

Analisis Strategi Pengendalian Banjir dengan Upaya Konservasi Air Menggunakan AHP (Studi Kasus: Kota Tangerang dan Kabupaten Tangerang)

Bella Koes Paulina Cantik^{[1]*}, Shofwatul Fadilah^[2], Wike Andaresta Eka Putri^[1], Daffira Ceisya Yourie Agustia^[1]

^{[1]*} Civil Engineering, Pradita University, Tangerang, 15810, Indonesia

^[2] Civil Engineering, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 55584, Indonesia

Email: bella.paulina@pradita.ac.id*, 215111308@uii.ac.id, wike.andaresta@student.pradita.ac.id,
daffira.ceisya@student.pradita.ac.id

*) Correspondent Author

Received: 10 October 2023; Revised: 26 April 2024; Accepted: 31 May 2024

How to cited this article:

Cantik, B.K.P., Fadilah, s., Putri, W.A.E., Agustia, D.C.Y., (2024). Analisis Strategi Pengendalian Banjir dengan Upaya Konservasi Air Menggunakan AHP (Studi Kasus: Kota Tangerang dan Kabupaten Tangerang). Jurnal Teknik Sipil, 20(2), 348–358. <https://doi.org/10.28932/jts.v20i2.7587>

ABSTRAK

Beberapa titik di Kota dan Kabupaten Tangerang rawan terjadi banjir akibat intensitas curah hujan yang tinggi, berkurangnya kapasitas tampang saluran drainase, dan penurunan kapasitas infiltrasi. Konservasi air dapat menjadi upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut. Studi ini bertujuan untuk menentukan alternatif prioritas upaya pengendalian banjir melalui konservasi air yang dapat diimplementasikan di kawasan tersebut. Penelitian ini menggunakan Metode Kuantitatif dengan mengumpulkan data melalui kuesioner dari 50 responden ahli dalam bidang Teknik Sipil, Perencanaan Wilayah Kota, Arsitektur, dan Pariwisata yang berdomisili di Kota dan Kabupaten Tangerang. Data tersebut diolah menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk mengetahui alternatif terbaik dari upaya pengendalian banjir melalui konservasi air. Alternatif upaya pengendalian banjir yang dikaji adalah pembentukan daerah tangkapan air, pembuatan sumur resapan, pengaplikasian biopori, naturalisasi, pengolahan limbah, dan pembangunan hutan kota. Berdasarkan hasil analisis data, terdapat tiga faktor dominan pemicu banjir di lokasi penelitian, yaitu penyalahgunaan lahan, rendahnya infiltrasi tanah, dan tingginya curah hujan. Selain itu, terpilih tiga alternatif dengan nilai tertinggi pada Metode AHP, antara lain upaya pembangunan hutan kota, naturalisasi, dan pembuatan sumur resapan dengan nilai berturut-turut sebesar 0,249; 0,182, dan 0,172.

Kata kunci: AHP, alternatif, konservasi air, pengendalian banjir, prioritas

ABSTRACT. Analysis of Flood Control Strategies with Water Conservation Efforts Using AHP (Case Study: Tangerang City and Tangerang Regency). Several areas in Tangerang City and Regency are prone to flooding due to the high rainfall intensity, decreased drainage channel capacity, and reduced infiltration capacity. Water conservation can be an effort made to tackle these issues. This study aims to identify priority alternative measurements of flood control through water conservation implemented in the research area. This study uses a Quantitative Method by collecting data through questionnaires from 50 respondents experts in the fields of Civil Engineering, Urban Planning, Architecture, and Tourism residing in Tangerang City and Regency. The data collected were processed using the Analytical Hierarchy Process (AHP) Method to determine the best alternatives for flood control efforts through water conservation. The alternatives for flood control measures include watershed construction, infiltration wells construction, bio pores, naturalization, waste management, and urban forest development. Based on the data analysis, there are three dominant factors triggering floods in research area, namely land misuse, low soil infiltration, and high rainfall. Furthermore, three alternatives with the highest values from AHP Method, namely urban forest development, naturalization, and the construction of infiltration wells with values of 0,249; 0,182, and 0,172 respectively.

Keywords: *AHP, alternatives, water conservation, flood control, priority*

1. PENDAHULUAN

Banjir merupakan bencana yang sering terjadi di Indonesia. Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), bencana banjir memiliki persentase tertinggi dalam pencatatan kejadian bencana alam yang terjadi di Indonesia, yaitu sebesar 37% (Savitri & Pramono, 2016). Adapun berdasarkan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) tahun 2020, peristiwa banjir di Kota Tangerang terjadi di 13 kecamatan, sedangkan di Kabupaten Tangerang terjadi pada 22 kecamatan (Nugroho; Haryo, 2021). BNPB (2023) menyatakan bahwa Indeks Risiko Bencana Banjir di Kota Tangerang dan Kabupaten Tangerang termasuk dalam kategori tinggi dalam kelas risikonya, dengan skor masing-masing 19,63 dan 16,49.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya bencana banjir, antara lain tingginya intensitas curah hujan, tidak berfungsinya saluran drainase sehingga terjadi penurunan kapasitas tampungan, dan berkurangnya kapasitas infiltrasi (Harahap et al., 2017). Dampak yang ditimbulkan dari peristiwa banjir, antara lain timbulnya kerusakan properti, terganggunya mobilitas, dan menurunnya kualitas kebersihan air yang memicu timbulnya berbagai jenis penyakit (Yunida et al., 2021).

Oleh karena itu, diperlukan alternatif upaya penanggulangan banjir yang terjadi di Kota Tangerang dan Kabupaten Tangerang. Salah satu alternatif yang dapat diimplementasikan adalah strategi perencanaan pengendalian banjir dengan menerapkan konsep konservasi air, sehingga mampu menjamin ketersediaan dan kualitas air. Strategi ini melibatkan berbagai pendekatan teknis, manajemen, dan kebijakan dalam mendukung sumber daya air berkelanjutan. Menindaklanjuti hal tersebut, tujuan penelitian ini diharapkan mampu untuk memberikan alternatif terbaik dalam upaya pengendalian banjir yang diterapkan dengan konsep konservasi air menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu metode pendekatan yang digunakan sebagai sistem pendukung pengambilan keputusan dari beberapa alternatif yang dipertimbangkan. AHP mampu membantu pengambilan keputusan untuk permasalahan kompleks, dengan memecahnya menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan lebih terkelompok (Riyandi et al., 2019). Pengambilan keputusan tersebut dilakukan dengan membandingkan antar variabel yang digunakan dengan nilai skala seperti yang ditunjukkan pada **Tabel 1**. Kemudian,

nilai acak yang dipergunakan dalam proses pengolahan data AHP disesuaikan dengan ordo matriks yang terbentuk mengacu pada **Tabel 2**.

Tabel 1. Skala Perbandingan Berpasangan AHP

Tingkat Kepentingan	Definisi
1	Kedua elemen sama penting
3	Satu elemen sedikit lebih penting daripada elemen yang lain
5	Satu elemen sesungguhnya lebih penting dari elemen yang lain
7	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen yang lain
9	Satu elemen mutlak lebih penting daripada elemen yang lain
2, 4, 6, 8	Nilai tengah di antara dua penilaian yang berdampingan

Sumber: (Saaty, 2008)

Tabel 2. Random Index (RI)

Ordo Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Sumber: (Saaty, 2008)

Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam pengolahan data menggunakan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) beserta dengan persamaan perhitungannya.

- a. Menghitung nilai bobot tiap elemen

$$w_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (1)$$

- b. Menghitung prioritas atau bobot elemen

$$\lambda_j = \frac{\sum_{i=1}^n w_{ij}}{n} \quad (2)$$

- c. Menghitung nilai eigen maksimum

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \lambda_j \times a_{ij} \quad (3)$$

- d. Menghitung nilai *Consistency Index* (CI)

$$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n - 1)} \quad (4)$$

- e. Menghitung dan mengecek nilai *Consistency Ratio* (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (5)$$

Dengan w_{ij} adalah bobot matriks tiap elemen, a_{ij} dengan elemen matriks, n adalah orde matriks, λ_j adalah prioritas elemen, λ_{\max} adalah nilai eigen maksimum dari matriks berordo n , CI adalah nilai konsistensi, RI adalah Random Index, dan CR adalah nilai konsistensi penilaian.

Apabila nilai $CR < 0,1$ maka penilaian yang telah dilakukan memiliki tingkat konsistensi atau akurasi yang tinggi, sehingga nilai akhir masing-masing kriteria dapat dihitung dengan menjumlahkan bobot risiko dengan bobot kriteria. Namun, apabila diperoleh nilai $CR > 0,1$, maka perlu dilakukan peninjauan kembali pada penilaian yang telah dilakukan. Nilai akhir yang diperoleh dari pengolahan data berupa nilai eigen setiap elemen, yang kemudian disusun dari nilai terbesar ke nilai terkecil.

2.2. Faktor Penyebab Banjir

Banjir merupakan suatu fenomena yang disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya terjadinya intensitas curah hujan yang tinggi. Selain itu, dapat terjadi karena kemiringan lereng curam dan kelebihan kapasitas volume dari pengaliran sistem drainase, serta penyalahgunaan lahan (Darmawan & Suprayogi, 2017). Variabel yang menyatakan faktor pemicu banjir ditunjukkan pada **Tabel 3** berikut.

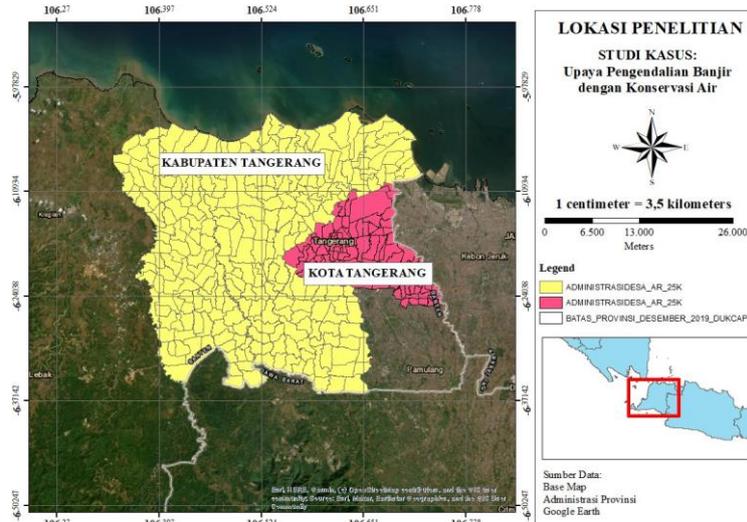
Tabel 3. Kriteria Faktor Penyebab Banjir

Kriteria	Kode
Tingginya curah hujan	C ₁
Kemiringan lereng curam (dapat menyebabkan erosi)	C ₂
Penyalahgunaan lahan	C ₃
Rendahnya kemampuan infiltrasi tanah	C ₄
Dekatnya jarak antara pemukiman dan sungai (Buffer Sungai)	C ₅

Sumber: (Kusumo & Nursari, 2016)

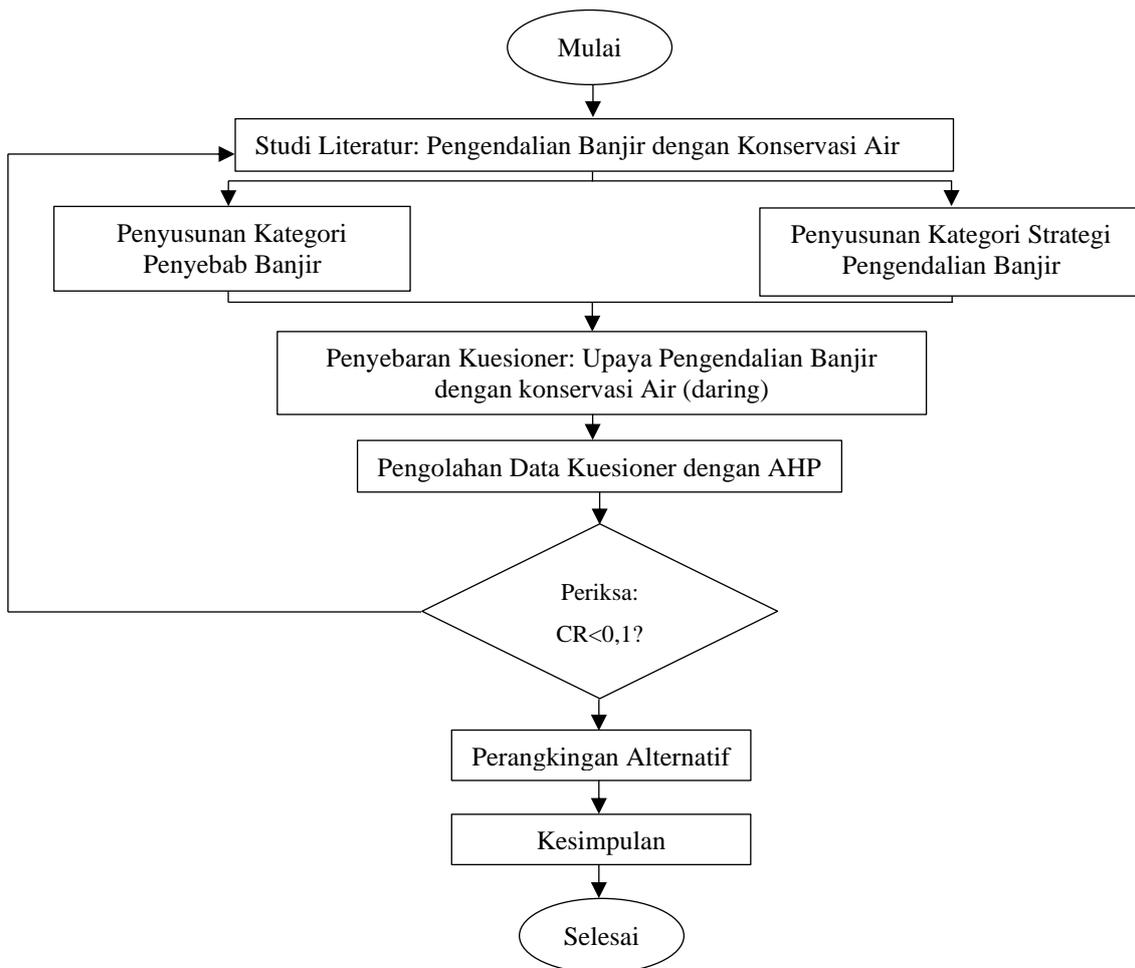
3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini berlokasi di Kota Tangerang dan Kabupaten Tangerang yang dapat dilihat pada **Gambar 1**. Penelitian ini menggunakan Metode Kuantitatif dengan mengumpulkan data primer berupa kuesioner sebagai instrumen dalam Metode AHP. Kuesioner dikumpulkan dari 50 responden yang memiliki keahlian dalam bidang Teknik Sipil, Perencanaan Wilayah Kota, Arsitektur, dan Pariwisata.



Gambar 1. Lokasi Penyebaran Kuesioner Penelitian (Analisis Pribadi, 2023)

Selanjutnya tahapan penelitian yang dilakukan dalam mencapai tujuan dari studi ini tersaji dalam Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian (Analisis Pribadi, 2023)

Kuesioner dibuat berdasarkan pada penentuan hierarki alternatif dan kriteria yang akan digunakan dalam penelitian. Kriteria yang digunakan mengacu pada faktor pemicu terjadinya banjir sesuai pada **Tabel 3**. Alternatif program pengendalian banjir dapat dilihat pada **Tabel 4** berikut.

Tabel 4. Alternatif Program Pengendalian Banjir

Alternatif	Kode
Pembentukan daerah tangkapan air	A ₁
Pembuatan sumur resapan	A ₂
Pengaplikasian biopori	A ₃
Naturalisasi	A ₄
Pengelolaan dan pengolahan limbah	A ₅
Pembangunan hutan kota	A ₆

Kuesioner Metode AHP dalam penelitian ini disusun dengan membuat perbandingan berpasangan antara kriteria yang telah ditentukan. Nilai skala yang digunakan dalam perbandingan berpasangan dapat dilihat pada **Tabel 1**. Setelah data diperoleh, dilakukan pengujian rasio konsistensi (CR) dengan membandingkan indeks konsistensi (CI) dengan indeks random (RI). Besarnya nilai RI dipengaruhi oleh ordo matriks yang dapat dilihat seperti pada **Tabel 2**.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Matriks Perbandingan Berpasangan

Hasil penyusunan matriks perbandingan pada kriteria penyebab banjir dan pengendalian banjir dalam penelitian ini ditunjukkan pada **Tabel 5** dan **Tabel 6** berikut.

Tabel 5. Matriks Perbandingan Berpasangan Faktor Penyebab Banjir

Kriteria	C₁	C₂	C₃	C₄	C₅
C₁	1,00	3,33	0,30	0,77	2,38
C₂	0,30	1,00	0,48	0,29	0,59
C₃	3,37	2,07	1,00	1,48	1,46
C₄	1,30	3,41	1,18	1,00	1,38
C₅	0,42	1,69	0,68	0,73	1,00
TOTAL	6,39	11,49	3,64	4,26	6,82

Tabel 6. Matriks Perbandingan Berpasangan Strategi Pengendalian Banjir

Alternatif	A₁	A₂	A₃	A₄	A₅	A₆
A₁	1,00	0,76	1,72	0,69	1,69	0,32
A₂	1,32	1,00	2,32	1,05	0,76	0,81
A₃	0,58	0,43	1,00	0,39	0,51	0,55

A₄	1,44	0,95	2,53	1,00	1,50	0,50
A₅	0,59	1,31	1,94	0,67	1,00	1,10
A₆	3,08	1,24	1,80	1,99	1,01	1,00
TOTAL	8,01	5,69	11,32	5,80	6,48	4,29

Tabel 5 dan **Tabel 6** merupakan nilai masing-masing kriteria matriks berpasangan yang didapatkan dari perbandingan nilai 1 dengan nilai kriteria yang dipilih responden. Bagian diagonal matriks yang diisi oleh angka 1 merepresentasikan perbandingan antara kriteria yang sama (C₁ dengan C₁, C₂ dengan C₂, dan A₁ dengan A₁, A₂ dengan A₂, dst) untuk mencerminkan tingkat kepentingan yang sama maka angka 1 merupakan nilai relatif yang sama dengan dirinya sendiri.

4.2. Normalisasi Matriks Prioritas Berpasangan

Hasil normalisasi matriks prioritas berpasangan pada penyebab dan pengendalian banjir didapatkan nilai bobot, prioritas, dan *eigen value* yang ditunjukkan pada **Tabel 7** dan **Tabel 8**. Nilai *eigen value* digunakan untuk konsistensi hierarki yang ditunjukkan dengan adanya nilai *Consistency Index* (CI), *Consistency Ratio* (CR), dan *Random Index* (RI). Syarat konsistensi hierarki diterima kebenarannya apabila nilai $CR \leq 0,1$ (Rahmaniah et al., 2023).

Tabel 7. Normalisasi Prioritas Kriteria Penyebab Banjir

Kriteria	C₁	C₂	C₃	C₄	C₅	Σw_{ij}	Prioritas	Eigen Value (λ)
C₁	0,16	0,29	0,08	0,18	0,35	1,06	0,21	1,35
C₂	0,05	0,09	0,13	0,07	0,09	0,42	0,08	0,97
C₃	0,53	0,18	0,27	0,35	0,21	1,54	0,31	1,12
C₄	0,20	0,30	0,32	0,23	0,20	1,26	0,25	1,08
C₅	0,07	0,15	0,19	0,17	0,15	0,72	0,14	0,98
TOTAL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00	5,50

Contoh perhitungan parameter dari hasil normalisasi prioritas kriteria.

$$RI = 1,12 \text{ (Tabel 2 pada bagian Ordo Matriks 5)}$$

$$\lambda_{\max} = 5,50$$

$$n = 5 \text{ (Ordo Matriks 5)}$$

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$$

$$CI = (5,50 - 5) / (5 - 1)$$

$$CI = 0,13$$

$$CR = CI / RI$$

$$CR = 0,13 / 1,12$$

$$CR = 0,1$$

Tabel 7 menghasilkan *eigen value* terbesar (λ_{\max}) yang diperoleh dari hasil total perkalian antara bobot dan nilai prioritas pada setiap kriteria. Kemudian perhitungan konsistensi dilakukan

sehingga mendapatkan nilai CR sebesar 0,1. Nilai $CR \leq 0,1$ menunjukkan bahwa tingkat konsistensi pada data bernilai tinggi dan pengujian diterima.

Tabel 8. Normalisasi Prioritas Alternatif Pengendalian Banjir

Alternatif	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	$\sum w_{ij}$	Prioritas	Eigen Value (λ)
A ₁	0,12	0,13	0,15	0,12	0,26	0,08	0,87	0,145	1,16
A ₂	0,16	0,18	0,20	0,18	0,12	0,19	1,03	0,172	0,98
A ₃	0,07	0,08	0,09	0,07	0,08	0,13	0,51	0,086	0,97
A ₄	0,18	0,17	0,22	0,17	0,23	0,12	1,09	0,182	1,06
A ₅	0,07	0,23	0,17	0,11	0,15	0,26	1,00	0,167	1,08
A ₆	0,38	0,22	0,16	0,34	0,16	0,23	1,49	0,249	1,07
TOTAL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	1,00	6,31

Contoh perhitungan parameter dari hasil normalisasi prioritas alternatif.

$$RI = 1,24 \text{ (Tabel 2 pada bagian Ordo Matriks 6)}$$

$$\lambda_{\max} = 6,31$$

$$n = 6 \text{ (Ordo Matriks 6)}$$

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$$

$$CI = (6,31 - 6) / (6 - 1)$$

$$CI = 0,06$$

$$CR = CI / RI$$

$$CR = 0,06 / 1,24$$

$$CR = 0,05$$

Hasil pada **Tabel 8** digunakan untuk menghitung nilai CI dan CR. Dikarenakan jenis matriks pada penelitian ini merupakan matriks berordo 6, sehingga *Random Index* yang digunakan sebesar 1,24 dan diperoleh nilai CR sebesar 0,05 sehingga mempunyai nilai $CR \leq 0,1$ yang menunjukkan bahwa penilaian dapat diterima.

4.3. Hasil Urutan Skala Prioritas Penyebab dan Pengendalian Banjir

Penyusunan dari nilai tertinggi hingga terendah untuk mendapatkan skala prioritas terbaik dalam penyebab dan pengendalian banjir ditunjukkan pada **Tabel 9** dan **Tabel 10** berikut.

Tabel 9. Skala Prioritas Kriteria Penyebab Banjir

Peringkat	Kode	Kriteria	Prioritas
1	C ₃	Penyalahgunaan lahan	0,31
2	C ₄	Rendahnya kemampuan infiltrasi tanah	0,25
3	C ₁	Tingginya curah hujan	0,21
4	C ₅	Dekatnya jarak antara pemukiman dan sungai (<i>Buffer Sungai</i>)	0,14
5	C ₂	Kemiringan lereng curam (dapat menyebabkan erosi)	0,08

Tabel 9 menunjukkan bahwa terdapat lima kriteria atau faktor utama terjadinya banjir di Kota Tangerang dan Kabupaten Tangerang. Dari lima faktor utama tersebut, terdapat tiga faktor utama yang menjadi penyebab banjir, antara lain penyalahgunaan lahan, rendahnya kemampuan tanah menyerap air, dan tingginya curah hujan, dengan nilai berturut-turut sebesar 0,31, 0,25, dan 0,21. Dekatnya jarak antara pemukiman dan sungai serta kemiringan lereng curam menjadi dua faktor paling bawah penyebab banjir di Kota Tangerang dan Kabupaten Tangerang, dengan nilai berturut-turut 0,14 dan 0,08.

Menurut Eldi (2021), perubahan tata guna lahan menjadi faktor utama dalam terjadinya banjir di kawasan perkotaan, dimana hasil tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan saat ini. Perubahan tata guna lahan terjadi akibat meningkatnya jumlah penduduk yang tidak sejalan dengan lahan yang tersedia. Perubahan tersebut membuat daerah tangkapan air berkurang sehingga kemampuan tanah dalam menyerap air berkurang. Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif terbaik dalam pemilihan strategi untuk mengatasi permasalahan banjir di Kota dan Kabupaten Tangerang.

Tabel 10. Skala Prioritas Alternatif Pengendalian Banjir

Peringkat	Kode	Alternatif	Prioritas
1	A ₆	Pembangunan hutan kota	0,249
2	A ₄	Naturalisasi	0,182
3	A ₂	Pembuatan sumur resapan	0,172
4	A ₅	Pengelolaan dan pengolahan limbah	0,167
5	A ₁	Pembentukan daerah tangkapan air	0,145
6	A ₃	Pengaplikasian biopori	0,086

Tabel 10 menunjukkan bahwa terdapat enam alternatif pengendalian banjir yang dapat diimplementasikan di Kota Tangerang dan Kabupaten Tangerang. Dari enam alternatif tersebut, dapat dilihat bahwa alternatif terbaik dalam pengendalian banjir dengan konsep konservasi air adalah pembangunan hutan kota dengan skor penilaian 0,249. Alternatif berikutnya yang dapat diimplementasikan secara berturut-turut dimulai dari naturalisasi (0,182), pembuatan sumur resapan (0,172), pengelolaan limbah (0,167), pembentukan daerah tangkapan air (0,145), dan pengaplikasian biopori (0,086). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Maykewati (2017), yang menyatakan bahwa alternatif terbaik dalam pengendalian banjir di suatu kawasan perkotaan adalah dengan pembangunan hutan kota. Pembangunan suatu hutan kota dapat menjadi alternatif yang baik untuk mengatasi banjir. Kawasan hutan kota tersebut dapat menjadi area tangkapan air yang dapat membantu tanah untuk meresap air hujan yang mengalir di atas permukaan tanah.

5. KESIMPULAN

Banjir merupakan salah satu permasalahan mayor yang dialami oleh beberapa daerah besar di Indonesia. Salah satu upaya alternatif dalam pengendalian banjir yang dinilai efektif adalah dengan usaha konservasi air. Dalam penelitian ini, dijabarkan secara rinci mengenai faktor utama terjadinya banjir dan alternatif utama dalam pengendalian banjir dengan usaha konservasi air di Kota dan Kabupaten Tangerang. Data kuantitatif dikumpulkan berupa kuesioner yang dibagikan kepada 50 responden, dimana data tersebut digunakan sebagai instrumen dalam pengolahan data dengan Metode AHP. Beberapa hal yang dapat ditarik dan disimpulkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lima kriteria atau faktor utama penyebab banjir di Kabupaten Tangerang yang diolah dalam penelitian ini adalah penyalahgunaan lahan, rendahnya kemampuan infiltrasi tanah, tingginya curah hujan, dekatnya jarak antara pemukiman dan sungai, dan kemiringan lereng curam.
2. Enam prioritas alternatif dalam pengendalian banjir berdasarkan konsep konservasi air yang diolah dalam penelitian ini adalah pembangunan hutan kota, naturalisasi, pembuatan sumur resapan, pengelolaan dan pengolahan limbah, pembentukan daerah tangkapan air, dan pengaplikasian biopori.
3. Dari hasil pengolahan data dengan Metode AHP, terdapat tiga faktor utama yang menyebabkan terjadinya banjir, antara lain penyalahgunaan lahan, penurunan kapasitas infiltrasi, serta curah hujan yang tinggi dengan nilai berturut-turut sebesar 0,31, 0,25, dan 0,21.
4. Selain itu, terdapat tiga alternatif utama dalam pengendalian banjir, yaitu pembangunan hutan kota, naturalisasi, dan pembuatan sumur resapan dengan nilai berturut-turut sebesar 0,249, 0,182, dan 0,172.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2023). *Indeks Risiko Bencana Indonesia*. 1(1).
- Darmawan, K., & Suprayogi, A. (2017). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode Overlay Dengan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis. In *Jurnal Geodesi Undip Januari* (Vol. 6, Issue 1).
- Eldi. (2021). Analisis Penyebab Banjir Di Dki Jakarta. *Journal of Environmental Education and Sustainable Development*, 22(1), 50–59.
- Harahap, R., Jeumpa, K., & Rahmadani, S. (2017). Risiko Banjir Pada Drainase Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 4(4), 42–52.
- Kusumo, P., & Nursari, E. (2016). Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir Dengan Sistem Informasi Geografis Pada Das Cidurian Kab.Serang, Banten. *Jurnal String*, 1(1), 29–38.
- Maykewati, S. R. (2017). Strategi Pengelolaan Hutan Kota Waduk Sunter Utara Dalam Rangka Mempertahankan Fungsi Waduk Sebagai Resapan Air. *Jurnal Green Growth Dan Manajemen Lingkungan*, 6(1), 51–73.
- Nugroho; Haryo, B. T. M. (2021). *Kajian Tingkat Risiko Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis (Sig) Di Kota Tangerang*. 1–104.

- Rahmaniah, N. A., Handayani, W., Pembangunan, U., Veteran, N. ", Timur, J., Raya, J., Madya, R., & Anyar, G. (2023). Analisis Penilaian Risiko pada UMKM Intan Brambang Kediri dengan Metode AHP. *BRILIANT: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 8(3), 639–650. <https://doi.org/10.28926/briliant.v8i3>
- Riyandi, A., Nusa, S., Jakarta, M., & Sudibyo, A. (2019). *SATIN-Sains dan Teknologi Informasi Penerapan Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk Decission Support System Pemilihan Vendor IT*. 5(2). <http://jurnal.stmik-amik-riau.ac.id>
- Saaty, T. L. (2008). Decision Making with The Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Services Sciences*, 1, 83–98.
- Savitri, E., & Pramono, I. B. (2016). Kerentanan Banjir di DAS Cisadane. *Seminar Nasional Geografi UMS: Upaya Pengurangan Risiko Bencana Terkait Perubahan Iklim, Anon 2011*, 1–8.
- Yunida, R., Kumalawati, R., & Arisanty, D. (2021). Dampak Bencana Banjir Terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Di Kecamatan Batu Benawa Kabupaten Hulu Sungai Tengah, Kalimantan Selatan. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 4(2), 96–102. <http://ppjp.unlam.ac.id/journal/index.php/jpg>