

DESAIN APLIKASI SISTEM INFORMASI RISIKO BANJIR KECAMATAN SAYUNG BERBASIS WEBGIS

Adi Wicaksono Raharjo^{*}, Arief Laila Nugraha, L.M. Sabri

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788
Email : raharjo.adiwicaksono@gmail.com

ABSTRAK

Kecamatan Sayung adalah kecamatan dengan kasus kejadian banjir tertinggi di Kabupaten Demak. Kejadian banjir di Kecamatan Sayung hampir terjadi setiap hari di sebagian besar wilayahnya pada setiap tahunnya. Banjir yang terjadi berupa banjir rob dan banjir sungai. Kepadatan penduduk dan penurunan tanah di daerah pesisir pantai utara yang diakibatkan oleh pembangunan di sekitar wilayah pesisir serta memiliki curah hujan tinggi yang tidak diiringi dengan saluran air yang mencukupi menjadi penyebab utama terjadinya bencana banjir. Pembuatan aplikasi sistem informasi risiko banjir berdasarkan penilaian risiko bencana banjir sebagai salah satu upaya penanggulangan bencana dengan penyebaran informasi risiko bencana banjir kepada masyarakat umum sehingga dengan harapan dapat mengurangi potensi terjadinya bencana disuatu wilayah dengan cara memicu kewaspadaan dan kesiapsiagaan masyarakat terhadap sebuah bencana yang akan terjadi. Pengembangan aplikasi sistem informasi risiko banjir memanfaatkan aplikasi Sistem Informasi Geografis berupa ArcGIS Online Web Application Builder. Aplikasi ini berbasis website dengan memanfaatkan jaringan internet sebagai media penyampaian informasi yang menampilkan informasi dalam bentuk teks maupun peta digital melalui jaringan internet. Aplikasi ini mengintegrasikan Web Map kedalam Web Map Application agar dapat digunakan secara umum. Aplikasi sistem informasi risiko banjir dilengkapi dengan beberapa fitur pendukung penyampaian informasi dan juga dapat berfungsi untuk mempermudah pengguna dalam mengoperasikan aplikasi ini. Aplikasi ini telah dilakukan uji kelayakan aplikasi dan berhasil dioperasikan pada dua perangkat dan *browser* yang berbeda serta dalam pengujian *usability* dengan penilaian aspek *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *errors*, *satisfaction* memperoleh kategori "Baik" dengan nilai 4,192 dari 5,0. Pada dasarnya aplikasi ini merupakan aplikasi sejenis prototype yang masih dalam masa pengembangan sehingga aplikasi ini memiliki keterbatasan akses karena hanya dapat menggunakan koneksi internet dan tidak dapat memberikan data yang bersifat dinamis yang berubah setiap saat sesuai dengan kejadian dilapangan.

Kata Kunci: ArcGIS Online, Banjir, Peta Risiko, Sayung, WebGIS

ABSTRACT

Sayung District is one of areas with the highest flood incident case in Demak Regency. Flood disasters in Sayung District almost occur every day in most areas every year. Floods occur in the form of tidal floods and river floods. Population density and land subsidence in the north coastal area caused by development around the coastal areas and high rainfall that is not accompanied by sufficient waterways is the main cause of flood disasters. Making a flood risk information system application based on a flood disaster risk assessment is one of the efforts. Disaster management by disseminating flood disaster risk information to the general public so that it is hoped that it can reduce the potential for disasters to occur in an area by triggering community awareness and preparedness for a disaster that will happen. Development of a flood risk information system application utilizes a Geographic Information System application in the form of ArcGIS Online Web Application Builder. This website-based application utilizes the internet network as a medium for conveying information that displays information in the form of text or digital maps through the internet network. This application integrates the Web Map into the Web Map Application so that it can be used in general. The flood risk information system application has several features to support information delivery and can make it easier for users to operate this application. This application has been tested for application feasibility. It is successfully operated on two different devices and browsers as well as in usability testing with the assessment of learnability, efficiency, memorability, errors, and satisfaction obtaining the "Good" category with a score of 4.192 out of 5.0. Basically, this application is a prototype-type application that is still under development so this application has limited access because it can only use an internet connection and cannot provide dynamic data that changes at any time according to events in the field.

Keywords: ArcGIS Online, Flood, Risk Map, Sayung Sub-District, WebGIS

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Menurut Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana pada Pasal 1 Nomor 1, bencana didefinisikan sebagai peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang 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.

Jawa Tengah selalu masuk kedalam daftar daerah dengan catatan kejadian banjir menengah-tinggi pada setiap tahunnya (BPBD, 2015). Kabupaten Demak menjadi salah satu wilayah yang kerap kali mengalami kejadian banjir. BPBD Kabupaten Demak juga menyebutkan bahwa kepadatan penduduk dan pembangunan yang cenderung menjorok ke laut serta curah hujan yang tinggi menjadi salah satu faktor penyebab bencana banjir, sehingga tidak menutup kemungkinan bahwa Wilayah Kabupaten Demak sering menyebabkan banjir setiap tahunnya. Menurut data BPS Kabupaten Demak sepanjang tahun 2018 hingga tahun 2021 telah tercatat sebanyak 123 kasus banjir yang terjadi disebagian besar kecamatan di Kabupaten Demak.

Kecamatan Sayung merupakan satu dari sekian banyak kecamatan di Kabupaten Demak yang memiliki kasus bencana banjir tertinggi dibandingkan dengan kecamatan lain (Trivianto, 2019). Pada portal Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Demak juga menyebutkan juga bahwa penyebab utama bencana banjir di Kecamatan Sayung yaitu memiliki tingkat kepadatan penduduk yang cukup tinggi dan penurunan tanah di daerah pesisir pantai utara yang diakibatkan oleh pembangunan di sekitar wilayah pesisir serta memiliki curah hujan tinggi yang tidak diiringi dengan saluran air yang mencukupi. Sebagian besar desa pada Kecamatan Sayung mengalami bencana banjir hampir setiap tahunnya.

Bencana terjadi di suatu daerah yang terjadi karena beberapa hal maupun potensi dari keadaan daerah itu sendiri, maka dari itu penting dilakukannya pengkajian mengenai risiko bencana sebagai salah satu upaya pencegahan bencana. Risiko bencana adalah kerugian yang timbul akibat dari bencana yang terjadi di suatu wilayah dalam jangka waktu tertentu, seperti cedera, munculnya penyakit, kehilangan keselamatan, hingga yang mengancam jiwa, bahkan hingga timbul kematian, evakuasi/pengungsian, kehilangan harta benda, atau nilai harta yang mengganggu aktivitas masyarakat (BNPB, 2012).

Penanggulangan bencana yang efektif sangat diperlukan demi mencegah segala kemungkinan bencana dengan melakukan pemetaan risiko bencana dalam melakukan tindakan pencegahan banjir hingga mengambil tindakan dalam menghadapi banjir. Peta risiko bencana akan lebih mudah diakses apabila dalam bentuk peta *online* atau berbasis *website*. Pengembangan WebGIS menggunakan *software*

ArcGIS Online dan dilengkapi dengan *function* pendukung dalam melakukan pengemasan informasi secara terbaru agar memudahkan *user* atau pengguna dalam mengaksesnya. Pengguna yang dimaksudkan didalam penelitian ini adalah masyarakat setempat dan instansi pemerintah terkait.

Pembuatan aplikasi baru diharuskan memenuhi standar kelayakan tertentu, maka dari itu aplikasi yang telah dibuat perlu melalui tahapan pengujian kelayakan dan kegunaan agar dapat dipublikasi. Salah satu cara untuk mengevaluasi kelayakan aplikasi melalui *usability test*. Pengujian ini melibatkan pengalaman pengguna terhadap penggunaan aplikasi. Menurut Jacob Nielson, *interface* suatu aplikasi dikatakan baik apabila mudah dipelajari (*learnability*), efisien (*efficiency*), mudah diingat (*memorability*), minim tingkat kesalahan (*errors*) dan memiliki tingkat kepuasan (*satisfaction*).

Tujuan utama dilakukannya penelitian ini adalah melakukan penilaian risiko bencana banjir dan memvisualisasikan hasil peta risiko bencana banjir yang dikemas menggunakan WebGIS dengan menggunakan informasi penilaian bencana terbaru Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. Adanya peta risiko bencana banjir diharapkan dapat mengurangi potensi terjadinya bencana banjir disuatu wilayah dengan cara memicu kewaspadaan dan kesiapsiagaan masyarakat terhadap sebuah bencana yang akan terjadi.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana desain sistem informasi risiko bencana banjir berbasis WebGIS di Kecamatan Sayung?
2. Bagaimana hasil uji kelayakan aplikasi WebGIS sistem informasi risiko bencana banjir di Kecamatan Sayung?

I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Melakukan pembuatan desain aplikasi yang menyajikan informasi mengenai risiko bencana banjir secara spasial menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Sayung.
2. Melakukan pengujian kelayakan aplikasi untuk mengetahui tingkat keberhasilan dan kegunaan aplikasi berbasis WebGIS sistem informasi risiko bencana banjir di Kecamatan Sayung.

I.4 Manfaat Penelitian

Kajian ini diharapkan dapat memberikan keluaran yang dapat memberikan informasi secara spasial terkait ancaman, kerentanan wilayah, dan hubungannya dengan kapasitas terhadap potensi risiko bencana dalam bentuk penilaian risiko banjir banjir yang divisualisasikan dalam peta risiko bencana banjir berbasis WebGIS dan dapat dimanfaatkan dalam meningkatkan kesiapsiagaan wilayah dalam menghadapi bencana banjir dengan melakukan pengurangan risiko bencana banjir di Kecamatan Sayung.

I.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan dalam penulisannya untuk menjelaskan tujuan utama dari penelitian ini, batasan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Wilayah penelitian ini berada di Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak.
2. Penelitian ini menggunakan unit terkecil tingkat kelurahan/desa.
3. Jenis bencana banjir yang digunakan dalam penelitian ini berupa banjir rob dan sungai.
4. Data penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data risiko banjir yang terdiri dari ancaman bencana, kerentanan wilayah, dan kapasitas wilayah.
5. Pembuatan aplikasi sistem informasi risiko banjir menggunakan ArcGIS Online Web Builder.
6. Penilaian kelayakan aplikasi sistem informasi menggunakan uji aplikasi yang terdiri dari uji program dan uji *usability* dengan cara menyebarkan kuesioner untuk mengetahui penilaian dari pengguna terkait penggunaan aplikasi.

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Bencana

Menurut Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana mendefinisikan bencana sebagai peristiwa yang dapat mengancam dan mengganggu kehidupan masyarakat hingga dapat menimbulkan korban jiwa, kerusakan lingkungan/infrastruktur, kerugian materi serta dampak secara psikologis yang disebabkan oleh faktor alam dan/atau faktor non alam bahkan dapat disebabkan oleh faktor manusia sehingga dalam undang-undang ini mendefinisikan bencana berupa bencana alam, bencana non alam, dan bencana sosial

II.2 Banjir

Bencana banjir menjadi salah satu bencana yang sering terjadi di banyak negara khususnya Negara Indonesia. Kasus bencana banjir dari tahun ke tahun semakin meningkat. Meskipun lebih sedikit korban yang mungkin terjadi, bencana ini dapat merusak infrastruktur dan secara signifikan mengganggu stabilitas ekonomi masyarakat. Banjir dapat disebabkan oleh berbagai macam sumber, dan banjir dapat disebabkan oleh hujan lebat tanpa peresapan air yang cukup. Banjir juga dapat berupa tsunami dan guntur (BNPB, 2014).

II.3 Risiko Bencana

Risiko bencana merupakan potensi kerugian yang disebabkan oleh bencana yang terjadi di suatu wilayah selama periode waktu tertentu, yang dapat mengakibatkan kematian, cedera, penyakit, mengancam jiwa, kehilangan keamanan, evakuasi, kerusakan properti dan mengganggu aktivitas masyarakat. Tingkat risiko adalah perbandingan tingkat kerusakan dan kemampuan lokal untuk meminimalkan kerusakan bencana dan tingkat ancaman akibat bencana (BNPB, 2012).

II.4 Sistem Informasi Geografis

Menurut Murai (1999), sistem informasi geografis adalah sistem informasi yang digunakan untuk memperoleh, mengumpulkan, menyimpan, memproses, melakukan analisis, dan menghasilkan data bereferensi geospasial untuk mendukung keputusan perencanaan dan pengelolaan penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan, lalu lintas dan perkotaan serta fasilitas-fasilitas pelayanan publik lainnya.

II.4.1 WebGIS

Penyebaran informasi geografis memiliki beberapa batasan. Sebagai pengguna data spasial, sesekali merasakan minimnya informasi mengenai keberadaan dan ketersediaan data spasial yang dibutuhkan. Persebaran data spasial saat ini hanya dapat diperoleh melalui sistem penyimpanan offline, walaupun beberapa sudah dapat diakses secara *online* namun perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut lagi. Permasalahan tersebut dapat diminimalisir dengan memanfaatkan sistem informasi geografis berbasis *website*.

WebGIS merupakan salah satu solusi dalam penyelesaian masalah terkait susah akses terhadap data spasial. WebGIS adalah aplikasi sistem informasi geografis atau pemetaan digital yang memanfaatkan jaringan internet sebagai media penyampaian informasi dengan mengintegrasikan informasi dalam bentuk teks maupun peta digital melalui jaringan internet.

II.5 ArcGIS

Environmental Science Research Institute (ESRI) adalah perusahaan yang dibuat oleh Jack Dangermond dan Laura Dangermond pada tahun 1969. Perusahaan ini bergerak di bidang sistem informasi geografis. ArcGIS adalah salah satu produk berupa perangkat lunak yang dikembangkan oleh perusahaan ini. Aplikasi ArcGIS yang menyediakan layanan kepada pengguna untuk membuat, mengedit, menampilkan, menanyakan, dan melakukan analisis spasial untuk menghasilkan informasi spasial.

II.5.1 ArcGIS Desktop

ArcGIS Desktop merupakan aplikasi yang digunakan untuk membuat, menganalisis, mengelola, dan berbagi informasi geografis yang dapat digunakan untuk membuat keputusan. Pada aplikasi ini memberikan akses kepada pengguna untuk dapat membuat suatu peta, melakukan analisis spasial, dan mengelola data. ArcGIS Desktop dapat membaca *file* dalam berbagai format data.

II.5.2 ArcGIS Online Web Application Builder

ArcGIS Online adalah *platform* berbasis *cloud* yang membantu pengguna dan instansi terkait membuat, berbagi, dan mengakses peta, aplikasi, dan data. ArcGIS Online mengubah data statis menjadi peta yang berguna, berharga, dan cerdas (Bellis, 2010). ArcGIS Online Web Application Builder adalah aplikasi dari ArcGIS Online yang memungkinkan pengguna untuk membuat aplikasi pemetaan dalam bentuk *website* yang intuitif, *easy to use*, dan *What You See, Is What You Get* (WYSIWYG). ArcGIS Online

Web Application Builder memudahkan pengguna untuk mengumpulkan, menyimpan, mengintegrasikan, memanipulasi, dan menampilkan data dalam suatu sistem yang terhubung ke internet tanpa memerlukan aplikasi pengolah data spasial.

II.6 Uji Aplikasi

Pada dasarnya uji aplikasi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan aplikasi yang telah dibuat telah layak digunakan atau tidak berdasarkan *hardware*, *software*, dan *user experience*. Uji aplikasi dilakukan dengan dua tahapan yaitu uji program dan uji *usability*.

II.6.1 Uji Program

Uji program adalah tahapan pertama dalam uji aplikasi dengan melakukan pengujian dengan cara mengoperasikannya pada perangkat keras dan perangkat lunak. Uji program dilakukan dengan menggunakan dua *device* yang berbeda sebagai pembanding hasil pengujian. Pengoperasiannya menggunakan *browser* pada setiap *device* karena aplikasinya berupa *website*.

II.6.2 Uji Usability

Uji *usability* atau kegunaan adalah tahapan untuk melakukan pengujian terhadap *User Experience* (UX) atau pengalaman pengguna terhadap *User Interface* (UI) dari aplikasi yang telah dibuat. Tujuan utama dari uji kegunaan adalah mengetahui pendapat dari para pengguna aplikasi ini. Tujuan dalam uji kegunaan adalah dapat mengetahui keunggulan dan kekurangan suatu aplikasi yang dibuat.

Sesuai dengan Teori Jacob Nielsen, dalam memperoleh nilai akumulasi untuk penentuan kategori dan hasilnya maka perlu menggunakan lima aspek uji *usability* yaitu *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *errors*, *satisfaction*. Setiap aspek uji *usability* memiliki jumlah pertanyaan yang berbeda dengan total 7 pertanyaan. Sesuai dengan **Tabel 1** menyajikan tentang penjabaran struktur pertanyaan dari setiap klasifikasi.

Tabel 1 Struktur Pertanyaan Uji *Usability*

| No | Aspek Pengujian | Struktur Pertanyaan |
|----|-----------------|--|
| 1 | Learnability | Kemudahan dalam pemahaman |
| 2 | | Kemudahan dalam pengoperasian |
| 3 | Efficiency | Manfaat informasi yang disajikan |
| 4 | Memorability | Kemudahan dalam mengingat fitur |
| 5 | Errors | Kesalahan dalam menggunakan aplikasi |
| 6 | Satisfaction | Kegunaan terhadap informasi yang disajikan |
| 7 | | Kepuasan setelah menggunakan aplikasi |

III. Metodologi Penelitian

III.1 Alat dan Data Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

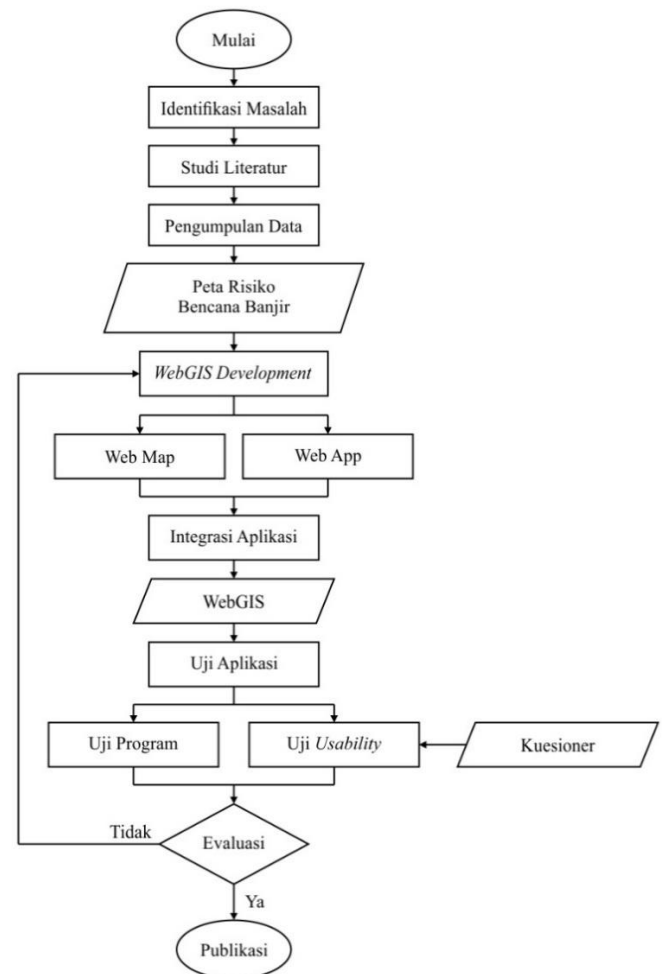
1. Perangkat Keras:
 - a. Laptop Acer Swift 3 SF314-54G.
2. Perangkat Lunak:
 - a. ArcMap 10.8.
 - b. ArcGIS Online.
 - c. Microsoft Excel 2016.
 - d. Microsoft Word 2016.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini berupa data-data spasial dan juga dokumen kebencanaan dan jenis data beserta perolehan datanya adalah sebagai berikut:

1. Data SHP Batas Administrasi Kabupaten Demak dari BAPPEDA Kabupaten Demak Tahun 2022.
2. Data SHP Batas Administrasi Kecamatan Sayung dari BAPPEDA Kabupaten Demak Tahun 2022.
3. Data SHP Jaringan Jalan dari BAPPEDA Kabupaten Demak Tahun 2022.
4. Data penilaian risiko bencana banjir hasil analisis tahun 2023.

III.2 Diagram Alir Penelitian

Pada **Gambar 1** dan **Gambar 2** merupakan diagram alir penelitian yang berisikan gambaran penelitian secara umum mengenai langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian tugas akhir ini :

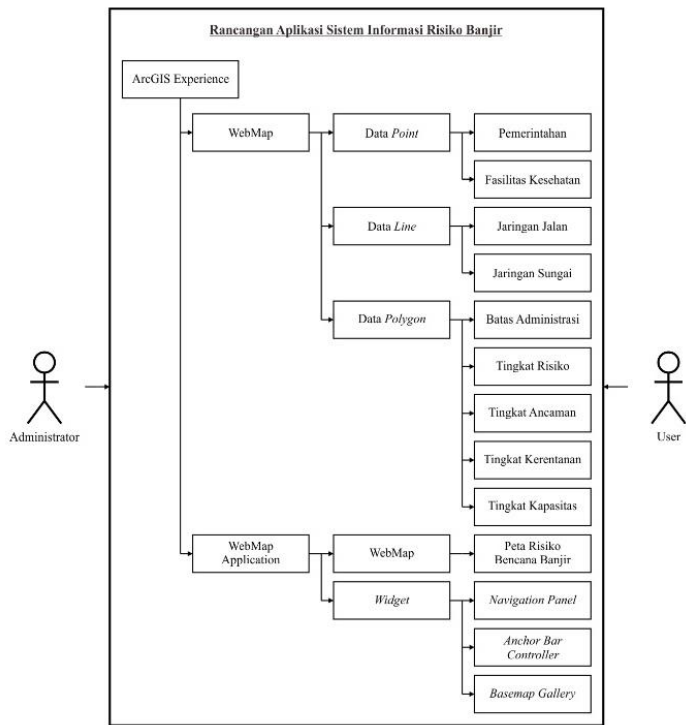


Gambar 1 Diagram Alir Pembuatan Aplikasi Sistem Informasi Risiko Banjir

III.3 Pelaksanaan Penelitian

III.3.1 Desain Aplikasi Sistem Informasi Risiko

Sesuai dengan diagram alir pada **Gambar 1**, dalam melakukan visualisasi peta berbasis *website* diperlukan perancangan desain aplikasi sistem informasi risiko banjir sebelum pembuatan aplikasi. Perancangan aplikasi menggunakan *use case diagram* untuk menjelaskan interaksi antar pembuat dengan pengguna. Diagram *use case* sendiri merupakan satu dari sekian jenis diagram UML (*Unified Modelling Language*) yang menjelaskan tentang hubungan interaksi antara sistem dan aktor. *Use case diagram* dapat mendeskripsikan tipe interaksi antara si pengguna sistem dengan sistemnya. Fungsi lain dari diagram *use case* untuk memperlihatkan proses atau urutan dalam pembuatan aplikasi agar pengguna dapat memahami isi dan data yang dapat diakses. Pada **Gambar 2** menunjukkan desain diagram *use case* dari aplikasi yang akan dibuat.



Gambar 2 Diagram Use Case

Setiap satu *use case* memiliki hubungan kepada *use case* lainnya sesuai dengan kebutuhan pembuatan aplikasi yang digambarkan dengan garis penghubung antar *use case*. Hasil perencanaan desain aplikasi dapat diimplementasikan menjadi model dalam pembuatan aplikasi. Sesuai dengan diagram *use case*, perancangan desain aplikasi WebGIS memiliki dua interaksi antara pengguna dengan sistem informasi berupa Web Map dan Web Map Application. Web Map digunakan untuk menampilkan peta yang berisikan data elemen dasar penyusunan peta (data vektor) yang terdiri dari *point*, *line*, dan *polygon* sedangkan Web Map Application secara garis besar memberikan visualisasi peta yang telah dikemas dalam Web Map yang dilengkapi dengan *widget* untuk mempermudah pengguna dalam mengoperasikannya.

III.3.2 Pembuatan WebGIS Sistem Informasi Risiko Bencana Banjir

Secara garis besar, pembuatan WebGIS telah dijabarkan pada **Gambar 1**. Pembuatan WebGIS menggunakan *platform* ArcGIS Online dengan melakukan pembuatan Web Map terlebih dahulu, kemudian melakukan pembuatan Web Map Application untuk menyajikan peta dari hasil Web Map yang dilengkapi oleh *widget* untuk mempermudah dalam mengoperasikan aplikasinya.

III.3.2.1 Pembuatan Web Map

Web Map dibuat berdasarkan data hasil penilaian risiko bencana banjir yang disusun sesuai dengan elemen dasar penyusunan peta berupa data *points* yang terdiri dari letak kantor pemerintahan dan fasilitas kesehatan, data *lines* yang terdiri dari jaringan jalan dan jaringan sungai, dan data *polygon* yang terdiri dari persebaran risiko bencana banjir yang kemudian dilakukan pengaturan simbolologi dan tata letak.

III.3.2.2 Pembuatan Web Map Application

Web Map Application digunakan untuk menampilkan peta yang telah dikemas dalam Web Map sehingga dapat diakses umum. Web Map Application dilengkapi dengan *widget* yang dapat digunakan oleh pengguna agar mempermudah dalam mengoperasikan aplikasinya.

III.3.3 Uji Aplikasi

Pengujian aplikasi perlu dilakukan untuk mengetahui kemampuan aplikasi yang telah dibuat apakah layak digunakan atau tidak. Uji aplikasi dilakukan berdasarkan *hardware*, *software*, dan *user experience* dari pengguna aplikasi. Uji aplikasi dilakukan dengan dua tahapan yaitu uji program dan uji *usability*.

III.3.3.1 Uji Program

Uji program dilakukan dengan menggunakan dua *device* yang berbeda, dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *smartphone* dan perangkat komputer. Pada setiap perangkat menggunakan tiga *browser*. *Browser* yang digunakan pada setiap *device* tercantum pada **Tabel 2**.

Tabel 2 Daftar Browser Uji Program

| No | Perangkat | Browser |
|----|------------|----------------------|
| 1 | Smartphone | Google Chrome |
| 2 | | Microsoft Edge |
| 3 | | Mozilla Firefox |
| 4 | Komputer | Google Chrome Mobile |
| 5 | | Opera |
| 6 | | Safari |

Uji program dilakukan dengan cara menjalankan aplikasi yang telah dibuat pada perangkat dan *browser* yang berbeda dan dinilai dari keberhasilan program ketika di jalankan. Aplikasi dinyatakan berhasil apabila tidak mengalami *error* atau *bug* disaat mengoperasikan aplikasi pada *browser* dan *device* yang berbeda. Kecuali mengalami *loading* aplikasi yang lama karena disebabkan oleh keadaan *device* dan kondisi internet yang tidak memumpuni dalam mengakses aplikasi,

karena ini merupakan keterbatasan dari pengguna bukan kesalahan dari aplikasi.

III.3.3.2 Uji Usability

Uji *usability* dilakukan dengan cara membagikan kuesioner kepada pengguna yang telah melakukan akses terhadap aplikasi yang dibuat. Pemilihan subjek pengujian tidak terikat pada kriteria apapun. Tujuan dari uji kegunaan adalah mengetahui pendapat dari para pengguna aplikasi serta dapat mengetahui keunggulan dan kekurangan suatu aplikasi yang dibuat.

Pembuatan kuesioner menggunakan Google Forms dan berisikan pertanyaan yang mencakup keseluruhan aspek pengujian. Aspek pengujian tercantum pada **Tabel 3** yaitu *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *errors*, *satisfaction*. Penilaian dari uji *usability* dikategorikan menjadi lima kelas dan dari setiap kelas memiliki skor yang akan digunakan untuk menghitung nilai dari setiap pertanyaan pada setiap aspek penilaian.

Tabel 3 Klasifikasi Penilaian Aspek Uji *Usability*

| | | | | | |
|----------|-----|----|---|---|----|
| Kategori | STS | TS | C | S | SS |
| Skor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Keterangan:

STS = Sangat Tidak Setuju

TS = Tidak Setuju

C = Cukup

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

Hasil dari responden yang telah terkumpul dilakukan rekapitulasi keseluruhan data. Skor yang diperoleh dari hasil rekapitulasi kuesioner uji *usability* kemudian dihitung nilai rata-rata dari setiap aspek uji *usability*. Hasil perhitungan skor uji *usability* pada setiap aspek kemudian diklasifikasikan berdasarkan Nielsen (1994) menggunakan interval dengan rumus sebagai berikut:

$$Interval = \frac{Nilai\ Tertinggi - Nilai\ Terendah}{Jumlah\ Kelas}$$

Nilai tertinggi dengan angka 5, angka 1 sebagai nilai terendah, dan terdapat 5 kelas, sehingga mendapatkan interval sebesar 0.8. Berdasarkan hasil perhitungan interval, maka diperoleh klasifikasi penilaian seperti pada **Tabel 4** berikut.

Tabel 4 Klasifikasi Penilaian Uji *Usability*

| No | Kategori | Rentang Nilai |
|----|---------------|---------------|
| 1 | Sangat Kurang | 1.00 – 1.79 |
| 2 | Kurang | 1.80 – 2.59 |
| 3 | Cukup | 2.60 – 3.39 |
| 4 | Baik | 3.40 – 4.19 |
| 5 | Sangat Baik | 4.20 – 5.00 |

III.3.3.3 Evaluasi Uji Kelayakan dan Kegunaan Aplikasi

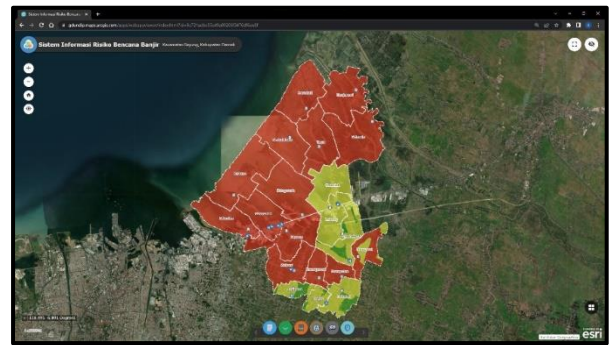
Hasil pengujian aplikasi menggunakan uji program dan uji *usability* perlu dilakukan evaluasi terhadap kelayakan dan kegunaan aplikasi dengan tujuan untuk melakukan peninjauan

kembali/pengecekan dari segi *hardware*, *software*, dan *user experience* dari pengguna aplikasi. Ketika aplikasi mengalami *errors* saat diakses, perlu dilakukan pengecekan terhadap setiap komponen penyusunnya. Aplikasi ini terdiri dari dua aplikasi yang berbeda sehingga perlu dilakukan pengecekan dikeduanya yaitu Web Map Application dan Web Map. Evaluasi terhadap kelayakan dan kegunaan aplikasi setelah pengujian aplikasi sangat perlu dilakukan untuk melakukan pengecekan aplikasi dari sudut pandang pengguna.

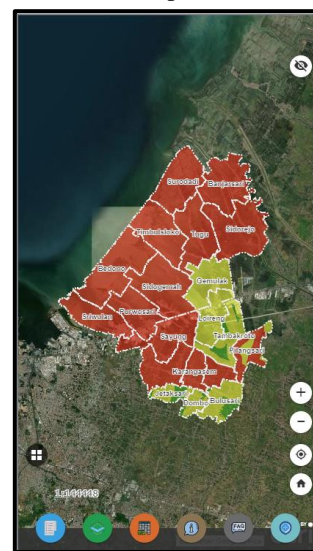
IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1 WebGIS Sistem Informasi Risiko Banjir

WebGIS sistem informasi risiko banjir dibuat untuk melakukan visualisasi peta risiko bencana banjir di Kecamatan Sayung. WebGIS ini dapat diakses melalui bit.ly/SistemInformasiBanjir. Aplikasi ini dapat diakses melalui *smartphone* maupun komputer. Pada **Gambar 3** merupakan tampilan WebGIS apabila diakses menggunakan komputer dan pada **Gambar 4** merupakan tampilan WebGIS apabila diakses menggunakan *smartphone*.



Gambar 3 Tampilan WebGIS Menggunakan Komputer



Gambar 4 Tampilan WebGIS Menggunakan Smartphone

Pada WebGIS ini menyediakan informasi berupa persebaran risiko banjir diseluruh Kecamatan Sayung berbasis *website* sehingga dapat diakses secara umum dengan menggunakan koneksi internet. WebGIS ini juga menyediakan informasi tingkat ancaman terhadap bencana banjir, tingkat kerentanan wilayah

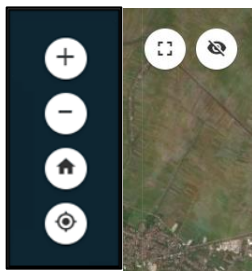
terhadap bencana banjir, dan tingkat kapasitas wilayah dalam menghadapi bencana banjir.

WebGIS juga dilengkapi beberapa fitur atau *widget* yang dapat digunakan oleh pengguna sehingga dapat mempermudah pengguna dalam mengoperasikan aplikasi ini berupa:

1. *Navigation Panel*

Panel navigasi terletak dibagian kanan atas dan kiri atas tampilan peta. Panel navigasi terdiri dari:

- a. *Zoom in* dan *zoom out* yang berfungsi untuk memperbesar atau memperkecil tampilan peta.
- b. *Home Extend* yang berfungsi untuk kembali ke tampilan awal/tampilan *default*.
- c. *My Location* yang berfungsi untuk menunjukkan posisi pengguna berdasarkan lokasi perangkat yang digunakan.
- d. *Full Screen* yang berfungsi untuk mengubah tampilan ke mode *full screen*/tampilan penuh.
- e. *Map Overview* yang berfungsi seperti inset peta untuk memberikan tampilan daerah yang dipetakan terhadap daerah di sekitarnya.

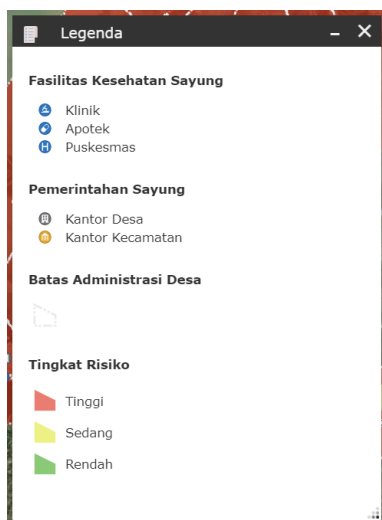


Gambar 5 Panel Navigasi

2. *Anchor Bar Control*

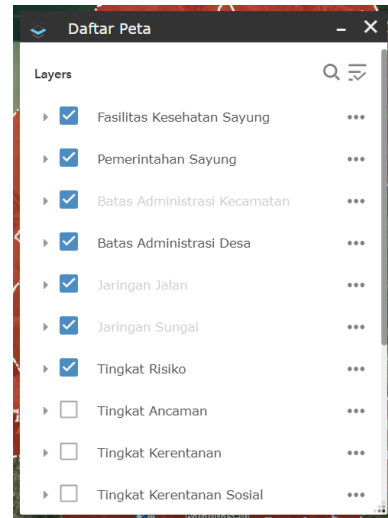
Anchor Bar Controller atau panel kontrol yang dapat digunakan pengguna terdiri dari:

- a. *Legenda* yang berfungsi untuk memberikan penjelasan mengenai simbol-simbol pada peta.



Gambar 6 Legenda

- b. *Daftar Lapisan Peta* yang berfungsi untuk memberikan pilihan dalam menampilkan berbagai lapisan peta yang tersedia dan dapat juga digunakan untuk melakukan overlay dari setiap peta yang disajikan.



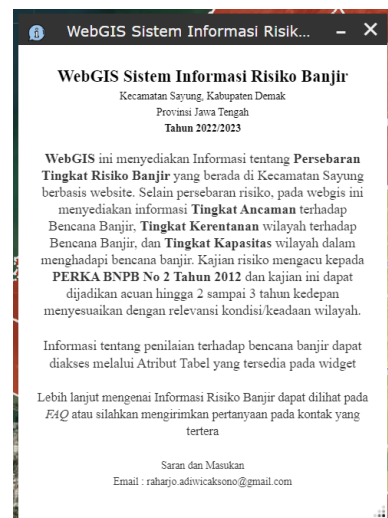
Gambar 7 Daftar Lapisan Peta

- c. *Tabel Atribut* yang berfungsi untuk menampilkan informasi keterangan dari setiap lapisan peta, Informasi yang berfungsi untuk memberikan penjelasan mengenai aplikasi.

| Provinsi | Kabupaten | Kecamatan | Desa |
|-------------|-----------|-----------|------------|
| Jawa Tengah | Demak | Sayung | Banjarsari |
| Jawa Tengah | Demak | Sayung | Bedono |
| Jawa Tengah | Demak | Sayung | Gemulak |
| Jawa Tengah | Demak | Sayung | Loireng |
| Jawa Tengah | Demak | Sayung | Pilangsari |

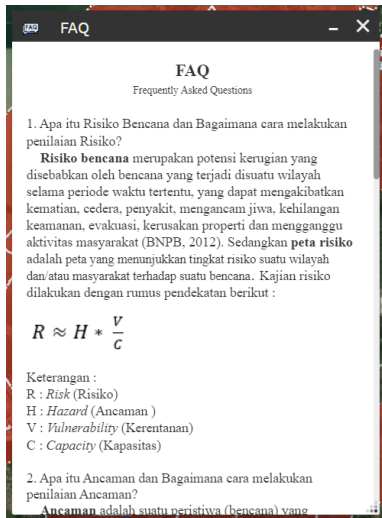
Gambar 8 Tabel Atribut

- d. *Pusat Informasi* yang berfungsi untuk menyajikan informasi seputar WebGIS ini.



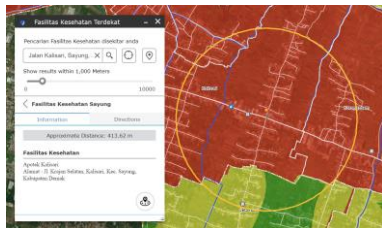
Gambar 9 Pusat Informasi

- e. *Frequently Asked Questions* atau FAQ yang berfungsi untuk memberikan informasi tentang pertanyaan dan jawaban yang sering dipertanyakan.



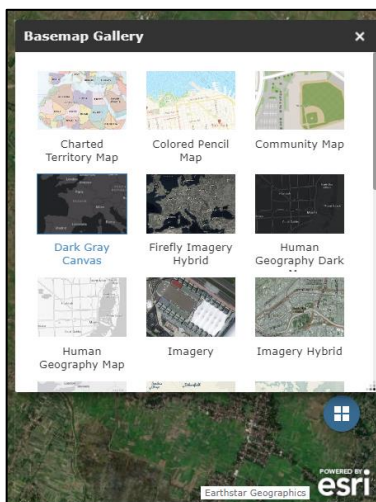
Gambar 10 *Frequently Asked Questions*

- f. *Near Me* yang berfungsi untuk memberikan informasi terkait fasilitas kesehatan terdekat yang dilengkapi fungsi *direction* untuk menunjukkan arah menuju lokasi yang dituju dari lokasi pengguna.



Gambar 11 *Near Me*

- 3. *Basemap Gallery*
Basemap Gallery adalah fitur yang disediakan untuk memberikan akses kepada pengguna untuk memilih peta dasar yang akan digunakan. Pada fitur ini terdapat berbagai macam jenis peta dasar yang disediakan dan dapat dipilih sesuai keinginan pengguna.



Gambar 12 *Basemap Gallery*

IV.2 Analisis Kelayakan dan Kegunaan Aplikasi

Kelayakan dan kegunaan dari aplikasi yang telah dibuat ditentukan dari hasil uji aplikasi yang menentukan aplikasi telah layak digunakan atau tidak. Uji aplikasi terbagi menjadi dua tahapan yaitu uji program dan uji *usability* berdasarkan *hardware*, *software*, dan *user experience* dari pengguna.

IV.2.1 Uji Program

Hasil pengujian program tercantum pada **Tabel 5** berikut:

Tabel 5 Hasil Uji Program

| No | Perangkat | Browser | Hasil Pengujian |
|----|------------|----------------------|-----------------|
| 1 | Komputer | Google Chrome | Berhasil |
| | | Microsoft Edge | Berhasil |
| | | Mozilla Firefox | Berhasil |
| 2 | Smartphone | Google Chrome Mobile | Berhasil |
| | | Opera | Berhasil |
| | | Safari | Berhasil |

Berdasarkan hasil uji program, diketahui bahwa aplikasi yang telah dibuat telah berhasil dijalankan pada beberapa *browser* pada perangkat yang berbeda dan tidak mengalami kendala saat dijalankan.

IV.2.2 Uji Usability

Hasil pengujian *usability* diperoleh dari penyebaran kuesioner yang telah diisi oleh beberapa responden dan telah didapatkan responden dengan jumlah 51 orang. Kuesioner yang dibuat berisikan 7 pertanyaan yang mewakili setiap aspek pengujian dengan Teori Jacob Nielsen seperti pada **Tabel 1**. Hasil yang diperoleh kemudian dilakukan perhitungan rata-rata dan ditentukan kategori penilaiannya dengan hasil pada **Tabel 6** berikut.

Tabel 6 Hasil Uji *Usability*

| Aspek Penilaian | Nilai | Kategori |
|---------------------|-------|-------------|
| <i>Learnability</i> | 4,07 | Baik |
| <i>Efficiency</i> | 4,33 | Sangat Baik |
| <i>Memorability</i> | 3,94 | Baik |
| <i>Errors</i> | 4,16 | Baik |
| <i>Satisfaction</i> | 4,46 | Sangat Baik |
| Rata-rata | 4,19 | Baik |

Berdasarkan hasil uji *usability*, diketahui bahwa nilai aspek keseluruhan uji *usability* mendapatkan nilai rata-rata sebesar 4,192156863 yang menyatakan kategori “Baik”. Rata-rata penilaian pada setiap aspek pengujian mendapatkan kategori “Baik”. Pada aspek pengujian *memorability* mendapatkan penilaian aspek terendah, dengan angka 3,941176471. Aspek pengujian *memorability* memiliki struktur pertanyaan “kemudahan dalam mengingat fitur” memiliki nilai terendah dalam pengujian yang disebabkan oleh responden yang cenderung belum mengerti atau baru pertama kali menggunakan aplikasi tersebut sehingga

responden awam terhadap aplikasi ini dan memberikan penilaian yang rendah.

IV.2.3 Analisis Evaluasi Uji Kelayakan dan Kegunaan Aplikasi

Evaluasi terhadap kelayakan dan kegunaan aplikasi dilakukan setelah pengujian aplikasi dengan tahapan uji program dan uji *usability*. Aplikasi ini terdiri dari dua aplikasi yang berbeda yaitu Web Map Application dan Web Map sehingga perlu dilakukan pengecekan dikeduanya. Aplikasi ini telah ditinjau kembali/pengecekan dari segi *hardware*, *software*, dan *user experience* dari pengguna aplikasi.

Hasil evaluasi dari pengujian program bahwa aplikasi ini mendapat penilaian uji *usability* yang rendah dalam aspek *memorability*. Hal ini disebabkan oleh responden dari pengguna yang cenderung belum mengerti atau baru pertama kali menggunakan aplikasi tersebut sehingga responden awam terhadap aplikasi ini dan memberikan penilaian yang rendah. Namun setelah mengevaluasi kelayakan dan kegunaan aplikasi, aplikasi ini telah beberapa kali dilakukan perbaikan karena telah mengalami *error* dari sisi pengguna. Dari segi perbaikan, aplikasi ini telah dilengkapi dengan beberapa *widget* yang dapat dimanfaatkan pengguna sehingga dapat mempermudah pengguna dalam mengakses aplikasi ini dan telah berhasil dijalankan pada *browser* dan *device* yang berbeda.

IV.2.4 Analisis Kelemahan dan Keterbatasan Aplikasi

Pada dasarnya aplikasi ini merupakan aplikasi sejenis *prototype* yang masih dalam masa pengembangan menggunakan *platform* ArcGIS Online, walaupun memiliki kelebihan yang banyak seperti mudah digunakan, dapat diakses melalui perangkat *smartphone* dan laptop/komputer, kemudian aplikasi ini juga dapat digunakan dimana saja dengan koneksi internet, lalu dalam pembuatan aplikasi ini juga tidak perlu menggunakan bahasa pemrograman, dan masih banyak kelebihan lain dari aplikasi ini.

Namun disamping dari kelebihan yang telah dibahas, setiap aplikasi memiliki kelemahan dan keterbatasannya masing-masing. Aplikasi WebGIS, dari sisi pengguna tidak lepas dari kelemahan dan keterbatasan. Kelemahan dan keterbatasan terhadap aplikasi merupakan hal yang tidak dapat dipungkiri. Aplikasi ini berbasis *website* sehingga terbatas kepada koneksi internet dan perangkat yang digunakan. Aplikasi ini juga hanya dapat digunakan sebagai visualisasi penilaian risiko banjir, sehingga tidak dapat digunakan sebagai aplikasi peringatan terhadap bencana banjir yang akan datang.

Aplikasi WebGIS, dari sisi *administrator* yang mendapatkan kelebihan juga memiliki keterbatasan seperti akses *administrator* dalam berkreasi pada saat membuat aplikasi, karena hanya dapat menggunakan *tools* yang disediakan ArcGIS Online. Keterbatasan ini membuat *administrator* tidak bisa menampilkan informasi banjir yang riil dilapangan karena aplikasi ini sifatnya statis berdasarkan data yang telah ada, hal-hal seperti “kapan akan terjadi banjir”, lalu “banjir saat ini

setinggi apa” tidak dapat ditampilkan, sehingga tidak dapat memberikan data secara aktual dan tidak dapat memberikan data yang bersifat dinamis yang berubah setiap saat sesuai dengan kejadian dilapangan.

V. Penutup

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembuatan desain sistem informasi risiko banjir menggunakan hasil penilaian risiko banjir di Kecamatan Sayung. Berdasarkan hasil desain sistem informasi banjir diperoleh hasil visualisasi peta risiko banjir dalam bentuk WebGIS Sistem Informasi Banjir di Kecamatan Sayung yang dilengkapi dengan fitur atau *widget* yang dapat digunakan oleh pengguna sehingga dapat mempermudah pengguna dalam mengoperasikan aplikasi dan dapat lebih interaktif dan informatif.
2. Uji aplikasi WebGIS Sistem Informasi Banjir di Kecamatan Sayung terdiri dari uji program dan uji *usability*. Berdasarkan hasil uji program diperoleh bahwa aplikasi ini berhasil dioperasikan pada dua perangkat yang berbeda dengan *browser* yang berbeda dan pada uji *usability* yang mengacu pada aspek *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *errors*, *satisfaction* mendapatkan nilai 4,192 dari 5,0 yang tergolong pada kategori “Baik”.

V.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa saran yang dapat digunakan sebagai masukan untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Melakukan bentuk kerjasama dengan instansi pemerintah maupun non pemerintah yang berhubungan dengan kebencanaan sehingga ada *controlling* terhadap penelitian yang dilakukan.
2. Menambahkan kolom saran dan masukan didalam kuesioner uji *usability* untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari sudut pandang pengguna.
3. Menambahkan fitur panduan penggunaan aplikasi untuk mempermudah pengguna dalam mengoperasikan aplikasi.
4. Menambahkan fitur pelaporan mengenai kejadian banjir yang terjadi sehingga pengguna mendapatkan informasi terbaru mengenai informasi kejadian banjir dari segi lokasi kejadian hingga dampaknya.
5. Mempertimbangkan pengembangan lebih lanjut terhadap aplikasi yang dibuat, mengingat aplikasi yang dibuat dalam penelitian ini hanyalah visualisasi dan masih pada tahap pengembangan, maka dari itu perlu dikembangkan lebih lanjut sehingga dapat lebih bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- Bellis, Kim. (2010). Platform ArcGIS. Jakarta
- BNPB. (2012). Panduan Penilaian Kapasitas Daerah Dalam Penanggulangan Bencana. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana No. 3 Tahun 2012 Tentang Panduan Penilaian Kapasitas Daerah Dalam Penanggulangan Bencana.
- BNPB. (2012). Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana No. 2 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana.
- BNPB. (2017). Perangkat Penilaian Kapasitas Daerah (71 Indikator). Jakarta : Direktorat Pengurangan Risiko Bencana BNPB.
- BNPB. (2016). Risiko Bencana Indonesia (Disasters Risk of Indonesia). *International Journal of Disaster Risk Science*, 22
- ESRI (2018). About ArcGIS Online. <https://doc.arcgis.com/en/arcgis-online/get-started/what-is-ago1.htm>, diakses, diakses pada 22 Agustus 2022.
- Frizani, D. E. (2021). Pengembangan WebGIS untuk Informasi Kerentanan Terhadap Ancaman Banjir. *Jurnal Geodesi UNDIP*. 10(2), 11-18.
- Handifa, M. A. (2022). Aplikasi WebGIS Ancaman Bencana Banjir. Semarang. Universitas Diponegoro.
- Murai, S. (1999). GIS Work Book. Institute of Industrial Science. Tokyo: Japan Association of Surveyors.
- Nielsen, J. (1993). Usability Engineering. California: Morgan Kaufman.
- Republik Indonesia. (2007). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana.
- Rochmadi, W.A. (2021). Analisis dan Visualisasi Pemetaan Risiko Bencana Tahan Longsor di Kabupaten Karanganyar Menggunakan Sistem Informasi Geografis dengan Metode PERMEN PU dan Fuzzy AHP. *Jurnal Geodesi UNDIP*. 10(1), 40-49.