

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

El Nino dan La Nina merupakan salah satu fenomena perubahan iklim ekstrim yang dipengaruhi oleh terjadinya pemanasan global. El Nino dapat didefinisikan sebagai peristiwa terjadinya pemanasan suhu air laut disamudra pasifik, khususnya disekitar dan dibagian timur khatulistiwa (Fox, 2000). Pada kejadian La Nina, suhu permukaan di kawasan barat pasifik menghangat dan menimbulkan curah hujan yang tinggi di kawasan Asia Tenggara dan Australia. Suhu permukaan laut (SST) 29°C-30°C dengan rata-rata 29,06°C sedangkan intensitas curah hujannya mencapai 9,0mm/hr-10mm/hr dengan rata-rata 9,74mm/hr (Nabilah, Prasetyo, & Sukmono, 2017). Tingginya curah hujan, tersebut mengakibatkan bencana banjir di beberapa wilayah di Indonesia. Selain tingginya curah hujan, banjir juga disebabkan oleh sistem drainase yang buruk, peluapan air sungai, tekstur tanah, kemiringan lahan, dan penggunaan lahan (Kodoatie & Sugiyanto, 2002). Pada umumnya, bencana banjir sering terjadi di wilayah yang dekat dengan Daerah Aliran Sungai (DAS). Selain itu penggunaan lahan dan tekstur tanah juga berkaitan dengan sifat resapan tanah terhadap air.

Kabupaten Jombang merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang terletak di provinsi Jawa Timur. Kabupaten Jombang memiliki 42 DAS yang mengalir di berbagai wilayah, sungai terbesar adalah sungai Brantas yang memiliki panjang 44,26 km (BPS, 2017). Banyaknya aliran sungai berpotensi sebagai sumber air bagi masyarakat dan juga berpotensi tinggi terjadinya banjir terutama ketika tanggul penahan aliran sungai jebol. Mengutip berita pada tanggal 22 Februari 2021 pada website berita DetikNews.com bahwa banjir yang terjadi di Kecamatan Bandar Kedungmulyo, Jombang pada kamis malam tanggal 4 Februari diakibatkan oleh curah hujan yang tinggi sehingga debit air melebihi batas sehingga tanggul 3 sungai jebol. Sehingga 4 desa terendam banjir selama 15 hari. Pada tanggal 2 April 2021 DetikNews.com juga melaporkan meluapnya

Sungai Pancir Gunting dan Catak Banteng karena curah hujan yang tinggi sehingga menyebabkan 8 desa di 3 kecamatan, dan 659 KK terdampak banjir (Irwan, 2021). Kasus banjir yang terjadi di Kabupaten Jombang banyak terjadi karena kurangnya kemampuan sungai menampung debit besarnya debit air hujan yang kemudian meluap ke pemukiman penduduk. Tingginya angka kejadian bencana banjir di Kabupaten Jombang diperlukansistem informasi geografis dengan metode pendekatan *K-Means clustering* untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Pada penelitian yang dilakukan (Revolusiane, 2015) dengan metode AHP (*Analytic Hierarchy Procces*) dengan mengkombinasikan Sistem Informasi Geografis dengan kriteria yaitu *buffer* sungai, curah hujan, jenis tanah, kemiringan lahan, dan penggunaan lahan. Pengambilan keputusan dalam AHP dilakukan dengan perhitungan bobot dan nilai kriteria penilaian. Sedangkan pada metode *K-Means*, pengambilan keputusan hasil pemetaan dilakukan menggunakan titik *centroid cluster* yang di dapat dari perhitungan bobot pada kriteria curah hujan, jenis tanah, kemiringan lahan, dan penggunaan lahan. Pengelompokkan wilayah banjir yang akan digunakan mengacu pada data dari (BMKG, 2018) meliputi wilayah potensi banjir tinggi, menengah, rendah, aman, dan non banjir yang terbentuk dari hasil perhitungan parameter yang menjadi penyebab banjir.

Sistem Informasi Geografis pemetaan daerah rawan banjir merupakan salah satu solusi yang dapat dijadikan pertimbangan dalam upaya mitigasi bencana banjir di Kabupaten Jombang. Sistem ini dapat memudahkan pengguna maupun BPBD Jombang dalam rangka upaya penanggulangan bencana banjir yang terjadi. Sistem Informasi Geografis juga dapat menggantikan fungsi peta konvensional yang dirasa masih menyusahkan karena terkait ukuran peta relatif besar sehingga memakan waktu cukup lama dan membutuhkan ketelitian cukup tinggi dalam pencarian suatu tempat. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat membantu memetakan daerah rawan banjir sehingga resiko kerugian yang diakibatkan oleh banjir dapat diminimalisir.

Berdasarkan masalah tersebut, peneliti bermaksud melakukan pengembangan Sistem Informasi Geografis dengan mengangkat judul **“SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN DAERAH POTENSI RAWAN BANJIR DENGAN METODE K-MEANS (STUDI KASUS PADA KABUPATEN JOMBANG**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan sebelumnya, maka dapat dirumuskan masalah yaitu bagaimana membangun sistem informasi geografis pemetaan wilayah potensi rawan banjir dengan metode *k-means clustering* dalam bentuk sistem web?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini menekankan pada implementasi metode *K-Means clustering* untuk pemetaan kawasan rawan banjir di Kabupaten Jombang, yang mencakup beberapa hal, sebagai berikut :

1. Pembuatan peta daerah potensi rawan banjir menggunakan data dari LeafletJS.
2. Sistem hanya memetakan daerah potensi rawan banjir tiap kecamatan (*block marker* tiap kecamatan) yang ada di Kabupaten Jombang.
3. Pengolahan data centroid dilakukan dengan teknik *average sampling*.
4. Pengambilan keputusan penentuan pusat *centroid* menggunakan parameter curah hujan, jenis tanah, penggunaan lahan, dan kemiringan lahan (kelerengan).
5. Penentuan pusat *centroid* acak menggunakan data laporan bencana BPBD Kabupaten Jombang tahun 2015-2020.
6. Jumlah data (126 Data).

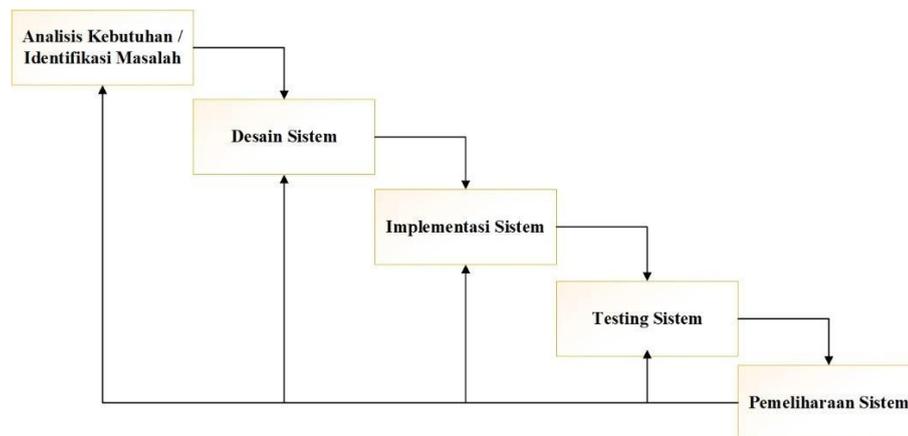
1.4 Tujuan

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka diperoleh beberapa tujuan dari penelitian. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Merancang Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Banjir Dengan Metode K-Means *Clustering*.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi pengembangan sistem yang digunakan adalah metode yang dikenal dengan nama SDLC atau *Software Development Life Cycle* atau sering disebut juga *System Development Life Cycle*, metode ini merupakan proses mengembangkan atau mengubah suatu sistem perangkat lunak dengan menggunakan model-model dan metodologi yang digunakan orang untuk mengembangkan sistem-sistem perangkat lunak sebelumnya. Adapun model yang digunakan adalah Model *Waterfall*. Tahap-tahap utama dari model yaitu:



Gambar 1.1 Metode Penelitian Waterfall

1. Analisis Kebutuhan

a. Identifikasi masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana membangun sebuah sistem informasi geografis yang dapat memberikan solusi tentang pemetaan wilayah rawan banjir dengan metode *k-means clustering*.

b. Studi literatur

Mengkaji teori penyebab banjir dijadikan dasar variabel hitung, penggunaan metode *k-means clustering* dalam pemetaan wilayah rawan banjir.

c. Tempat penelitian

Dilakukan di beberapa instansi pemerintah untuk mengumpulkan data atribut penyebab banjir dan data observasi bencana alam tahunan.

d. Pengumpulan data

Pengumpulan data yang digunakan peneliti yaitu wawancara, dan dokumen.

e. Analisis *clustering*

Menggunakan metode MSI untuk menganalisis data pusat *centroid*.

2. Desain Sistem

Desain sistem menggunakan sistem terstruktur yang terdiri dari :

a. *Flowchart*.

b. *Data Flow Diagram (DFD)*

c. *Entity Relationship Diagram (Relasi Tabel)*.

3. Implementasi Sistem

Implementasi setelah proses desain sistem dilakukan maka hasilnya akan diterjemahkan dalam bentuk program yang menghasilkan sebuah sistem.

4. Testing Sistem

Dilakukan untuk menemukan kesalahan yang mungkin terjadi pada proses implementasi serta memastikan bahwa tujuan sistem berjalan sebagaimana mestinya.

5. Pemeliharaan Sistem

Dilakukan pada masa operasional sistem jika masih memungkinkan terjadi suatu kesalahan atau kegagalan fungsi ataupun untuk memperbaiki sistem dengan cara peningkatan versi, pengembangan fungsi sistem, dan pengurangan fungsi sistem

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan dalam tugas akhir ini, disusun sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menerangkan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penelitian.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang hasil penelitian yang pernah dilakukan terkait dengan judul yang dipakai oleh penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.

BAB III : LANDASAN TEORI

Pada bab ini menerangkan penjelasan mengenai teori – teori penunjang yang dijadikan dasar untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisikan Analisa dan perancangan aplikasi tentang *flowchart* system, fitur – fitur pada sistem, dan tampilan program.

BAB V : IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini berisikan tentang tampilan desain program dan *Source Code* program.

BAB VI : ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menerangkan tentang Analisa dari hasil pengujian dan pembahasan setelah hasil pengujian sistem tersebut.

BAB VII : PENUTUP

Dalam bab ini berisikan penulis yang memberikan kesimpulan dari apa yang telah dilakukan dan memberikan saran kepada permasalahan yang diangkat agar nantinya sistem yang dibuat menjadi sistem yang lebih sempurna dari apa yang telah dibuat.

1.7 Jadwal Penelitian

Jadwal kegiatan penelitian ini tercantum dalam tabel berikut.

Tabel 1.1 Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Bulan ke -					
		1	2	3	4	5	6
1	Analisis kebutuhan						
2	Desain sistem						
3	implementasi sistem						
4	Testing sistem						
5	Pemeliharaan sistem						