

Analisis Efektivitas Kolam Retensi Margahayu dalam Mengurangi Resiko Banjir

MOCHAMAD ATHIF FATHUROHMAN¹, DR. YATI MULIATI SADLI, IR., M.T.²

1. Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil (Institut Teknologi Nasional Bandung)

2. Dosen, Program Studi Teknik Sipil (Institut Teknologi Nasional Bandung)

Email : athif.fathur@gmail.com

ABSTRAK

Kota Bandung tidak luput dari permasalahan banjir sehingga Pemerintah Kota Bandung mengupayakan untuk mengatasi masalah banjir ini, antara lain dengan membangun kolam retensi pada beberapa titik wilayah. Salah satu kolam retensi yang sudah dibangun adalah Kolam Retensi Margahayu yang berlokasi di Jalan Jupiter Barat, Sekejati, Kecamatan Buahbatu. Memiliki kapasitas untuk menampung 2400m^3 air, dilengkapi dengan satu inlet, dan satu rumah pompa. Pembangunan Kolam Retensi Margahayu diharapkan dapat mengurangi resiko banjir pada kawasan sekitar Margahayu Raya dan Ciwastra. Namun masih tercatat kejadian banjir di area Margahayu Raya pada awal tahun 2025. Dengan begitu dilakukan penelitian ini. Diperlukan data spasial, hidrologi dan hidraulika pada proses pengerjaan penelitian ini. Data curah hujan harian maksimum selama 20 tahun dari Stasiun Hujan Cidurian diolah dengan metode Normal, Log Perason III, dan Gumbel guna mendapatkan curah hujan harian rencana dengan periode ulang 25 tahun. Berdasarkan uji distribusi menggunakan aplikasi Hydrognomon, didapatkan curah hujan rencana periode ulang 25 tahun metode Log Pearson III sebesar 172,4528 mm. Dengan menggunakan aplikasi ArcGis untuk menganalisis daerah tangkapan Kolam Retensi Margahayu, didapatkan hasil bahwa Kolam Retensi Margahayu memiliki daerah tangkapan seluas 59,20 ha dengan potensi limpasan tinggi. Analisis dilanjutkan menggunakan aplikasi HEC-HMS guna mendapatkan hidrograf HSS SCS. Hasil simulasi pada HEC-HMS menunjukkan hidrograf pada daerah tangkapan, saluran, dan kolam retensi memiliki debit puncak identik yaitu $1,6\text{ m}^3/\text{s}$, yang terjadi setelah 12 jam hujan. Pada summary simulasi didapatkan pula elevasi puncak air di kolam retensi hanya mencapai 668,6 m, masih di bawah elevasi batas banjir kolam yang berada pada 670 m. Dengan demikian, Kolam Retensi Margahayu dinilai masih efektif untuk menampung air hujan dan limpasan dari area sekitarnya.

Kata kunci: kolam retensi, banjir, efektif, HEC-HMS, , curah hujan, distribusi frekuensi

1. PENDAHULUAN

Pada musim penghujan, banjir tidak jarang menjadi salah satu hal yang dikhawatirkan terjadi oleh masyarakat. Karena dapat menghambat aktivitas, maupun berdampak pada kerugian materiil. Banjir dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain faktor topografi, daerah resapan air yang tidak mencukupi, saluran air yang tersumbat, dan hujan dengan intensitas tinggi (Syofyan, 2022). Kota Bandung tidak luput dari permasalahan banjir. Dari 1 Januari 2019 sampai dengan 1 Juni 2025 tercatat ada 42 kejadian banjir. Pemerintah Kota Bandung telah mengupayakan untuk mengatasi masalah banjir ini, antara lain dengan membangun kolam retensi pada beberapa titik wilayah. Salah satu kolam retensi yang sudah dibangun adalah

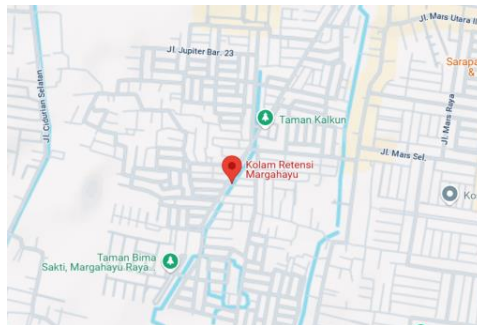
Kolam Retensi Margahayu yang berlokasi di Jalan Jupiter Barat, Sekejati, Kecamatan Buahbatu. Memiliki kapasitas untuk menampung 2400m^3 air, dilengkapi dengan satu inlet, dan satu rumah pompa. Kolam Retensi Margahayu diharapkan dapat mereduksi genangan air pada musim penghujan di area Margahayu Raya dan di area Ciwastra.

Pada awal tahun 2025 masih tercatat berita mengenai banjir yang terjadi di kawasan Margahayu Raya. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian yang meninjau seberapa besar pengaruh pembangunan Kolam Retensi Margahayu dalam menangani banjir di wilayah Margahayu Raya dan Ciwastra.

2. METODOLOGI

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah Kolam Retensi Margahayu yang berada di Jalan Jupiter Barat, Sekejati, Kecamatan Buahbatu, Kota Bandung. Tampilan pada Google Maps seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2 Sumber Data

Data pada penelitian ini adalah data sekunder. Berikut adalah daftar kebutuhan data terkait penelitian beserta sumbernya.

- DEM diambil dari DEMNAS pada website Ina-Geoportal
- Peta tata guna lahan diambil dari peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) pada website Ina-Geoportal
- Peta lokasi stasiun hujan diambil dari website dengan tautan hidrologi.net
- Data curah hujan stasiun terkait diambil dari Data Access Viewer pada website National Aeronautics and Space Administration (NASA)
- Data desain dan kapasitas kolam retensi diambil dari Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga (DSDABM)
- Data inlet dan outlet kolam retensi diambil dari DSDABM

2.3 Analisis Data

Analisis data dilakukan terhadap data spasial, data hidrologi, dan data hidraulika dengan tahapan berikut ini:

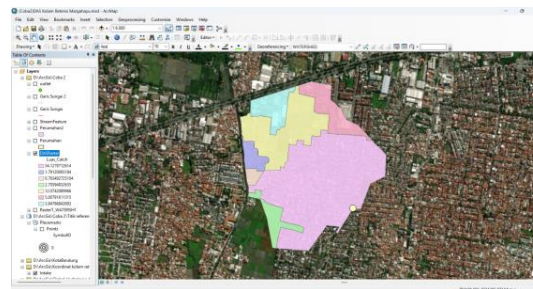
- Pembuatan skema jaringan drainase dilakukan dengan menggunakan data arah aliran sungai dan peta jaringan sungai yang telah teridentifikasi sebagai dasar.
- Menentukan DAS menggunakan data DEM
- Mengolah data curah hujan tiap stasiun selama 20 tahun terakhir menjadi data curah

- hujan maksimum.
- d. Menentukan curah hujan wilayah dengan Poligon Thiessen sehingga didapat nilai mean curah hujan.
- e. Menghitung hujan rencana dengan melakukan distribusi frekuensi terhadap curah hujan rata rata yang telah didapat dengan periode ulang 25 tahun. Ini melibatkan penggunaan metode Normal, Log Pearson III, dan Gumbel
- f. Uji distribusi frekuensi menggunakan Chi-Kuadrat dan Smirnov-Kolmogorov
- g. Setelah didapat nilai hujan rencana, debit banjir rencana dapat dianalisis dengan perangkat lunak HEC-HMS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis *Catchment Area*

Analisis *catchment area* Kolam Retensi Margahayu dilakukan dengan overlay data DEM dari DEMNAS menggunakan perangkat lunak bantu ArcGis. Dari analisis dihasilkan catchment area Kolam Raetensi Margahayu seluas 60,32 ha seperti yang tergambar pada Gambar 2.



Gambar 2. Lokasi Penelitian

3.2 Data Curah Hujan

Data curah hujan harian maksimum selama 20 tahun pada Gambar 3, diambil dari Stasiun Hujan Cidurian yang jaraknya 1,38 km dari arah timur *intake* Kolam Retensi Margahayu.

Tabel 1. Data Curah Hujan

Tahun	Curah Hujan (mm)
2005	50,49
2006	58,89
2007	47,89
2008	51,19
2009	68,21
2010	73,60
2011	61,64
2012	67,72
2013	104,41
2014	61,87
2015	77,33
2016	40,23
2017	62,42
2018	79,92
2019	54,22
2020	101,83
2021	226,27
2022	64,68
2023	64,97
2024	159,75

3.3 Analisis Distribusi Frekuensi

Analisis distribusi frekuensi hujan dianalisis dengan tiga metode, yaitu metode Normal, Log Pearson III, dan Gumbel untuk kala ulang 25 tahun. Didapatkan hasil pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Distribusi Frekuensi

Normal	Log Pearson III	Gumbel
153,23 mm	172,45 mm	185,42 mm

3.4 Uji Distribusi Frekuensi

Uji distribusi frekuensi hujan dilakukan dengan program bantu Hydrognomon. Dilakukan Uji Chi Square dan Smirnov Kolmogorov dengan hasil seperti pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Hasil Uji Chi Kuadrat

X-Square test for All data	a=1%	a=5%	a=10%	Attained a
Normal	REJECT	REJECT	REJECT	0.02613%
Normal (L-Moments)	REJECT	REJECT	REJECT	0.04307%
LogNormal	REJECT	REJECT	REJECT	0.67379%
Galton	REJECT	REJECT	REJECT	0.81510%
Exponential	REJECT	REJECT	REJECT	0.86517%
Exponential (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	REJECT	6.39279%
Gamma	REJECT	REJECT	REJECT	0.11709%
Pearson III	ACCEPT	REJECT	REJECT	1.90165%
Log Pearson III	ACCEPT	ACCEPT	REJECT	8.32645%
EV1-Max (Gumbel)	REJECT	REJECT	REJECT	0.52475%

Tabel 4. Hasil Uji Smirnov Kolmogorov

Kolmogorov-Smirnov test for: All data	a=1%	a=5%	a=10%	Attained a
Normal	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	11.8581%
Normal (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	12.4654%
LogNormal	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	65.6631%
Galton	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	83.8114%
Exponential	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	62.1095%
Exponential (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	86.7708%
Gamma	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	44.8032%
Pearson III	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	64.0167%
Log Pearson III	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	93.7785%
EV1-Max (Gumbel)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	43.1292%

Jadi, berdasarkan aplikasi bantu Hydrognomon didapatkan hasil bahwa distribusi frekuensi yang lolos uji Chi-Kuadrat dan Smirnov-Kolmogorov adalah distribusi frekuensi dengan metode **Log Pearson III** dengan nilai kala ulang 25 tahunnya adalah $X_T = 172,45 \text{ mm}$.

3.5 Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi dibantu dengan aplikasi HEC-HMS. Ada tiga elemen yang perlu diinput pada HEC-HMS yaitu *Subbasin (catchment area)*, *Reach (saluran)*, *Reservoir (kolam retensi)*, dan *Precipitation Gage (Curah hujan jam jaman)*

a. Subbasin

Catchment area yang digunakan adalah 60,32 ha dengan distribusi tata guna lahan seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Distribusi Tata Guna Lahan

Nilai Curve Number (CN) untuk tiap tata guna lahan dihitung dan didapatkan nilai CN Komposit seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan Nilai CN

Bagian	Luas (ha)	Grid Code	HSG	Guna Lahan	CN	CN X A	CN Komposit
A1	34,13	14	D/D	Perumahan	92	3139,684	91,15
A2	1,79	14	D/D	Perumahan	92	164,68	
A3	0,76	14	D/D	Sawah	87	66,12	
A4	2,71	14	D/D	Sawah	87	235,77	
A5	12,07	14	D/D	Sawah	87	1050,09	
A6	5,01	14	D/D	Gedung	95	475,95	
A7	3,85	14	D/D	Gedung	95	365,75	
ΣA	60,32			ΣCN X A		5498,044	

Nilai HSG D/D menunjukkan potensi limpasan tinggi pada *catchment area* tersebut. Nilai yang perlu di-input pada elemen *subbasin* adalah CN komposit 91,15; Initial Abstraction (I_a) 4,93 mm; *Percent Impervious* (PctImp) 30%; dan Lag time 172,8 menit. Elemen *subbasin* dihubungkan langsung dengan elemen *reach* sebagai hilir.

b. *Reach*

Metode lag routing digunakan untuk saluran dengan lag time sebesar 7,554 menit. Elemen *reach* dihubungkan dengan *reservoir* sebagai kolam tampungan.

c. *Reservoir*

Aliran dari *reservoir* langsung dihubungkan dengan sink atau pembuangan yang tidak dihitung elemennya. Untuk menghitung pada elemen *reservoir*, diperlukan data *elevation-storage* yang dihasilkan dari perhitungan penampang Kolam Retensi Margahayu. Didapatkan nilai *elevation-storage* seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Tabel *Elevation-Storage*

Keterangan	Elevasi (m)	Volume (m ³)
Dasar	667	0
Muka Air Minimum	668	0,81
Muka Air Normal	669,5	1,968
Muka Air Banjir	669,7	2,107

Aliran dari *reservoir* langsung dihubungkan dengan sink atau pembuangan yang tidak dihitung elemennya.

d. *Precipitation Gage*

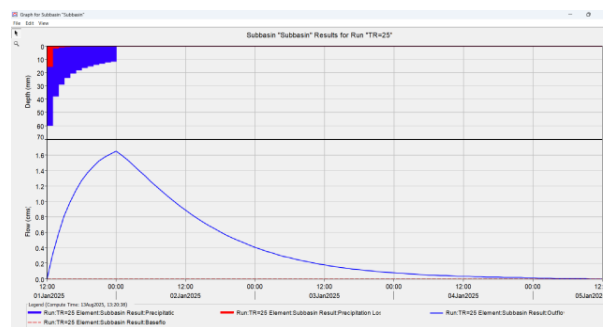
Curah hujan jam jaman dihitung dari curah hujan rencana metode Log Pearson III menggunakan metode Mononobe yang hasilnya seperti pada Tabel 7.

Tabel 6. Curah Hujan Jam Jaman

Jam ke-	Curah Hujan (mm)
1	59,79
2	37,66
3	28,74
4	23,73
5	20,45
6	18,11

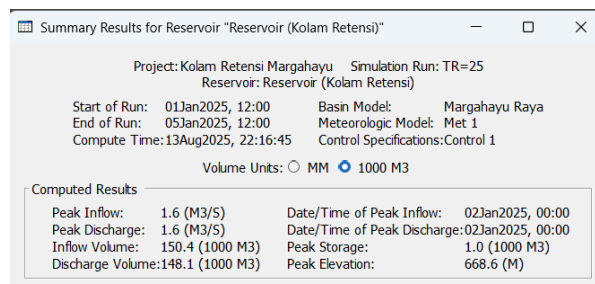
3.6 Hasil Simulasi

Hasil simulasi menghasilkan hidrograf HSS SCS yang identik pada *Subbasin*, *Reach*, dan *Reservoir* dengan debit puncak sebesar $1,6 \text{ m}^3/\text{s}$ yang terjadi 12 jam setelah hujan. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hidrograf Hasil Simulasi.

Didapatkan *summary* pada analisis *reservoir* bahwa elevasi puncak air di kolam retensi mencapai 668,6 m, masih di bawah batas banjir dengan elevasi 670 m. Seperti yang ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Summary pada Analisis *Reservoir*

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Daerah tangkapan Kolam Retensi Margahayu seluas 60,32 ha. Pada daerah tangkapan tersebut meliputi pemukiman warga, sawah, dan gedung perkantoran.
2. DAS Kolam Retensi Margahayu dipengaruhi oleh Stasiun Hujan Cidurian yang letaknya 1 km dari Kolam Retensi Margahayu. Memiliki umur rencana 25 tahun sehingga hasil curah hujan rencana menggunakan metode Normal sebesar 153,2356 mm, Metode Log Pearson III sebesar 172,4528 mm, dan metode Gumbel sebesar 185,4201 mm. Melalui uji distribusi frekuensi menggunakan aplikasi Hydrognomon, metode yang paling memenuhi adalah Log Pearson III Sehingga curah hujan rencana digunakan sebesar 172,4528 mm.
3. Berdasarkan hasil analisis menggunakan map HYSOGs250m, daerah tangkapan Kolam Retensi Margahayu merupakan daerah dengan potensi limpasan tinggi. Yang berarti daerah tersebut kekurangan resapan air.
4. Dari hasil analisis di HEC-HMS, ketiga elemen yaitu *subbasin*, *reach*, dan *reservoir* memiliki hidrograf yang identik, yaitu memiliki debit puncak $1,6 \text{ m}^3/\text{s}$ dan terjadi pada 12 jam hujan. Untuk tampungan di Kolam Retensi Margahayu memiliki elevasi puncak di 668,6 m dari elevasi banjir Kolam Retensi Margahayu berada pada elevasi 670 m. Ini menandakan bahwa air di kolam tidak meluap keluar pada simulasi. Dengan kata lain Kolam Retensi Margahayu masih efektif untuk menampung air hujan dan limpasan air dari *catchment area*.

5.2 Saran

Data DEMNAS yang digunakan tidak sepenuhnya sesuai dengan kondisi eksisting sehingga dapat terjadi perbedaan dengan kondisi aktual. Hasil analisis akan lebih baik jika menggunakan data DEM yang sesuai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan bantuan selama proses penelitian hingga penyusunan jurnal. Khususnya terima kasih di sampaikan kepada pembimbing yang telah ikut andil dalam proses penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR RUJUKAN

- Dwirani, F. (2019). Menentukan stasiun hujan dan curah hujan dengan metode polygon thiessen daerah kabupaten lebak. *Jurnal Lingkungan Dan Sumberdaya Alam (JURNALIS)*, 2(2), 139-146.
- Husodo, H. S. (2025, 14 Mei). Banjir Segap Sejumlah Titik di Kota Bandung, Jalanan Macet. *Pikiran-rakyat.com*. <https://www.pikiran-rakyat.com/news/pr-019329089/banjir-segap-sejumlah-titik-di-kota-bandung-jalanan-macet>
- Kamiana, I. M. (2011). *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Graha Ilmu.

- Setiadipura, D. (2024). *Efektivitas Kolam Retensi Andir sebagai Pengendali Banjir Kawasan Bandung Selatan* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Syofyan, Z. (2022). Kolam Retensi Sebagai Upaya Pengendalian Banjir Pada Daerah Aliran Sungai Batang Pangian. *Rang Teknik Journal*, 5(1), 124-136.
- Transmediajabar. (2024, 30 Januari). *Kolam Retensi Margahayu Bandung* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=rsD39ZCGh5k>
- Yusuf, R. (2022). STUDI REDUKSI BANJIR DENGAN KOLAM RETENSI PADA SUNGAI-SUNGAI PARALEL. *Jurnal Teknik Sipil dan Teknologi Konstruksi*, 8(1).