

APLIKASI WEBGIS ANCAMAN BENCANA BANJIR DI KECAMATAN SAYUNG, KABUPATEN DEMAK

M. Alfarisi Handifa^{*}, Arief Laila Nugraha, Bandi Sasmito

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

ABSTRAK

Kecamatan Sayung merupakan daerah dengan tingkat ancaman bencana yang cukup tinggi terhadap bencana banjir khususnya banjir yang terjadi karena naiknya air laut (rob). Pada tahun 2021 menurut data BPBD di Kecamatan Sayung terdapat 17 kejadian bencana banjir dari 59 total kejadian bencana banjir di Kabupaten Demak sedangkan banjir rob juga sering melanda dengan total bangunan terdampak adalah 8983 bangunan. Salah satu upaya untuk meminimalisir dampak bencana adalah melalui penyajian informasi ancaman bencana sehingga dapat menunjukkan tingkat ancaman bencana pada suatu kawasan. Peta ancaman bencana banjir pada penelitian ini terdiri atas bencana banjir sungai dan banjir rob. Pengembangan aplikasi WebGIS dilakukan dengan memanfaatkan ArcGIS Experience untuk mengintegrasikan aplikasi ArcGIS Dashboard, ArcGIS WebApp Builder dan ArcGIS Survey123 ke dalam satu portal aplikasi. Aplikasi tersebut telah dilengkapi dengan fitur untuk menunjang penggunaan aplikasi sebagai sarana penyampaian informasi ancaman banjir secara informatif dan interaktif kepada pengguna. Aplikasi WebGIS memiliki keterbatasan yaitu tidak dapat diakses pada server lokal, membutuhkan sistem validasi untuk verifikasi informasi sehingga meminimalisir disinformasi, jenis informasi demografi terkait dampak bencana banjir terbatas dan peta ancaman yang disajikan masih bersifat statis. Uji kelayakan aplikasi terbagi atas dua bagian yaitu uji program dan uji *usability*. Pada uji *usability* yang telah dilakukan diperoleh hasil penilaian Sangat Baik dengan nilai 4,211 dari 5,00 sehingga menunjukkan aplikasi telah memenuhi aspek-aspek pengujian yaitu *Learnability*, *Memorability*, *Efficiency*, *Error* dan *Satisfaction*.

Kata Kunci: Banjir, Kecamatan Sayung, *WebGIS*, ArcGIS Online

ABSTRACT

Sayung District is an area with a fairly high level of disaster threat to flood disasters, especially floods that occur due to rising sea levels (rob). In 2021, according to BPBD data in Sayung District, there were 17 flood events out of 59 total flood events in Demak Regency, while tidal floods also frequently hit 8983 buildings affected. One of the efforts to minimize the impact of disasters is by presenting disaster threat information to show the level of disaster threat in an area. This study's flood threat map consists of the river and tidal floods. WebGIS application development uses ArcGIS Experience to integrate ArcGIS Dashboard, ArcGIS WebApp Builder, and ArcGIS Survey123 applications into one application portal. The application has been equipped with features to support the use of the application as a means of delivering information on flood threats in an informative and interactive manner to users. The WebGIS application has limitations; the application cannot be accessed on a local server, requires a validation system to verify the information to minimize disinformation, the type of demographic information related to the impact of the flood disaster is limited, and the threat map presented is still static. The application feasibility test is divided into two parts: program testing and usability testing. In the usability test that has been carried out, the assessment results are Very Good with a value of 4.211 out of 5.00, indicating that the application has met the testing aspects, namely Learnability, Memorability, Efficiency, Error, and Satisfaction.

Keywords: Flood, Sayung Sub-District, *WebGIS*, ArcGIS Online

^{*})Penulis Utama, Penanggung Jawab

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Indonesia terletak tepat di pertemuan tiga lempeng tektonik benua besar seperti lempeng Pasifik, lempeng Eurasia dan lempeng Indo-Australia. Selain itu, Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis dan terletak di antara benua Asia dan Australia, serta Samudra Pasifik dan Samudra Hindia yang menjadikan Indonesia kerap mengalami perubahan cuaca yang cukup ekstrim. Kondisi tersebut memberikan beberapa keuntungan bagi Indonesia seperti kondisi alam yang indah sehingga sering menjadi tujuan tempat wisata, tanah yang subur untuk menjadi lahan pertanian dan perkebunan serta kekayaan alam yang melimpah. Akan tetapi selain memberikan keuntungan, kondisi tersebut juga membuat Indonesia memiliki potensi bencana yang cukup tinggi. Menurut data dari BNPB sepanjang 2021 terhitung mulai tanggal 1 Januari 2021 sampai dengan 28 Desember 2021, telah terjadi bencana alam sebanyak 3058 kejadian dengan bencana yang paling sering terjadi adalah bencana banjir sebanyak 1288 kejadian atau 42,1% dari total keseluruhan bencana.

Kabupaten Demak secara topografis terbagi menjadi wilayah daratan rendah hingga daratan tinggi dengan jenis tanah dan ketinggian permukaan tanah bervariasi dengan kemiringan lereng adalah 0 – 40%. BPBD Kabupaten Demak menyebutkan bahwa pada tahun 2021 telah terjadi 173 bencana dengan total kerusakan dan kerugian mencapai Rp 24.751.020.946. Salah satu kecamatan rawan bencana di Kabupaten Demak adalah kecamatan Sayung. Kecamatan Sayung berada di daerah pesisir dataran rendah yaitu di daerah pantai utara Jawa yang memiliki potensi banjir rob yang cukup tinggi (Thanajaya, 2021). Berdasarkan hasil analisis kajian risiko bencana, Kecamatan yang memiliki luas wilayah 78,80 km² dan terdiri atas 20 desa tersebut merupakan daerah dengan tingkat ancaman bencana yang cukup tinggi terhadap bencana banjir khususnya banjir yang terjadi karena naiknya air laut (rob). Berdasarkan informasi kejadian bencana dari BPBD diketahui bahwa Kecamatan Sayung merupakan Kecamatan dengan tingkat kejadian bencana banjir tertinggi di Kabupaten Demak. Tercatat 17 kejadian bencana banjir dari 59 total kejadian bencana banjir di Kabupaten Demak terjadi di Kecamatan Sayung. Banjir rob juga sering melanda Kecamatan Sayung dengan total bangunan terdampak adalah 8983 bangunan.

Bencana dalam Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana didefinisikan sebagai suatu peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir dampak bencana adalah melalui pengkajian dan pemetaan ancaman bencana dengan mengumpulkan dan menganalisis parameter

bencana sehingga dapat menunjukkan tingkat ancaman bencana pada suatu Kawasan (Pratiwi dkk., 2016). Pemetaan dilakukan berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan menggunakan metode tumpang tindih atau *overlay*. SIG adalah suatu sistem pengumpulan, pengaturan, pengolahan, analisis dan penyajian informasi dengan melakukan integrasi data spasial dan data atribut ke dalam suatu sistem sehingga memungkinkan untuk melakukan operasi atau fungsi tertentu yang dalam hal ini adalah penyajian informasi ancaman bencana banjir di Kecamatan Sayung.

Sebagai usaha dalam penyebaran informasi ancaman bencana kepada masyarakat luas, penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengembangan Aplikasi WebGIS Ancaman Bencana Banjir di Kecamatan Sayung. Pengembangan aplikasi dilakukan dengan memanfaatkan beberapa aplikasi pada platform ArcGIS Online yang dapat saling terintegrasi satu sama lainnya yaitu ArcGIS Dashboard, ArcGIS WebApp dan ArcGIS Experience. ArcGIS Dashboard digunakan untuk menyajikan statistik dari data atribut, aplikasi ArcGIS WebApp berfungsi untuk menghasilkan webGIS yang menampilkan peta hasil analisis ancaman bencana sedangkan pada aplikasi ArcGIS Experience akan dilakukan pengintegrasian *dashboard* dan webGIS yang telah dibuat sebelumnya kedalam satu aplikasi yang sama. Pengintegrasian ketiga aplikasi tersebut diharapkan dapat menyajikan informasi yang lebih komunikatif karena memiliki fitur-fitur pelengkap yang dapat dimanfaatkan pengguna dalam mencari informasi tertentu terkait ancaman bencana. Berdasarkan uraian tersebut, dengan adanya pengembangan Aplikasi WebGIS Ancaman Bencana pada penelitian ini, diharapkan dapat memberikan gambaran kepada masyarakat serta instansi terkait ancaman bencana banjir sehingga mampu meningkatkan kesiagaan terhadap kemungkinan terjadinya bencana agar dapat mewujudkan penyelenggaraan penanggulangan bencana banjir yang efektif di Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian berdasarkan uraian latar belakang adalah:

1. Bagaimana desain dan pengembangan aplikasi webgis ancaman bencana banjir di Kecamatan Sayung?
2. Bagaimana hasil uji kelayakan aplikasi webgis ancaman bencana banjir terkait penyajian informasi ancaman bencana di Kecamatan Sayung?

I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah:

1. Memanfaatkan teknologi SIG dalam pencegahan dan monitoring bencana.
2. Mengembangkan Aplikasi WebGIS sebagai media untuk menyajikan informasi bencana banjir.
3. Mengetahui hasil uji kelayakan Aplikasi WebGIS dan pemetaan ancaman bencana di Kecamatan Sayung.

Manfaat dari penelitian adalah:

1. **Manfaat Teoritis**
Hasil dari penelitian diharapkan dapat memperkuat pemahaman mengenai pemanfaatan ilmu Sistem Informasi Geospasial dalam lingkup permasalahan spasial kebencanaan.
2. **Manfaat Praktis**
Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan tingkat kewaspadaan terhadap ancaman bencana yang ada. Selain itu hasil penelitian diharapkan juga dapat menjadi sumber informasi geospasial mengenai ancaman bencana di daerah studi yaitu Kecamatan Sayung untuk dapat menjadi data pendukung dalam pengambilan keputusan untuk dapat mewujudkan penyelenggaraan penanggulangan bencana yang efektif.

I.4 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan untuk menjelaskan fokus penelitian sehingga tidak terlalu jauh dari latar belakang masalah yang telah disebutkan, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Wilayah penelitian adalah Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak dengan wilayah administrasi desa/kelurahan sebagai unit terkecil untuk daerah analisis ancaman.
2. Jenis bencana yang ditampilkan pada aplikasi terdiri dari ancaman bencana banjir akibat luapan air sungai dan banjir karena pasang atau rob.
3. Data penelitian yang digunakan adalah data peta ancaman bencana banjir sungai, data peta ancaman banjir rob dan data kejadian bencana banjir.
4. Data kejadian bencana di Kecamatan Sayung yang digunakan pada penelitian adalah data kejadian bencana dalam rentang tahun 2018 sampai dengan tahun 2021.
5. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Aplikasi WebGIS sebagai media informasi bencana banjir di Kecamatan Sayung untuk membantu BPBD Kabupaten Demak dalam menyelenggarakan pelayanan dibidang kebencanaan.
6. Uji kelayakan aplikasi dilakukan melalui 2 tahapan yaitu uji program dan uji *usability*. Uji *usability* dilakukan melalui penyebaran kuesioner untuk mengumpulkan penilaian pengguna berdasarkan pengalaman menggunakan aplikasi.

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Gambaran Umum

Area studi pada penelitian ini adalah Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. Kecamatan Sayung adalah bagian dari wilayah pesisir di Kabupaten Demak yang secara administratif memiliki luas 7880 ha. Posisi kecamatan Sayung yang berada di kawasan pesisir ditambah terjadinya perubahan iklim secara global membuat Kecamatan Sayung menjadi rawan

terhadap ancaman beberapa bencana. Bentuk topografi Kecamatan Sayung yang datar dan berada di dataran rendah serta memiliki banyak jaringan sungai membuat Kecamatan Sayung semakin rentan terhadap ancaman bencana banjir. Fenomena Penurunan Muka Tanah di Kecamatan Sayung juga dapat menjadi persoalan serius karena dapat memperluas daerah terdampak genangan banjir rob. Hal tersebut disebutkan oleh Rahmawan (2016), dalam penelitiannya dijelaskan bahwa terdapat korelasi antara fenomena Penurunan Muka Tanah dengan semakin meningkatnya intrusi air laut di Kecamatan Sayung.

Menurut data yang dirilis BPBD pada tahun 2021, kecamatan Sayung merupakan daerah dengan kejadian bencana yang cukup tinggi. Bencana yang paling menjadi ancaman bagi Kecamatan Sayung adalah banjir rob. Banjir rob kerap melanda 14 desa di Kecamatan Sayung bahkan pada tahun 2020 lalu banjir rob telah menggenangi 8983 bangunan seperti tempat tinggal, tempat ibadah, sekolah (BPBD, 2020). Selain itu kecamatan Sayung juga sering dilanda bencana banjir. Berdasarkan data yang dirilis oleh BPBD pada tahun 2021, Kecamatan Sayung merupakan daerah dengan kejadian bencana banjir tertinggi di Kabupaten Demak dengan total kejadian bencana sebanyak 17 kejadian dari 59 kejadian bencana.

II.2 Bencana

Bencana menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 didefinisikan sebagai suatu peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

Salah satu bencana yang sering terjadi adalah bencana banjir. Menurut Setyawan (dalam Silalahi dan Harahap, 2021) menjelaskan bahwa banjir merupakan suatu kejadian yang terjadi karena proses alami akibat debit air yang sangat tinggi dan melampaui daya tampung dari daerah cekungan air kemudian meluap ke daerah sekitar. Banjir berdasarkan sumber penyebab kejadiannya, Menurut Syukur (2021) dapat dibagi kedalam beberapa jenis banjir diantaranya adalah banjir sungai dan banjir rob.

II.3 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Menurut Sugandi dkk. (2009), Sistem Informasi Geografis atau SIG adalah suatu sistem pengumpulan, pengaturan, pengolahan, analisis dan penyajian informasi untuk dapat menjawab permasalahan berdasarkan informasi spasial bumi yang diperoleh. Perencanaan SIG saat ini telah diterapkan dalam berbagai sektor. Luasnya bidang pemanfaatan SIG terjadi merupakan dampak dari perkembangan teknologi yang kian pesat khususnya di bidang internet yang memunculkan Sistem Informasi Geografis berbasis web atau WebGIS. WebGIS adalah suatu sistem teknologi yang berguna untuk menghimpun, menyimpan, dan menyajikan data informasi mengenai

suatu lokasi objek tertentu melalui jaringan internet (Painho dkk., 2001) WebGIS memiliki keunggulan karena akses data dapat dilakukan dengan mudah oleh banyak orang secara global hanya melalui aplikasi internet browser. Hal tersebut berbeda dengan SIG bukan berbasis web yang memerlukan suatu aplikasi *standalone* untuk mengakses data.

II.4 ArcGIS

ArcGIS saat ini telah berkembang banyak dalam penggunaan untuk analisis, pemodelan serta pengelolaan data spasial secara efektif dan efisien (Raharjo dan Ikhsan, 2015). Karena perkembangan teknologi terutama platform berbasis *cloud*, saat ini ArcGIS juga telah merilis produk ArcGIS Online

ArcGIS Online menurut Ariyanto dkk., (2019) adalah aplikasi kolaboratif WebGIS berbasis *cloud* yang merupakan bagian integral dari ArcGIS untuk dapat memperluas kegunaan aplikasi ArcGIS sehingga mampu untuk membuat peta, analisis data serta membagikan data serta hasil pengolahan kepada orang lain atau berkolaborasi dengan pengguna lainnya.

ArcGIS Online melalui menu *app launcher* saat ini telah menyediakan banyak fitur yang dapat saling terintegrasi sehingga dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, fitur tersebut diantaranya adalah ArcGIS *Web App Builder*, ArcGIS *Dashboard*, ArcGIS *Survey123* dan ArcGIS *Experience Builder*.

ArcGIS *WebApp Builder* adalah aplikasi intuitif berkonsep *what-you-see-is-what-you-get* (WYSIWYG) yang dibangun mencakup aplikasi berfitur lengkap dengan aplikasi HTML untuk dapat membantu seseorang membuat *Web App* sehingga dapat menyajikan peta secara interaktif tanpa perlu menulis koding apapun. Aplikasi ini dapat digunakan untuk merancang peta digital dilengkapi oleh fitur pendukung atau *widget* interaktif.

ArcGIS *Dashboard* adalah salah satu aplikasi yang memiliki kemampuan untuk menyajikan informasi geografis. ArcGIS *Dashboard* memungkinkan pengguna untuk memperhatikan informasi dan data yang perlu diketahui secara bersamaan karena aplikasi ini mampu menyajikan informasi tersebut kedalam satu layar yang sama.

ArcGIS *Survey123* adalah aplikasi untuk merancang dan membuat kuesioner atau formulir sederhana secara *online* untuk memberikan kemudahan dalam kegiatan survey karena dapat membantu pengumpulan berbagai informasi di lapangan.

ArcGIS *Experience Builder* adalah aplikasi yang memungkinkan untuk dilakukannya perancangan web *experience* unik menggunakan layout yang dapat disesuaikan, konten dan *widgets*. Aplikasi ini dapat menggabungkan aplikasi ke dalam satu laman antar muka melalui proses integrasi.

II.5 Uji Kelayakan Aplikasi

II.5.1 Uji Program

Uji program adalah suatu langkah untuk menguji *website*, aplikasi dan sebagainya berdasarkan pengoperasiannya pada perangkat keras dan perangkat lunak. Pada penelitian ini Peneliti menggunakan

browser Microsoft Edge, Vivaldi, dan Mozilla Firefox untuk perangkat keras komputer sedangkan untuk perangkat keras *smartphone browser* yang digunakan adalah Google Chrome Mobile, UC *Browser* Mobile dan Safari.

II.5.2 Uji Usability

Uji *Usability* adalah evaluasi kualitas untuk mengetahui tingkat kemudahan pengguna *user interfaces* suatu aplikasi ataupun situs web (Nielsen, 2012). *Uji usability* berfungsi untuk mengetahui dan menjabarkan pengalaman pengguna atau *user website* terkait permasalahan kegunaan yang ada sehingga dapat dilakukan perbaikan untuk meningkatkan efisiensi *website*. Jakob Nielsen menyebutkan dalam pelaksanaannya, uji *usability* dapat dinilai melalui 5 aspek yaitu *Learnability*, *Memorability*, *Efficiency*, *Error* dan *Satisfaction*.

III. Metodologi Penelitian

III.1 Alat Penelitian

Pada pelaksanaannya, penelitian ini memanfaatkan peralatan sebagai berikut:

1. Perangkat Keras: Lenovo IdeaPad 3i-KEID
2. Perangkat Lunak
 - a. Microsoft Office Word 2021
 - b. Microsoft Office Excel 2021
 - c. SNAP 8.0
 - d. ArcMap 10.8
 - e. ArcGIS Survey123 Connect
 - f. ArcGIS Online

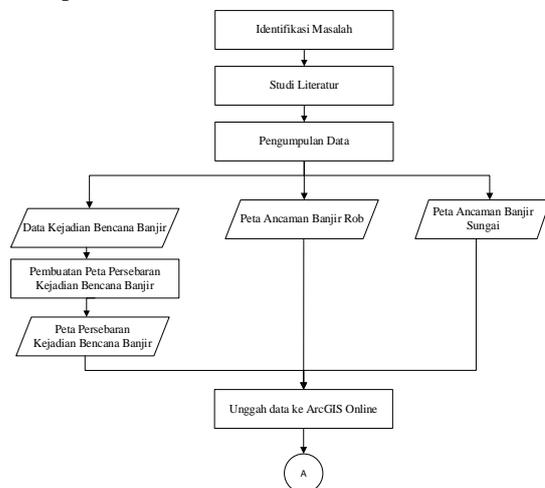
III.2 Data Penelitian

Bahan yang akan digunakan adalah data-data spasial dan juga dokumen kebencanaan, jenis data beserta sumber perolehannya adalah:

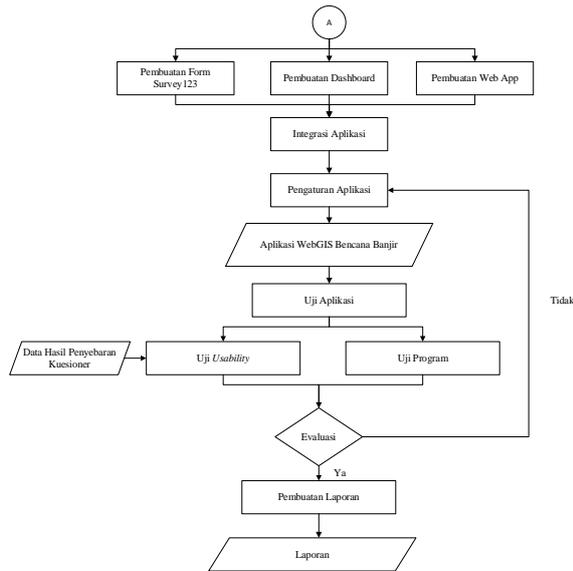
- a. Peta ancaman Bencana Banjir Sungai hasil analisis tahun 2022.
- b. Peta ancaman Bencana Banjir Rob hasil analisis tahun 2022.
- c. Dokumen Riwayat Kejadian Bencana Kabupaten Demak Tahun 2018-2021 dari BPBD Kabupaten Demak.

III.3 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1** dan.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)

III.4 Pelaksanaan Penelitian

Tahapan dalam pelaksanaan penelitian adalah:

1. Melakukan perancangan desain aplikasi WebGIS melalui perancangan model data logis aplikasi melalui diagram *Entity-Relationship*
2. Melakukan Pembuatan peta persebaran kejadian bencana dibuat menggunakan data spasial batas administrasi Kecamatan Sayung dan data kejadian bencana banjir.
3. Membuat *geodatabase* aplikasi WebGIS Ancaman Bencana Banjir yang terdiri atas 5 data entitas seperti batas administrasi desa, hasil analisis ancaman banjir sungai, hasil analisis ancaman banjir rob, rekapan kejadian bencana dalam bentuk geometri titik, dan rekapan kejadian bencana tahunan dalam bentuk geometri *polygon*.
4. Mengunggah *geodatabase* ke ArcGIS Online sehingga dapat ditambahkan pada aplikasi yang akan dibuat.
5. Pembuatan *form* pelaporan kejadian banjir pada menggunakan Survey123 Connect dari ArcGIS Online.
6. Pembuatan *Web Maps* dengan memanfaatkan data-data pada *geodatabase* yang telah diunggah sebelumnya.
7. Pembuatan *Dashboard* untuk dapat menyajikan peta dan informasi statistik dari layer yang telah ditambahkan ke dalam *web map* secara interaktif dalam satu halaman.
8. Pembuatan Web App Ancaman Bencana Banjir menggunakan data peta ancaman banjir sungai dan peta ancaman banjir sungai serta titik kejadian bencana banjir.
9. Pengaturan dan pengintegrasian aplikasi ArcGIS WebApp, ArcGIS *Dashboard* dan ArcGIS Survey123 ke dalam satu portal aplikasi menggunakan ArcGIS Experience.
10. Pengujian aplikasi melalui uji *usability* dan uji program. Uji program dilaksanakan untuk memperoleh data tingkat keberhasilan aplikasi

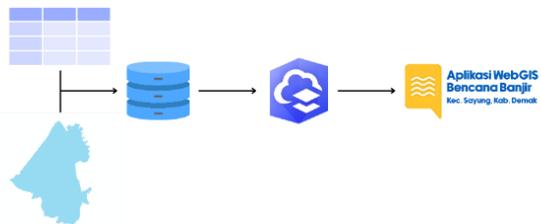
dijalankan pada perangkat keras Desktop dan perangkat keras Smartphone. Sedangkan uji *usability* dilaksanakan untuk memperoleh informasi pengalaman pengguna dalam menjalankan aplikasi. Pengujian *usability* dilakukan melalui penyebaran kuesioner.

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1 Hasil dan Analisis Aplikasi WebGIS Bencana Banjir

Aplikasi WebGIS Bencana Banjir terdiri atas 3 aplikasi yaitu *dashboard* sebagai aplikasi untuk menyajikan informasi statistik terkait kebencanaan, *Web App* untuk menampilkan sebaran tingkat ancaman banjir sungai serta pemodelan genangan banjir dan Survey123 sebagai *form* pelaporan bencana. Aplikasi tersebut kemudian diintegrasikan ke dalam satu portal aplikasi dengan memanfaatkan ArcGIS Experience Builder. Portal aplikasi dapat diakses secara langsung menggunakan perangkat *desktop* ataupun *smartphone* melalui alamat URL bit.ly/WebGISBanjirSayung.

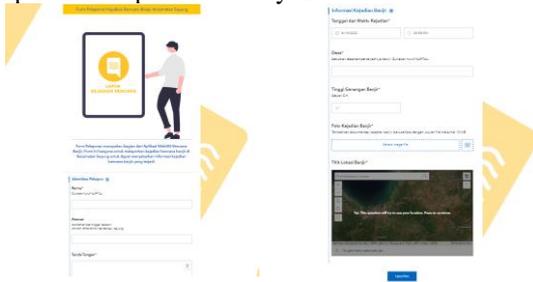
Pengembangan aplikasi ditujukan kepada BPBD Kabupaten Demak sebagai instansi pemerintah penyelenggara penanggulangan bencana. Adanya aplikasi diharapkan dapat memberikan gambaran sebagai dasar dalam pengambilan keputusan bencana berdasarkan hasil analisis ancaman bencana banjir yang dimuat pada aplikasi, selain itu aplikasi diharapkan dapat menjadi media pelayanan informasi publik terkait kebencanaan khususnya bencana banjir di Kecamatan Sayung. Pembaruan informasi statistik kejadian banjir pada aplikasi dapat dilakukan secara semi-manual setiap tahunnya menggunakan data tabel rekapan kejadian bencana banjir, data tabel tersebut diolah menjadi data spasial menggunakan fungsi *make query table*. Pembaharuan peta ancaman dilakukan berlandaskan pada Peraturan Kepala BNPB No. 2 Tahun 2012 yaitu setiap lima tahun sekali. Data-data terbaru tersebut kemudian disimpan ke dalam file *Geodatabase* untuk kemudian ditambahkan ke ArcGIS Online guna memperbaharui *geodatabase* sebelumnya yang telah digunakan pada aplikasi melalui fitur *Append Data to Layer*. Adapun alur pembaharuan informasi pada aplikasi diilustrasikan pada Gambar 3.



Gambar 3 Alur Pembaharuan Informasi pada Aplikasi IV.1.1 Analisis Aplikasi Form Survey123

Formulir pelaporan kejadian bencana banjir dibuat menggunakan *form* Survey123. Pembuatan formulir bertujuan untuk menyediakan sarana atau media pengumpulan informasi kejadian banjir di Kecamatan Sayung sehingga masyarakat sebagai pengguna dapat melaporakan serta memantau kejadian

banjir di sekitar. Pada **Gambar 4** ditunjukkan bentuk tampilan dari aplikasi Survey123.



Gambar 4 Tampilan Aplikasi Survey123

Informasi tiap laporan kejadian banjir dari *form* pelaporan terdiri dari dua jenis informasi yaitu identitas pelapor dan informasi kejadian banjir. Informasi identitas pelapor mencakup informasi nama, alamat dan tanda tangan sedangkan informasi kejadian banjir terdiri atas tanggal dan waktu kejadian, nama desa yang mengalami banjir, tinggi genangan banjir dalam satuan sentimeter, foto kejadian banjir dan titik lokasi banjir.

IV.1.2 Analisis Aplikasi WebApp

Web App adalah aplikasi yang menyajikan hasil analisis tingkat ancaman bencana banjir serta pemodelan genangan banjir rob di Kecamatan Sayung secara digital. Halaman aplikasi WebApp dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5 Tampilan Aplikasi WebApp

Pada *Web App* terdapat beberapa fitur atau *widget* yang dapat digunakan untuk dapat mempermudah pengguna dalam pengoperasian sehingga aplikasi dapat lebih interaktif dan juga informatif dalam penyampaian informasi. Beberapa fitur pada aplikasi adalah:

1. Panel Navigasi

Fitur panel navigasi seperti yang ditunjukkan oleh **Gambar 6** berfungsi untuk navigasi untuk mengatur tampilan muka peta. Panel ini terdiri atas fitur seperti *Zoom In* untuk memperbesar tampilan peta, *Zoom Out* untuk memperkecil tampilan peta, *My Location* untuk petunjuk posisi berdasarkan lokasi perangkat pengguna dan *Home Extend* untuk mengembalikan tampilan peta menjadi tampilan *default*.

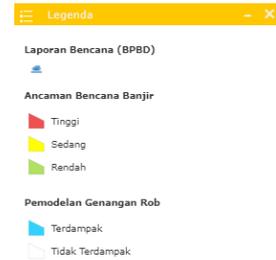


Gambar 6 Panel Navigasi

2. Legenda

Fitur legenda berfungsi untuk menampilkan keterangan simbologi yang digunakan pada

peta. Tampilan legenda ditunjukkan oleh **Gambar 7**.



Gambar 7 Fitur Legenda

3. *Basemap Gallery*

Fitur ini merupakan fitur untuk mengatur jenis tampilan peta dasar dari peta. Pada fitur ini tersedia 10 pilihan peta dasar yang disediakan oleh ESRI dengan beberapa pilihan peta ditunjukkan oleh **Gambar 8**.



Gambar 8 Fitur *Basemaps Gallery*

4. Tentang Aplikasi

Fitur ini seperti yang ditunjukkan oleh **Gambar 9** menampilkan deskripsi singkat mengenai aplikasi sehingga pengguna dapat memperoleh informasi seputar aplikasi sehingga dapat membantu pengguna untuk lebih memahami tujuan pembuatan aplikasi.



Gambar 9 Fitur Tentang Aplikasi

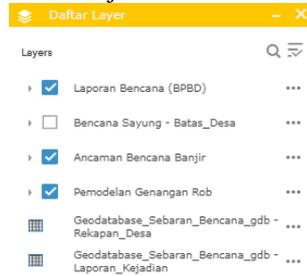
5. Tabel Atribut

Fitur ini berfungsi untuk menampilkan informasi keterangan dari tiap *layer* pada peta. Bentuk tampilan informasi disajikan dalam bentuk tabel seperti yang ditunjukkan oleh **Gambar 10**.

Gambar 10 Fitur Tabel Atribut

6. Daftar Layer

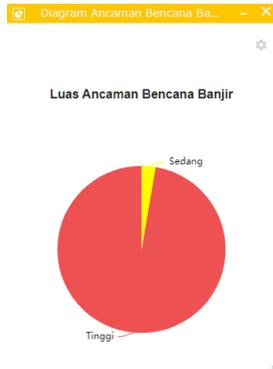
Fitur ini akan menampilkan daftar layer apa saja yang ada pada peta. Pada fitur ini juga dapat digunakan untuk mengaktifkan dan menonaktifkan layer pada peta. Daftar layer pada aplikasi ditunjukkan oleh Gambar 11.



Gambar 11 Fitur Daftar Layer

7. Diagram Ancaman Bencana Banjir

Fitur ini akan menyajikan diagram perbandingan antara luas dari kelas ancaman bencana dari peta ancaman seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 12.



Gambar 12 Fitur Diagram Jumlah Kejadian Bencana

8. Pencarian

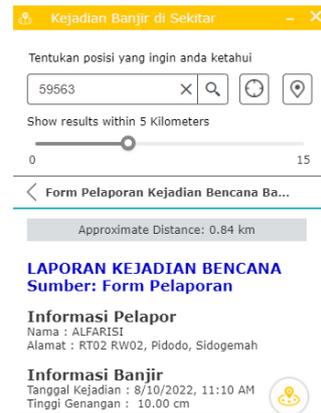
Fitur ini berfungsi untuk dapat melakukan filter pada layer tingkat ancaman bencana berdasarkan tingkat ancaman. Bentuk tampilan fitur pencarian pada aplikasi ditunjukkan oleh Gambar 13.



Gambar 13 Fitur Pencarian

9. Kejadian Banjir di Sekitar

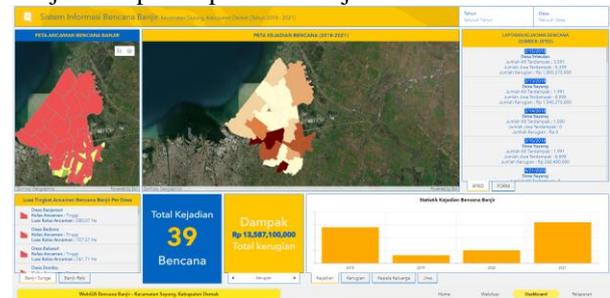
Fitur ini memanfaatkan widget near me untuk dapat melakukan analisis buffer sehingga dapat diperoleh kejadian bencana di sekitar berdasarkan informasi posisi dari perangkat pengguna seperti pada Gambar 14 berikut:



Gambar 14 Fitur Kejadian Banjir di Sekitar

IV.1.3 Analisis Aplikasi Dashboard

Aplikasi Dashboard merupakan aplikasi untuk menyajikan statistik dari informasi dampak bencana banjir. Tampilan aplikasi ditunjukkan oleh Gambar 6.

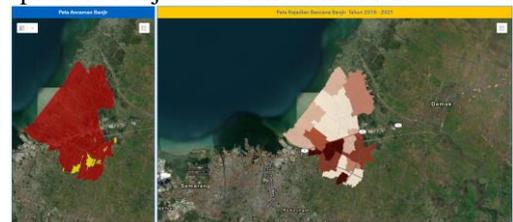


Gambar 15 Tampilan Aplikasi Dashboard

Aplikasi Dashboard dalam penyajiannya dilengkapi dengan beberapa fitur seperti berikut:

1. Peta

Fitur peta berfungsi untuk menampilkan informasi spasial terkait ancaman bencana di Kecamatan Sayung. Pada aplikasi terdapat dua peta yaitu peta sebaran tingkat ancaman bencana dan peta persebaran kejadian bencana. Pada peta kejadian bencana, informasi yang disampaikan adalah kejadian bencana banjir per tahun mulai dari tahun 2018 sampai dengan tahun 2021 di Kecamatan Sayung berdasarkan data hasil rekap BPBD Kabupaten Demak. Informasi jumlah kejadian bencana disampaikan dalam bentuk gradasi warna dari jumlah tekecil hingga terbesar. Fitur peta pada aplikasi ditunjukkan oleh Gambar 16.



Gambar 16 Fitur Peta

2. Daftar Kejadian Bencana

Fitur ini menampilkan dua laporan kejadian bencana yaitu laporan harian kejadian bencana banjir di Kecamatan Sayung berdasarkan data rekap BPBD Kabupaten Demak dan kejadian bencana banjir dari laporan warga melalui form

Survey123. **Gambar 17** menunjukkan sebagian daftar kejadian yang ditunjukkan pada aplikasi.



Gambar 17 Fitur Daftar Kejadian Bencana

3. Daftar Luas Tingkat Ancaman Bencana
Fitur ini menyajikan informasi luas tingkat ancaman bencana banjir berdasarkan hasil analisis pada tiap desa. Satuan luas yang digunakan pada fitur ini adalah kilometer persegi. Tampilan dari fitur ditunjukkan oleh **Gambar 18**.

Tingkat Ancaman Bencana Banjir Per Desa	
Desa Jetaksari	Kelas Ancaman : Sedang Luas Ancaman : 0.68 Km2
Desa Jetaksari	Kelas Ancaman : Tinggi Luas Ancaman : 0.83 Km2
Desa Kalisari	Kelas Ancaman : Tinggi Luas Ancaman : 4.09 Km2
Desa Kalisari	Kelas Ancaman : Sedang

Gambar 18 Fitur Luas Tingkat Ancaman Bencana

4. Grafik Kejadian Bencana Banjir
Pada **Gambar 19** ditunjukkan bahwa fitur ini menyajikan grafik kejadian bencana banjir pada tiap tahun mulai dari tahun 2018 sampai dengan 2021.



Gambar 19 Fitur Grafik Kasus

5. Indikator Bencana
Fitur indikator bencana adalah fitur dengan fungsi menyajikan informasi jumlah dari informasi mengenai kejadian bencana, jumlah kerugian, jumlah kepala keluarga terdampak dan jumlah jiwa terdampak. Tampilan fitur ditunjukkan oleh **Gambar 20**.



Gambar 20 Fitur Indikator Bencana

6. Selector
Fitur ini merupakan *tool* untuk melakukan penyaringan data yang ditampilkan berdasarkan atribut tertentu dari *layer*. Fitur ini terdiri atas

dua *filter* yaitu desa dan tahun seperti yang ditunjukkan oleh Gambar X.



Gambar 21 Fitur Selector

IV.2 Analisis Keterbatasan Aplikasi

Aplikasi WebGIS Ancaman Bencana Banjir Kecamatan Sayung merupakan hasil pengembangan menggunakan ArcGIS Online. Penggunaan ArcGIS Online dapat memberikan keuntungan pada kemudahan dalam proses pembangunan aplikasi yang siap digunakan tanpa harus menggunakan koding atau bahasa pemrograman yang rumit. Akan tetapi kemudahan tersebut memberikan batasan pada pilihan *tool* atau fungsi yang ingin ditambahkan pada aplikasi karena pengembangan akan terbatas pada fitur-fitur yang disediakan oleh ArcGIS Online. Kelemahan lain adalah ketika terjadi gangguan yang menyebabkan sulitnya akses internet maka aplikasi tidak akan dapat diakses karena aplikasi berbasis web hanya dapat diakses lewat koneksi internet bukan portal, basis data atau server lokal. Selain itu keberlanjutan dari aplikasi sangat bergantung pada pembaruan lisensi ArcGIS Developer.

Keterbatasan pada aplikasi juga terdapat pada informasi yang ditampilkan pada aplikasi membutuhkan sistem validasi untuk verifikasi informasi kejadian bencana banjir hasil laporan aplikasi Survey123 dikarenakan formulir pendaftaran dapat diakses secara publik sehingga sangat rentan terhadap kemungkinan adanya disinformasi. Keterbatasan lain berkaitan dengan informasi kejadian bencana banjir dari dokumen riwayat kejadian bencana tidak memberikan informasi rinci sehingga memberikan keterbatasan pada informasi yang dapat ditampilkan pada aplikasi, informasi dari kejadian banjir yang telah ditampilkan pada aplikasi hanya terbatas pada jumlah kejadian, jumlah kerugian, jiwa terdampak dan kepala keluarga terdampak. Informasi-informasi detail lain seperti informasi rinci terkait demografi terdampak, rincian jenis bangunan terdampak dan informasi lain terkait kejadian banjir tidak dapat ditampilkan pada aplikasi. Selain itu analisis peta ancaman bencana banjir yang ditampilkan masih bersifat statis yang tidak dapat mengikuti sifat dari kejadian banjir yang bersifat dinamis.

IV.3 Uji Kelayakan Aplikasi

IV.3.1 Uji Program

Pengujian dilakukan menggunakan perangkat keras *desktop* dan *smartphone* untuk menjalankan aplikasi melalui *browser* Microsoft Edge, Vivaldi, dan Mozilla Firefox untuk perangkat keras komputer sedangkan untuk perangkat keras *smartphone browser* yang digunakan adalah Google Chrome Mobile, UC Browser Mobile dan Safari. Hasil uji program menunjukkan aplikasi dapat dijalankan melalui seluruh *browser* pada kedua perangkat.

IV.3.2 Uji Usability

Uji *Usability* yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan 5 aspek sesuai dengan teori Jakob

Nielsen yaitu *Learnability*, *Memorability*, *Efficiency*, *Error* dan *Satisfaction*. Aspek tersebut dijabarkan ke dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan sesuai dengan kriteria pada tiap aspek sehingga menghasilkan nilai uji usability seperti pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Hasil Uji Usability

Aspek	Nilai Aspek	Ket
<i>Learnability</i>	4,213	Sangat Baik
<i>Memorability</i>	4,000	Sangat Baik
<i>Efficiency</i>	4,362	Sangat Baik
<i>Error</i>	4,255	Sangat Baik
<i>Satisfaction</i>	4,223	Sangat Baik
Rata-rata	4,211	Sangat Baik

V. Penutup

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis penelitian maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembuatan aplikasi menggunakan hasil pengolahan ancaman bencana banjir sungai dan banjir rob serta peta kejadian banjir sebagai data masukan. Desain Aplikasi WebGIS Bencana Banjir Kecamatan Sayung terdiri atas 4 halaman yaitu halaman *Home*, *WebApp* Ancaman Bencana Banjir, *Dashboard* Sistem Informasi Kejadian Banjir dan *form* Survey123 Pelaporan yang saling terintegrasi. Aplikasi *WebApp* dan *Dashboard* menyajikan peta digital ancaman bencana banjir dan kejadian banjir serta statistik bencana banjir di Kecamatan Sayung yang dilengkapi oleh beberapa fitur pendukung untuk menunjang penggunaan sehingga aplikasi dapat lebih interaktif dan komunikatif. Sedangkan *form* Survey123 merupakan media untuk melaporkan kejadian bencana banjir yang ada di Kecamatan Sayung.
2. Uji kelayakan aplikasi terdiri atas dua bagian yaitu uji program dan uji *usability*. Uji program merupakan pengujian mengakses aplikasi menggunakan dua jenis perangkat yaitu laptop/desktop dan smartphone untuk menjalan *3 platform browser* berbeda pada tiap perangkat tersebut dengan hasil pengujian adalah aplikasi berhasil diakses pada seluruh *browser*. Uji *usability* dalam penilaiannya mengacu pada 5 aspek dengan hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi memiliki nilai 4,211 dari 5,0 dan termasuk ke dalam kategori Sangat Baik.

V.2 Saran

Beberapa saran dari peneliti untuk pengembangan penelitian selanjutnya berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan adalah:

1. Memperbanyak studi literatur untuk memperkaya referensi terkait dasar teori, kondisi wilayah studi serta data-data yang dibutuhkan untuk pengolahan.
2. Memperluas lingkup wilayah studi serta jenis bencana lainnya agar analisis terkait ancaman multi-bencana dapat lebih komprehensif.

3. Memastikan ketersediaan seluruh data parameter yang akan digunakan pada pengolahan dan keterbaharuan data untuk memperoleh hasil analisis yang relevan dengan kondisi terkini di wilayah studi penelitian.
4. Menambahkan fitur-fitur lainnya terkait kebencanaan ke dalam aplikasi agar dapat meningkatkan kemampuan aplikasi dalam menyampaikan informasi kebencanaan.

DAFTAR PUSTAKA

Ariyanto, A., Kurniawan, D. E., & Fatulloh, A. (2019). Rancang Bangun Aplikasi WebGIS untuk Pemetaan Kondisi Sosial Ekonomi Kota Batam. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 2(1), 27–30.

ESA. (2013). *Sentinel-1 User Handbook*. Draft User Handbook. European Space Agency.

M. Painho, M. Peixoto, P. Cabral, R. S. (2001). WebGIS as a Teaching *Tool*. *Proceedings of the ESRI User Conference*, 15(2), 44–50.

Nielsen J. (2012); Usability 101: Introduction to Usability. Alertbox. [Internet]; Tersedia pada <http://www.nngroup.com/articles/Usability-101-introduction-to-Usability/>

Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko

Pratiwi, R. D., Nugraha, A. L., & Hani'ah, H. (2016). Pemetaan Multi Bencana Kota Semarang. *Jurnal Geodesi UNDIP*, 5(4), 122 - 131.

Raharjo, B., & Ikhsan, M. (2015). *Belajar ArcGIS*

Rahmawan, L. E., Yuwono, B. D., Awaluddin, M. (2016). Survei Pemantauan Deformasi Muka Tanah Kawasan Pesisir Menggunakan Metode Pengukuran GPS Di Kabupaten Demak Tahun 2016 (Studi Kasus: Pesisir Kecamatan Sayung, Demak). *Jurnal Geodesi Undip*. Vol 5(4), 44–55

Silalahi, B. & Harahap, M.E. (2021). *Penyebab Potensi Banjir di Daerah Aliran Sungai Deli Kota Medan*. Penerbit Adab.

Sugandi D., Somantri L., S. T. N. (2009). Sistem Informasi Geografi (SIG). *Hand Out Sistem Informasi Geografis (SIG)*, 52.

Syukur, A. (2021). *Buku Pintar Penanggulangan Banjir*. DIVA Press.

Thanjaya, C. (2021). Analisis Risiko Sosial Bencana Banjir Rob Di Pesisir Kabupaten Demak. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Undang Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana