

# Pemanfaatan SIG untuk Mengurangi Risiko Bencana Banjir di Kota Bandar Lampung

Trisya Septiana<sup>1\*</sup>, Mona Arif Muda<sup>2</sup>, Meizano Ardhi Muhammad<sup>3</sup>, Deny Budiyanto<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Teknik Informatika, Universitas Lampung, Bandar Lampung

Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

<sup>1\*</sup>trisya.septiana@eng.unila.ac.id

<sup>2</sup>mona.batubara@eng.unila.ac.id

<sup>3</sup>meizano@eng.unila.ac.id,

<sup>4</sup>deny.budiyanto@eng.unila.ac.id

**Intisari**—Kemajuan teknologi dalam bidang informasi dan komunikasi dapat digunakan untuk mengoptimalkan penanggulangan dan mitigasi bencana, Salah satunya adalah pengembangan sistem informasi geografis. Sistem ini memberikan kemudahan dalam menyampaikan informasi dan memecahkan persoalan yang berkaitan dengan permukaan bumi terutama data mitigasi bencana mengenai daerah yang rawan banjir sehingga dapat tertangani lebih dini. Bencana banjir merupakan suatu bencana alam yang selaluterjadi di banyak kota dalam skala yang berbeda dimana air dengan jumlah debit yang berlebih berada di daratan rendah yang kering. dimana menurut data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) terdapat beberapa daerah yang merupakan titik rawan bencana terutama di kota Bandar Lampung yang diambil dari data bencana alam yang sering terjadi dalam kurun waktu beberapa tahun terakhir diantaranya Teluk Betung Selatan, Teluk Betung Timur, Kedamaian, Rajabasa, Sukarame, Sukabumi dan Bumiwaras. Untuk meminimalkan dampak bencana banjir ini dengan tersedianya pemetaan daerah rawan banjir yang dapat digunakan untuk perencanaan, pengendalian dan penanggulangan dini. Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan salah satu alternatif dalam pemetaan daerah rawan banjir untuk cakupan daerah yang luas dengan waktu yang relatif singkat. Pemetaan risiko banjir terdiri dari komponen data spasial dan atribut yang kemudian divisualisasikan menggunakan WebGIS.

**Kata kunci**—Mitigasi Bencana, Sistem Informasi Geografis, Risiko Banjir, Data spasial, WebGIS

**Abstract** —Advances in technology in the field of information and communication can be used to optimize disaster management and mitigation, one of which is the development of geographic information systems. This system provides convenience in conveying information and solving problems related to the earth's surface, especially disaster mitigation data regarding flood-prone areas so that they can be handled early. Flood disaster is a natural disaster that always occurs in many cities in different scales where the water with an excessive amount of discharge is in the dry lowlands. where according to data from the Regional Disaster Management Agency (BPBD) there are several areas that are disaster-prone points, especially in the city of Bandar Lampung which is taken from natural disaster data that often occurs in the last few years including South Betung Bay, East Betung Bay, Peace, Rajabasa, Sukarame, Sukabumi and Bumiwaras. To minimize the impact of this flood disaster with the availability of mapping of flood-prone areas that can be used for planning, controlling and early countermeasures. Geographic Information System (GIS) is an alternative in mapping flood-prone areas for a wide area coverage in a relatively short time. Flood risk mapping consists of spatial and attribute data components which are then visualized using WebGIS.

**Keywords**— Mitigation, Geographic Information Systems, Flood Risk, Spatial data, WebGIS

## I. PENDAHULUAN

Secara geografis Provinsi Lampung adalah sebuah provinsi paling selatan di Pulau Sumatera. Pulau Sumatera yang terletak diantara Samudera Hindia dan Selat Malaka membuat Pulau Sumatera, termasuk Provinsi Lampung memiliki iklim dengan musim hujan dan kemarau relatif panjang. Secara geologis, Provinsi Lampung berada pada

jalur pegunungan aktif, kawasan beriklim tropik dan berada pada pertemuan dua lempeng Eurasia dan IndoAustralia yang bertumbukan, sehingga menyebabkan Provinsi Lampung berpotensi terhadap berbagai bencana alam yang dapat menimbulkan kerugian yang sangat besar. Wilayah di Provinsi Lampung pernah mengalami bencana alam, seperti bencana tanah longsor, banjir, gempa bumi,

kebakaran dan lainnya, untuk mengetahui tempat di mana yang pernah mengalami bencana alam dan daerah yang paling sering terjadi suatu bencana alam maka diperlukan suatu informasi yang tepat, akurat dan cepat.

Banjir merupakan bencana alam paling sering terjadi, baik dilihat dari intensitasnya pada suatu tempat maupun jumlah lokasi kejadian dalam setahun yaitu sekitar 40% di antara bencana alam yang lain. Bahkan pada tempat-tempat tertentu, banjir merupakan rutinitas tahunan. Lokasi kejadiannya bisa perkotaan atau pedesaan, negara sedang berkembang atau negara maju sekalipun. Tekanan yang besar terhadap sumber daya alam oleh aktivitas manusia, salah satunya, dapat ditunjukkan adanya perubahan penutupan lahan dan erosi yang begitu cepat. Pengelolaan wilayah dengan permasalahan yang kompleks, diperlukan penanganan secara holistik, integral dan koordinatif [1],[2]

Seringkali penyebab tingginya jumlah korban jiwa dan materi akibat bencana alam adalah kurangnya pemahaman terhadap karakteristik ancaman (hazards), sikap atau perilaku yang mengakibatkan penurunan kualitas sumber daya alam dan kurangnya informasi / peringatan dini (early warning) yang menyebabkan ketidaksiapan dan ketidakmampuan dalam menghadapi bencana. Untuk mencegah dan mengurangi dampak dari bencana yang terjadi, sebuah sistem penanganan bencana sangat diperlukan. Sebuah sistem informasi yang mampu menangani basis data kebencanaan dan menampilkannya dalam bentuk visualisasi peta adalah dengan menggunakan sistem informasi geografis (SIG) [3],[4]

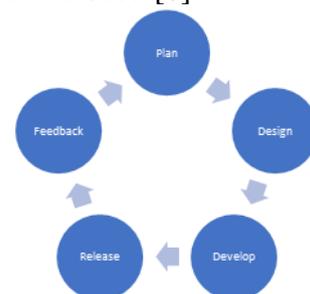
Banyak persoalan yang terkait dengan permukaan bumi yang bisa dipecahkan oleh mereka yang memiliki cara berpikir spasial. Dengan dukungan teknologi informasi seperti Sistem Informasi Geografis (SIG), maka pekerjaan tersebut menjadi sangat dipermudah. Persoalan lingkungan, perkotaan, banjir, dan berbagai aktivitas untuk menentukan kecenderungan, menentukan lokasi yang paling baik, menentukan pola, dan pemodelan sangat dibantu oleh teknologi SIG. Karena itu, dalam pembelajaran geografi sangat penting untuk ditekankan cara berpikir spasial, tidak hanya sekedar informasi tentang fenomena

geosfer. GIS memberikan harapan baru untuk mengoptimalkan upaya penyelesaian masalah banjir dengan cepat, mudah dan akurat dengan menggunakan metode network analisis dan tumpang susun atau overlay terhadap parameter-parameter banjir, seperti: bentuk lahan, kemiringan lereng, jenis tanah, infiltrasi tanah dan intensitas curah hujan [5],[6].

Identifikasi wilayah rawan banjir Kota Bandar Lampung merupakan salah satu langkah untuk mengetahui seberapa jauh dampak yang ditimbulkan oleh perubahan karakteristik lingkungan fisik di sekitar wilayah Kota Bandar Lampung terhadap tingkat kerawanan banjir. Analisis dilakukan dengan menggunakan metoda Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mengevaluasi dan memonitor penataan dan pengelolaan lingkungan sehingga dapat menghasilkan pemetaan dan penentu arah evakuasi untuk daerah rawan banjir Kota Bandar Lampung [7].

## II. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan agile digunakan dalam penelitian dengan tujuan membantu para pengembang perangkat lunak dalam menghasilkan produk tepat waktu. Siklus hidup metode pengembangan agile seperti yang ditampilkan pada gambar 1 terdiri atas 6 proses diawali dengan perencanaan kemudian dilakukan perancangan program dengan membuat *mock up* sistem yang akan dibangun. Selanjutnya dimulai pengembangan sistem sesuai dengan *mock up* yang telah dirancang. Sistem yang telah dikembangkan sebelum dilakukan perilsan harus melalui tahap pengujian yang akan diuji oleh orang orang yang sesuai bidangnya. Setelah dianggap lolos uji sistem siap untuk dirilis dan menunggu feedback dari pengguna terkait sistem tersebut[8].



Gbr.1 Siklus Metode Pengembangan Agile

Penerapan siklus pengembangan metode agile diimplementasikan pada penelitian ini diantaranya :

#### A. Tahap Perencanaan

##### 1) Pengumpulan data

Merupakan langkah awal dalam perancangan sistem ini, dimana pada kegiatan ini dilakukan pengumpulan data berupa peta daerah bencana, data curah hujan, data kemiringan lereng.

#### B. Survey lapangan

##### 1) Observasi

Observasi adalah pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap unsure-unsur yang tampak dalam suatu gejala dalam objek penelitian.

##### 2) Wawancara Metode

Wawancara merupakan salah satu metode pengumpulan data yang umum digunakan untuk mendapatkan data dari narasumber atau responden tertentu. Data yang dihasilkan dari wawancara dapat dikategorikan sebagai sumber primer karena didapatkan dari sumber pertama. Proses wawancara dilakukan dengan mengajukan pertanyaan kepada narasumber

#### C. Tahap Perancangan

##### 1) Pengolahan data spasial dan non spasial

##### 2) Perancangan Mock up

Perancangan ini dilakukan untuk menentukan design awal dari web yang akan digunakan dalam sistem ini.

##### 3) Perancangan database dan aplikasi web

Sistem ini membutuhkan tempat penyimpanan yang cukup besar dan tampilan antarmuka yang menarik dan user friendly. Sehingga dalam sistem ini juga dirancang database dan perancangan web berbasis sistem informasi geografis.

##### 4) Analisis dan integrasi data

Dalam tahapan ini dilaksanakan integrasi sistem untuk mendapatkan pemetaan data dan penunjuk arah evakuasi.

##### 5) Tahap Pengembangan

Ini merupakan tahap ketiga dalam membangun sistem ini dimana pada tahap ini setiap perancangan akan langsung diimplementasikan menggunakan Bahasa pemrograman yang digunakan salah satunya adalah Peripheral hypertext Programming dan beberapa Bahasa pemrograman lainnya.

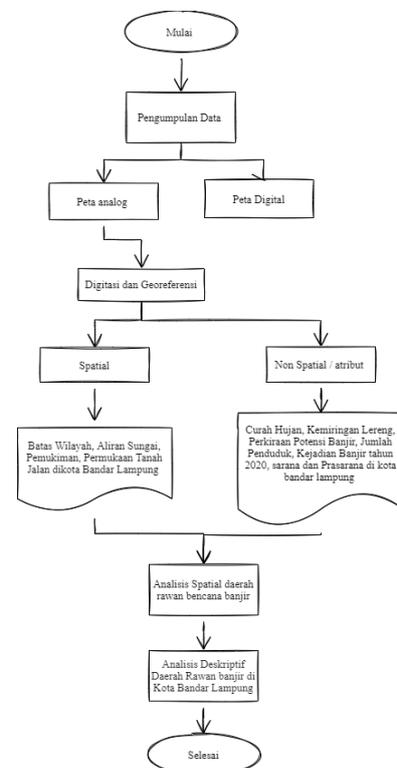
#### D. Tahap Rilis

Pada tahap ini merupakan tahap sistem telah dibangun dan siap dilakukan pengujian oleh pihak ketiga. Pengujian nya dapat berupa black box atau white box. Serta analisis hasil pengujian, apakah sistem telah sesuai atau belum. Pengujian sistem juga akan langsung dilakukan pada objek penelitian untuk mengetahui apakah Analisa sistem sama dengan kondisi yang ada di dunia nyata.

#### E. Tahap Feedback

Tahap terakhir ini merupakan hasil dari analisis yang telah dilakukan, dapat berupa revisi program, revisi analisis dan laporan.

Hasil penelitian ini diimplementasikan dalam sebuah sistem Informasi Geografis berbasis Web (WebGIS).



Gbr.2 Analisis Pemetaan Daerah Rawan Banjir Kota Bandar Lampung

Tahapan awal dari penelitian ini melaksanakan pengumpulan data dengan menggunakan metode wawancara dan Observasi pada dua Dinas terkait yaitu BAPPEDA Provinsi Lampung di Jalan Robert Wolter Monginsidi No. 223, Tanjungkarang Pusat, Pengajaran, Kec. Tlk. Betung Utara, Kota Bandar Lampung, Lampung dan BPBD Kota Bandar Lampung yang terletak di Jl. Kapten Tendean No.2,

Palapa, Kec. Tj. Karang Pusat, Kota Bandar Lampung, Lampung. Pemetaan daerah rawan banjir pada penelitian ini menggunakan model yang dikembangkan pada BNPB kota Bandar Lampung dengan merujuk data kejadian banjir yang terjadi pada tahun 2020. Penentuan daerah rawan banjir ini didasarkan pada beberapa parameter yang dikelompokkan pada data spasial dan non spasial (Atribut). Gambar 2 berikut ini merupakan diagram alir analisis Pemetaan daerah rawan banjir pada kota Bandar Lampung.

### III. STYLE HALAMAN

#### A. Data Spasial dan Non Spasial

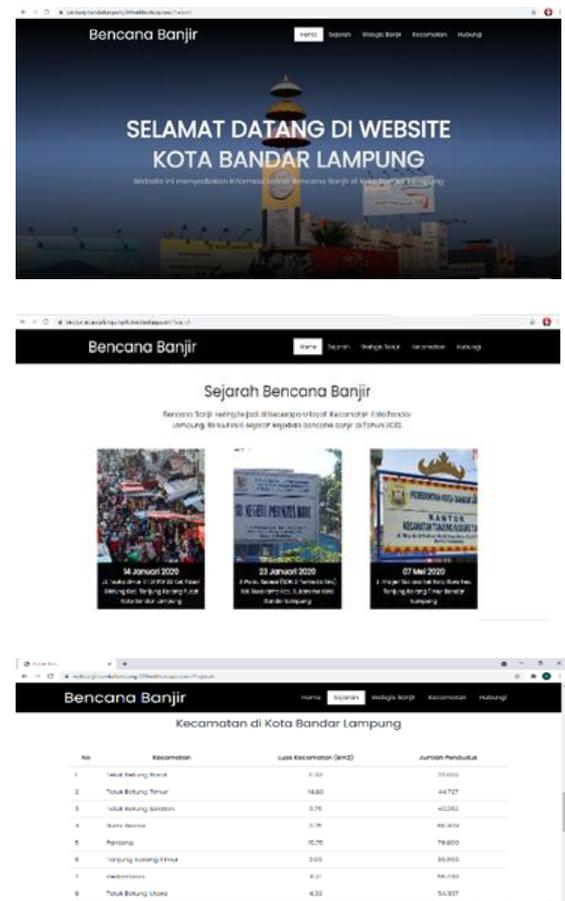
Data Spasial dan non spasial merupakan data yang penting dalam pemetaan daerah Banjir pada kota Bandar Lampung. Untuk data spasial disimpan dalam bentuk peta yang telah menjadi lokasi yang unik pada permukaan bumi dalam bentuk 2 dimensi. Data spasial dan non spasial ini menentukan tingkat rentan banjir yang dibagi menjadi beberapa tahapan diantaranya : Penentuan data indikator banjir, parameter terhadap potensi banjir, kerentanan banjir, model tingkat rentan banjir, dan implementasi model. Berikut ini ditampilkan data spasial dan non spasial yang telah dikumpulkan :

1. Data Spasial terdiri dari Peta batas daerah, Peta aliran sungai, Peta Pemukiman, Peta Kontur/Permukaan Tanah, dan Peta jalan Kota Bandar Lampung
2. Data non spasial dibagi menjadi 8 data yang dapat melengkapi informasi dan analisis pemetaan bencana banjir di Kota Bandar Lampung, diantaranya : data sarana dan prasarana, data sejarah kejadian banjir, data kejadian banjir yang diambil sample pada tahun 2020, data luas wilayah kecamatan, data jumlah penduduk per kecamatan, data perkiraan potensi banjir, Data kecamatan rawan banjir, serta data kemiringan lereng di kota Bandar Lampung

#### B. Implementasi

Dari data primer dan skunder yang telah dikumpulkan kemudian data diolah dan diimplementasikan menggunakan tools

Quantum GIS dengan Editor menggunakan visual Studio Code. Implementasi Sistem ini pada aplikasi berbasis WebGIS. Pada sistem ini terdapat 5 menu Utama yang dapat menuntun pengguna tanpa memerlukan hak akses. Tujuannya agar seluruh masyarakat yang tinggal di Kota Bandar Lampung dapat mengakses dimanapun tanpa harus dipersulit dengan fitur registrasi atau login. 5 menu utama tersebut diantaranya Home, Sejarah, WebGis Banjir, Kecamatan dan Hubungi. Menu Home merupakan halaman utama yang terdapat pada sistem ini dengan menyuguhkan highlight yang terdapat pada sistem seperti yang ditampilkan pada gambar 3 berikut ini :



Gbr.3 Laman Menu WebGIS

Terdapat sebuah laman yang dapat melihat pemetaan daerah resiko banjir pada kota Bandar Lampung. Pada pemetaan ini setiap kecamatan di kota bandar Lampung akan memiliki batasan wilayah sehingga dapat membedakan antara satu kecamatan dengan kecamatan lainnya. Selain itu wilayah yang terdapat banjir juga telah dirancang dalam bentuk polygon dengan

setiap zona wilayah memiliki warna yang berbeda. Dari hasil analisis pengumpulan data yang telah dilakukan kota Bandar Lampung masih memiliki resiko banjir yang cukup rendah dan pada pemetaan banjir ini disajikan warna kuning dengan tingkat resiko rendah dan warna hijau untuk daerah yang aman dari resiko banjir seperti gambar 4 dibawah ini :



Gbr.4 Pemetaan Daerah

Pada setiap zona yang telah dirancang pada webGis ini dilengkapi dengan data luas wilayah, sarana dan prasarana, data jumlah penduduk, serta fitur jalan. Berikut gambar 5 ditampilkan pemetaan daerah rawan banjir di kota Bandar Lampung :



Gbr.5 Pemetaan Daerah Rawan Banjir Kota Bandar Lampung

### C. Pengujian

Pengujian merupakan instrumen yang penting dalam pengembangan webGis ini agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna dalam menjadi salah satu instrumen peringatan dini Bencana di Kota Bandar Lampung. Dalam tahapan ini dilakukan testing untuk mengevaluasi kualitas dan melakukan perbaikan jika ditemukan kesalahan atau error. Dalam penelitian ini dilakukan dari sisi situs Web diantaranya

Usability, Pengujian Struktur Navigasi, Desain Visual, compability, Loading Time, functionality dan interactivity. Hasil pengujian menyatakan fungsi pada setiap fitur yang disajikan pada laman ini telah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan konten, setiap tombol dapat di klik tanpa ada eror, rata – rata respon yang diberikan sistem tidak lebih dari 10 detik kecuali dengan kondisi jaringan internet tidak stabil maka akan terkendala pada sistem, dan dari sisi fungsionalitas disimpulkan sistem ini mampu memberikan informasi dalam pemetaan daerah banjir khususnya di beberapa daerah yang memiliki kualifikasi sedang.

## IV. KESIMPULAN

1. Penelitian ini telah menghasilkan sistem yang mampu memetakan daerah rawan banjir yang terdapat pada kota Bandar Lampung sehingga memudahkan Pemerintah dalam mengambil tindakan penanganan banjir.
2. Penelitian ini juga menghasilkan daerah – daerah yang memiliki potensi bencana banjir dan daerah yang aman dari bencana banjir di kota Bandar Lampung.
3. Dari hasil penelitian didapatkan kota Bandar Lampung memiliki tingkat potensi rendah dalam bencana banjir yang terdapat pada 8 kecamatan.
4. WebGis yang ditampilkan juga dilengkapi dengan fitur-fitur yang memudahkan pengguna dalam menggunakan serta menjalankan sistem ini yang telah dilakukan pengujian secara lengkap sehingga memenuhi kebutuhan pengguna terkait potensi banjir yang ada di Kota Bandar Lampung.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Lampung yang telah memberi dukungan financial terhadap penelitian ini.

## REFERENSI

- [1] L, N. J., & Warsito, T. A. (2018). Pemetaan Daerah Rawan Banjir dengan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur . *Jurnal FIsika Sains dan Aplikasinya* , 73-79.
- [2] Yunita , F. (2021). Sistem Informasi Pengolahan Data bencana Alam Provinsi Lampung Berbasis Web . *Jurnal Alih Teknologi Komputer (ALTEK)*, 5-11
- [3] Taufik, M., & Rahman , I. W. (2019). Pemetaan Daerah Rawan Banjir (Studi Kasus: Banjir Pacitan Desember 2017. *Geoid*, 12-19.
- [4] Setiawan , I. (2015). Peran Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir spasial (Spatial Thingking). *Jurnal Pendidikan Geografi* , 63-89
- [5] Budiyanto , D., Trisya , S., & Muda, M. A. (2020). Pemanfaatan Analisis Spasial Untuk Pemetaan Risiko Bencana Alam Tsunami Menggunakan Pengolahan Data Spasial Sistem Informasi Geografis. *Jurnal ilmiah Klik (KUMPULAN JURNAL ILMU KOMPUTER)*.
- [6] Mulyaningsih , S., & Setiadi, T. (2014). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Tanah Longsonr di Kabupaten Gunung Kidul Berbasis Web . *Junal Sarjana Teknik Informatika* , 276-283.
- [7] Septian, A., Elvarani , A. Y., Putri, A. S., Maulia, I., Damayanti , L., Pahlevi , Z., & Aswad, F. H. (2020). Identifikasi Zona Potensi Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis menggunakan Metode Overlay dengan Scoring di Kabupaten Agam, SUMatera Barat . *Jurnal Geosains dan Remote Sensing(JGRS)*, 11-22.
- [8] Al-Zewairi, M., Biltawi, M., Etaiwi, W., & Shaout , A. (2017). Agile Software Development Methodologies: Survey of surveys. *Journal of Computer and Communications*,, 74-97S. M. Metev and V. P. Veiko, *Laser Assisted Microtechnology*, 2nd ed., R. M. Osgood, Jr., Ed. Berlin, Germany: Springer-Verlag, 1998.