

Dukungan Sistem Informasi Geografis untuk Analisis Risiko Bencana Banjir di Kawasan Griya Bandung Indah dengan Metode Logika Fuzzy

Moch. Ali Ramdhani¹, Gede Bagia Wijaya Adyana², Chairuddin³, Yudhi Widya Arthana Rustam⁴

^{1,4}Program Studi Sistem Informasi, ^{2,3}Program Studi Teknik Informatika,
STMIK IM, Jl.Belitung No.7 Bandung
Email : mochal@stmik-im.ac.id

ABSTRAK

Bencana banjir merupakan ancaman serius bagi berbagai wilayah di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Penelitian ini berfokus pada analisis risiko bencana banjir di salah satu kawasan Bojongsoang Kabupaten Bandung Jawa Barat yaitu di kawasan Griya Bandung Indah tepatnya di area sekitar SDN GBI yang sering berdampak banjir. Analisis bencana banjir dilakukan dengan memanfaatkan dukungan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan menggunakan metode *Artificial Intelligence*(AI) yaitu Logika Fuzzy. Penelitian ini mengintegrasikan data spasial seperti curah hujan historis, topografi, tata guna lahan, dan indikator kerentanan, termasuk kontur tanah, untuk menilai risiko banjir secara komprehensif. Dengan memvisualisasikan dan menganalisis data spasial ini, penelitian ini memberikan wawasan tentang zona-zona risiko tinggi di sekitar area sekolah dengan memanfaatkan metode Logika Fuzzy untuk mengukur tingkat risiko berdasarkan data curah hujan (CH) dan ketinggian (KT). Hasil dari penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih baik tentang risiko banjir di wilayah Bojongsoang dan menjadi dasar untuk strategi kesiapsiagaan dan respons bencana yang efektif bagi komunitas sekolah.

Kata Kunci: Bencana Banjir, Analisis Risiko, Sistem Informasi Geografis, Kontur Tanah, Indikator Kerentanan.

ABSTRACT

Flood disasters pose a serious threat to various regions worldwide, including Indonesia. This study focuses on the flood disaster risk analysis in the Bojongsoang region, Bandung Regency, West Java, specifically within the Griya Bandung Indah residential area, concentrating on the vicinity of the SDN GBI elementary school, which is frequently affected by flooding. The flood disaster analysis is conducted by leveraging the support of a Geographic Information System (GIS) and employing an Artificial Intelligence (AI) method, specifically Fuzzy Logic. This study integrates spatial data, including historical rainfall, topography, land use, and vulnerability indicators—such as soil contours—to comprehensively assess flood risk. By visualizing and analyzing these spatial data, the research provides insights into high-risk zones within the school's vicinity. It utilizes the Fuzzy Logic method to quantify the risk level based on rainfall (CH) and altitude (KT) data. The findings of this study offer an improved understanding of flood risk in the Bojongsoang area, serving as a foundation for effective disaster preparedness and response strategies for the school community.

Keywords: *Flood Disaster, Risk Analysis, Geographic Information System, Soil Contours, Vulnerability Indicators.*

1. PENDAHULUAN

Bencana banjir adalah fenomena alam yang memiliki dampak luas dan serius terhadap kehidupan manusia, ekonomi, dan lingkungan. Di berbagai belahan dunia, terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia, bencana ini menjadi salah satu tantangan utama dalam upaya pembangunan berkelanjutan ((IPCC), 2023). Analisis risiko bencana banjir di kawasan Griya Bandung Indah memiliki implikasi yang signifikan untuk keamanan masyarakat, infrastruktur, kesehatan, dan pengelolaan sumber daya alam. Risiko banjir tidak hanya merupakan masalah lokal tetapi juga menjadi bagian dari tantangan global, terkait erat dengan perubahan iklim, urbanisasi tidak teratur, dan ketidakseimbangan ekosistem. Dalam lingkup global, perubahan iklim telah meningkatkan frekuensi dan intensitas bencana alam, termasuk banjir. Sementara itu, di tingkat lokal, Griya Bandung Indah menghadapi dampak ekonomi yang signifikan dan risiko kesehatan masyarakat akibat banjir. Solusi untuk mengatasi permasalahan ini melibatkan implementasi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk pemetaan risiko, pembangunan infrastruktur tahan banjir, dan upaya edukasi masyarakat untuk meningkatkan kesadaran dan kesiapsiagaan mereka terhadap ancaman banjir.

Indonesia sendiri merupakan negara kepulauan yang rentan terhadap bencana banjir akibat perubahan iklim, pertumbuhan populasi, dan transformasi tata guna lahan (Oktari, R. S., 2020). Kabupaten Bandung, sebagai salah satu wilayah di Indonesia, memiliki karakteristik geografis yang menjadi faktor penentu dalam risiko banjir. Terletak pada koordinat 107°14'-107°56' Bujur Timur dan 6°49'-7°18' Lintang Selatan, Kabupaten Bandung adalah wilayah dataran tinggi dengan kemiringan lereng yang bervariasi, mulai dari 0-8%, 8-15%, hingga di atas 45% (Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung, 2019).

Dengan fokus pada kawasan Griya Bandung Indah, langkah-langkah konkret termasuk pemanfaatan teknologi SIG untuk analisis risiko dan perencanaan mitigasi. Selain itu, perlu dibangun infrastruktur yang dapat menanggulangi risiko banjir, seperti tanggul, saluran air, dan sistem drainase yang efektif. Pendidikan masyarakat juga menjadi kunci, dengan peningkatan kesadaran tentang risiko banjir dan langkah-langkah pencegahan yang dapat diambil oleh individu dan komunitas. Selain itu, faktor-faktor

lain seperti perubahan pola curah hujan yang ekstrem, aliran sungai yang tidak teratur, dan transformasi tata guna lahan yang kompleks semakin memperburuk ancaman banjir di wilayah ini (Rahman & Szabó, 2021).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak bencana banjir adalah dengan melakukan analisis risiko yang komprehensif. Analisis risiko ini melibatkan penilaian yang cermat terhadap potensi bahaya, kerentanan wilayah, dan kapasitas masyarakat yang terkena dampak (Pravitasari, 2021). Dalam upaya ini, penggunaan Teknologi Informasi Geografis (SIG) telah mengubah cara kita mengumpulkan, mengintegrasikan, dan menganalisis data spasial (Andini & Deliar, 2023).

Penelitian ini memilih variabel Analisis Risiko Bencana Banjir dengan Dukungan Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai pendekatan yang komprehensif dan inovatif. Dasar teori dari pemilihan ini terkait dengan kebutuhan untuk memahami dan mengelola risiko banjir secara holistik, yang melibatkan aspek spasial dan geografis. Penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa integrasi SIG dalam analisis risiko bencana memberikan keunggulan dalam pemetaan kerentanan dan dampak banjir. SIG memungkinkan identifikasi wilayah yang paling rentan, memperhitungkan topografi, penggunaan lahan, dan pola aliran air, yang sulit dicapai dengan metode analisis konvensional. Namun, dalam penelitian ini, penulis tidak hanya mengandalkan SIG. Penulis juga memanfaatkan Logika *Fuzzy*, sebuah metode yang memperhitungkan ketidakpastian dan keambiguan data (Zadeh, 2021). Logika *Fuzzy* memungkinkan kita untuk mengukur risiko banjir dengan lebih fleksibel berdasarkan data curah hujan (CH) dan elevasi (KT) (Aliev, 2021). Kombinasi SIG dan Logika *Fuzzy* diharapkan memberikan hasil analisis yang lebih akurat dan dapat digunakan dalam pengambilan keputusan yang efektif terkait mitigasi bencana (Zhang, 2023).

Fokus wilayah pada penelitian ini adalah area Sekolah Dasar Negeri di Griya Bandung Indah (SDN GBI) yang terletak di kawasan Bojongsoang Kabupaten Bandung Jawa Barat. Faktor-faktor khusus dalam lingkungan sekolah dapat mempengaruhi kerentanannya terhadap bencana banjir. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode analisis risiko bencana banjir berbasis SIG dengan metode Logika *Fuzzy* di wilayah SDN GBI. Dengan demikian, penulis berupaya mengidentifikasi dan

mengurangi potensi risiko banjir serta melindungi lingkungan sekolah dan masyarakat yang terlibat.

Dengan mengintegrasikan data curah hujan, topografi, tata guna lahan, serta karakteristik kerentanan populasi di sekitar SDN GBI, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pandangan yang lebih holistik tentang risiko bencana banjir. Hal ini juga diharapkan dapat menjadi dasar untuk merumuskan strategi mitigasi bencana yang efektif, tidak hanya untuk wilayah Bojongsoang, tetapi juga sebagai kontribusi pada pemahaman global tentang pentingnya analisis risiko bencana dalam konteks perubahan iklim dan pembangunan berkelanjutan.

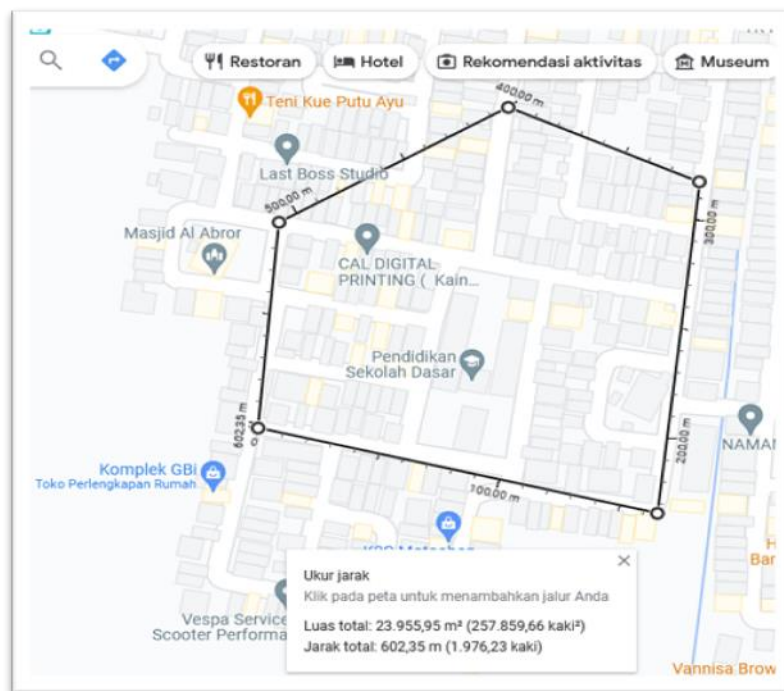
Novelty dari penelitian ini terletak pada penerapan logika *fuzzy* dalam SIG untuk memahami kompleksitas dan ketidakpastian dalam risiko banjir. Pendekatan ini menciptakan model yang lebih adaptif, memperhitungkan tingkat ketidakpastian dalam parameter-parameter seperti intensitas hujan, tinggi muka air, dan kondisi tanah. Dengan demikian, keunggulan utama dari variabel ini adalah kemampuannya untuk memberikan gambaran yang lebih akurat dan realistis tentang risiko banjir, mengingat dinamika lingkungan yang berubah dengan cepat.

Manfaat dari penggunaan variabel Analisis Risiko Bencana Banjir dengan Dukungan Sistem Informasi Geografis mencakup pemahaman mendalam tentang spasialitas risiko, memungkinkan perencanaan mitigasi yang lebih tepat sasaran, dan memfasilitasi pengambilan keputusan yang efisien dalam manajemen bencana. Keberlanjutan variabel ini juga terbukti dalam literatur, dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa integrasi SIG dapat mengurangi dampak bencana dan mempercepat proses pemulihan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan model analisis risiko bencana banjir yang lebih presisi, memungkinkan pihak berkepentingan untuk mengimplementasikan strategi mitigasi yang lebih efektif. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan kesiapsiagaan dan ketahanan terhadap risiko banjir di kawasan Griya Bandung Indah. Closing statement menegaskan bahwa melalui pendekatan inovatif ini, diharapkan dapat diciptakan dasar yang lebih kuat untuk pengelolaan risiko bencana banjir yang berkelanjutan dan adaptif di masa depan.

2. METODE PENELITIAN

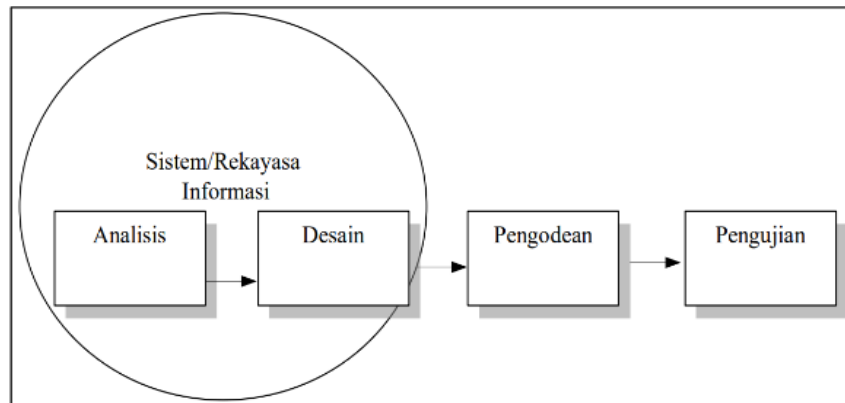
Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis distribusi risiko bencana banjir di wilayah Sekolah Dasar Negeri (SDN) Griya Bandung Indah (SDN GBI) Kabupaten Bandung. Pendekatan ini didukung oleh konsep Logika *Fuzzy* untuk mengukur tingkat risiko banjir berdasarkan data curah hujan (CH) dan ketinggian (KT). Logika *Fuzzy* adalah metode yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan dan memodelkan konsep yang tidak dapat diukur dengan angka secara tepat (Suryanto et al., 2023). Dalam konteks penelitian ini, Logika *Fuzzy* digunakan untuk mengubah variabel CH dan KT menjadi nilai *fuzzy* yang menggambarkan tingkat risiko banjir.



Gambar 1: Peta wilayah SDN GBI Kabupaten Bandung
Sumber: Google Maps

Instrumen penelitian yang digunakan mencakup data curah hujan historis, data topografi, data tata guna lahan, dan indikator kerentanan masyarakat. Data curah hujan historis diperoleh dari sumber data cuaca yang relevan, seperti Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Data topografi digunakan untuk memahami karakteristik topografi wilayah penelitian dan diperoleh dari sumber data spasial resmi. Demikian pula, data tata guna lahan diperoleh dari sumber data spasial yang relevan,

seperti peta tata guna lahan kota. Pengambilan sampel data curah hujan historis dilakukan dengan memilih stasiun pengukuran cuaca terdekat dari wilayah penelitian. Pengambilan sampel data topografi dan tata guna lahan dilakukan dengan mengakses data spasial yang tersedia dari sumber data resmi. Pengambilan sampel indikator kerentanan masyarakat dilakukan dengan cara survei dan wawancara langsung berdasarkan literatur terkait. Untuk melakukan proses deteksi kerentanan banjir di wilayah Sekolah Dasar Negeri (SDN) Griya Bandung Indah (SDN GBI) Kabupaten Bandung dibuat aplikasi deteksi kerentanan menggunakan Aplikasi berbasis web memanfaatkan metode *Fuzzy* menggunakan bahasa pemrograman PHP. Proses pembuatan perangkat lunak aplikasi kerentanan menggunakan model sekuensial linear (*waterfall*), model waterfall terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2: Model Waterfall

Sumber: Sukamto dan Shalahuddin (2013)

Aplikasi berbasis web adalah aplikasi yang disimpan dan dieksekusi di lingkungan *web server*. Setiap permintaan yang dilakukan oleh user melalui aplikasi klien (*web browser*) akan direspon oleh aplikasi web dan hasilnya akan dikembalikan lagi ke hadapan user. Dengan halaman yang tampil di layar *web browser* dapat bersifat dinamis, tergantung dari data atau parameter yang dimasukkan oleh user (Nguyen, 2022). Proses pengumpulan data melibatkan pengintegrasian data curah hujan historis dan data topografi ke dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk pemodelan risiko banjir. Selanjutnya, perhitungan nilai *fuzzy* CH, KT, dan analisis risiko banjir dilakukan menggunakan metode Logika *Fuzzy*. Hasil analisis digunakan untuk mengidentifikasi area-area yang rentan terhadap banjir.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah yang akan menjadi fokus dalam penelitian ini. Dalam konteks latar belakang permasalahan, penulis mencari berbagai solusi yang telah diterapkan sejauh ini dan mengevaluasi penelitian terkait dengan subjek yang sama. Fokus permasalahan dalam penelitian ini adalah mengevaluasi cara menentukan potensi kerentanan banjir menggunakan metode Logika *Fuzzy*. Sebelum melakukan pengolahan data, dilakukan pembobotan pada masing-masing variabel sesuai dengan petunjuk yang terdapat dalam Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Klasifikasi Curah Hujan

Curah hujan (mm/th)	Kategori	Nilai
<3390	Sangat Rendah	1
3390-3430	Rendah	2
3430-3470	Sedang	3
3479-3510	Tinggi	4
>3510	Sangat Tinggi	5

Tabel 2. Klasifikasi Ketinggian Wilayah

Ketinggian (mdpl)	Kategori	Nilai
0-25	Sangat Rendah	1
25-100	Rendah	2
100-500	Sedang	3
5000-1000	Tinggi	4
>1000	Sangat Tinggi	5

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data mengenai curah hujan dari pos hujan Citarum yang berkaitan dengan penentuan kerentanan potensi banjir di Kecamatan Bojongsoang khususnya wilayah SDN Griya Bandung Indah dengan menggunakan 24 sampel curah hujan sebagaimana dalam tabel berikut ini.

Tabel 3. Data Penelitian

Id	Nama Provinsi	Nama Pos Hujan	Bulan	Jumlah Curah Hujan	Tahun
1	Jawa Barat	Citarum	Januari	207	2021
2	Jawa Barat	Citarum	Februari	373	2021
3	Jawa Barat	Citarum	Maret	440	2021
4	Jawa Barat	Citarum	April	472	2021
5	Jawa Barat	Citarum	Mei	188	2021
6	Jawa Barat	Citarum	Juni	69	2021
7	Jawa Barat	Citarum	Juli	42	2021
8	Jawa Barat	Citarum	Agustus	53,5	2021
9	Jawa Barat	Citarum	September	33	2021
10	Jawa Barat	Citarum	Oktober	182	2021
11	Jawa Barat	Citarum	November	131	2021
12	Jawa Barat	Citarum	Desember	201	2021
13	Jawa Barat	Citarum	Januari	166,6	2022
14	Jawa Barat	Citarum	Februari	343,9	2022
15	Jawa Barat	Citarum	Maret	387,6	2022
16	Jawa Barat	Citarum	April	352,1	2022
17	Jawa Barat	Citarum	Mei	195,5	2022
18	Jawa Barat	Citarum	Juni	98,5	2022
19	Jawa Barat	Citarum	Juli	21,5	2022
20	Jawa Barat	Citarum	Agustus	35,5	2022
21	Jawa Barat	Citarum	September	58,5	2022
22	Jawa Barat	Citarum	Oktober	382,5	2022
23	Jawa Barat	Citarum	November	162,5	2022
24	Jawa Barat	Citarum	Desember	213,5	2022

Sumber: Dataset Open Data Jabar Stasiun Citarum

Dalam analisis distribusi curah hujan historis, penulis mengumpulkan data curah hujan dari stasiun pengukuran cuaca terdekat dengan wilayah SDN GBI. Data ini mencakup curah hujan bulanan selama dua tahun terakhir (2021 dan 2022). Hasil analisis menunjukkan variasi curah hujan yang signifikan selama periode ini, dengan bulan-bulan tertentu mengalami curah hujan tinggi, sementara bulan lainnya mengalami curah hujan yang lebih rendah.

Topografi wilayah Sekolah Dasar Negeri (SDN) Griya Bandung Indah (SDN GBI) juga menjadi faktor penting dalam analisis risiko banjir. Data topografi digunakan untuk memahami kemiringan lereng dan elevasi wilayah. Wilayah dengan elevasi rendah dan kemiringan lereng yang landai cenderung memiliki risiko banjir yang lebih tinggi. Penulis menggunakan Logika *Fuzzy* untuk menghitung nilai *fuzzy* untuk curah

hujan (*Fuzzy* CH) dan elevasi (*Fuzzy* KT) berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Logika *Fuzzy* memungkinkan penulis untuk menggambarkan tingkat ketidakpastian dalam data ini dan menghasilkan nilai *fuzzy* yang menggambarkan tingkat risiko banjir.

Hasil analisis risiko banjir menggabungkan data curah hujan historis, topografi, tata guna lahan, dan indikator kerentanan masyarakat. Dengan menggunakan metode Logika *Fuzzy*, diperoleh kombinasi nilai *Fuzzy* CH dan *Fuzzy* KT. Setelah mendapatkan data curah hujan (CH) dan ketinggian (KT) serta menghitung nilai *Fuzzy* CH dan KT menggunakan logika *fuzzy*, penulis melanjutkan dengan analisis data *fuzzy*. Metode *Fuzzy* Logic digunakan untuk mengukur potensi banjir berdasarkan dua parameter utama, yaitu curah hujan (CH) dan ketinggian air (KT). Dalam analisis ini, digunakan tiga kategori potensi banjir, yaitu "Rendah," "Sedang," dan "Tinggi." sebagaimana ditampilkan berikut ini:

1. CH Rendah:

- Jika nilai CH berada dalam rentang 0 hingga 200 mm/bulan, maka nilai potensi banjir "Rendah" diberikan skor 1.
- Jika nilai CH berada dalam rentang 200 hingga 300 mm/bulan, maka nilai potensi banjir "Rendah" dihitung berdasarkan persamaan $(300 - CH) / 100$.
- Jika nilai CH lebih dari 300 mm/bulan, maka nilai potensi banjir "Rendah" diberikan skor 0.

2. CH Sedang:

- Jika nilai CH berada dalam rentang 200 hingga 400 mm/bulan, maka nilai potensi banjir "Sedang" dihitung berdasarkan persamaan $(CH - 200) / 100$.
- Jika nilai CH berada di luar rentang tersebut, maka nilai potensi banjir "Sedang" diberikan skor 0.

3. CH Tinggi:

- Jika nilai CH lebih dari 300 mm/bulan, maka nilai potensi banjir "Tinggi" diberikan skor 1.
- Jika nilai CH kurang dari atau sama dengan 300 mm/bulan, maka nilai potensi banjir "Tinggi" diberikan skor 0.
- Jika nilai CH berada dalam rentang 300 hingga 400 mm/bulan, maka nilai potensi banjir "Tinggi" dihitung berdasarkan persamaan $(CH - 300) / 100$.

4. KT Rendah:

- Jika nilai KT berada dalam rentang 0 hingga 100 mdlp (meter di atas permukaan laut), maka nilai potensi banjir "Rendah" diberikan skor 1.
- Jika nilai KT berada dalam rentang 100 hingga 300 mdlp, maka nilai potensi banjir "Rendah" dihitung berdasarkan persamaan $(300 - KT) / 200$.
- Jika nilai KT lebih dari 300 mdlp, maka nilai potensi banjir "Rendah" diberikan skor 0.

5. KT Sedang:

- Jika nilai KT berada dalam rentang 100 hingga 500 mdlp, maka nilai potensi banjir "Sedang" dihitung berdasarkan persamaan $(KT - 100) / 200$.
- Jika nilai KT berada di luar rentang tersebut, maka nilai potensi banjir "Sedang" diberikan skor 0.
- Jika nilai KT berada dalam rentang 100 hingga 300 mdlp, maka nilai potensi banjir "Sedang" dihitung berdasarkan persamaan $(KT - 100) / 200$.
- Jika nilai KT berada dalam rentang 300 hingga 500 mdlp, maka nilai potensi banjir "Sedang" dihitung berdasarkan persamaan $(500 - KT) / 200$.

6. KT Tinggi:

- Jika nilai KT lebih dari 300 mdlp, maka nilai potensi banjir "Tinggi" diberikan skor 1.
- Jika nilai KT kurang dari atau sama dengan 300 mdlp, maka nilai potensi banjir "Tinggi" diberikan skor 0.
- Jika nilai KT berada dalam rentang 300 hingga 500 mdlp, maka nilai potensi banjir "Tinggi" dihitung berdasarkan persamaan $(KT - 300) / 200$.

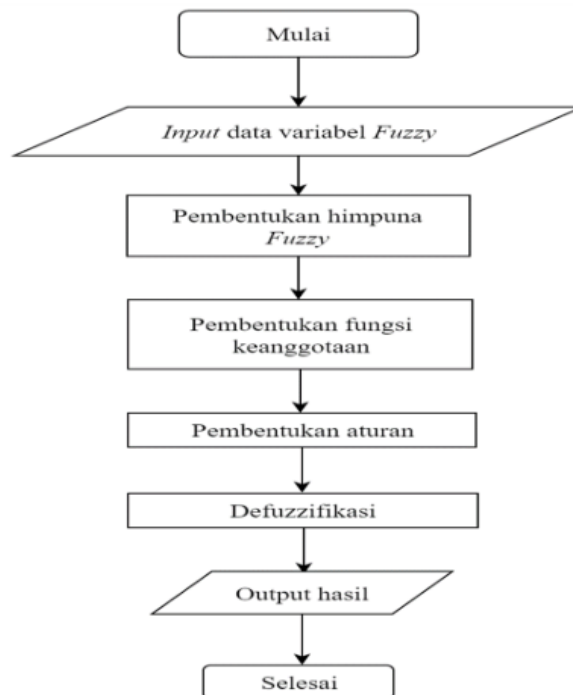
Setelah menghitung nilai *fuzzy* CH dan KT berdasarkan rumus-rumus di atas, hasil *fuzzy* ini digunakan untuk menghitung nilai Z dan menentukan kategori potensi banjir, yaitu "Rendah," "Sedang," atau "Tinggi." Potensi banjir ini kemudian digunakan dalam sistem informasi geografis untuk memberikan rekomendasi kepada pengguna.

Data *fuzzy* ini membantu penulis dalam mengkategorikan wilayah ke dalam zona-zona risiko banjir berdasarkan nilai *fuzzy* yang dihasilkan. Hasil analisis data *fuzzy* menunjukkan kategori risiko banjir yang terbagi menjadi tiga, yaitu:

Tabel 4. Hasil Analisis Data *Fuzzy*

Kategori Risiko Banjir	Keterangan
Rendah	Nilai <i>Fuzzy</i> CH dan KT yang menunjukkan rendahnya potensi banjir
Sedang	nilai <i>Fuzzy</i> CH dan KT yang menunjukkan potensi banjir yang cukup signifikan.
Tinggi	nilai <i>Fuzzy</i> CH dan KT yang menunjukkan tingginya potensi banjir.

Berdasarkan hasil analisis data *fuzzy*, penulis telah mengkategorikan wilayah sekitar SDN GBI ke dalam salah satu dari tiga kategori risiko banjir di atas. Kategori risiko ini akan menjadi dasar bagi penulis dalam merumuskan strategi mitigasi bencana yang lebih efektif untuk melindungi lingkungan sekolah dan masyarakat yang terlibat di wilayah SDN GBI. Langkah-langkah yang dilakukan pada bagian proses terhadap metode *Fuzzy* seperti pada Gambar 3 berikut ini :

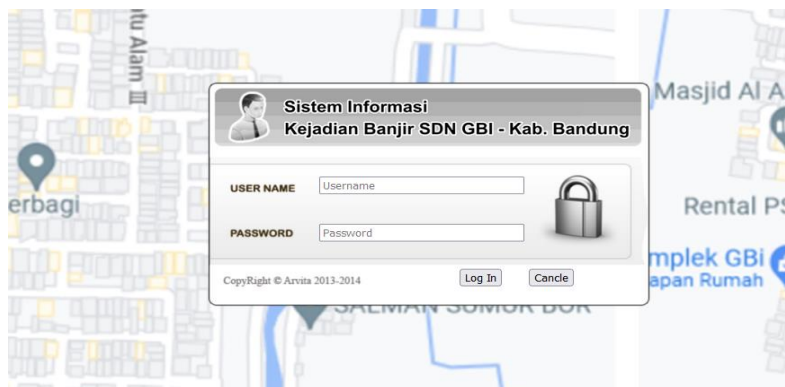
**Gambar 3:** Flowchart Proses Metode *Fuzzy*

Dua peran pengguna, yaitu Admin dan User (masyarakat), dalam konteks ini, sebagai bagian dari proses yang terkait dengan Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Banjir SDN GBI Kab. Bandung yang menggunakan Metode *Fuzzy* Berbasis Web. Masing-masing peran memiliki tugas yang berbeda dalam aplikasi ini. Admin

bertanggung jawab untuk mengelola berbagai use case yang ada dalam sistem, yang dapat diakses melalui menu Admin. Tugas ini bertujuan untuk menghasilkan data informasi kerentanan banjir, yang kemudian dapat ditampilkan kepada pengguna dalam bentuk informasi yang terdapat pada halaman utama (HOME). Di sisi lain, User (masyarakat) hanya memiliki akses untuk melihat informasi tersebut dalam bentuk hasil pengolahan data yang telah dilakukan oleh sistem yang dikelola oleh Admin. Pada desain perangkat lunak, penulis menggunakan aplikasi pendukung Xampp V.3.2.1, SqlYog, serta SublimeText3 untuk mempresentasikannya. Hasil dari aplikasi tersebut dapat dilihat pada gambar-gambar berikut ini:



Gambar 4: Halaman Home



Gambar 5: Halaman Login



Gambar 6: Halaman Dashboard Admin



Gambar 7: Halaman *Fuzzy*

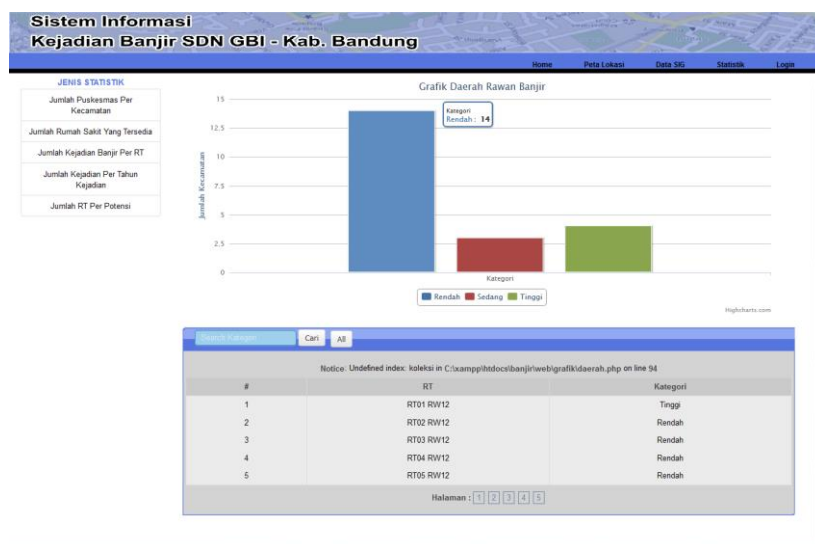


Gambar 8: Halaman Proses Hitung dengan *Fuzzy*



Gambar 9. Halaman Proses Simpan pada *Fuzzy*

Dari gambar 9 di atas, berupa proses login Admin dengan dilanjutkan pada proses perhitungan kerentanan banjir dengan menggunakan logika *Fuzzy*, dan dilakukan proses menentukan tingkat rekomendasi potensi banjir dengan menghitung nilai Curah Hujan (CH) dan Ketinggian (KT), sehingga didapati data rekomendasi potensi banjir, yang jika tombol submit ditekan akan menyimpan data non spasial tersebut kedalam database. Selanjutnya data tersebut dapat dilihat oleh User (masyarakat) seperti terlihat pada gambar-gambar berikut:



Gambar 10: Halaman Hasil perhitungan dengan logika *Fuzzy*

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil melakukan analisis risiko bencana banjir di wilayah Sekolah Dasar Negeri (SDN) Griya Bandung Indah (SDN GBI) dengan menggunakan Teknologi Informasi Geografis (SIG) dan Logika *Fuzzy*. Hasil penelitian menunjukkan variasi curah hujan historis yang signifikan, terutama pada bulan-bulan dengan tingkat curah hujan tinggi, meningkatkan risiko banjir. Topografi wilayah, tata guna lahan, dan indikator kerentanan masyarakat seperti pendidikan dan kesehatan juga memainkan peran penting dalam menentukan tingkat risiko. Penggunaan Logika *Fuzzy* dalam analisis memungkinkan pemodelan yang fleksibel, mengatasi keterbatasan data dengan baik. Hasil analisis data *fuzzy* mengkategorikan potensi risiko banjir, memberikan pedoman untuk tindakan mitigasi selanjutnya. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi positif dalam meningkatkan kesiapsiagaan dan respons terhadap bencana banjir di wilayah Bojongsoang, menjaga keamanan sekolah dan masyarakat dari potensi risiko banjir, dan memberikan manfaat yang signifikan dalam upaya mengurangi risiko bencana banjir.

5. DAFTAR PUSTAKA

- (IPCC), I. P. on C. C. (2023). Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability: Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability*. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>
- Aliev, R. A. (2021). Type-2 fuzzy sets and systems: Theory and applications. *Springer*.
- Andini, T., & Deliar, A. (2023). GIS-based flood risk assessment in Bandung City: Integrating hydrologic and social vulnerability indices. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 85, 103490.
- Bandung, B. P. (2019). *Kabupaten Bandung Dalam Angka 2019*. Kabupaten Bandung: Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung.
- Nguyen, T. T. (2022). Modern web application architectures: A comparative study. *Journal of Web Engineering*, 21(3), 345–368.
- Oktari, R. S., et al. (2020). Community-based disaster risk reduction education in Indonesia: Challenges and gaps. *Disaster Prevention and Management*, 29(5), 687–701.
- Pravitasari, A. E. (2021). Urban sprawl and flood risk in Bandung Metropolitan Area: A spatial analysis. *Land Use Policy*, 100.
- Rahman, M. M., & Szabó, G. (2021). Impact of land use and land cover changes on urban ecosystem service value in Dhaka, Bangladesh. *Land*, 10(8), 4405.

<https://doi.org/10.3390/land10080793>

- Suryanto, A., Wibowo, A., & Nurhidayat, I. (2023). Dynamic flood risk modeling using *fuzzy* logic and high-resolution topographic data in tropical urban areas. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 94.
- Zadeh, L. A. (2021). *Fuzzy* logic: A personal perspective on its evolution and future directions. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 14(1), 1–12.
- Zhang, L. (2023). A GIS-based *fuzzy* comprehensive evaluation method for urban flood risk assessment. *Journal of Hydrology*, 617.