eksisting dalam menampung debit air yang masuk ke dalam saluran dengan mengacu $Q_{eksisting} > Q_{rencana}$. Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan terhadap 14 ruas saluran drainase eksisting, hanya satu saluran yang dapat menampung debit aliran air hujan yang masuk. Ketidakmampuan inilah yang menyebabkan terjadinya genangan atau banjir di Lingkungan Kenangan Bawah. Kelebihan debit inilah yang menjadi volume andil banjir yang akan ditampung oleh sumur-sumur resapan dengan prinsip bahwa air hujan akan diserapkan ke dalam tanah untuk menjadi isian atau suplai untuk air tanah. Dari perhitungan diperoleh nilai V_{ab} yang bervariasi dengan nilai terbesar adalah 3,44 m³ (pada saluran kanan Ruas 11) dan volume terkecil sebesar 0,17 m³ pada saluran kanan Ruas 10.

2. Aspek Teknis

Dari sisi teknis konstruksi, penerapan sistem drainase sumur resapan ini dapat mendukung kinerja dari saluran drainase eksisting. Tentu saja dengan tetap mempertimbangkan perbaikan konstruksi dan normalisasi saluran drainase eksisting.

3. Aspek Anggaran Biaya Pelaksanaan

Dengan menggunakan standar perhitungan SNI 06-2549-2002 dan mengacu pada Standar Harga Upah dan Bahan Kabupaten Sumbawa Barat Tahun 2023 diperoleh nilai Rencana Anggaran Biaya sebesar Rp 180.650.000,00 (seratus delapan puluh juta enam ratus lima puluh ribu rupiah).

4. Aspek Pemanfaatan

Penerapan sistem drainase dengan sumur resapan ini merupakan metode yang ramah lingkungan karena dengan adanya resapan air hujan ke dalam tanah akan menjaga kondisi air tanah. Sistem ini mudah diterapkan karena menggunakan teknologi konstruksi yang sederhana dan dapat dilakukan oleh banyak pihak di banyak tempat. Untuk penanganan pasca konstruksi pun cukup mudah dilakukan. Pemeliharaan sumur resapan ini dapat dilakukan dengan melakukan pemeriksaan secara berkala untuk mengetahui kondisi tampungan dan konstruksi sumur resapan. Normalisasi dapat dilakukan ketika terjadi sedimentasi yang mengakibatkan terganggunya fungsi sumur resapan.

5. Kapasitas Sumur Resapan

Dalam penelitian ini direncanakan dimensi sumur resapan dengan konstruksi dinding dari buis beton diameter 80 cm dengan kedalaman 1,50 m. Penentuan kedalaman 1,50 m ini didasarkan pada kondisi muka air tanah di lokasi penelitian yang berada pada kedalaman 2,50 m. Dari perhitungan ini didapatkan nilai kapasitas volume air yang bisa diserap oleh sumur resapan berkisar pada 0,017 m³.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengelolaan drainase di Lingkungan Kenangan Bawah adalah faktor hidrologi dimana curah hujan rencana adalah 132,13 mm pada periode ulang 20 tahun. Nilai curah hujan ini menjadi dasar dalam melakukan analisa hidrolika untuk menghitung debit banjir rancangan untuk setiap ruas saluran dan membandingkannya dengan kapasitas saluran eksisting. Dari analisis hidrolika diperoleh data bahwa 92,85% saluran drainase eksisting tidak dapat menampung debit banjir yang diterima di Lingkungan Kenangan Bawah. Debit banjir rencana yang tidak dapat ditampung oleh kapasitas saluran drainase eksisting adalah 1,227 m³/det. Berdasarkan analisa permodelan sistem drainase berwawasan lingkungan dengan sistem sumur resapan efektif untuk digunakan sebagai pengendali banjir dan genangan dan berperan dalam konservasi air tanah serta menekan laju erosi.
2. Untuk mengatasi kondisi ini direncanakan sistem drainase berwawasan lingkungan dengan sistem sumur resapan dengan menggunakan buis beton diameter 80 cm dengan kedalaman 1.50 m sebanyak 24 unit. Setiap sumur resapan dilengkapi dengan beton penutup tebal 12 cm dan bahan pengisi berupa ijuk dan batu. Sumur-sumur resapan ini direncanakan ditempatkan di elevasi terendah badan jalan masing—masing ruas saluran yang mengalami genangan atau banjir. Dari perhitungan Rencana Anggaran Biaya diperoleh biaya pelaksanaan konstruksi sumur resapan sebesar Rp Rp 180.650.000,00 (seratus delapan puluh juta enam ratus lima puluh ribu rupiah). Dari aspek teknis pelaksanaan konstruksi maupun pasca konstruksi, penerapan sistem drainase berwawasan lingkungan dengan sumur resapan mudah dilaksanakan dan membutuhkan anggaran biaya yang relatif rendah.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aflakhi, A., dkk. (2017). *Kajian Pembuatan Sumur Resapan Untuk Penanggulangan Genangan Air Di Kawasan Kampus*. Jurnal Karya Teknik Sipil, 3 (2), 436 - 442. 2014.
- Agustono, S., & Wirahman, W. (2018). *Drainase*. Mataram: Mataram University Press.
- Alriansyah, R.M., Riogilang, H., & Hendrata, L.A., (2019). Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan Dengan Sumur Resapan Di Lahan Perumahan Wenwin – Sea Tumpengan Kabupaten Minahasa. Jurnal Teknik Sipil, 7 (2), 189 – 200). Mei, 2014.
- Ardiyana, M., Bisri, M., Sumiadi. (2016). Studi Penerapan Ecodrain Pada Sistem Drainase Perkotaan (Studi Kasus : Perumahan Sawojajar Kota Malang). Jurnal Teknik Pengairan, 7(2), 295-309. Februari 17, 2017.
- Badan Standarisasi Nasional. (1991). *SNI 02-2406-1991: Tata Cara Perencanaan Umum Drainase Dalam Kota*. Jakarta: ICS

- Badan Standarisasi Nasional. (2002). *SNI 03-2453-2002: Tata cara perencanaan teknik sumur resapan air hujan untuk lahan pekarangan*. Jakarta: ICS.
- Dinas Perkim KSB. (2021). DED Drainase Sekunder Zona III dan Zona V Kota Taliwang.
- Dinas PUPR KSB. (2017). Review Drainase Primer Kota Taliwang.
- Dirjen Bina Rehabilitasi Hutan dan Lahan. (2015). *Manual Rancang Bangun Bangunan Konservasi Tanah dan Air (Sumur Resapan)*.
- Indramaya, E. A., Purnama, L, S., (2013). *Rancangan Sumur Resapan Air Hujan Sebagai Salah Satu Usaha Konservasi Air Tanah Di Perumahan Dayu Baru Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta*. Jurnal Bumi Indonesia, 2 (3). 2013.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2012). *Buku Jilid IA: Tata Cara Penyusunan Rencana Induk Sistem Drainase Perkotaan*. Dirjen Cipta Karya.
- Nurroh, S., Gufrona, L. L., Dairiana, A. (2009). *Pengaruh Sumur Resapan Terhadap Sistem Hidrologi Dan Aplikasinya Terhadap Pemukiman Di Jakarta Barat*. Repository.ipb.acid.
- Rahmawati, I., dkk. (2011). *Penerapan Sumur Resapan dan Lubang Resapan Biopori (LRB) di Daerah Padat Penduduk (Penelitian Sumur Resapan di Kompleks Simpang Asih dan LRB di Desa Pasir Biru*. Jurnal Kimia Lingkungan. Desember 28, 2011.
- Ratna, W.D.R., Noviansyah, S., Riza, B.S. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif: Buku Ajar Perkuliahan Metode Penelitian Bagi Mahasiswa Akuntansi dan Manajemen*. Lumajang: Widya Gamma Press.
- Rizal, N. S., Iqbal, H., Abduh, M. (2017). *Kajian Pembuatan Sumur Resapan Untuk Penanggulangan Genangan Air Di Kawasan Kampus*. Jurnal Rekayasa Infrastruktur, 2 (2). 2017
- Rofiqoh., Nurhayati, E., Rachmawati, A. (2018). *Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan Pada Perumahan The Araya Cluster Jasmine Valley Malang*. Jurnal Rekayasa Sipil, 6 (1).
- Rumayar, F., Supit, C. J., Jansen, T. (2019). *Rancangan Sumur Resapan Air Hujan Sebagai Salah Satu Usaha Konservasi Air Tanah Di Perumahan Puri Alfa Mas Winangun Atas Kecamatan Pineleng Kabupaten Minahasa*. Jurnal Sipil Statik, 7 (10), 1337 – 1342. Oktober 2019.
- Sakka, A., & Herman, B. (2014). *Studi Pengaruh Sumur Resapan Pada Wilayah Pemukiman Terhadap Genangan Air Di Kecamatan Tanete Riattang Kabupaten Bone*.
- Sri Harto, Br. (2000). *Analisis Hidrologi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Suripin, (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Andi Offset.
- Tersiana, A. (2022). *Metode Penelitian Dengan Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif*. Yogyakarta: Anak Hebat Indonesia.
- Tim Penulis Pusat Litbang Perumahan dan Permukiman. (2019). *Kawal Kotaku*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Triatmojo, B. (2010). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Wahyuningtyas, A., Hariyani, S., & Sutikno, F.R. (2012). *Strategi Penerapan Sumur Resapan Sebagai Teknologi Ekodrainase Di Kota Malang (Studi Kasus: Sub DAS Metro)*. Jurnal Tata Kota dan Daerah, 3 (1), 2686-5742. 2011.
- Wesli. (2008). *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Yudanto, D., Roy, A. F. V., (2009). *Pemanfaatan Kolam Retensi Dan Sumur Resapan Pada Sistem Drainase Kawasan Padat Penduduk*. Jurnal Teknik Sipil, 5 (2), 93 – 169. Oktober, 2009.