

# PERENCANAAN PEMBANGUNAN SUMUR RESAPAN DI KELURAHAN MARGAASIH SEBAGAI UPAYA MENGURANGI DEBIT LIMPASAN

HANIF KHUDZAIFAH HAPSA<sup>1</sup>, IWAN JUWANA<sup>2</sup>

1. Institut Teknologi Nasional Bandung
  2. Institut Teknologi Nasional Bandung
- Email: hanifkhudzaifah@gmail.com

## ABSTRAK

*Kelurahan Margaasih, Kecamatan Maragaasih, Kabupaten Bandung terjadi alih fungsi lahan yang disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk dan terjadinya peningkatan jumlah pemukiman yang menyebabkan daerah resapan air hujan berkurang dan debit limpasan yang semakin banyak. Tujuan dari penelitian ini adalah mengurangi debit limpasan dengan cara pembangunan sumur resapan dengan mengacu pada SNI 8456 Tahun 2017 tentang Sumur Resapan dan Parit Hujan. Penelitian ini diawali dengan analisis hidrologi untuk memperoleh intensitas hujan di Kelurahan Margaasih, hasil dari perhitungan analisis hidrologi didapatkan bahwa data curah hujan pada Pos Dayeuh Kolot, Cipeusing, dan Cisondari selama 20 tahun homogen. Penelitian dilanjutkan dengan analisis frekuensi, uji kecocokan dengan menggunakan Metode Chi-Kuadrat, analisis intensitas hujan yang terpilih adalah Metode Van Breen, dan dilakukan penggambaran kurva IDF yang mempunyai tujuan untuk melihat hubungan antara intensitas hujan, durasi, dan frekuensi. Hasil Perhitungan perencanaan sumur resapan yang akan dibangun di Kelurahan Margaasih sebanyak 32.125 buah dengan jumlah air yang akan diserapkan sebesar 11,03% atau 17,95 m<sup>3</sup>/detik dengan total debit limpasan yang dihasilkan adalah sebesar 198,11 m<sup>3</sup>/detik.*

**Kata kunci:** Saluran, Drainase, Sumur Resapan, Debit limpasan

## 1. PENDAHULUAN

Kelurahan Margaasih merupakan salah satu kelurahan yang ada di Kecamatan Margaasih dengan total luas wilayah yaitu 284,51 Ha dengan topografi wilayah 600-900 mdpl pada tahun 2021 (BPS Kecamatan Margaasih, 2022). Kelurahan Margaasih mengalami peningkatan jumlah penduduk yang menyebabkan terjadi peningkatan jumlah pemukiman sehingga bisa mengakibatkan berkurangnya lahan terbuka yang dapat dimanfaatkan sebagai tempat meresapnya air ke dalam tanah (Akhir, 2019). Permasalahan yang terjadi di Kelurahan Margaasih adalah penurunan kapasitas saluran, pengelolaan yang kurang baik, serta perilaku masyarakat yang membuang sampah tidak pada tempatnya sehingga menimbulkan limpasan banjir dan genangan (Perdana, 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi debit limpasan yang ada di Kelurahan Margaasih dengan cara pembangunan sumur resapan.

Perencanaan pembangunan sumur resapan untuk mengurangi debit limpasan telah banyak dilakukan diantaranya di Kelurahan Pedalangan yang mempunyai tujuan untuk mengevaluasi sistem drainase dengan penerapan *sustainable urban drainage system* (SUDS). Hasil yang didapatkan akan dibangun sumur resapan sebanyak 311 buah, *permeable pavement* seluas

10.573 m<sup>2</sup>, dan biopori sebanyak 3.646 buah yang mampu mengurangi *runoff* sebesar 29% (Hanindya, 2023). Hasil dari penelitian evaluasi sistem drainase di Kecamatan Rawalumbu Kota Bekasi akan dibangun sumur resapan sebanyak 34.587 unit, karena pada kecamatan tersebut saluran drainase yang tidak dapat menampung atau meluap sebanyak 2.206 saluran dan saluran yang aman sebanyak 91 saluran (Sinaga, 2022). Manfaat dari penelitian ini yaitu berupa data teknis mengenai jumlah sumur resapan yang akan dibangun di Kelurahan Margaasih sehingga bisa mengurangi debit limpasan yang menjadi genangan, dan dilakukannya juga perbaikan terhadap saluran yang meluap.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder dan primer yang diperoleh di lokasi kegiatan. Lokasi penelitian Kelurahan Margaasih, Kecamatan Margaasih, Kabupaten Bandung. Data sekunder yang digunakan, yaitu:

1. Data curah hujan selama 20 tahun (2002-2023) dari 3 stasiun penangkap hujan yang ada di sekitar wilayah perencanaan, data curah hujan digunakan untuk menentukan intensitas hujan yang merupakan komponen penting untuk perhitungan debit banjir rencana;
2. Peta-peta yang digunakan dalam perencanaan sistem drainase, diantaranya peta administrasi, peta genangan banjir, peta topografi, peta tata guna lahan, peta Daerah Aliran Sungai (DAS), dan peta jaringan sungai;
3. Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kecamatan Margaasih;
4. Harga satuan daerah di wilayah perencanaan untuk aksesoris dan material bangunan;

Pengolahan data dimulai dari analisis data curah hujan, analisis ini dimulai dengan melengkapi data curah hujan yang hilang, penentuan stasiun utama, uji konsistensi dengan menggunakan kurva massa ganda, dan dilanjutkan dengan uji homogenitas menggunakan kurva homogenitas. Apabila data curah hujan sudah homogen, maka dilanjutkan dengan analisis frekuensi yang mempunyai tujuan untuk mengetahui jumlah frekuensi curah hujan dalam satuan waktu pada periode ulang hujan tertentu (Hardjosuprpto, 1988), analisis frekuensi ini menggunakan 3 metode yaitu Metode Gumbel, Log Pearson Tipe III, dan Metode Distribusi Normal. Selanjutnya dilakukan uji kecocokan dengan menggunakan Metode Chi-Kuadrat, setelah didapatkan metode terpilih dilanjutkan dengan menentukan intensitas hujan dengan menggunakan 3 metode yaitu Metode Hasper Der Weduwen, Bell Tanimoto, Metode Van Breen dari ketiga metode tersebut dipilih metode terbaik dengan menggunakan 3 persamaan yaitu Talbot, Sherman, Ishiguro. Setelah dilakukan perhitungan maka dilanjutkan dengan pemilihan metode yaitu memilih metode dengan nilai paling terkecil dan dilanjutkan dengan penggambaran kurva IDF (*Intensity, Duration, Frequency*).

Pengolahan data selanjutnya yaitu perhitungan debit limpasan yang digunakan untuk menghitung kuantitas air limpasan yang akan timbul pada suatu wilayah tertentu. Perhitungan debit limpasan dimulai dari menentukan zona pelayanan berdasarkan jalan dan sungai. Selanjutnya menentukan jalur drainase dengan mengikuti gaya gravitasi, jalan yang ada di wilayah perencanaan, dan mengikuti jalur drainase eksisting. Setelah ditentukan jalurnya maka dilanjutkan dengan penentuan luas daerah tangkapan hujan dan dapat ditentukan rata-rata koefisien limpasan berdasarkan tata guna lahan yang ada, dilanjutkan dengan perhitungan debit limpasan menggunakan persamaan 1.

$$Q = F \times C \times A \times I \dots \dots \dots (1)$$

Dimana Q merupakan debit limpasan dengan satuan m<sup>3</sup>/detik, Cr adalah koefisien limpasan, A merupakan luas tangkapan air hujan (m<sup>2</sup>), dan I adalah intensitas hujan (mm/jam). Pengolahan data selanjutnya adalah penentuan jumlah sumur resapan yang akan dibangun di Kelurahan Margaasih yang digunakan untuk mengurangi debit limpasan, prinsip dari sumur resapan adalah menangkap air hujan dari talang rumah dan disalurkan ke sumur resapan dan

diberikan waktu untuk meresap dan mengisi cadangan air tanah (SNI 8456, 2017). Dalam perhitungan sumur resapan terdiri dari beberapa persyaratan yang harus diperhatikan, yaitu kedalaman air tanah > 2 m, permeabilitas tanah harus mempunyai koefisien permeabilitas tanah > 2 cm/jam, kemiringan maksimal 2%, periode ulang hujan yang digunakan adalah 2 tahun, dan jarak penempatan sumur harus diperhatikan terdapat pada **Tabel 1**, apabila sudah sesuai maka bisa dilanjutkan perhitungan jumlah sumur resapan dengan menggunakan persamaan 2 dan 3.

$$\text{Kedalaman Sumur Resapan Total (H)} = \frac{Q}{\omega \pi r K} \dots \dots \dots (2)$$

$$\text{Jumlah Sumur Resapan (n)} = \frac{H \text{ total}}{H_m} \dots \dots \dots (3)$$

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

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

Sumber: SNI 8456, 2017

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data curah hujan yang digunakan merupakan data curah hujan harian maksimum selama 20 tahun terakhir dari tahun 2002-2021 yang diperoleh dari pos hujan Dayeuh Kolot, Cisondari, dan Cipeusing. Hasil dari kelengkapan data dengan menggunakan Metode Pembandingan Normal terdapat pada **Tabel 2**. Berdasarkan hasil dari kehilangan data sebesar 17,80% lebih dari 10% oleh karena itu menggunakan Metode Pembandingan Normal.

**Tabel 2 Data Curah Hujan Harian Maksimum (CHHM) Tahun 2002-2021**

No	Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum Pertahun (mm)		
		Pos Dayeuh Kolot	Pos Cisondari	Pos Cipeusing
1	2002	107	124	40
2	2003	77	107	12
3	2004	71	97	13
4	2005	85	99	31
5	2006	72	50	58
6	2007	111	115	54
7	2008	53	30	48
8	2009	42	26	37
9	2010	46	41	29
10	2011	188	52	223
11	2012	88	83	50
12	2013	42	34	30
13	2014	78	42	73
14	2015	47	74	83
15	2016	73	35	83
16	2017	92	39	79
17	2018	124	36	89
18	2019	88	94	56

No	Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum Pertahun (mm)		
		Pos Dayeuh Kolot	Pos Cisondari	Pos Cipeusing
19	2020	85	82	55
20	2021	83	<b>71</b>	72
<b>Jumlah</b>		<b>592</b>	<b>1256</b>	<b>1213</b>
<b>Ni</b>		<b>84,57</b>	<b>66,11</b>	<b>60,65</b>

Sumber: Hasil Perhitungan, 2023

Setelah data curah hujan tersebut lengkap, maka dilanjutkan dengan penentuan stasiun utama dengan Metode Poligon Thiessen karena jarak antar stasiun hujan memiliki jarak yang berbeda, dari penentuan stasiun utama ini didapatkan bahwa pos hujan Dayeuh Kolot menjadi stasiun utama, maka dilanjutkan dengan uji konsistensi menggunakan kurva massa ganda, hasil akhir dari uji konsistensi ini adalah faktor koreksi yang digunakan untuk koreksi data curah hujan yang tidak mengikuti garis linear, selanjutnya uji homogenitas menggunakan kurva homogenitas yang bertujuan untuk membuat data curah hujan yang seragam dan berdekatan dengan nilai rata-ratanya, dari uji tersebut didapatkan bahwa data curah hujan 20 tahun homogen sehingga dapat dilanjutkan dengan uji frekuensi curah hujan.

Metode yang digunakan dalam uji frekuensi adalah Metode Gumbel, Log Pearson Tipe III, dan Distribusi Normal, pada **Tabel 3** merupakan hasil rekapitulasi dari perhitungan analisa frekuensi. Pemilihan metode dipilih berdasarkan lokasi kegiatan yang berada di Pulau Jawa dan banyak penelitian sebelumnya yang menggunakan ketiga metode ini.

**Tabel 3 Rekapitulasi Analisis Frekuensi**

PUH	CHHM (mm/24 Jam)		
	Gumbel	Log Pearson	Distribusi Normal
2	76,71 ± 11,11	75,72	81,61
5	112,14 ± 21,53	104,22	109,51
10	135,60 ± 29,88	179,81	124,13
25	165,24 ± 40,85	148,71	136,55
50	187,22 ± 49,11	167,77	149,70
100	209,05 ± 57,37	187,23	159,01

Sumber: Hasil Perhitungan, 2023

Setelah didapatkan hasil perhitungan, maka dilanjutkan dengan pemilihan metode terbaik dengan menggunakan Metode Chi-Kuadrat. Berdasarkan hasil dari pemilihan metode terbaik ini didapatkan bahwa Metode Log Pearson Tipe III dan Metode Distribusi Normal, namun hanya dipilih salah satu metode terbaik dengan nilai paling terkecil berdasarkan nilai Chi-Kuadrat nilai  $x^2$  yaitu Metode Distribusi Normal. Pemilihan metode ini digunakan untuk perhitungan analisis intensitas hujan (Hardjosuprpto, 1988).

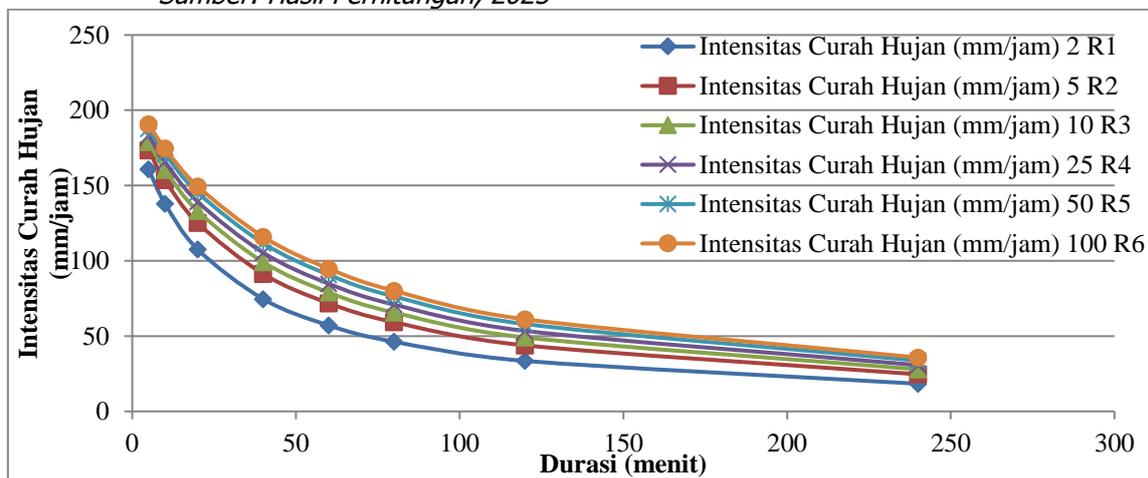
Selanjutnya dilakukan analisis intensitas curah hujan dengan menggunakan 3 metode yaitu Metode Gumbel, Hasper Der Weduwen, dan Bell Tanimot, dilakukan pemilihan metode terbaik dengan menggunakan persamaan Talbot, Sherman, Ishiguro (Hardjosuprpto, 1988). Setelah dilakukan perhitungam, didapatkan bahwa Metode Van Breen dengan persamaan Talbot menjadi metode terpilih karena memiliki nilai terkecil, pada **Tabel 4** merupakan rekapitulasi hasil perhitungan intensitas hujan terpilih, pada tabel 4 tersebut menjelaskan bahwa nilai intensitas hujan berdasarkan 6 periode ulang hujan yaitu 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 dengan

durasi hujan 5 menit sampai 240 menit dan dilanjutkan dengan pembuatan kurva IDF terdapat pada **Gambar 1**.

**Tabel 4 Intensitas Hujan Metode Van Breen**

Durasi (Menit)	Periode Ulang Hujan (Tahun)					
	2	5	10	25	50	100
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
	<b>81,61</b>	<b>109,51</b>	<b>124,13</b>	<b>136,55</b>	<b>149,70</b>	<b>159,01</b>
5	160,84	173,39	178,97	183,37	187,77	190,75
10	138,06	153,66	160,51	165,85	171,12	174,66
20	107,58	125,18	133,06	139,24	145,36	149,46
40	74,63	91,32	99,15	105,42	111,71	115,98
60	57,13	71,88	79,02	84,81	90,72	94,76
80	46,28	59,27	65,68	70,95	76,36	80,10
120	33,54	43,87	49,10	53,47	58,01	61,17
240	18,37	24,65	27,94	30,74	33,70	35,80

Sumber: Hasil Perhitungan, 2023



**Gambar 1 Kurva IDF**

Sumber: Hasil Perhitungan, 2023

Langkah selanjutnya merencanakan pembangunan sumur resapan dengan menggunakan periode ulang hujan maksimum 5 tahun yaitu sebesar 109,51 mm/jam dengan durasi hujan 2 jam. Prinsip kerja dari sumur resapan adalah menyerapkan air hujan dari daerah tangkapan air ke dalam sumur resapan sehingga dapat ditampung di sumur resapan dan meresap ke dalam tanah sehingga dapat menambah volume air tanah di sekitar lokasi pembangunan sumur resapan dan semakin banyak sumur resapan yang dibangun akan terjadi peningkatan volume air tanah (Febriani, 2019). **Tabel 5** menunjukkan rekapitulasi hasil perhitungan sumur resapan yang mengacu pada peraturan SNI 8456 Tahun 2017 tentang Sumur Resapan dan Parit Resapan.

**Tabel 5 Hasil Rekapitulasi Perhitungan Sumur Resapan**

Jenis Tanah	K (m/jam)	A (m <sup>2</sup> )	I (mm/jam)	C	Q (m <sup>3</sup> /jam)	H (m)	n (buah)
Latosol	0,036	2.845.100	23,92	0,95	64.644,87	114.375	38.125

Sumber: Hasil Perhitungan, 2023

Berdasarkan perhitungan didapatkan sumur resapan yang akan dibangun sebanyak 38.125 buah dan dapat meresapkan air limpasan sebanyak 11,03% atau 17,95 m<sup>3</sup>/detik dari jumlah total debit limpasan 198,11 m<sup>3</sup>/detik. Sumur resapan yang akan direncanakan memiliki

kedalaman 3 meter dengan jari-jari 1 m. Pembangunan sumur resapan ini bisa meningkatkan jumlah air tanah yang terus mengalami penurunan di beberapa wilayah Pulau Jawa (Ranadipura, 2021).

Penelitian ini dapat memperkaya penelitian terdahulu tentang perencanaan sumur resapan untuk mengurangi genangan di lokasi lain di Indonesia. Perencanaan sumur resapan di kawasan perumahan wilis indah 2 Kota Kediri dibangun sumur resapan dengan diameter 1,2 meter dan kedalaman 2 meter dengan tujuan konservasi sumber daya air dimana air hujan di serapkan ke tanah sebelum masuk ke saluran (Arwidyanto, 2022). Kelurahan Pedalangan, Kota Semarang akan di rencanakan pembangunan sumur resapan sebanyak 311 buah, pembangunan sumur resapan ini dimanfaatkan untuk mendukung konservasi air tanah, cadangan air pemadam kebakaran, *flushing*, menyiram tanaman, dan yang lainnya (Hanindya, 2023). Dan di Kecamatan Rawalumbu Kota Bekasi dilakukan evaluasi sistem drainase sehingga tidak ada lagi genangan, hasil yang didapatkan adalah terdapat 2.206 saluran yang meluap dan 91 saluran yang aman. Oleh karena itu, akan direncanakan pembangunan sumur resapan untuk mengurangi genangan dengan total sumur resapan yang akan dibangun adalah sebanyak 34.587 unit sumur resapan (Sinaga, 2022).

#### 4. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian dinyatakan bahwa terjadinya alih fungsi lahan di Kelurahan Margaasih ini disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk sehingga meningkatkan jumlah pemukiman dan dapat meningkatkan jumlah debit limpasan. Oleh karena itu, dilakukan pembangunan sumur resapan dengan total sumur resapan yang akan dibangun adalah 38.125 buah. Luas lahan di Kelurahan Margaasih 284,51 Ha dan menghasilkan air limpasan sebesar 198,11 m<sup>3</sup>/detik sehingga pembangunan sumur resapan ini bisa mengurangi sebanyak 11,03% atau 17,95 m<sup>3</sup>/detik dan manfaat dari pembangunan sumur resapan ini dapat mengurangi debit limpasan dan dapat menambahkan volume air tanah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akhir, O. (2019). Evaluasi Sistem Saluran Drainase Perkotaan Pada Kawasan Jalan Laksda Adisucipto Yogyakarta. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. Kecamatan Margaasih Dalam Angka 2022. Bandung: BPS Kabupaten Bandung.
- Arwidyanto, M.D., Mundra, W., dan Surbakti S. (2022) Kajian Sistem Drainase Melalui Sumur Resapan di Kawasan Perumahan Wilis Indah 2 Kota Kediri. *Jurnal Sondir. Vol. 6, No. 1.*
- Febriani, L.A., Wardhani E., dan Halomoan N. (2019) Analisa Hidrogi untuk Penentuan Metode Intensitas Hujan di Wilayah Aerocity X. *Jurnal Proteksi. Vol. 1, No. 2.*
- Hanindya, D.H. (2023) Evaluasi Desain Sistem Drainase Kelurahan Pedalangan, Kota Semarang dengan Penerapan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS). Semarang: Universitas Diponegoro.
- Hardjosuprpto. (1998). Penyaluran Drainase (Vol. 1). Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Perdana, R. (2021) Tinjau Banjir di Margaasih. Dipetik Mei 10, 2022, dari Tinjau Banjir di Margaasih, Wagub Uu akan Siapkan Penanganan Jangka Pendek dan Panjang - Halaman 2 (pikiran-rakyat.com).
- Ranadipura, B.W. dan Wardhani, E. (2021) Water Conservation Planning at Telkom University Landmark Tower Bandung Campus. *Jurnal Presipitasi. Vol. 18, No. 2.*
- Sinaga, J.P., dan Halomoan, N. (2022) Evaluasi Sistem Drainase di Kecamatan Rawalumbu Kota Bekasi. *Jurnal Serambi Engineering, Vol. vii, No. 1.*
- SNI 8456. (2017). Sumur dan Parit Resapan Air Hujan. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.