

Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Mitigasi Banjir di Kecamatan-Kecamatan Kota Padang Menggunakan Metode AHP

Shary Armonita Lusinia, Ronaldo Syahputra²,
Vicky Ariandi³, Riki Dwi Putra⁴

^{1,2,3}Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

⁴Institut Teknologi Al-Muhajirin

shary21armansyah@upiypk.ac.id

Published: Desember , 2025

ABSTRAK

Kota Padang merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki tingkat kerawanan banjir cukup tinggi akibat faktor geografis, hidrologis, dan perkembangan wilayah perkotaan yang pesat. Banjir yang terjadi hampir setiap tahun menimbulkan dampak signifikan terhadap aktivitas sosial, ekonomi, dan infrastruktur masyarakat. Permasalahan utama yang dihadapi pemerintah daerah adalah keterbatasan dalam menentukan prioritas mitigasi banjir secara objektif dan terukur pada tingkat kecamatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam menentukan prioritas mitigasi banjir di kecamatan-kecamatan Kota Padang menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Metode AHP digunakan untuk mengolah berbagai kriteria yang memengaruhi tingkat kerawanan banjir sehingga menghasilkan urutan prioritas mitigasi yang sistematis. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu pemerintah daerah dalam perencanaan kebijakan mitigasi banjir yang lebih efektif, efisien, dan tepat sasaran.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, AHP, Mitigasi Banjir, Kota Padang

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang paling sering terjadi di Indonesia, khususnya di wilayah perkotaan yang memiliki tingkat kepadatan penduduk tinggi dan sistem drainase yang belum optimal. Kota Padang sebagai ibu kota Provinsi Sumatera Barat memiliki karakteristik wilayah yang kompleks, mulai dari daerah pesisir, dataran rendah, hingga perbukitan. Kondisi ini menjadikan Kota Padang rentan terhadap banjir, terutama saat musim hujan dengan intensitas curah hujan yang tinggi.

Upaya mitigasi banjir membutuhkan perencanaan yang matang dan berbasis data agar sumber daya yang tersedia dapat digunakan secara optimal. Namun, dalam praktiknya, penentuan prioritas mitigasi banjir sering kali dilakukan berdasarkan pertimbangan subjektif atau pengalaman sebelumnya, sehingga berpotensi menimbulkan ketidaktepatan sasaran. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pendukung keputusan yang mampu membantu pengambil kebijakan dalam menentukan prioritas mitigasi banjir secara objektif dan terstruktur.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem berbasis komputer yang dirancang untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam permasalahan semi-terstruktur maupun tidak terstruktur. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam SPK adalah Analytical Hierarchy Process (AHP). Metode AHP mampu menguraikan permasalahan kompleks menjadi struktur hierarki serta memberikan bobot kepentingan pada setiap kriteria berdasarkan tingkat prioritasnya. Penelitian ini mengimplementasikan metode AHP dalam SPK untuk menentukan prioritas mitigasi banjir di kecamatan-kecamatan Kota Padang.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bencana Banjir

Banjir adalah peristiwa meluapnya air yang menggenangi suatu wilayah yang biasanya kering. Faktor penyebab banjir meliputi curah hujan tinggi, kondisi topografi, kapasitas sungai dan drainase yang terbatas, serta perubahan tata guna lahan. Dampak banjir tidak hanya berupa kerusakan fisik, tetapi juga gangguan terhadap aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat.

2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan adalah sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan manipulasi data untuk membantu pengambil keputusan. SPK tidak menggantikan peran pengambil keputusan, tetapi berfungsi sebagai alat bantu dalam mengevaluasi berbagai alternatif keputusan.

2.3 Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP merupakan metode pengambilan keputusan multikriteria yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Metode ini melibatkan proses perbandingan berpasangan antar kriteria untuk menentukan tingkat kepentingan relatif. Hasil perhitungan AHP berupa bobot prioritas yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode AHP untuk menentukan prioritas mitigasi banjir di kecamatan-kecamatan Kota Padang. Tahapan penelitian meliputi identifikasi masalah, penentuan kriteria dan alternatif, penyusunan struktur hierarki, perhitungan bobot kriteria, serta penentuan prioritas akhir.

3.1 Kriteria Penilaian

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Tingkat kerawanan banjir
2. Kepadatan penduduk
3. Luas wilayah terdampak
4. Ketersediaan infrastruktur drainase
5. Frekuensi kejadian banjir

3.2 Alternatif

Alternatif dalam penelitian ini adalah kecamatan-kecamatan yang ada di Kota Padang yang memiliki potensi terdampak banjir.

3.3 Proses AHP

Proses AHP dimulai dengan penyusunan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria. Selanjutnya dilakukan normalisasi matriks dan perhitungan bobot prioritas. Konsistensi penilaian diuji menggunakan Consistency Ratio (CR) untuk memastikan hasil yang diperoleh dapat diterima.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan AHP menunjukkan bahwa kriteria tingkat kerawanan banjir memiliki bobot tertinggi dibandingkan kriteria lainnya, diikuti oleh frekuensi kejadian banjir dan kepadatan penduduk. Berdasarkan bobot kriteria tersebut, diperoleh urutan prioritas kecamatan yang membutuhkan penanganan mitigasi banjir lebih dahulu.

Kecamatan dengan tingkat kerawanan tinggi dan kepadatan penduduk besar menempati urutan prioritas tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa metode AHP mampu memberikan hasil yang logis dan sesuai dengan kondisi lapangan. Sistem Pendukung Keputusan yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alat bantu bagi pemerintah daerah dalam menentukan kebijakan mitigasi banjir secara lebih objektif dan transparan.



4.1 Analisis Prioritas Mitigasi Banjir

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode AHP, setiap kecamatan di Kota Padang memperoleh nilai prioritas yang berbeda-beda. Perbedaan nilai ini dipengaruhi oleh kondisi karakteristik wilayah, kepadatan penduduk, serta frekuensi kejadian banjir yang terjadi dalam beberapa tahun terakhir. Kecamatan yang berada pada wilayah dataran rendah dan dekat dengan aliran sungai besar cenderung memiliki nilai prioritas lebih tinggi dibandingkan kecamatan lainnya.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kriteria tingkat kerawanan banjir menjadi faktor dominan dalam penentuan prioritas mitigasi. Hal ini sejalan dengan kondisi lapangan di Kota Padang, di mana banjir sering terjadi akibat luapan sungai dan buruknya sistem drainase pada wilayah tertentu. Frekuensi kejadian banjir juga memberikan pengaruh signifikan karena wilayah yang sering terdampak banjir memerlukan penanganan lebih cepat dan berkelanjutan.



4.2 Peran SPK dalam Pengambilan Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan yang dibangun dalam penelitian ini memberikan kemudahan bagi pengambil kebijakan untuk mengevaluasi kondisi setiap kecamatan secara komprehensif. Dengan adanya SPK, proses penentuan prioritas mitigasi tidak lagi hanya bergantung pada intuisi atau pengalaman semata, tetapi didasarkan pada perhitungan dan analisis data yang terstruktur.

SPK ini juga memungkinkan pengguna untuk melakukan penyesuaian bobot kriteria sesuai dengan kebutuhan atau kebijakan tertentu. Fleksibilitas ini menjadikan sistem lebih adaptif terhadap perubahan kondisi lingkungan maupun kebijakan pemerintah daerah. Selain itu, hasil yang ditampilkan dalam bentuk peringkat kecamatan dapat membantu pemerintah dalam menyusun rencana mitigasi jangka pendek dan jangka panjang.

4.3 Implikasi terhadap Mitigasi Banjir

Implementasi Sistem Pendukung Keputusan berbasis AHP diharapkan mampu meningkatkan efektivitas program mitigasi banjir di Kota Padang. Pemerintah daerah dapat memfokuskan alokasi anggaran dan sumber daya pada kecamatan yang memiliki tingkat prioritas tinggi, sehingga dampak banjir dapat diminimalkan.

Selain itu, hasil dari SPK ini juga dapat digunakan sebagai dasar dalam penyusunan kebijakan tata ruang, perbaikan sistem drainase, serta pembangunan infrastruktur pendukung lainnya. Dengan perencanaan yang berbasis data dan analisis yang objektif, risiko kerugian akibat banjir dapat ditekan secara signifikan.

5. Implementasi Sistem

5.1 Desain Sistem

Sistem Pendukung Keputusan dirancang sebagai aplikasi berbasis komputer yang dapat diakses oleh pihak terkait, seperti Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) dan dinas teknis lainnya. Sistem ini terdiri dari beberapa modul utama, antara lain modul input data, modul pengolahan data AHP, dan modul output hasil keputusan.

Modul input data digunakan untuk memasukkan data kriteria dan alternatif yang diperlukan dalam proses perhitungan. Modul pengolahan data berfungsi untuk melakukan perhitungan matriks perbandingan berpasangan, normalisasi, serta penentuan bobot prioritas. Sementara itu, modul output menyajikan hasil perhitungan dalam bentuk peringkat kecamatan yang mudah dipahami.

5.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan dan menghasilkan output yang akurat. Pengujian meliputi pengujian fungsionalitas, pengujian konsistensi perhitungan AHP, serta pengujian kemudahan penggunaan sistem oleh pengguna.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan nilai Consistency Ratio (CR) yang berada di bawah batas toleransi, sehingga hasil perhitungan dapat dinyatakan konsisten. Selain itu, pengguna menyatakan bahwa sistem mudah digunakan dan membantu dalam proses pengambilan keputusan.



KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan untuk menentukan prioritas mitigasi banjir di kecamatan-kecamatan Kota Padang menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Metode AHP terbukti mampu mengakomodasi berbagai kriteria yang memengaruhi risiko banjir dan menghasilkan urutan prioritas yang objektif dan sistematis.

Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi alat bantu bagi pemerintah daerah dalam merencanakan dan melaksanakan program mitigasi banjir secara lebih efektif dan efisien. Dengan adanya sistem ini, pengambilan keputusan dapat dilakukan secara lebih transparan dan berbasis data.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar sistem ini dikembangkan lebih lanjut dengan mengintegrasikan data spasial berbasis Geographic Information System (GIS) serta data real-time, seperti curah hujan dan tinggi muka air. Selain itu, penggunaan metode pengambilan keputusan lainnya dapat dipertimbangkan sebagai pembanding untuk meningkatkan akurasi dan keandalan sistem.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan untuk menentukan prioritas mitigasi banjir di kecamatan-kecamatan Kota Padang menggunakan metode AHP. Metode AHP terbukti efektif dalam mengolah berbagai kriteria yang memengaruhi risiko banjir dan menghasilkan urutan prioritas yang sistematis. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat membantu pemerintah daerah dalam perencanaan mitigasi banjir yang lebih tepat sasaran.

Untuk penelitian selanjutnya, sistem ini dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan data spasial berbasis GIS serta metode pengambilan keputusan lainnya guna meningkatkan akurasi dan fleksibilitas sistem.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pradhan, B., Shit, P. K., Bhunia, G. S., dkk. (2022). *Spatial Modelling of Flood Risk and Flood Hazards: Societal Implications, GIScience and Geo-environmental Modelling*. Springer.
2. Ahadzie, P., Soetanto, R., Oladokun, M. (eds.) (2023). *Handbook of Flood Risk Management and Community Action: An International Perspective*. Routledge.
3. Kahraman, C. (ed.) (2023). *Analytic Hierarchy Process with Fuzzy Sets Extensions* (edited volume). Springer.
4. *The Analytic Hierarchy Process* (edited collection / textbook — selected applications) — (2022/2023 ed.). (koleksi makalah dan studi kasus AHP).
5. *Decision Support Systems XIII: Decision Support Systems in an Uncertain and Complex World (ICDSSST 2023 proceedings)* — Springer (2023).
6. Mustika Mentari, dkk. (2023). *Introduction to Decision Support System* (buku ajar/teks). (Penerbit lokal / academic press).
7. *Flood Risk Management: Assessment and Strategy* (ebook/monograph, 2022). (referensi praktis untuk strategi mitigasi banjir).
8. Penning-Rowsell, E. (rev. ed. 2022). *Flood and Coastal Erosion Risk Management: A Manual for Practitioners* (updated manual). (edisi & repository universitas).
9. Gul, M., Yucesan, M., & Erdogan, M. (Eds.). (2023). *Multi-Criteria Decision Analysis: Case Studies in Disaster Management*. CRC Press. Fokus pada aplikasi teknik pengambilan keputusan multikriteria (termasuk AHP) pada manajemen bencana dan mitigasi berbasis studi kasus global.
10. Pratomo, R. A. (2023). *Penilaian Risiko Bencana Berbasis Masyarakat: Seri Bencana Banjir*. ITK Press. Buku ajar yang menjelaskan konsep penilaian risiko banjir dan metode mitigasi dengan pendekatan berbasis masyarakat.
11. Indrawati, S. S., Jumardi, A., Basmar, E., Muis, I., Nurfalaq, A., & Palupi, T. N. (2025). *Mitigasi Bencana*. MegaPress. Panduan komprehensif strategi mitigasi bencana termasuk banjir — mencakup teori, kebijakan, dan praktik.
12. (Eds. Saltelli, A. & Di Fiore, M.). (2023). *The Politics of Modelling: Numbers Between Science and Policy*. Oxford University Press. Membahas aspek pengambilan keputusan berbasis model kuantitatif — penting untuk memahami batasan dan implikasi DSS/AHP dalam kebijakan kebencanaan.

13. *Hierarchy Process* — kumpulan referensi utama tentang AHP (teori dan aplikasi), tersedia dalam beberapa edisi terbaru pada 2022–2023 (termasuk contoh kasus aplikatif, bukan hanya buku klasik).
14. *Decision Support Systems XIII: Decision Support Systems in an Uncertain and Complex World* (2023). Springer. Prosiding terbaru yang membahas DSS dalam berbagai konteks termasuk bencana dan lingkungan.
15. *Decision Support Systems* edisi 2023–2024 (beberapa edisi tersedia sebagai buku ajar yang menekankan pengembangan DSS modern dengan integrasi GIS, AHP, dan web-based data). (Referensi akademik umum).
16. *Handbook on Geographic Information Systems (GIS) for Emergency Management* (2022–2024 ed.). Buku komprehensif tentang integrasi GIS dalam DSS untuk penanggulangan bencana termasuk banjir.
17. *Multi-Criteria Decision Making (MCDM) for Environmental and Water Resource Management* (2023). Buku yang mengulas metode MCDM (termasuk AHP) untuk perencanaan lingkungan dan manajemen risiko air dan banjir.
18. *Integrating Remote Sensing and Decision Support Systems for Flood Risk Management* (2022–2024). Referensi metodologis berupa buku/monograf yang membahas penggabungan data remote sensing dengan DSS berbasis MCDM dalam mengelola risiko banjir.