



Analisis Sistem Kolam Retensi Berbasis SIG untuk Mitigasi Risiko Banjir dan Perencanaan Tata Air Perkotaan: Studi Kasus Kota Bandung

GIS-Based Retention Pond System Analysis for Flood Risk Mitigation and Urban Water Management Planning: A Case Study of Bandung City

Santi Prihastuti & Lutfia Chaerunnisa

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Perencanaan dan Arsitektur
Universitas Winaya Mukti, Indonesia

Article Info:

Received: 09-01-2025

Accepted: 05-02-2025

Published: 30-04-2025

Kata Kunci:

Kolam Retensi,
Sistem Informasi Geografis,
Drainase Berkelanjutan
secara Lingkungan,
Banjir,
Infiltrasi.

DOI:

[10.31315/imagi.v5i1.14988](https://doi.org/10.31315/imagi.v5i1.14988)

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas kolam retensi dalam pengelolaan air hujan dan imbuhan air tanah, serta memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk memetakan lokasi kolam retensi dan titik-titik banjir di wilayah studi. Metode yang digunakan meliputi analisis data curah hujan, perhitungan debit rencana, debit infiltrasi, dan waktu penahanan air, serta visualisasi spasial menggunakan perangkat lunak SIG. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kolam retensi berkontribusi signifikan dalam mengurangi debit limpasan permukaan dan meningkatkan infiltrasi, dengan debit infiltrasi tertinggi sebesar 0,01899 m³/detik pada kolam retensi E dan waktu penahanan air terlama selama 2,45 jam. Peta SIG yang dihasilkan menunjukkan keterkaitan spasial antara lokasi kolam retensi dan titik-titik banjir yang berhasil direduksi. Penggunaan SIG dalam penelitian ini memperkuat analisis spasial terhadap fungsi kolam retensi dan dapat menjadi alat bantu dalam perencanaan drainase berkelanjutan.

Abstrak: This study aims to analyze the effectiveness of retention ponds in managing rainwater and groundwater recharge, and to utilize Geographic Information System (GIS) to map the location of retention ponds and flood points in the study area. The methods used include analysis of rainfall data, calculation of plan discharge, infiltration discharge, and water holding time, and spatial visualization using GIS software. The results showed that the retention ponds contributed significantly to reducing surface runoff discharge and increasing infiltration, with the highest infiltration discharge of 0.01899 m³/sec in retention pond E and the longest water holding time of 2.45 hours. The resulting GIS map shows the spatial relationship between the location of the retention ponds and the reduced flood points. The use of GIS in this study strengthens the spatial analysis of retention pond functions and can be a tool in sustainable drainage planning.

How to Cite:

Prihastuti, S., Chaerunnisa, L., (2025). Analisis Sistem Kolam Retensi Berbasis SIG untuk Mitigasi Risiko Banjir dan Perencanaan Tata Air Perkotaan: Studi Kasus Kota Bandung. *Jurnal Ilmiah Geomatika*, 5(1), 45-57. <https://doi.org/10.31315/imagi.v5i1.14988>.

*Corresponding Author:

Email : santiprihastuti@gmail.com

Address : Jalan SWK Jl. Ring Road Utara
No.104, Sleman, 55283

PENDAHULUAN

Permasalahan air sekarang dikota besar terjadi karena tidak ada pengelolaan air yang komperhensif, semua dilakukan hanya untuk menangani permasalahan sementara. Dimana jika terjadi hujan banjir terjadi dimana mana terutama di daerah yang rendah dan dekat dengan sungai, sementara disaat kemarau terjadi krisis air. Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fumgsi penting bagi kehidupan terutama manusia, untuk itu air perlu dilestarikan keberadaannya. Bila air hujan dibiarkan menggenang di lingkungan atau kawasan tanpa adanya sarana untuk mengalirkan dan meresapkan ke dalam tanah, maka akan sangat mengganggu kesehatan lingkungan. Namun di sisi lain, jika seluruh air hujan dialirkan melalui saluran air hujan (saluran drainase) yang ada ke sungai-sungai tanpa ada sedikitpun bagian yang diresapkan ke dalam tanah, hal ini pun dapat mengakibatkan terganggunya keseimbangan tata air dan hidro ekosistem di lingkungan atau kawasan tersebut. Kenyataan yang sering terjadi selama ini bahwa biasanya air hujan dari suatu lingkungan dialirkan melalui saluran air hujan (saluran drainase) yang kedap air, tanpa terfikir sedikitpun untuk meresapkan kembali sebagian ke dalam tanah.

Konsep drainase yang secara umum diterapkan di hampir seluruh pelosok wilayah saat ini adalah konsep drainase konvensional, dimana konsep tersebut sudah mulai banyak dievaluasi. Konsep ini memiliki paradigma penanganan drainase dengan prinsip bahwa seluruh air hujan yang jatuh di suatu wilayah harus secepat-cepatnya dibuang ke sungai/saluran drainase. Jika semua air hujan dialirkan secepat-cepatnya ke sungai tanpa diupayakan agar air mempunyai waktu cukup untuk meresap ke dalam tanah, semakin lama akan berakibat fatal karena sungai-sungai akan menerima beban yang melampaui dari kapasitasnya, sehingga sungai meluap dan dapat mengakibatkan terjadinya genangan.

Beberapa upaya penanganan drainase seperti normalisasi sungai dan saluran drainase atau perbaikan dan penambahan saluran hanya dapat menanggulangi permasalahan drainase untuk jangka pendek (Suripin, 2004). Oleh karena itu, diperlukan upaya penanganan yang tidak hanya memecahkan permasalahan drainase dalam jangka pendek, tetapi juga dapat menangani permasalahan drainase secara terintegrasi. Perencanaan drainase perlu memperhatikan fungsi drainase yang dilandaskan pada konsep pembangunan yang berwawasan lingkungan.

Drainase berwawasan lingkungan memiliki prinsip mengelola air yang berlebih pada permukaan tanah dengan cara diusahakan meresap ke dalam tanah dan mengalirkan ke badan air tanpa melampaui kapasitasnya. Kelebihan dari konsep drainase berwawasan lingkungan yaitu dapat memperbaiki konsep drainase konvensional, menjaga kuantitas air tanah sebagai cadangan air di musim kemarau, dan mencegah terjadinya banjir akibat badan air yang melebihi kapasitasnya (Syarifudin, 2017).

Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan, Direktorat Jenderal Bina Marga, telah menerapkan konsep drainase berwawasan lingkungan di wilayah kerjanya yaitu dengan menggunakan kolam retensi. Lahan yang menjadi kantor Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan, sebelum dibangun pada tahun 1984 merupakan daerah rawa yang menjadi penampungan air limpasan dari daerah sekitarnya, sebelum mengalir ke sungai. Setelah dibangun menjadi perkantoran, lahan rawa seluas 20,5 Ha ini direkayasa menjadi lahan kering, dimana sebagian permukaannya ditutup lapisan kedap seperti

tembok, beton dan aspal. Untuk mengembalikan fungsi alamiahnya, maka dibuat kolam retensi. Kolam retensi dibuat dengan tujuan untuk mengelola air hujan secara terpadu dengan memperhatikan aspek lingkungan, sehingga dapat mengurangi potensi banjir dan sekaligus meningkatkan ketersediaan air tanah. Konsep ini berkaitan langsung dengan usaha konservasi Sumber Daya Air, yang prinsipnya adalah mengendalikan air hujan supaya dapat meresap ke dalam tanah dan tidak banyak terbuang sebagai aliran permukaan.

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis fungsi kolam retensi pada drainase berwawasan lingkungan di Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan, Direktorat Jenderal Bina Marga Kota Bandung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis konsep drainase berwawasan lingkungan yang telah dilakukan oleh pihak Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan, menganalisis fungsi kolam retensi dalam imbuhan terhadap air tanah dangkal, karena terjadinya infiltrasi pada saat air tertahan di dalam kolam dan menganalisis lamanya waktu penahanan air di dalam kolam retensi. Dengan dilakukan proses GIS diharapkan bisa memperjelas keterkaitan spasial antara kolam, jaringan saluran, dan titik banjir.

METODE PENELITIAN

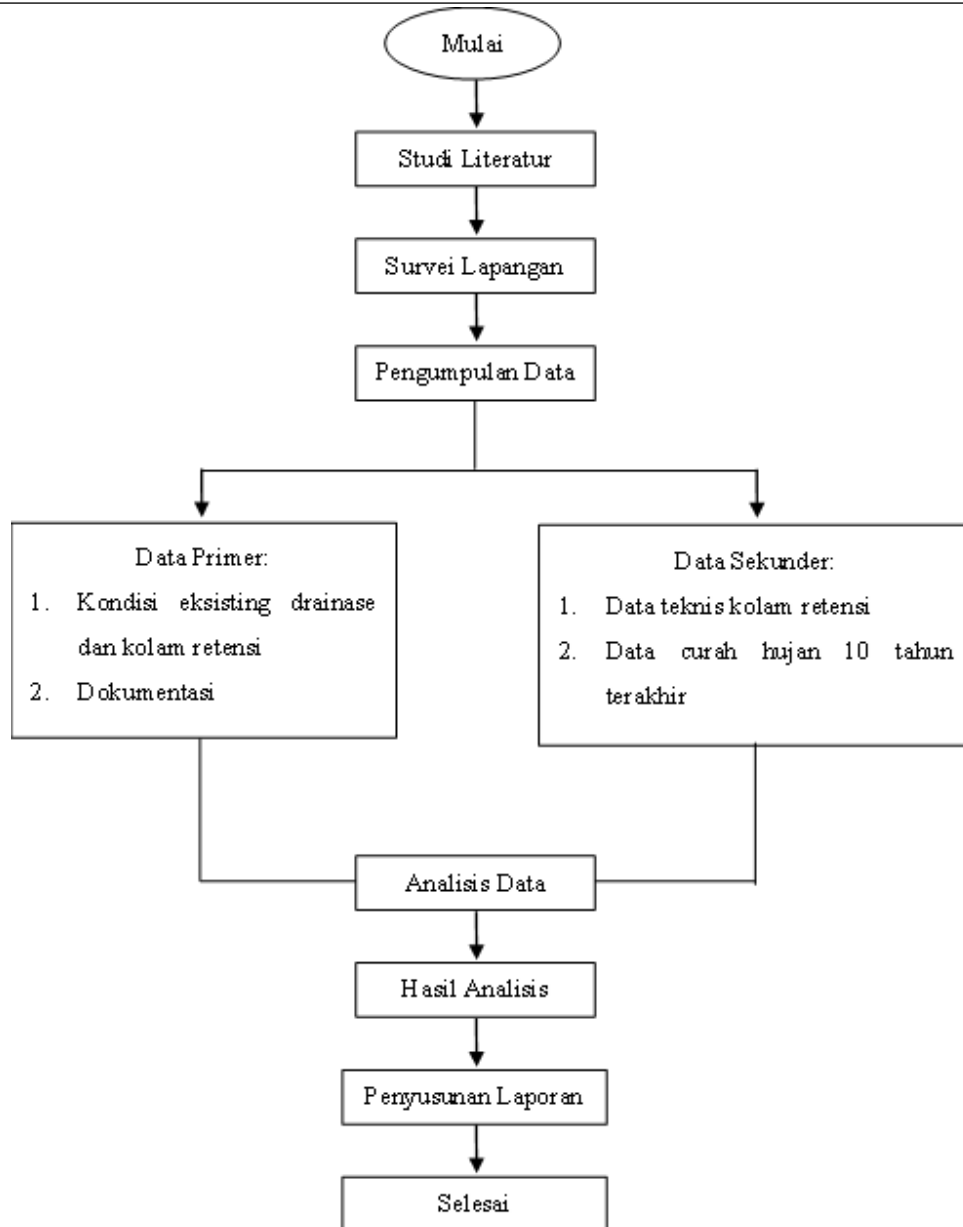
Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan, Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementerian PUPR yang berlokasi di Jl. A.H. Nasution No. 264, Cisaranten Bina Harapan, Kec. Arcamanik, Kota Bandung, Jawa Barat 40294



Gambar 1. Lokasi Daerah Penelitian

Sumber: Google Earth, 2024



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian.

Jenis Data

Penelitian ini menggunakan jenis data primer dan data sekunder. Data primer yang dibutuhkan seperti hasil observasi lapangan dan dokumentasi, sedangkan data sekunder yang dibutuhkan adalah data teknis kolam retensi dan data curah hujan 10 tahun terakhir.

Metode Pengumpulan Data

Beberapa metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut:

- a. Observasi, berfungsi untuk pencarian data dengan mengidentifikasi data melalui pengukuran serta pengambilan data secara langsung ke lapangan. Kegiatan observasi dilakukan secara sistematis untuk menjajaki masalah dalam penelitian serta bersifat eksplorasi.

- b. Kepustakaan, didapatkan dengan cara mengumpulkan berbagai data yang berasal dari literatur, jurnal, dokumen, mengolah data tertulis, buku-buku referensi yang mempunyai hubungannya dengan penelitian.
- c. Wawancara, adalah suatu bentuk komunikasi verbal semacam percakapan yang bertujuan untuk memperoleh informasi.

Metode Analisis Data

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan mengumpulkan data curah hujan yang diperlukan kemudian mencari hujan maksimum setiap tahunnya, melakukan perhitungan hujan rencana dengan menggunakan metode Gumbel, melakukan perhitungan intensitas curah hujan dengan rumus Mononobe, melakukan perhitungan debit rencana dengan metode Rasional, melakukan perhitungan imbuan terhadap air tanah dangkal dengan menghitung debit infiltrasi pada setiap kolam retensi, dan melakukan perhitungan lamanya waktu penahanan air di dalam kolam retensi. Sebagai bahan analisa tingkat rawan banjir diperlukan data penggunaan lahan, data curah hujan, data DEM wilayah kota Bandung (Kemiringan Lereng & Elevasi) dan data tekstur tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Curah Hujan

Data curah hujan diambil dari stasiun pengamat hujan yaitu BMKG Stasiun Bandung dengan rentang tahun 2014 – 2023. Data curah hujan Kota Bandung dapat dilihat pada Gambar 3.

Bulan	Curah Hujan (mm) per Bulan di Kota Bandung (mm)									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Januari	309,0	188,0	188,0	65,3	191,0	231,6	207,6	146,4	59,5	67,0
Februari	88,9	189,1	189,1	199,3	239,3	269,1	337,0	153,9	117,1	111,0
Maret	418,7	318,6	318,6	389,3	292,0	222,7	291,0	292,5	238,9	200,0
April	217,6	285,2	285,2	220,2	297,6	298,9	271,0	177,3	336,2	276,0
Mei	176,7	322,4	322,4	222,3	123,9	245,7	292,0	239,0	146,9	269,0
Juni	195,5	58,8	58,8	106,4	33,4	26,5	30,0	92,4	150,6	90,0
Juli	180,6	0,3	0,3	39,1	0,3	13,4	64,0	33,2	98,5	24,0
Agustus	119,8	6,9	6,9	48,4	38,9	0,2	42,0	91,8	29,9	30,0
September	0,6	43,2	43,2	90,8	40,8	55,0	88,0	73,0	182,2	18,0
Oktober	65,0	37,9	37,9	345,3	124,8	84,2	327,0	218,4	366,7	62,0
November	296,5	455,0	455,0	442,2	483,2	270,7	207,0	454,3	307,2	239,0
Desember	316,4	311,5	311,5	129,9	323,5	313,5	262,0	198,5	277,7	365,0

Gambar 3. Tabel Data Curah Hujan per Bulan di Kota Bandung (mm) Tahun 2014 – 2023

Sumber: BMKG Stasiun Bandung

No	Tahun	Curah Hujan Maksimum X_i (mm)	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	2014	418,7	9,6	92,9
2	2015	455,0	45,9	2110,5
3	2016	455,0	45,9	2110,5
4	2017	442,2	33,1	1098,3
5	2018	483,2	74,1	5496,7
6	2019	313,5	-95,6	9131,7
7	2020	337,0	-72,1	5192,6
8	2021	454,3	45,2	2046,7
9	2022	366,7	-42,4	1794,4
10	2023	365,0	-44,1	1941,3
Jumlah		4090,6		31015,6
\bar{X}		409,6		3101,6

Gambar 4. Tabel Perhitungan Hujan Rencana dengan Metode Distribusi Gumbel
Sumber: Data Diolah

Periode Ulang T (Tahun)	Y_t
5	14,999
10	22,504
25	31,985
50	39,019
100	46,001

Gambar 5. Tabel Variasi Y_t sebagai Fungsi Periode Ulang
Sumber: Hasil Analisis

Perhitungan pada tabel sebelumnya dilanjutkan dengan:

- a. Perhitungan simpangan baku

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{31015,6}{10 - 1}} = 55,7$$

Keterangan:

\bar{X} = Curah hujan rata-rata (mm)

X_i = rata-rata curah hujan maksimum (mm)

n = jumlah data

- b. Perhitungan nilai Y_t (reduced variated)

$$Y_t = -\ln \left[-\ln \left(\frac{t-1}{t} \right) \right]$$

Keterangan:

t = waktu periode rencana hujan

\ln = logaritma natural

- c. Perhitungan koefisien frekuensi (K)

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n}$$

Keterangan:

K = faktor frekuensi Gumbel

Y_t = reduced variatedY_n = harga rata-rata reduce variate

S = Standar deviasi (simpangan baku) dari data hujan

n	Angka Satuan n									
Puluhan	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,495	0,499	0,503	0,507	0,510	0,512	0,515	0,518	0,520	0,522

Gambar 6. Tabel Nilai Y_n Metode Gumbel*Sumber: Kemen PUPR, 1994*

n	Angka Satuan n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00	1,02	1,03	1,04	1,04	1,05

Gambar 7. Tabel Nilai S_n Metode Gumbel*Sumber: Kemen PUPR, 1994*

Periode Ulang T (Tahun)	Y _t	Y _n	S _n	K
5	14,999	0,495	0,94	10,691
10	22,504			18,674
25	31,985			28,761
50	39,019			36,244
100	46,001			43,672

Gambar 8. Tabel Perhitungan K*Sumber: Hasil Analisis*

Periode Ulang T (Tahun)	\bar{X}	S	K	XT (mm/hari)
5	409,6	55,7	10,691	468,6
10			18,674	513,0
25			28,761	569,2
50			36,244	610,9
100			43,672	652,2

Gambar 9. Tabel Perhitungan Curah Hujan Rencana (XT)*Sumber: Hasil Analisis*

Perhitungan nilai hujan rencana untuk periode ulang tertentu (XT)

$$XT = \bar{X} + (S \times K)$$

Keterangan:

XT = Hujan rencana pada periode ulang T (tahun)

 \bar{X} = Nilai rata-rata dari data hujan (mm)

K = Faktor frekuensi Gumbel

S = Standar deviasi (simpangan baku) dari data hujan

d. Perhitungan Koefisien Pengaliran C

Dalam satu blok pelayanan terdiri dari beberapa jenis tata guna lahan, di mana masing-masing jenis tata guna lahan memiliki nilai koefisien aliran yang berbeda-beda. Oleh karena itu, perlu dihitung terlebih dahulu nilai koefisien aliran rata-rata (Crata-rata) untuk setiap blok pelayanan tersebut.

$$C_{rata-rata} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2 + \dots + C_n \cdot A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

Keterangan:

$C_{rata-rata}$ = Koefisien pengaliran rata-rata

C_1, C_2, \dots, C_n = Nilai koefisien pengaliran sesuai tata guna lahan

A_1, A_2, \dots, A_n = Luas daerah dari masing-masing tata guna lahan (km²)

Perhitungan Intensitas Curah Hujan PUH direncanakan 50 tahun, karena Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan merupakan suatu instansi pemerintahan, dimana PUH untuk pusat pemerintahan adalah 50 – 100 tahun (Kemen PUPR, 1994). Perhitungan intensitas curah hujan menggunakan metode Mononobe dengan persamaan sebagai berikut.

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{tc} \right)^{\frac{1}{3}} \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan:

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

R24 = Curah hujan rancangan setempat (mm)

Blok	Tata Guna Lahan	Luas (km ²)	Koef. Pengaliran C	Crata-rata
Kolam Retensi A	Gedung kantor	0,0021	0,70	0,43
	Jalan aspal	0,0022	0,90	
	Tanah	0,0129	0,30	
Kolam Retensi B	Jalan raya	0,0019	0,85	0,75
	Jalan aspal	0,0032	0,90	
	Gedung kantor	0,0040	0,70	
	Tanah	0,0010	0,30	
Kolam Retensi C	Jalan aspal	0,0021	0,90	0,58
	Tanah	0,0024	0,30	
Kolam Retensi D	Jalan aspal	0,0070	0,90	0,58
	Gedung kantor	0,0042	0,70	
	Tanah	0,0046	0,30	
	Taman	0,0047	0,25	
Kolam Retensi E	Jalan aspal	0,0030	0,90	0,30
	Gedung kantor	0,0013	0,70	
	Lapangan	0,011	0,10	
	Tanah	0,010	0,30	

Gambar 10. Tabel Perhitungan $C_{rata-rata}$

Sumber: Hasil Analisis

Blok	L (km)	S	t_c (jam)
Kolam Retensi A	0,17	0,003	0,15866
Kolam Retensi B	0,22		0,19350
Kolam Retensi C	0,12		0,12134
Kolam Retensi D	0,16		0,15142
Kolam Retensi E	0,30		0,24570

Gambar 11. Tabel Perhitungan Waktu Konsentrasi*Sumber: Hasil Analisis*

Blok	$R_{24} = X_{50}$ (mm/hari)	t_c (jam)	I_{50} (mm/jam)
Kolam Retensi A	610,9	0,15866	722,61
Kolam Retensi B		0,19350	633,03
Kolam Retensi C		0,12134	864,08
Kolam Retensi D		0,15142	745,45
Kolam Retensi E		0,24570	539,86

Gambar 12. Tabel Perhitungan Intensitas Curah Hujan*Sumber: Hasil Analisis*

Blok	$C_{rata-rata}$	I_{50} (mm/jam)	A (km ²)	Q (m ³ /det)
Kolam Retensi A	0,43	722,61	0,0172	1,47
Kolam Retensi B	0,75	633,03	0,0101	1,34
Kolam Retensi C	0,58	864,08	0,0045	0,33
Kolam Retensi D	0,58	745,45	0,0351	4,19
Kolam Retensi E	0,30	539,86	0,0254	1,16

Gambar 13. Tabel Perhitungan Debit Rencana*Sumber: Hasil Analisis*

Perhitungan Debit Rencana Setelah nilai koefisien aliran rata-rata ($C_{rata-rata}$) dan intensitas curah hujan dihitung untuk setiap blok pelayanan, langkah selanjutnya adalah menghitung debit rencana. Dengan nilai $C_{rata-rata}$ dan intensitas curah hujan yang telah diperoleh sebelumnya, maka perhitungan debit rencana dapat dilakukan untuk masing-masing blok pelayanan.

$$Q = 0,278 \text{ CIA} \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

Q = Debit puncak limpasan permukaan (m³/det)

C = Koefisien pengaliran

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

A = Luas daerah pengaliran (km²)

Perhitungan Imbuhan Terhadap Air Tanah Dangkal Berdasarkan nilai koefisien infiltrasi tanah dan luas kolam retensi, dapat diketahui jumlah air yang meresap ke dalam tanah dan menjadi imbuhan bagi air tanah dangkal. Diketahui bahwa jenis tanah di wilayah studi adalah tanah lempung. Untuk tanah lempung, koefisien infiltrasinya berada pada kisaran 2,5 - 25,4 mm/jam (Seyhan, E. 1977). Untuk menghitung debit infiltrasi menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$Q_{\text{infiltrasi}} = k \times A \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan:

$Q_{\text{infiltrasi}}$ = Debit infiltrasi (m³ /detik)

k = Koefisien infiltrasi yang bergantung pada jenis tanah (mm/jam)

A = Luas kolam retensi (m²)

k direncanakan 10 mm/jam = 0,00000278 m/detik

Perhitungan Waktu Penahanan Air di dalam kolam retensi waktu penahanan air adalah periode waktu dimana air disimpan dalam kolam sebelum dialirkan keluar. Perhitungan waktu penahanan air di dalam kolam retensi dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$Td = \frac{V}{Q} \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan:

Td = Waktu penahanan air (jam)

V = Volume air yang ditahan di kolam retensi (m³)

Q = Debit air hujan (m³ /detik)

Pembuatan peta rawan banjir di wilayah kota Bandung menggunakan software Quantum GIS (QGIS). QGIS merupakan perangkat lunak pengolah data spasial atau data bereferensi kebumih. QGIS merupakan perangkat lunak terbuka (open source) yang dikembangkan oleh Gary Sherman seorang programmer GIS pada awal tahun 2002. Pada tahun 2007 QGIS menjadi proyek incubator Open Source Geospatial (OSGeo) Foundation. Dalam pembuatan peta rawan banjir dibutuhkan beberapa parameter peta yaitu:

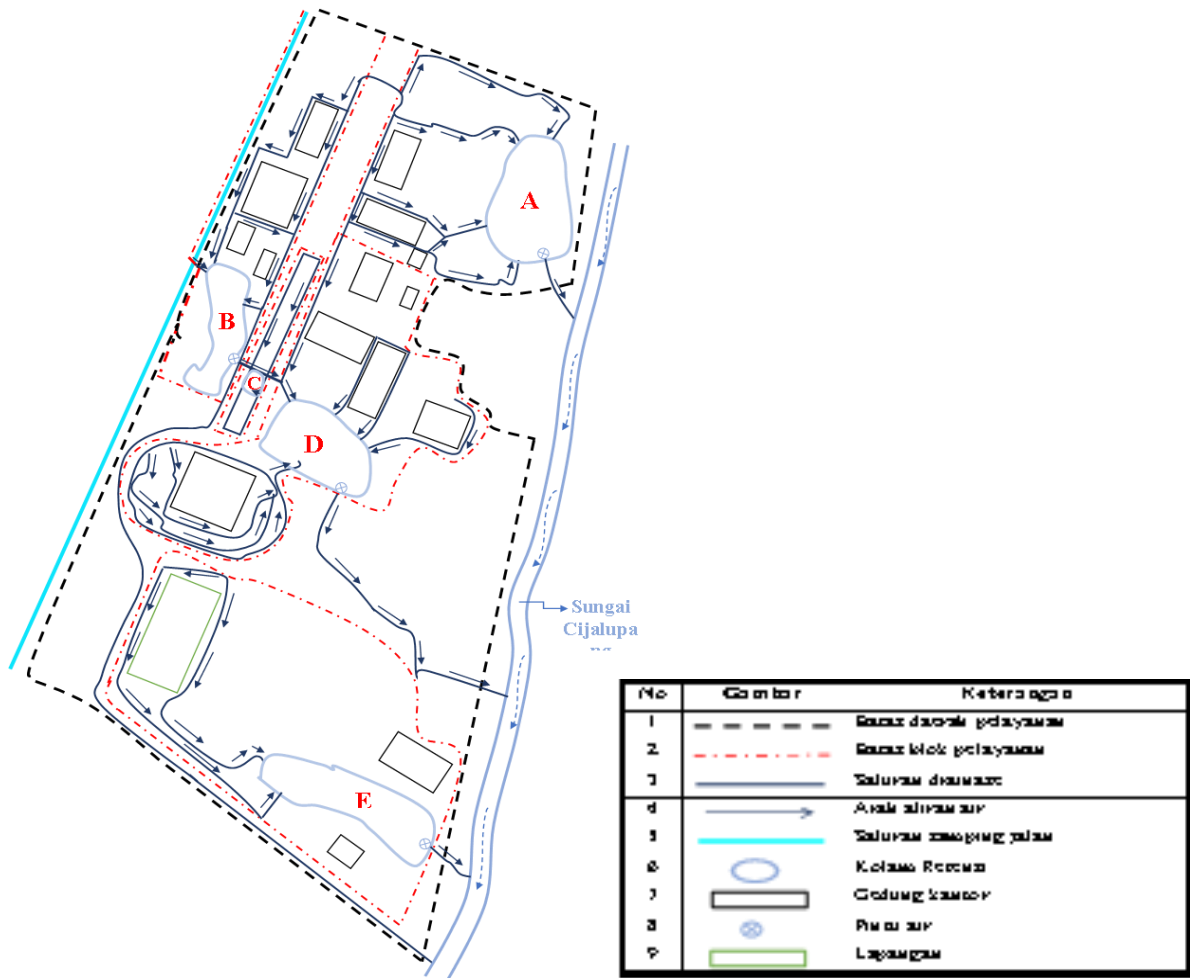
- Data penggunaan lahan
- Data curah hujan
- Data kemiringan Lereng
- Data elevasi
- Data tekstur tanah

Kolam	k (m/detik)	A (m ²)	Q _{infiltrasi}	
			m ³ /detik	L/detik
Kolam Retensi A	0,00000278	4658	0,01295	12,95
Kolam Retensi B		2572	0,00715	7,15
Kolam Retensi C		396	0,00110	1,1
Kolam Retensi D		4460	0,01239	12,39
Kolam Retensi E		6834	0,01899	18,99

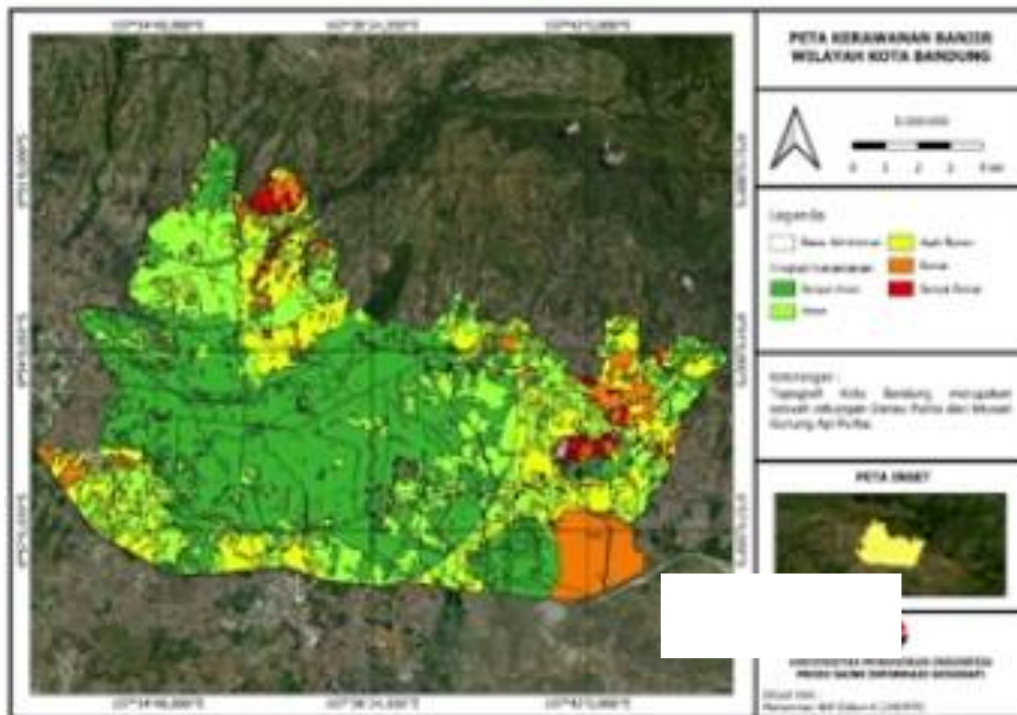
Gambar 14. Tabel Perhitungan Debit Infiltrasi

Sumber: Hasil Analisis

Kolam	Luas (m ²)	Kedalaman (m)	Volume (m ³)	Debit (m ³ /detik)	T _d (jam)
Kolam Retensi A	4658	1,5	6987	1,47	1,32
Kolam Retensi B	2572		3858	1,34	0,80
Kolam Retensi C	396		594	0,33	0,50
Kolam Retensi D	4460		6690	4,19	0,44
Kolam Retensi E	6834		10.251	1,16	2,45

Gambar 14. Tabel Perhitungan Waktu Penahanan Air*Sumber: Hasil Analisis***Gambar 15.** Alur aliran Air Daerah Tangkapan*Sumber: Hasil Analisis*

Metode yang digunakan dalam pembuatan peta rawan ini adalah metode skoring dan Pembobotan proses pengolahan data yang dilakukan setelah proses reclassify. Proses ini dilakukan dengan cara memberikan nilai pada setiap parameter penyebab banjir, kemudian dilakukan perhitungan dengan mempertimbangkan faktor terbesar yang menyebabkan terjadinya banjir.



Gambar 16. Peta kerawanan banjir wilayah kota Bandung
Sumber: Hasil Analisis

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa, lahan yang menjadi kantor Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan, sebelum dibangun pada tahun 1984 merupakan daerah rawa yang menjadi penampungan air limpasan dari daerah sekitarnya, sebelum mengalir ke sungai. Setelah dibangun menjadi perkantoran, lahan rawa seluas 20,5 Ha ini direkayasa menjadi lahan kering, dimana sebagian permukaannya ditutup lapisan kedap seperti tembok, beton dan aspal. Untuk mengembalikan fungsi alamiahnya, maka dibuat kolam retensi. Terdapat 5 kolam retensi dengan luas total kolam adalah 18.920 m², dan kedalaman rata-rata 1,5 meter. Kolam retensi ini dibuat dengan tujuan untuk mengelola air hujan secara terpadu dengan memperhatikan aspek lingkungan, sehingga dapat mengurangi potensi banjir dan sekaligus meningkatkan ketersediaan air tanah di wilayah studi. Kolam retensi memiliki prinsip menahan air selama mungkin di kolam, sebelum dibuang ke sungai agar terjadi peresapan kedalam tanah untuk menambah debit air tanah dangkal. Analisis Hidrologi Berdasarkan data curah hujan tahunan 2014-2023, dengan dilakukan perhitungan hujan rencana periode ulang 50 tahun ($X_{50} = 610,9 \text{ mm}$). Intensitas curah hujan dihitung berdasarkan metode Mononobe, menghasilkan nilai antara 539,86 – 864,08 mm/jam di tiap blok pelayanan. Debit Rencana dan Infiltrasi Debit rencana tertinggi terjadi di kolam D (4,19 m³/detik) dan yang terendah di kolam C (0,33 m³/detik). Infiltrasi tertinggi terdapat pada kolam E sebesar 0,01899 m³/detik. Nilai ini dipengaruhi oleh luas kolam dan karakteristik tanah. Waktu Penahanan Air Waktu penahanan air tertinggi terdapat di kolam E yaitu 2,45 jam, menunjukkan efektivitas kolam dalam menahan air sebelum dilepas ke sungai. Kolam C menunjukkan waktu penahanan paling singkat yaitu 0,5 jam. Waktu penahanan air pada setiap kolam retensi sudah cukup, karena saat banjir air

tidak dibuang ke sungai tetapi ditahan di kolam. Setelah banjir mereda, muka air sungai Cijalupang turun, baru air dilepaskan ke sungai. Pemetaan SIG, Peta hasil QGIS menunjukkan lokasi lima kolam retensi dan titik-titik banjir berdasarkan pengamatan lapangan dan dokumentasi warga. Kolam A dan E bekerja secara seri, sedangkan B, C, dan D secara paralel. Layer topografi memperlihatkan bahwa kolam berada di daerah cekungan alami. Pemetaan ini memperjelas keterkaitan spasial antara kolam, jaringan saluran, dan titik banjir

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Cipta Karya. (2010). *Sistem Drainase Mandiri Berbasis Masyarakat yang Berwawasan Lingkungan (Tata Cara Pembuatan Kolam Retensi dan Polder dengan Saluran-saluran Utama)*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Kamania, I Made. (2011). *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kementerian PUPR. (1994). *Urban Drainage Guidline and Technical Design Standar*.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Andi.
- Syarifudin, A. (2017). *Drainase Perkotaan Berwawasan Lingkungan*. Andi.
- Pemerintah Indonesia. (2007). *Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana*. Jakarta: Sekretariat Indonesia.
- Purnama, A. (2008). Pemetaan Kawasan Rawan Banjir di Daerah Aliran Sungai Cisadane Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Skripsi*. Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Suherlan, E. (2001). Zonasi Tingkat Kerentanan Banjir Kabupaten Bandung Menggunakan Sistem Informasieografis. *Skripsi*. Pertanian, Institut Pertanian Bogor.