

Pemetaan Daerah Rawan Banjir Di Kota Makassar Berbasis Google Maps Api

Muh. Aldi Fattah ^{*1}, Firda Satria Ningsi ², Indra Samsie ³, Samsu Alam., M.Si. ⁴

^{1,2}Universitas Dipa Makassar; Jln. Perintis Kemerdekaan KM. 9 Makassar

³Jurusan Teknik Informatika, Universitas Dipa Makassar, Makassar

e-mail: ^{*1}email@gmail.com, ²email@gmail.com, ³indrasamsie@dipanegara.ac.id,

⁴email@dipanegara.ac.id

Abstrak

Cuaca ekstrem, hujan yang berkepanjangan serta meluapnya sungai menyebabkan sering terjadi banjir di Kota Makassar. zona rawan banjir tersebar di wilayah Kecamatan Biringkanaya, Tamalanrea, Manggala, Tamalate, Panakukang dan Rappocini. Penerapan sistem informasi pemetaan daerah rawan banjir mendukung pengelolaan informasi menjadi sangat penting untuk mengumpulkan, mengelola, menyediakan dan menyebarluaskan informasi daerah rawan banjir. Area Rawan banjir dapat dipetakan secara otomatis menggunakan Google Maps API. Sistem yang berjalan saat ini yaitu masih dilakukan secara konvensional dengan meninjau langsung titik banjir dan menunggu laporan warga melalui media telepon dan sosial media. Sistem berbasis web yang dirancang dapat menampilkan media berbasis sistem informasi geografis. Informasi yang ditampilkan yaitu berupa nama tempat, waktu banjir, keterangan banjir, kategori banjir dan foto banjir.

Kata kunci: Daerah Rawan Banjir, Google Maps Api, Web..

Abstract

Extreme weather, prolonged rains and overflowing rivers cause frequent floods in Makassar City. flood-prone zones are spread across Biringkanaya, Tamalanrea, Manggala, Tamalate, Panakukang and Rappocini districts. The application of a flood-prone area mapping information system to support information management is very important for collecting, managing, providing and disseminating information on flood-prone areas. Flood-prone areas can be mapped automatically using Google Maps APIs. The current system is still carried out conventionally by directly reviewing flood points and waiting for citizen reports via telephone and social media. The web-based system designed can display geographic information system-based media. The information displayed is in the form of place names, flood times, flood descriptions, flood categories and flood photos.

Keywords: Flood Prone Area, Google Maps Fire, Web.

1. PENDAHULUAN

PCuaca ekstrem, hujan yang berkepanjangan serta meluapnya sungai dan bendungan menyebabkan sering terjadi banjir di kota-kota besar yang ada di Indonesia, salah satunya di Kota Makassar. Banjir merupakan masalah global yang menyebabkan banyak kerugian baik dalam bentuk perekonomian, kesehatan, harta benda serta memakan banyak korban jiwa. Penyebab banjir di Kota Makassar dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor yang disebabkan oleh alam dan faktor yang disebabkan oleh manusia, curah hujan yang tinggi dan rusaknya drainase, terjadinya penumpukan sampah disaluran pembuangan air turut memperburuk situasi. Data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) kota Makassar, tercatat ada

enam lokasi titik masuk zona rawan banjir seperti tersebar di wilayah Kecamatan Biringkanaya, Tamalanrea, Manggala, Tamalate, Panakukang dan Rappocini [1]. Melalui penerapan pemetaan informasi daerah rawan banjir dapat dikelola secara efektif dengan memuat informasi – informasi daerah rawan banjir di kota Makassar. Penerapan sistem informasi pemetaan daerah rawan banjir mendukung pengelolaan informasi menjadi sangat penting untuk mengumpulkan, mengelola, menyediakan dan menyebarkan informasi daerah rawan banjir oleh pemerintah kepada masyarakat Kota Makassar. Berdasarkan kondisi yang terjadi. pada saat itu juga, dapat mempengaruhi keakuratan informasi data terkini. Pemetaan daerah rawan banjir sangat penting untuk membantu meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap daerah yang berpotensi banjir [2]. Dalam proses perancangan pemetaan dilakukan dengan memanfaatkan Google Maps API. Melalui Direktorat Jendral Sumber Daya Air, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat terus berupaya melakukan penanganan banjir yang terjadi di seluruh wilayah sungai Indonesia. Di kota Makassar, Kementerian PUPR melalui Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Pompengan Jeneberang melakukan monitoring dan peninjauan lapangan terkait penanganan banjir di kota Makassar. Pada tahun 2021, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) melalui BBWS Pompengan Jeneberang mengalokasikan anggaran sebesar Rp 31,37 miliar untuk operasi dan pemeliharaan seluruh sarana pengelolaan Sumber Daya Air termasuk revitalisasi pengendalian banjir di kota Makassar. Peninjauan lapangan dilakukan untuk memastikan kondisi aliran sungai di kota Makassar jelang musim hujan sebagai bentuk upaya mengurangi risik bencana banjir, di mana titik pertama yang ditinjau adalah aliran sungai Balangturungan, Kecamatan Biringinkanaya, namun terjadi penyempitan sungai akibat penumpukan limbah sampah baru di area sungai. Lokasi berikutnya yang ditinjau disungai Biring Je'ne Paccerekang, Perumahan BTN Kodam III. Dikatakan normalisasi sudah selesai namun, aliran air masih terhambat. dikarenakan penyempitan jembatan didaerah perumahan tersebut. Dan lokasi terakhir normalisasi dan peninjauan rutin disungai Sabbeng Kecamatan Manggala [3]. Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan, peneliti bertujuan untuk membuat suatu sistem informasi pemetaan untuk daerah rawan banjir di kota Makassar. Berdasarkan dari penjelasan permasalahan yang ada, penulis akan membuat “Pemetaan Sistem Informasi Daerah Rawan Banjir Di Makassar Berbasis Google Maps Api”. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah akan mempermudah penyajian informasi spasial khususnya daerah rawan banjir dalam mengidentifikasi daerah mana saja yang sering terkena banjir sehingga dapat mengurangi jumlah kerugian dan korban jiwa akibat banjir.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan laporan yaitu dengan menggunakan metode deskriptif dimana penelitian yang dilakukan berdasarkan data yang sebenarnya dengan membandingkan teori kemudian mengambil kesimpulan. Sedangkan teknik pengumpulan data yang digunakan penyusun dengan cara sebagai Observasi, Eawancara dan Studi Literatur.

3. LANDASAN TEORI

3.1 Jenis Banjir

a. Banjir Sungai

Banjir sungai terjadi ketika air sungai meluap melebihi kapasitas aliran normalnya. Banjir sungai umumnya terjadi karena hujan yang terus menerus, salju yang mencair, atau curah hujan yang tinggi di hulu sungai. Banjir sungai dapat menyebabkan kerusakan pada pemukiman penduduk dan infrastruktur, serta membawa material sedimen yang dapat merusak lingkungan [4].

b. Banjir Daratan

Banjir daratan terjadi ketika hujan lebat atau curah hujan yang tinggi menimpa suatu daerah dalam waktu yang singkat, sehingga air tidak dapat diserap oleh tanah dan permukaan tanah tidak dapat menampung air yang berlebih. Banjir daratan umumnya terjadi di dataran rendah atau dataran banjir dan dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman, properti, dan infrastruktur [4].

c. Banjir Pantai

Banjir pantai terjadi ketika air laut meluap dan membanjiri daerah pesisir. Banjir pantai umumnya terjadi karena perubahan pasang surut, angin kencang, dan gelombang besar. Banjir pantai dapat merusak permukiman penduduk, infrastruktur, dan ekosistem pesisir [4].

d. Banjir Bandang

Banjir bandang terjadi ketika air banjir yang datang dengan tiba-tiba membawa material sedimen dan batu-batuan besar, sehingga menyebabkan kerusakan yang parah pada permukiman penduduk dan infrastruktur. Banjir bandang umumnya terjadi di daerah pegunungan dengan topografi yang curam dan daerah yang memiliki curah hujan tinggi

e. Banjir Selokan

Banjir selokan adalah jenis banjir yang terjadi karena meluapnya air di dalam selokan atau saluran air kecil yang digunakan untuk mengalirkan air hujan dan air limbah. Banjir selokan biasanya terjadi di daerah perkotaan dan permukiman padat penduduk yang memiliki sistem drainase yang tidak memadai atau rusak. Akibatnya, air hujan yang jatuh di permukaan tanah tidak dapat langsung terserap oleh tanah dan mengalir masuk ke dalam selokan. Ketika volume air di dalam selokan melebihi kapasitas alir normal, maka air akan meluap ke permukaan dan menyebabkan banjir di daerah sekitarnya. Banjir selokan dapat menyebabkan kerusakan pada infrastruktur, kendaraan, dan merugikan aktivitas masyarakat. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya perbaikan dan pemeliharaan sistem drainase yang memadai untuk mengurangi risiko terjadinya banjir selokan [4].

f. Banjir Lahar

Banjir lahar terjadi ketika lava dan abu vulkanik yang meluncur dari gunung berapi bertemu dengan salju atau es di puncak gunung dan mencair, sehingga membentuk aliran lahar yang deras. Banjir lahar umumnya terjadi di daerah sekitar gunung berapi dan dapat membawa material sedimen yang dapat merusak lingkungan dan infrastruktur [5].

g. Banjir Lumpur

Banjir lumpur terjadi ketika air banjir bercampur dengan lumpur dan material sedimen lainnya, sehingga membentuk aliran lumpur yang deras. Banjir lumpur umumnya terjadi di daerah-daerah yang memiliki tanah liat yang melunak akibat curah hujan yang tinggi atau gempa bumi. Banjir lumpur dapat merusak lingkungan [6].

3.2 Database

Database adalah kumpulan data yang terorganisir dan terstruktur secara logis untuk memudahkan pengambilan informasi. Dalam dunia teknologi informasi, database sering digunakan untuk menyimpan dan mengelola data dalam sistem perangkat lunak dan aplikasi bisnis. Database dapat berupa dokumen, angka, teks, gambar, suara, atau jenis data lainnya yang dapat diatur dalam tabel dan relasi. Tujuan utama dari penggunaan database adalah untuk menyimpan, mengelola, dan menyediakan akses terhadap data dengan cara yang efisien. Database dapat menyediakan akses secara cepat dan mudah, serta memudahkan pengambilan keputusan yang didasarkan pada informasi yang tersedia dalam database. Selain itu, database juga dapat membantu dalam mengelola data yang besar dan kompleks, serta memudahkan dalam mengamankan data dengan membatasi akses pada pengguna yang memiliki hak akses. Dalam pengembangan perangkat lunak, database digunakan untuk menyimpan data aplikasi seperti informasi pengguna, produk, transaksi, dan lain-lain. Perangkat lunak bisnis yang kompleks seringkali memerlukan database

yang besar dan kompleks untuk mengelola data yang diperlukan. Oleh karena itu, pemahaman yang baik tentang database dan teknologi yang terkait dengannya sangat penting dalam pengembangan perangkat lunak yang andal dan efisien [7].

3.3 MySQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang populer digunakan dalam pengembangan perangkat lunak. MySQL dikembangkan oleh perusahaan Oracle dan tersedia sebagai perangkat lunak gratis dan sumber terbuka. MySQL digunakan untuk menyimpan, mengelola, dan mengakses data dalam aplikasi perangkat lunak, website, dan sistem bisnis. MySQL menggunakan bahasa SQL (Structured Query Language) untuk melakukan operasi pada basis data. Bahasa SQL digunakan untuk membuat dan memodifikasi tabel, mengambil dan memanipulasi data, serta mengelola hak akses pengguna pada basis data. MySQL mendukung berbagai fitur seperti transaksi, indeks, dan pembatasan integritas referensial yang memungkinkan pengguna untuk mengelola data dengan lebih mudah, aman, dan efisien. MySQL juga memiliki kemampuan untuk melakukan replikasi, yang memungkinkan data untuk disalin ke server lain secara otomatis. Ini memungkinkan aplikasi untuk mengakses data dari server yang berbeda, meningkatkan kinerja dan ketersediaan sistem. Selain itu, MySQL juga dapat diintegrasikan dengan beberapa bahasa pemrograman seperti PHP, Python, dan Java, sehingga memudahkan pengembang dalam membangun aplikasi berbasis web dan bisnis. Karena sifatnya yang gratis dan sumber terbuka, MySQL sering digunakan dalam pengembangan perangkat lunak open source dan aplikasi web. MySQL juga mendukung banyak sistem operasi, termasuk Windows, Linux, dan macOS. Oleh karena itu, MySQL menjadi pilihan yang populer bagi pengembang perangkat lunak dan bisnis yang membutuhkan database yang andal, efisien, dan mudah diakses [8].

3.4 UML (*Unified Modeling Language*)

Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah bahasa pemodelan yang digunakan untuk menggambarkan dan memodelkan sistem perangkat lunak. UML dibuat untuk menyediakan standar umum yang dapat digunakan oleh para pengembang perangkat lunak untuk membangun dan mengembangkan sistem yang kompleks dengan lebih efisien. UML terdiri dari sejumlah diagram yang digunakan untuk merepresentasikan berbagai aspek dari sistem perangkat lunak. Beberapa diagram yang paling umum digunakan adalah diagram use case, diagram kelas, diagram aktivitas, dan diagram sekuens [9]. Setiap diagram memiliki tujuannya masing-masing untuk membantu pengembang dalam memahami dan merancang sistem perangkat lunak. Dengan menggunakan UML, para pengembang perangkat lunak dapat berkomunikasi dan bekerja sama secara lebih efektif. UML dapat membantu untuk mengurangi kesalahan dan meningkatkan efisiensi dalam pengembangan perangkat lunak. UML menjadi bahasa pemodelan yang sangat penting dalam pengembangan perangkat lunak karena kesederhanaan dan fleksibilitasnya dalam merepresentasikan sistem perangkat lunak [10].

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis dan Validasi Data

Data yang dikumpulkan untuk analisa agar dapat mendukung berjalannya sistem yang dibuat adalah sebagai berikut:

1. Lokasi Titik Rawan Banjir
 - a. Lokasi Titik Latitude dan Longitude
 - b. Nama Tempat
 - c. Kategori Banjir
 - d. Penyebab Banjir
2. Data laporan dari masyarakat untuk mengetahui titik rawan banjir baru.
3. Pengujian Sistem

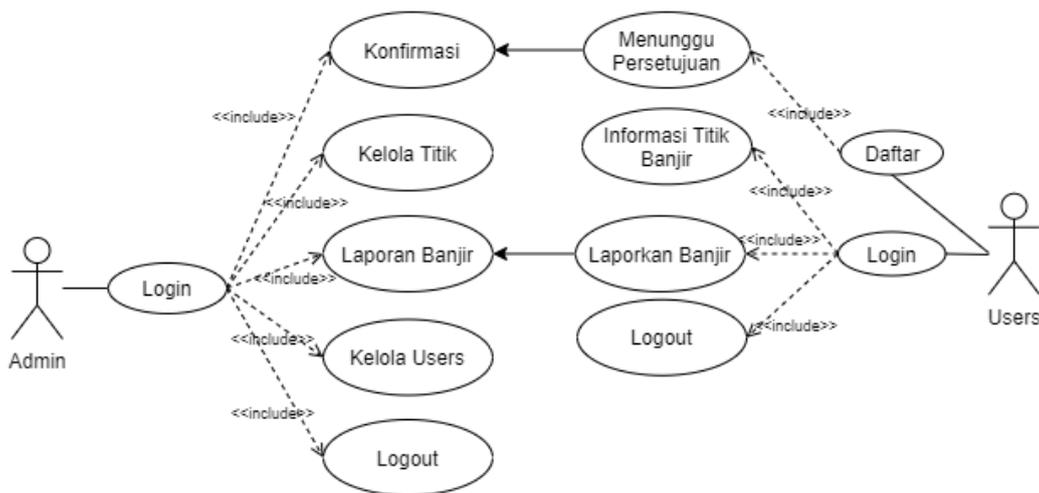
Tabel 1 Hasil Pengujian

No.	Modular	Berhasil	Tidak Berhasil
1.	Login Admin	✓	-
2.	Tambah Data	✓	-
3.	Edit Data	✓	-
4.	Hapus Data	✓	-
5.	Register	✓	-
6.	Login Users	✓	-
7.	Menampilkan Peta	✓	-

7 tahapan pengujian maka dapat disimpulkan bahwa *web* dapat berjalan sesuai dengan fungsionalitas.

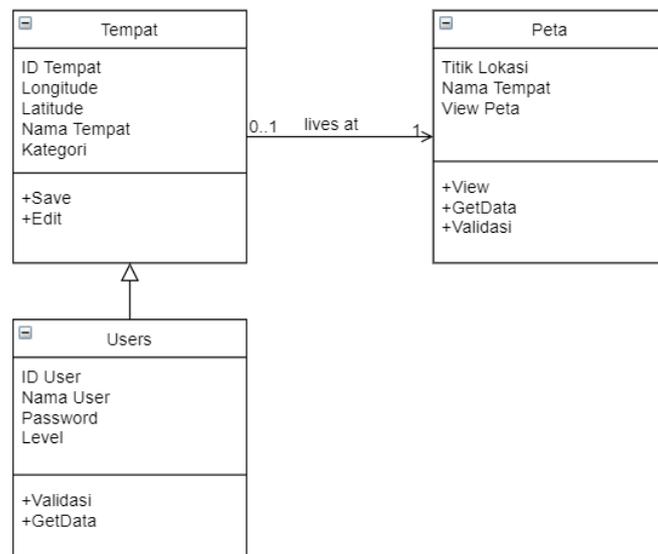
4.2. Rancangan Sistem

Dapat dilihat pada Gambar 4.1 Use Case Diagram Sistem yang dibuat berbasis web yang akan digunakan oleh user yaitu diakses umum oleh masyarakat. Admin yaitu digunakan oleh pihak perwakilan pada Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Pompengan Jeneberang yang berada di jalan Karunrung, Kec. Rappocini, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90221. Pada Use Case tersebut terdapat aktivitas input lokasi dan kategori tempat lalu diproses datanya untuk kemudian ditampilkan dipeta. Titik Area banjir disajikan dalam beberapa kategori yaitu banjir darat, banjir selokan, banjir bandang, banjir lahar, banjir pantai dan banjir sungai:



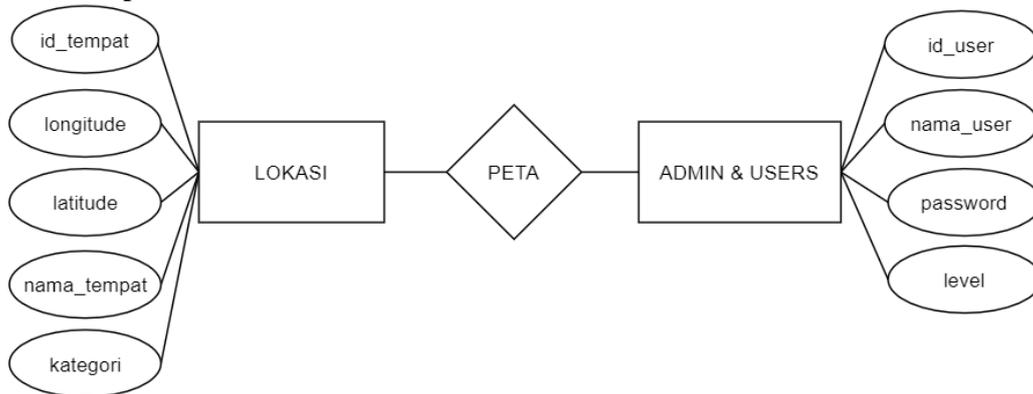
Gambar 1. Use Case Diagram

Pada *Class Diagram* tersebut sistem terdiri dari 3 class yaitu class user, class tempat dan class peta yang saling berhubungan dalam sistem untuk menjalankan fitur pada web.



Gambar 2. Class Diagram

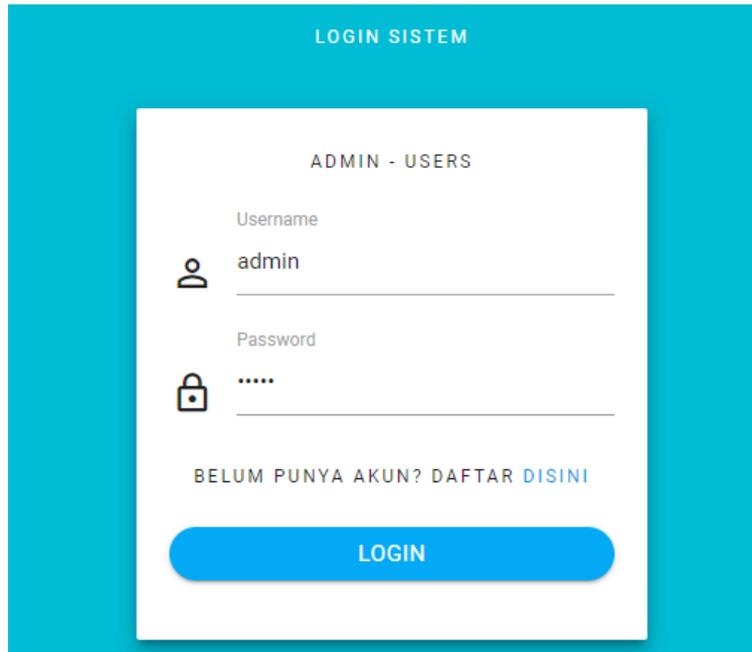
Pada *Entity Relationship Diagram (ERD)* tersebut sistem terdiri dari 2 tabel yaitu tabel lokasi tempat informasi lokasi titik area banjir terdiri dari field `id_tempat`, `longitude`, `latitude`, `nama_tempat` dan `kategori` dan tabel `admin & users` terdiri dari field `id_users`, `nama_users`, `password`, `level`.



Gambar 3. Entity Relationship Diagram (ERD)

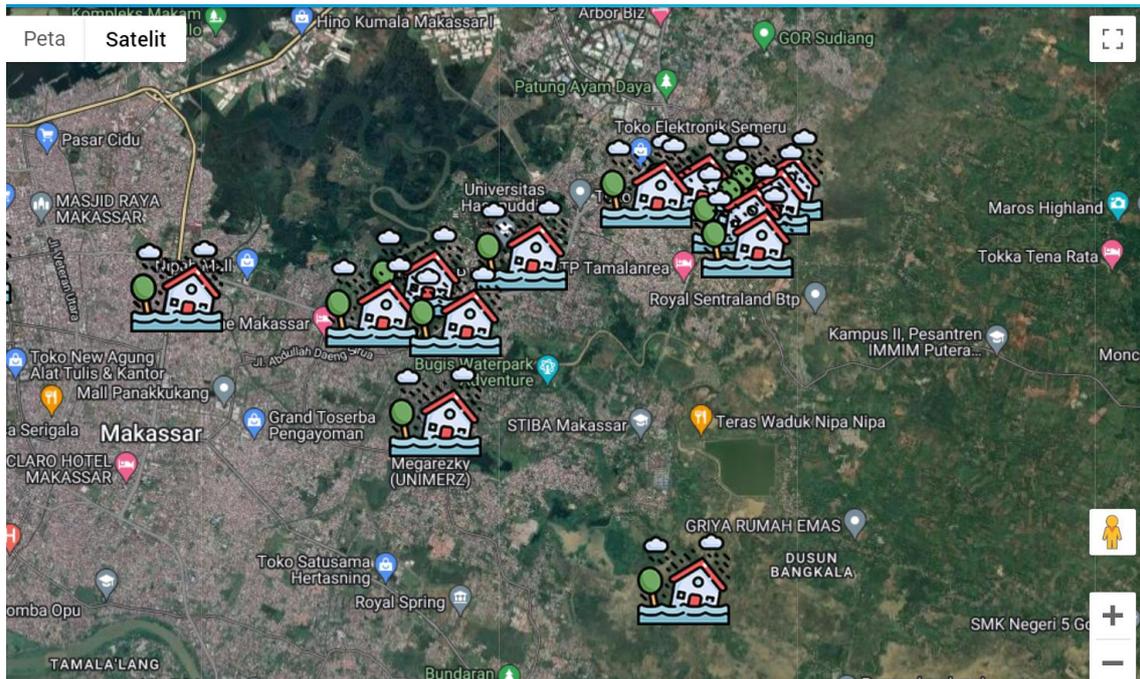
4.3. Tampilan Hasil

Tampilan hasil dari aplikasi yang telah dibuat, yang digunakan untuk memperjelas tentang tampilan-tampilan yang ada pada aplikasi.

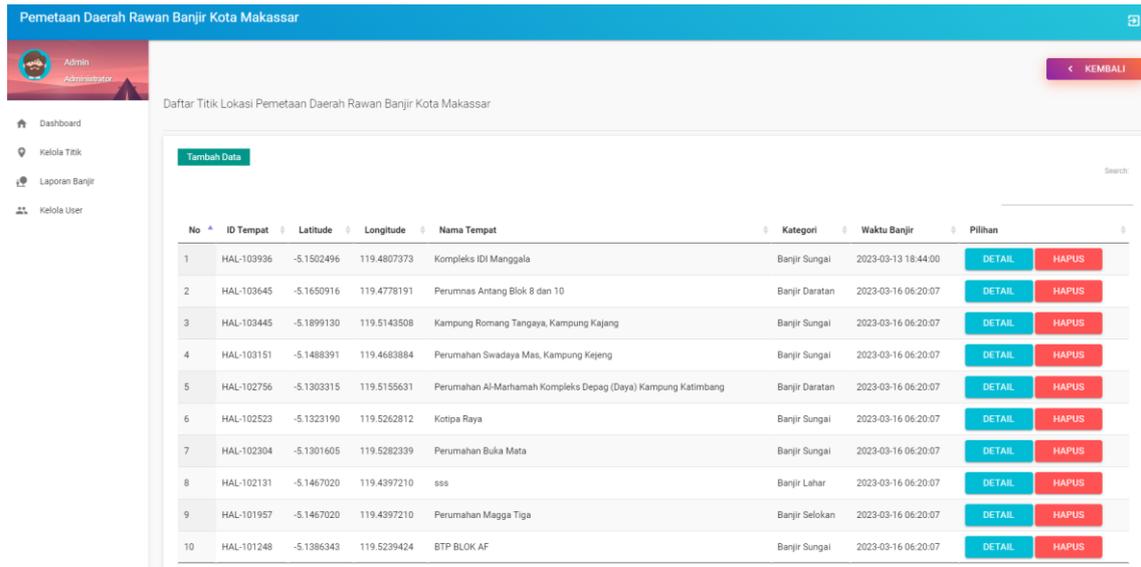


Gambar 4. Halaman Login

Merupakan halaman *login admin* yaitu menginput *username* dan *password* lalu klik *login*, jika *login* berhasil maka sistem menampilkan halaman *dashboard*.

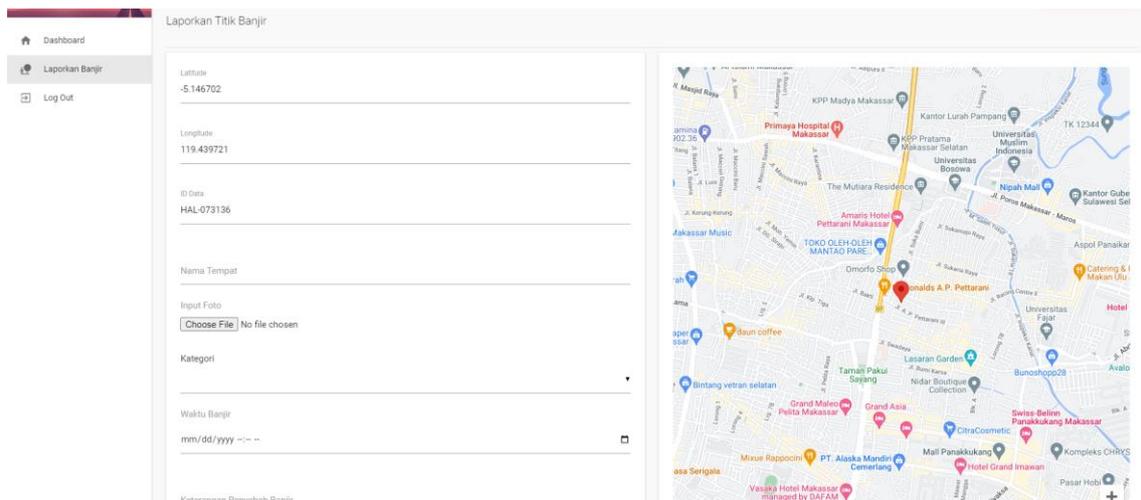


Gambar 5. Halaman Peta Titik Lokasi Rawan Banjir



Gambar 6. Halaman Tambah Data Titik Lokasi Banjir

Merupakan halaman tambah titik yang menampilkan lokasi di Kota Makassar yang rawan banjir.



Gambar 7. Halaman Laporkan Banjir

Merupakan halaman laporkan banjir yang digunakan oleh masyarakat untuk mengirim informasi titik banjir baru.

5. KESIMPULAN

1. Sistem berbasis web yang dirancang dapat menampilkan informasi nama tempat, waktu banjir, keterangan banjir, kategori banjir dan foto banjir.
2. Users dapat mengirim laporan lokasi banjir untuk diterbitkan dan admin dapat menerima laporan banjir untuk diverifikasi dan diterbitkan.
3. Sistem berbasis web dapat diakses oleh umum sehingga setiap informasi yang ditampilkan juga dapat bermanfaat bagi masyarakat.

6. SARAN

1. Diharapkan kedepannya sistem dapat dikembangkan dengan fitur media informasi berupa aplikasi mobile.
2. Pada Users dapat dikembangkan fitur notifikasi whatsapp sehingga dapat diketahui jika akun telah diterima oleh admin.
3. Fitur upload foto pada users diharapkan dapat ditambahkan pada pengembangan berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Mahardy, A. I. (2014). Analisis Dan Pemetaan Daerah Rawan Banjir Di Kota Makassar Berbasis Spatial. Skripsi, 3(564).
- [2]. Andi Syamsul Fajri, & Widayanti, B. H. (2018). Analisis Kerentanan Daerah Rawan Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Kecamatan Sekarbela – Kota Mataram). Jurnal Planoeearth, 3(1).
- [3]. Rismawati, Usman, J., & Ma'ruf, A. (2015). Peran Pemerintah Dalam Penanggulangan Banjir Di Kecamatan Manggala Kota Makassar. *Kolaborasi : Jurnal Administrasi Publik*, 1(2).
- [4]. Raharjo, R. (2021). Panduan Keselamatan saat Bencana Banjir. DIVA PRESS.
- [5]. Hidayat, F., & Rudiarto, I. (2013). Pemodelan resiko banjir lahar hujan pada alur kali putih Kabupaten Magelang. *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)*, 2(4), 895-904.
- [6]. de Rosari, A. S. B. (Ed.). (2007). Banjir lumpur banjir janji: Gugatan masyarakat dalam kasus Lapindo. Penerbit Buku Kompas.
- [7]. Bimantyoso, H., Didik, N., & Daniel, T. S. (2020). Pemetaan Daerah Rawan Banjir Di Kota Surakarta Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *IJNS-Indonesian Journal on Networking and Security*, 9(1).
- [8]. Nuryanti, J.L. Tanesib, A. Warsito. (2018). Pemetaan Daerah Rawan Banjir Dengan Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Fisika - Fisika Sains dan Aplikasinya*.
- [9]. Ashbacher, C. (2004). The Unified Modeling Language Reference Manual, Second Edition, by James Rumbaugh. *The Journal of Object Technology*, 3(10). <https://doi.org/10.5381/jot.2004.3.10.r1>
- [10]. Donya, M. A. C., Sasmito, B., & Nugraha, A. L. (2020). Visualisasi Peta Fasilitas Umum Kelurahan Sumurboto dengan ArcGIS Online. *Jurnal Geodesi Undip*, 9(4). <https://doi.org/10.23960/jgrs.2020.v1i1.26>