

Pemetaan Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Banjir Di Wilayah Kota Bandung Jawa Barat Menggunakan Metode Skoring QGIS Tahun 2024

Angelina Surachkaryadi^{1)*}, Afrila Zahra Prasetyo²⁾, Valentina Febrizah Peni Sogen³⁾, Helen Amalia Dengen⁴⁾, Akhmad Irsyad⁵⁾, Muhammad Rivani Ibrahim⁶⁾

^{1,2,3,4,5,6)}Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman

E-Mail : angelinasurachkaryadi@gmail.com ¹⁾; afrilazahrap@gmail.com ²⁾; valentinafebrizah@gmail.com ³⁾; helendengen31@gmail.com ⁴⁾; akhmadirsyad@ft.unmul.ac.id ⁵⁾; mrivani.ibrahim@gmail.com ⁶⁾;

ABSTRAK

Kota Bandung merupakan salah satu wilayah yang memiliki tingkat kerawanan tinggi terhadap bencana banjir, terutama saat musim hujan dengan intensitas curah hujan yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan daerah rawan banjir di Kota Bandung menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis perangkat lunak QGIS dengan metode skoring. Analisis dilakukan dengan menggabungkan beberapa parameter spasial yang berpengaruh terhadap banjir, yaitu curah hujan, penggunaan lahan, elevasi, kemiringan lereng, dan tekstur tanah. Setiap parameter diberi bobot dan skor sesuai tingkat kontribusinya terhadap risiko banjir. Proses analisis dilakukan melalui tahapan pengumpulan data, pengolahan data, implementasi QGIS, hingga penyusunan peta akhir yang menggambarkan zona-zona kerawanan banjir. Hasil penelitian ini menghasilkan peta tematik kerawanan banjir yang diklasifikasikan ke dalam lima kategori: sangat aman, aman, agak rawan, rawan, dan sangat rawan, yang divisualisasikan dengan gradasi warna. Peta tersebut diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemerintah daerah dan masyarakat dalam menyusun kebijakan mitigasi dan perencanaan tata ruang yang adaptif terhadap bencana banjir.

Kata Kunci – Sistem Informasi Geografis (SIG), Pemetaan, Daerah Rawan Banjir, Kota Bandung, Jawa Barat, QGIS, Skoring

1. PENDAHULUAN

Kota Bandung merupakan ibu kota Provinsi Jawa Barat. Bandung terletak di bagian barat Pulau Jawa dan dikelilingi oleh daerah pegunungan. Kota ini mengalami peningkatan jumlah penduduk setiap tahun, menjadikannya salah satu kota besar di Indonesia dengan kepadatan penduduk yang tinggi. Secara geografis, Kota Bandung berada di antara 6°55'-7°19' LS dan 107°22'-107°58' BT. Banjir telah menjadi permasalahan besar yang sering terjadi di Kota Bandung, terutama saat musim hujan dengan curah hujan yang tinggi (Tri et al., 2021).

Fenomena ini memunculkan tantangan dalam hal mitigasi bencana dan perencanaan tata ruang, mengingat wilayah perkotaan yang terus berkembang tanpa diimbangi dengan penataan yang optimal. Bencana banjir didefinisikan sebagai peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat. Bencana dapat disebabkan baik oleh faktor alam dan/atau faktor non-alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Istilah banjir terkadang bagi sebagian orang disamakan dengan genangan, sehingga penyampaian informasi terhadap bencana banjir di suatu wilayah menjadi kurang akurat (Ezrahyu et al., 2024).

Salah satu daerah yang memiliki potensi kerentanan tinggi terhadap banjir adalah kawasan aliran Sungai Citarum, yang melintasi sebagian besar wilayah Bandung. Sungai ini menjadi sangat rentan terhadap banjir terutama pada saat intensitas hujan tinggi dan berlangsung dalam durasi panjang. Hal ini terbukti dari beberapa kejadian banjir yang mengakibatkan kerugian materiil maupun non-materiil yang signifikan, terutama dalam kasus banjir besar yang terjadi di Bandung pada tahun 2010 dan beberapa kejadian banjir lainnya yang terus berulang setiap tahun (Kinasih et al., 2023).

Faktor alam seperti intensitas curah hujan yang tinggi menjadi penyebab utama banjir di Kota Bandung, yang diperparah dengan kondisi topografi yang rendah di sejumlah wilayah kota. Banjir juga merupakan bencana alam yang paling sering terjadi, sehingga baik dilihat dari intensitasnya pada suatu tempat maupun jumlah lokasi kejadian dalam setahun yaitu sekitar 40% diantara bencana alam yang lain (Haryono et al., 2024).

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan salah satu alat yang digunakan untuk membantu pemerintah dalam menanggulangi daerah rawan banjir. Selain itu SIG juga dapat memberikan informasi kepada Masyarakat untuk lebih waspada, karena SIG merupakan suatu sistem informasi yang menekankan pada unsur informasi geografis yang meliputi data spasial dan data atribut (Suni et al., 2023). Banjir dapat terjadi ketika limpasan air permukaan (*run off*) yang meluap dan volumenya melebihi kapasitas pengaliran sistem drainase atau sistem aliran sungai. Terjadinya banjir juga karena naiknya permukaan air akibat curah hujan yang diatas normal, perubahan suhu, tanggul / bendungan yang bobol, pencairan salju yang cepat, terhambatnya aliran air di tempat lain (Rico J. E., 2020). Pada saat curah hujan tinggi dilokasi setempat dan dimana kondisi tanah di lokasi tersebut sulit dalam melakukan penyerapan air (bisa karena padat, bisa juga karena kondisinya lembab, dan bisa juga karena daerah

*) Correspondenting Author

resapan airnya tinggal sedikit) maka kemungkinan terjadinya banjir lokal akan sangat tinggi sekali. Bencana banjir menyebabkan banyak kerugian bagi masyarakat Kabupaten Bandung, termasuk kerugian fisik dan penyebaran penyakit yang dapat memakan korban jiwa. Kerugian yang disebabkan oleh bencana banjir mungkin disebabkan oleh fakta bahwa banyak orang tidak tahu lokasi banjir di Kabupaten Bandung karena tidak tanggap terhadap bencana tersebut (Novarini et al., 2022).

QGIS (*Quantum Geographic Information System*) aplikasi SIG yaitu menggunakan Quantum Geographic Information System (QGIS) Processing Modeler. QGIS adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mengolah data, khususnya data spasial yang bersifat terbuka atau open source, sehingga aplikasi ini dapat diperoleh secara gratis. QGIS terus dikembangkan agar dapat menyempurnakan atau dapat dikatakan untuk menambahkan tool-tool baru dan memperbaiki bug-bug yang ditemui. Sampai saat ini QGIS menjadi salah satu perangkat lunak GIS dengan open source yang paling banyak digunakan banyak kalangan (Fajrillah et al., 2022). Penelitian ini akan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis perangkat lunak QGIS dan menggunakan metode skoring untuk menilai tingkat kerawanan banjir di Kota Bandung. Metode ini memungkinkan penggabungan beberapa faktor risiko banjir, seperti penggunaan lahan, kemiringan lereng, curah hujan, elevasi dan tekstur tanah yang kemudian diolah untuk menghasilkan peta tematik kerawanan banjir yang dapat diakses sebagai acuan dalam penanganan bencana banjir di Kota Bandung.

2. TINJAUAN PUSAKA

A. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System* (GIS) adalah sebuah sistem yang didesain untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisa, mengatur dan menampilkan seluruh jenis data geografis. Data spasial adalah data yang menggambarkan suatu dimensi ruang. Beberapa tipe data spasial antara lain titik, garis, dan poligon. Titik merupakan representasi grafis yang paling sederhana. Representasi ini tidak memiliki dimensi tetapi dapat diidentifikasi di atas peta dan dapat ditampilkan pada layar monitor. Pada skala tertentu biasanya titik digunakan untuk menggambarkan letak suatu kota, letak suatu bangunan atau objek-objek lainnya (Rehan, 2022).

Format titik memiliki ciri-ciri yaitu koordinat tunggal, tanpa panjang, tanpa luasan. Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem komputer yang bertujuan untuk mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan dan menganalisis informasi yang berkaitan dengan permukaan bumi. Komponen GIS meliputi 5 bagian yaitu *people*, *procedure*, data *software* SIG dan *hardware* SIG. *People* dalam SIG merupakan orang yang mengelola, mengoperasikan, mengembangkan, dan mendapatkan manfaat dari sistem.

B. Quantum Geographic Information System (QGIS)

Quantum GIS atau yang lebih dikenal dengan QGIS adalah salah satu perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis *open source* yang berada di bawah lisensi GNU *General Public License* (GPL). Perangkat lunak ini dapat dijalankan di berbagai sistem operasi seperti Windows, macOS, dan Linux, sehingga fleksibel untuk digunakan oleh banyak kalangan, baik akademisi, peneliti, maupun praktisi lapangan.

QGIS merupakan salah satu proyek dari *Open Source Geospatial Foundation* (OSGeo) yang awalnya dikembangkan untuk menampilkan data GIS. Seiring perkembangan waktu, QGIS telah menjadi perangkat lunak yang sangat andal dan lengkap dalam pengelolaan serta analisis data spasial. Salah satu keunggulan utamanya adalah kemampuannya untuk menampilkan dan melapisi data vektor dan raster dalam berbagai format dan sistem proyeksi, tanpa perlu mengonversinya ke format internal tertentu (Nurfritri Andayani et al., 2022).

Antarmuka QGIS dirancang agar ramah pengguna, memungkinkan pengguna untuk dengan mudah membuat peta interaktif, menjelajahi data spasial, dan melakukan berbagai analisis *geospasial*. Selain itu, QGIS juga mendukung berbagai format data melalui pustaka OGR, serta dapat terintegrasi dengan basis data spasial seperti PostgreSQL/PostGIS.

Saat ini, QGIS menyediakan beragam alat analisis yang mencakup analisis *vektor*, *raster*, *sampling*, *geoprocessing*, manipulasi geometri, dan manajemen basis data. Dengan berbagai plugin yang tersedia, fungsionalitas QGIS pun dapat diperluas sesuai kebutuhan pengguna. Karena sifatnya yang terbuka dan terus dikembangkan oleh komunitas global, QGIS menjadi pilihan populer dalam pengelolaan dan visualisasi data spasial di berbagai bidang, seperti perencanaan wilayah, lingkungan, kehutanan, pertanian, dan mitigasi bencana. (Raihana et al., 2024)

C. Tingkat Kerawanan Banjir

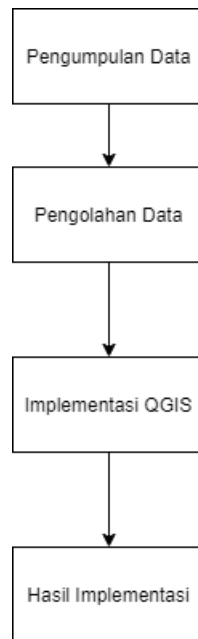
Tingkat kerawanan banjir merupakan ukuran yang menunjukkan seberapa rentan suatu wilayah terhadap kejadian banjir. Indikator ini mencerminkan potensi wilayah untuk mengalami banjir, frekuensi terjadinya, serta besarnya dampak terhadap manusia, hewan, lingkungan, dan properti. Penilaian tingkat kerawanan ini didasarkan pada enam parameter yang kemudian di-overlay untuk menghasilkan skor total, yang selanjutnya diklasifikasikan ke dalam tiga kategori: kerawanan tinggi, sedang, dan rendah.

Banjir sendiri umumnya disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu faktor alami dan aktivitas manusia. Faktor alami meliputi curah hujan tinggi, kondisi fisiografi wilayah, proses erosi dan sedimentasi, kapasitas sungai dan saluran drainase, serta pengaruh pasang surut air laut. Banjir terjadi ketika permukaan tanah terendam air, biasanya akibat luapan sungai yang disebabkan oleh hujan deras atau aliran air dari wilayah yang lebih tinggi (Haryono et al., 2024).

Sementara itu, faktor yang berasal dari aktivitas manusia mencakup perubahan tata guna lahan seperti deforestasi, pembuangan sampah ke sungai yang menyebabkan pendangkalan, kurangnya pemeliharaan infrastruktur pengendalian banjir, serta perubahan alur sungai yang tidak stabil. Kombinasi dari faktor-faktor ini memperbesar risiko terjadinya banjir di suatu wilayah.

3. METODE PENELITIAN

Tahapan proses dalam penelitian ini yang dimulai dari pengumpulan data hingga menghasilkan implementasi. Proses diawali dengan pengumpulan data yang relevan dengan objek kajian, dilanjutkan dengan pengolahan data untuk mempersiapkan informasi yang siap dianalisis. Tahap selanjutnya adalah implementasi QGIS, di mana data yang telah diolah dimasukkan ke dalam perangkat lunak QGIS untuk dianalisis secara spasial. Akhirnya, diperoleh hasil implementasi yang digunakan sebagai dasar dalam penarikan kesimpulan dan rekomendasi. Tahapan penelitian bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

A. Pengumpulan Data

Klasifikasi curah hujan (CH) berdasarkan parameter spasial yang dianalisis menggunakan QGIS. Setiap entri dalam tabel merepresentasikan suatu area dengan atribut seperti panjang dan luas bentuk (Shape_Leng dan Shape_Area), nilai curah hujan (CH), serta kelas kerawanan yang ditetapkan. Kelas kerawanan dibagi menjadi lima kategori, yaitu Sangat Tinggi, Tinggi, Sedang, Rendah, dan Sangat Rendah, masing-masing dengan skor CH tertentu. Informasi ini menjadi dasar dalam penentuan wilayah prioritas untuk mitigasi risiko banjir. Data curah hujan bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Curah Hujan

OBJECTID	gridcode	Shape_Leng	Shape_Area	CH	Kelas	Skor_CH
1	1	0.13300812205	0.00068199101	>1600	Sangat Tinggi	5.000000000...
2	2	0.61900752309	0.00050917218	800 - 1200	Sedang	3.000000000...
3	10	0.19824578702	0.00117928775	1200 - 1600	Tinggi	4.000000000...
4	15	0.04827079562	0.00010947664	400 - 800	Rendah	2.000000000...
5	1	0.1030786104	0.00071031674	<400	Sangat Rendah	1.000000000...

Klasifikasi jenis tanah berdasarkan tekstur dan nilai skoring yang berkaitan dengan tingkat kerawannya terhadap banjir. Setiap jenis tanah memiliki karakteristik tekstur yang berbeda, seperti halus, agak halus, sedang, hingga kasar, yang memengaruhi kemampuan tanah dalam menyerap air. Skor diberikan untuk menggambarkan kontribusi masing-masing jenis tanah terhadap kerentanan banjir, di mana tanah dengan tekstur halus seperti Andosols memiliki skor tertinggi karena cenderung menyimpan lebih banyak air di permukaan. Data tekstur tanah bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Tekstur Tanah

Id	Jenis	Tekstur	Skor
----	-------	---------	------

Id	Jenis	Tekstur	Skor
1	Andosols	Halus	5
2	Acrisols	Agak Halus	4
3	Ferralsols	Kasar	1
4	Cambisols	Sedang	3

Tabel 3 memperlihatkan klasifikasi penggunaan lahan berdasarkan jenis penutup lahan (REMARK), ukuran spasial (Shape_Leng dan Shape_Area), serta skor kerawanan penggunaan lahan terhadap potensi banjir (Skor_PL). Jenis penggunaan lahan seperti danau/situ, sawah, dan permukiman cenderung memiliki skor kerawanan yang lebih tinggi karena berkontribusi besar dalam mempercepat genangan air atau mengurangi daya serap tanah. Data ini berfungsi sebagai salah satu parameter penting dalam analisis spasial kerawanan banjir menggunakan QGIS.

Tabel 3. Data Penggunaan Lahan

REMARK	Shape_Leng	Shape_Area	Skor_PL
Danau	0.23269092661	4.4215e-05	5
Perkebunan	1.51487009029	0.00030711495	2
Permukiman dan Bangunan	9.06150499223	0.000789623285	4
Sawah	4.56915438205	0.00290531669	5
Sawah Tadah Hujan	0.11074625581	3.168741e-05	5
Semak Belukar	0.21376473249	5.539977e-05	2
Tanah Kosong/Terbuka	5.8631696651	0.00139848761	3
Tegalan/Ladang	1.74672029570	0.00066009343	4
Vegetasi Non Budi Daya	0.35582451265	9.964503e-05	1

Data klasifikasi wilayah berdasarkan ketinggian elevasi di Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat. Informasi ini mencakup metadata wilayah, sistem referensi spasial (SRS), serta rentang elevasi yang digunakan untuk mengelompokkan wilayah ke dalam lima kelas kerawanan, yaitu Sangat Tinggi, Tinggi, Sedang, Rendah, dan Sangat Rendah. Masing-masing kelas diberi skor numerik untuk memudahkan analisis spasial di dalam sistem informasi geografis. Data ini penting dalam penentuan zona rawan banjir berdasarkan faktor topografi wilayah. Data elevasi bisa dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Data Elevasi

METADATA	SRS ID	WADMKK	WADMPR	ELEVASI	Kelas	Skor
TASWIL100002...	SRGI 2013	Kota Bandung	Jawa Barat	650 - 700	Sangat Rendah	5
TASWIL100002...	SRGI 2013	Kota Bandung	Jawa Barat	>1078	Sangat Tinggi	1
TASWIL100002...	SRGI 2013	Kota Bandung	Jawa Barat	920 - 1078	Tinggi	2
TASWIL100002...	SRGI 2013	Kota Bandung	Jawa Barat	820 - 920	Sedang	3
TASWIL100002...	SRGI 2013	Kota Bandung	Jawa Barat	750 - 820	Rendah	4

klasifikasi tingkat kelerengan lereng berdasarkan besar kemiringan wilayah. Kelerengan dibagi menjadi empat kelas utama, yaitu Datar, Landai, Curam, dan Sangat Curam, yang masing-masing diberi skor sebagai representasi tingkat kerawannya terhadap banjir atau erosi. Nilai skor ini menjadi salah satu parameter penting dalam analisis spasial kerawanan bencana menggunakan sistem informasi geografis seperti QGIS. Data kemiringan lereng bisa dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kemiringan Lereng

KELERENGAN	Kelas	SKOR_KL
0 - 2	Datar	1
15 - 40	Curam	3
2 - 15	Landai	2
> 40	Sangat Curam	4

B. Pengolahan Data

Tahap pengolahan data dilakukan setelah proses pengumpulan data selesai. Pada tahap ini, data mentah yang diperoleh dari berbagai sumber diolah agar sesuai dengan format dan struktur yang dibutuhkan untuk analisis geospasial. Proses ini mencakup pengecekan kualitas data, konversi format, pembersihan data, serta penyusunan atribut spasial dan non-spasial. Selain itu, data juga dilakukan klasifikasi dan pemberian skor berdasarkan parameter-parameter tertentu, seperti penggunaan lahan, jenis tanah, curah hujan, elevasi, dan kelerengan. Pengolahan ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam sistem informasi geografis (QGIS) bersifat konsisten, akurat, dan siap dianalisis lebih lanjut.

C. Implementasi QGIS

Tahap implementasi QGIS merupakan proses di mana seluruh data yang telah dikumpulkan dan diolah kemudian dimasukkan ke dalam perangkat lunak QGIS untuk dilakukan analisis geospasial. Pada tahap ini, data dengan atribut dan skor masing-masing parameter divisualisasikan dalam bentuk peta tematik, seperti peta curah

hujan, jenis tanah, penggunaan lahan, elevasi, dan kelereng. Selain itu, dilakukan proses overlay antar lapisan peta untuk menghasilkan analisis kerawanan banjir secara spasial. Hasil dari implementasi ini menjadi dasar dalam menyusun peta zonasi kerawanan dan menentukan area prioritas untuk mitigasi.

D. Hasil Implementasi

Hasil dari implementasi QGIS ditampilkan dalam bentuk peta tematik yang telah dilayout secara sistematis. Pada tahap ini, peta disusun dengan tujuan utama untuk menyajikan informasi yang jelas dan mudah dipahami mengenai tingkat kerawanan banjir di Kota Bandung. Peta yang dihasilkan mencakup visualisasi berbagai parameter yang telah dianalisis, seperti curah hujan, penggunaan lahan, jenis tanah, elevasi, dan kelereng, yang telah di-overlay untuk menampilkan zona-zona dengan tingkat kerawanan banjir yang berbeda. Peta ini menjadi alat bantu penting dalam mendukung pengambilan keputusan, terutama dalam upaya perencanaan tata ruang dan mitigasi risiko bencana banjir.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

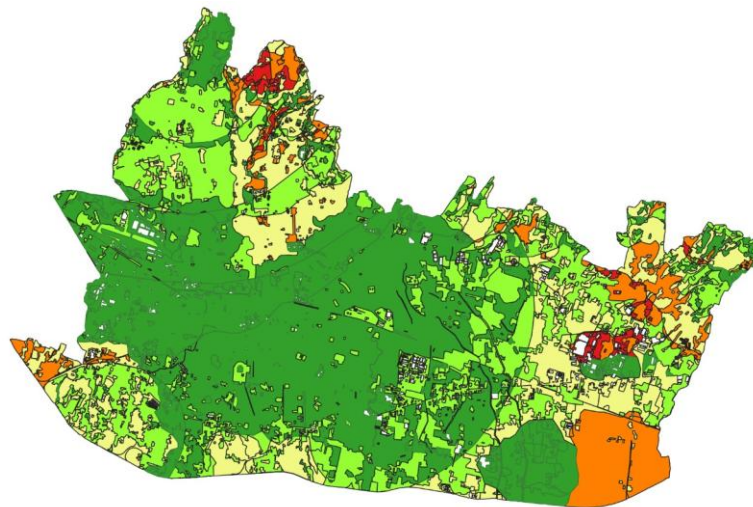
A. Pengelolaan Data

Prosesnya melibatkan beberapa *layer* data spasial, yaitu curah hujan, penggunaan lahan, kemiringan lereng, elevasi, dan tekstur tanah, yang dianalisis untuk menghasilkan peta risiko banjir.

1. Curah Hujan : Data curah hujan diolah dalam bentuk peta interpolasi menggunakan metode IDW (*Inverse Distance Weighting*) untuk menggambarkan distribusi curah hujan di wilayah Kota Bandung.
2. Penggunaan Lahan : Peta penggunaan lahan menunjukkan jenis penggunaan lahan di wilayah tersebut, misalnya permukiman, kawasan hijau, atau lahan terbuka.
3. Kemiringan Lereng ; Data ini mengidentifikasi kemiringan lereng, yang berhubungan dengan kecepatan aliran air dan kemampuan tanah menyerap air hujan. Data DEMNAS Kabupaten Bandung diolah untuk menghasilkan peta kemiringan lereng
4. Elevasi : Data elevasi menggambarkan ketinggian suatu area dari permukaan laut. Area dengan elevasi rendah lebih rentan terhadap banjir.
5. Tekstur Tanah : Data tekstur tanah menunjukkan sifat fisik tanah yang mempengaruhi kemampuan tanah dalam menyerap air hujan, yang berdampak pada potensi terjadinya genangan atau banjir. Peta tekstur tanah ini dibuat dari hasil *clip* peta pada peta jenis tanah sesuai dengan batas administrasi Kabupaten Bandung, kemudian dilakukan klasifikasi ulang berdasarkan kelas tekstur tanah.

B. Implementasi QGIS

Peta hasil implementasi analisis geospasial menggunakan QGIS, yang menggambarkan tingkat kerawanan banjir di wilayah Kota Bandung. Warna pada peta merepresentasikan klasifikasi zona kerawanan berdasarkan hasil overlay beberapa parameter, seperti curah hujan, jenis tanah, penggunaan lahan, elevasi, dan kelereng. Hasil peta bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Rawan Banjir di Kota Bandung

1. Persiapan Data Parameter

Persiapan data parameter merupakan langkah awal yang sangat penting dalam metode penelitian yang digunakan untuk pembuatan peta rawan banjir. Proses ini melibatkan pengumpulan dan pemrosesan beberapa data spasial yang relevan, yang akan digunakan untuk menganalisis dan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kerawanan banjir di wilayah yang diteliti. Data spasial yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lima *layers* utama: curah hujan, penggunaan lahan, kemiringan lereng, elevasi, dan tekstur tanah.

2. Skoring Parameter

Tahapan ini melakukan analisis dalam pemetaan dan pengambilan keputusan berbasis data spasial, yang digunakan untuk memberikan bobot atau skor pada variabel-variabel tertentu. Skor ini mencerminkan tingkat pengaruh atau kepentingan dari masing-masing variabel terhadap suatu fenomena, seperti kerawanan bencana, tingkat risiko, atau potensi wilayah tertentu. Hasil akhirnya biasanya berupa peta tematik yang merepresentasikan distribusi spasial berdasarkan tingkat skor total. Tahapan Metode Skoring sebagai berikut :

- Identifikasi variabel : Menentukan faktor-faktor yang relevan dalam analisis, misalnya curah hujan, ketinggian, kemiringan lereng, elevasi, dan tekstur tanah untuk analisis kerawanan banjir.
- Pengumpulan data : Mengumpulkan data spasial dan non-spasial dari sumber yang valid, seperti DEM, peta topografi, atau data meteorologi.
- Pemberian bobot : Setiap variabel diberi bobot berdasarkan tingkat pengaruhnya terhadap fenomena yang dianalisis. Penentuan bobot dapat dilakukan melalui pendekatan subjektif, dan pendekatan statistik.
- Penentuan skor : Setiap kelas pada variabel dianalisis dan diberi skor berdasarkan tingkat pengaruhnya terhadap kerawanan banjir. Sebagai contoh, pada faktor kemiringan lereng, klasifikasi dilakukan berdasarkan persentase kemiringan. Lereng dengan kemiringan 0–2% dikategorikan sebagai datar dan diberi skor 1 karena tingkat pengaruhnya tergolong rendah. Lereng dengan kemiringan 2–15% dianggap landai dan memperoleh skor 2 yang mencerminkan pengaruh sedang. Sementara itu, lereng dengan kemiringan lebih dari 15% dikategorikan sebagai curam dan diberi skor 3 karena memiliki pengaruh yang tinggi terhadap potensi terjadinya banjir.

3. *Overlay Layer (Intersection)*

Overlay dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) digunakan untuk menggabungkan dua atau lebih *layer* peta guna menganalisis hubungan spasial di antara variabel-variabel geografis. Teknik ini sering digunakan untuk pemetaan tematik, termasuk dalam analisis kerawanan bencana, penentuan zonasi, dan perencanaan wilayah.

4. Hitung Total Skor

Tahapan menghitung total skor bertujuan untuk mengintegrasikan seluruh parameter yang telah diberi bobot dan skor dalam pembuatan peta risiko banjir. Setiap *layer* parameter yang telah dilakukan *overlay* sebelumnya akan diolah

5. Simbolisasi Peta Risiko Banjir

Simbolisasi peta merupakan langkah penting untuk memvisualisasikan hasil analisis secara informatif dan mudah dipahami. Simbolisasi dilakukan dengan mempertimbangkan teori persepsi warna untuk membedakan tingkat risiko. Proses klasifikasi tingkat kerawanan banjir juga ditandai dengan penggunaan warna pada peta untuk mempermudah interpretasi visual. Setiap kategori tingkat kerawanan diberikan warna yang berbeda, yaitu: Sangat Aman ditandai dengan warna hijau tua, Aman dengan warna hijau muda, Agak Rawan diberi warna kuning, Rawan ditampilkan dengan warna oranye, dan Sangat Rawan digambarkan dengan warna merah

6. Buat *Layout* Peta Final

Tahapan ini bertujuan untuk menyusun elemen-elemen peta ke dalam sebuah layout yang representatif dan siap digunakan sebagai produk akhir. Pada tahap ini juga dilakukan pemeriksaan visual untuk memastikan peta tidak terlalu padat dengan informasi, namun cukup lengkap untuk menyampaikan pesan secara efektif. Setiap elemen harus memiliki ruang yang cukup agar pembaca dapat fokus pada informasi yang paling penting tanpa kebingungan.

C. Hasil Implementasi

Tahap ini melakukan seluruh proses analisis dan pengolahan data menggunakan Quantum GIS (QGIS), peta yang dihasilkan menunjukkan tingkat kerawanan banjir di Kota Bandung dengan menggunakan skoring yang menggabungkan beberapa parameter risiko, seperti curah hujan, kemiringan lereng, elevasi, penggunaan lahan, dan tekstur tanah. Peta ini kemudian di-layout dengan keterangan yang memudahkan pengguna dalam memahami hasil analisis kerawanan banjir berdasarkan warna yang digunakan dan bisa dilihat pada Gambar 3.

1. Sangat Aman (Warna Hijau Tua)

- Deskripsi: Area yang diberi warna hijau tua menunjukkan wilayah yang sangat aman dari ancaman banjir. Wilayah ini memiliki faktor-faktor yang sangat mendukung untuk mengurangi risiko banjir, seperti:
- Elevasi Tinggi: Terletak di daerah dengan ketinggian tanah yang cukup tinggi, sehingga tidak rawan terhadap genangan atau meluapnya air sungai.
- Kemiringan Lereng: Lereng yang cukup curam, memungkinkan air hujan mengalir dengan cepat, mengurangi risiko terjadinya genangan.
- Penggunaan Lahan: Penggunaan lahan yang sebagian besar adalah kawasan terbuka atau kawasan yang dapat menyerap air dengan baik (seperti area hijau atau lahan pertanian).
- Tekstur Tanah: Tanah dengan tekstur yang sangat baik dalam penyerapan air (seperti tanah pasir atau tanah berpasir).

2. Aman (Warna Hijau Muda)

- Deskripsi: Wilayah yang diberi warna hijau muda menunjukkan tingkat kerawanan yang rendah, meskipun masih memiliki potensi untuk mengalami banjir dalam kondisi tertentu (misalnya, hujan ekstrem). Faktor-faktor yang berkontribusi pada kategori ini adalah:
- Elevasi Menengah: Terletak di wilayah yang lebih tinggi, namun masih dapat terpengaruh oleh aliran air dari daerah sekitarnya.
- Kemiringan Lereng: Lereng relatif datar, sehingga air permukaan dapat menggenang, tetapi tidak terlalu lama atau luas.
- Penggunaan Lahan: Penggunaan lahan cenderung sesuai, namun ada kemungkinan sedikit pengurangan kapasitas penyerapan air karena pembangunan atau perubahan penggunaan lahan.
- Tekstur Tanah: Tanah dengan kapasitas infiltrasi yang baik, meskipun tidak sebaik area yang sangat aman.

3. Agak Rawan (Warna Kuning)

- Deskripsi: Wilayah yang diberi warna kuning menunjukkan tingkat kerawanan yang sedang. Meskipun area ini masih relatif aman, ada beberapa faktor yang dapat meningkatkan risiko terjadinya banjir, seperti:
- Elevasi Rendah: Terletak di area yang lebih rendah, dekat dengan sungai atau aliran air lainnya, yang membuatnya rentan terhadap banjir pada curah hujan tinggi.
- Kemiringan Lereng: Lereng yang cukup landai atau datar, sehingga aliran air tidak terlalu cepat mengalir dan berpotensi menyebabkan genangan air.
- Penggunaan Lahan: Pemukiman atau lahan yang sebagian besar terpadatkan dan berpotensi mengurangi daya serap tanah.
- Tekstur Tanah: Tanah dengan tekstur yang kurang mampu menyerap air, seperti tanah liat atau tanah yang padat, yang dapat menyebabkan aliran air permukaan yang lambat dan meningkatkan risiko genangan.

4. Rawan (Warna Orange)

- Deskripsi: Wilayah yang diberi warna orange menunjukkan tingkat kerawanan yang tinggi terhadap banjir. Area ini sering kali terpengaruh oleh faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya banjir, baik karena faktor alam (seperti curah hujan tinggi) maupun faktor manusia (seperti pembangunan yang tidak memperhatikan daya serap tanah). Beberapa karakteristik wilayah rawan banjir adalah:
- Elevasi Sangat Rendah: Wilayah berada di dataran rendah atau di dekat sungai yang sering meluap.
- Kemiringan Lereng Datar: Tanah yang hampir datar, sehingga air hujan cenderung menggenang lebih lama.
- Penggunaan Lahan: Penggunaan lahan yang padat dan sebagian besar merupakan kawasan permukiman atau pembangunan yang mengurangi kapasitas resapan air.
- Tekstur Tanah: Tanah dengan tekstur yang buruk dalam menyerap air, seperti tanah liat atau area yang telah terganggu oleh kegiatan manusia, mengurangi infiltrasi air ke dalam tanah.

5. Sangat Rawan (Warna Merah)

- Deskripsi: Wilayah yang diberi warna merah menunjukkan tingkat kerawanan yang sangat tinggi terhadap banjir. Area ini sangat rentan terhadap banjir, bahkan pada curah hujan yang tidak terlalu ekstrem. Beberapa faktor yang menyebabkan tingginya kerawanan banjir di wilayah ini adalah:
- Elevasi Sangat Rendah: Terletak di daerah yang sangat rendah, sangat dekat dengan aliran sungai atau lokasi yang rentan terhadap genangan air.
- Kemiringan Lereng Sangat Datar: Tanah yang hampir tidak memiliki kemiringan, yang menyebabkan air tidak dapat mengalir dengan baik dan berisiko menyebabkan genangan.
- Penggunaan Lahan: Area yang sangat padat dengan pembangunan, dan pengurangan luas ruang terbuka hijau serta saluran resapan air.

5. KESIMPULAN

Pemetaan daerah rawan banjir di Kota Bandung menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis QGIS dengan metode skoring dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai tingkat kerawanan banjir di wilayah tersebut. Dengan menggabungkan berbagai *layer* data seperti curah hujan, penggunaan lahan, kemiringan lereng, elevasi, dan tekstur tanah, serta melakukan skoring berdasarkan tingkat risiko masing-masing faktor, penelitian ini menghasilkan peta tematik yang mengidentifikasi area yang rentan terhadap banjir. Wilayah aman, yang diberi warna hijau muda, memiliki risiko rendah meski masih bisa terpengaruh banjir dalam kondisi hujan ekstrem. Sementara itu, wilayah agak rawan (warna kuning) dan rawan (warna orange) menunjukkan tingkat kerawanan sedang hingga tinggi, yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti elevasi rendah, kemiringan lereng datar, serta penggunaan lahan yang mengurangi daya serap air. Terakhir, wilayah yang sangat rawan banjir, yang diberi warna merah, merupakan daerah yang sangat rentan terhadap banjir bahkan dalam kondisi curah hujan yang tidak ekstrem, dengan karakteristik seperti elevasi rendah, kemiringan lereng sangat datar, serta penggunaan lahan

yang padat dan kurangnya ruang terbuka hijau. Peta ini diharapkan dapat menjadi alat bantu yang berguna bagi pemerintah dan masyarakat untuk merencanakan tata ruang dan mitigasi bencana banjir, sehingga dapat meminimalisir dampak dari bencana banjir yang sering terjadi di Kota Bandung.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Ezrahyu, P., Julius, A. M., & Aritonang, S. (2024). Penggunaan Aplikasi QGIS Processing Modeler dalam Menentukan Potensi Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Bogor. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 8(1), 41–52. <https://doi.org/10.29408/geodika.v8i1.25729>
- Fajrillah, Riski, A., Andini, T., Juliani, R., Putri, M. T., & Idris, I. (2022). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Wisata Di Sumatera Barat Berbasis Webgis Menggunakan Qgis. *Jurnal Multimedia Dan Teknologi Informasi (Jatilima)*, 4(1), 14–24. <https://doi.org/10.54209/jatilima.v4i01.297>
- Haryono, C., Titaley, J., Christo, W., Weku, D., Alderi, C., & Soewoeh, J. (2024). Sistem Informasi Geografis (SIG) Pemetaan Lokasi Rawan Banjir Menggunakan Metode Pembobotan dan Scoring (Studi Kasus: Kecamatan Tikala). *IJIDS (Indonesian Journal of Intelligence Data Science)*, 03(01), 39–47. <https://doi.org/10.35799/ijids.v3i1.50112>
- Kinasih, F. A., Miladan, N., & Kusumastuti, K. (2023). Kajian risiko bencana gempa bumi akibat aktivitas Sesar Lembang di Kabupaten Bandung Barat. *Region: Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Perencanaan Partisipatif*, 18(2), 357–371. <https://doi.org/10.20961/region.v18i2.57232>
- Novarini, Harahap, A. K., Syastra, M. T., Yulia, I., Sutrisno, & Wijayanti, E. K. (2022). Kata Kunci : Sistem Informasi Geografis, Website, Banjir Jakarta, IDS Digital College. *JINTEKS (Jurnal Informatika Teknologi Dan Sains)*, 4(4), 489–495. <https://doi.org/10.51401/jinteks.v4i4.4752>
- Nurfitri Andayani, Wimmy Hartawan, & Maulana, A. (2022). Perancangan Sistem Pemetaan Wilayah Calon Pelanggan Dengan Menggunakan Qgis Pada Pt. Indonesia Comnets Plus (Icon+) Sbu Bengkulu. *Jurnal Informatika*, 1(2), 1–12. <https://doi.org/10.57094/ji.v1i2.357>
- Raihana, A., Faisal, Z. A., Fiqih, M., Aulia, I., Imani, M. Y., & Sholihah, W. (2024). Pemanfaatan Aplikasi Qgis Untuk Pemetaan Toko Obat Hama. *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 11(1), 10–14. <https://doi.org/10.30656/jsii.v11i1.7901>
- Rehan, Y. (2022). Sistem Informasi Geografis Persebaran Lembaga Kursus Bahasa Inggris Berbasis Web (Studi Kasus Kampung Inggris Kecamatan Pare Kabupaten Kediri). *Jurnal Informatika Dan Multimedia*, 14(1), 34–45. <https://doi.org/10.33795/jim.v14i1.360>
- Rico J. E., S. A. (2020). Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Bencana Alam Di Provinsi Jambi. *Jurnal Manajemen Sistem Informasi*, 5(2), 274–286. <https://doi.org/10.33998/jurnalmanajemensisteminformasi.2020.5.2.867>
- Suni, M. A., Nurulaeni, M., Kurniawan, A. D., & Tadulako, U. (2023). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Menggunakan Sistem Informasi Geografi Di Sub Das Toili Kabupaten Banggai. *Nusantara Hasana Journal*, 2(9), 100–108. <https://nusantarahasanajournal.com/index.php/nhj/article/view/670>
- Tri, M. A., Putra, Y. S., & Adriat, R. (2021). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat Menggunakan Metode Overlay dengan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Prisma Fisika*, 9(3), 234–243. <https://doi.org/10.26418/pf.v9i3.51089>