

PENGEMBANGAN WEBGIS UNTUK INFORMASI KERENTANAN TERHADAP ANCAMAN BANJIR

Defanny Elsa Frizani^{*)}, Arief Laila Nugraha, Moehammad Awaluddin

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788
Email: defannyef@students.undip.ac.id

ABSTRAK

Kecamatan Semarang Timur merupakan salah satu kecamatan di Kota Semarang yang termasuk dalam Bagian Wilayah Kota (BWK) I, yaitu wilayah dengan zona/kawasan perdagangan, permukiman, jasa pendidikan serta campuran. Hal ini menjadikan Kecamatan Semarang Timur memiliki pertumbuhan penduduk yang relatif padat. Pada saat musim penghujan, Kecamatan Semarang Timur tidak luput dari ancaman banjir. Karena kondisi wilayah kecamatan yang padat, kerugian dan kerusakan pada saat kejadian sangat rentan terjadi. Penelitian terkait pengembangan *webgis* untuk informasi kerentanan terhadap ancaman bencana banjir dapat digunakan dalam meminimalisir kerusakan/kerugian yang akan muncul dari bencana banjir. Penelitian ini memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam menganalisis kajian kerentanan. Hasil analisis klasifikasi kerentanan terhadap bencana banjir di Kecamatan Semarang Timur yang mengacu pada Perka BNPB No.2 Tahun 2012 serta dilakukannya modifikasi pada beberapa parameter kerentanan, telah diperoleh tiga kelas yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Pengembangan aplikasi *webgis* untuk informasi kerentanan terhadap ancaman banjir ini menggunakan *platform* ArcGIS Online dan selanjutnya diberi nama Aplikasi Kesiapsiagaan Banjir. Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur – fitur yang terdapat pada ArcGIS Online yang berfungsi sebagai penunjang aplikasi agar dapat memberikan informasi terkait kerentanan terhadap ancaman banjir sehingga lebih interaktif dan informatif sebagaimana tujuan dari pengembangan aplikasi ini sendiri. Pada aplikasi ini juga telah dilakukan uji program dan uji kegunaan.

Kata Kunci : Aplikasi, Banjir, Kecamatan Semarang Timur, Kerentanan

ABSTRACT

East Semarang District is one of the sub-districts in Semarang City which is included in the City Area Section (BWK) I, namely an area with trade, residential, educational and mixed zones / areas. This makes East Semarang District a relatively dense population growth. During the rainy season, East Semarang District does not escape the threat of flooding. Due to the dense condition of the kecamatan, losses and damage at the time of the incident are very vulnerable to occur. Research related to webgis development for vulnerability information to the threat of floods can be used in minimizing the damage / losses that will arise from a flood disaster. This research makes use of Geographical Information Systems (GIS) in analyzing vulnerability studies. The results of the analysis of the classification of vulnerability to flood disasters in East Semarang District which refer to Perka BNPB No.2 of 2012 and modification of several vulnerability parameters, have obtained three classes, namely low, medium, and high. The development of a webgis application for vulnerability information to flood threats uses the ArcGIS Online platform and is subsequently named the Flood Preparedness Application. This application is equipped with features found in ArcGIS Online which function as application support in order to provide information related to vulnerability to flood threats so that it is more interactive and informative as the purpose of developing this application itself. In this application, program testing and usability tests have also been carried out.

Keywords: Application, Flood, Vulnerability, East Semarang District

**) Penulis Penanggung Jawab*

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Menurut BMKG (2020), wilayah yang memiliki potensi hujan yang cukup tinggi di Indonesia adalah wilayah Sumatera Selatan, untuk wilayah Jawa bagian Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, sedangkan untuk wilayah Kalimantan yaitu Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan, untuk Indonesia bagian timur berpotensi ke wilayah Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, dan Papua. Kota Semarang merupakan salah satu kota besar di Jawa Tengah yang memiliki luas area 373,67 km² dengan 16 kecamatan dan 177 kelurahan. Tidak terkecuali, Kota Semarang sering terjadi hujan hingga menyebabkan terjadinya bencana banjir. Pada kurun waktu April 2019 hingga 10 Maret 2020 sudah terjadi lebih dari 42 bencana banjir yang tersebar di seluruh kota. Kecamatan yang terkena dampak banjir pada saat datangnya musim penghujan yaitu salah satunya adalah Kecamatan Semarang Timur.

Kecamatan Semarang Timur bersama dengan Kecamatan Semarang Tengah dan Semarang Utara termasuk dalam Bagian Wilayah Kota (BWK) I, yang merupakan kawasan dalam sektor perdagangan, permukiman, jasa, pendidikan dan lain - lain. Rasio kepadatan penduduk yang relatif padat tersebut secara langsung mengakibatkan adanya perubahan fungsi lahan yang juga mempengaruhi komponen lain, seperti sumberdaya berupa air dan tanah, sehingga tidak dimungkiri membuat suatu wilayah menjadi semakin rawan akan bencana banjir (Rosyidie, 2013).

Kerentanan terhadap bencana banjir pada wilayah Semarang Timur dapat memperkuat kemungkinan terjadinya banjir di wilayah ini. Bencana banjir sendiri dapat memberikan potensi kerusakan, baik itu secara fisik, alam, sosial budaya, dan bahkan menimbulkan kehilangan jiwa manusia. Kerentanan terhadap banjir ini dapat berdampak pada kerusakan dan kerugian yang tidak sedikit jumlahnya. Apabila banjir tersebut terjadi pada sektor pemukiman dan perdagangan, dapat menimbulkan kondisi rumah atau toko yang tergenang, kondisi rusak ringan atau berat, hingga hilang akibat hanyut oleh banjir. Kecamatan Semarang Timur yang berada pada sektor perdaganganpun akan terhalang kegiatannya seiring dengan rentannya wilayah ini mengalami banjir. Salah satu upaya yang dilakukan untuk menanggulangi dan mencegah kerugian yang didapat akibat bencana banjir adalah dengan mengetahui kerentanan wilayah tersebut terhadap ancaman banjir.

Sistem Informasi Geografis (SIG) hadir sebagai solusi untuk memodelkan kerentanan dalam menghadapi bencana banjir yang akan datang, khususnya bencana banjir di Kecamatan Semarang Timur ke dalam bentuk spasial. SIG merupakan sistem yang berbasis komputer yang membantu dalam manajemen data tentang terkait lingkungan dalam bidang geografis (De Bay, 2002). Prinsip-prinsip SIG yang digunakan dapat membantu dalam memetakan dan menganalisis tingkat parameter kerentanan bencana banjir pada lokasi pengamatan. Pemetaan kerentanan

memanfaatkan *platform* ArcGIS Online dalam proses pengembangan aplikasinya. Pada pengembangan aplikasi ini dilengkapi dengan fitur – fitur yang dapat memudahkan *user* dalam menggali informasi terkait kerentanan sehingga menjadi lebih informatif dan interaktif. Pengembangan aplikasi ini disertai dengan *platform* pengumpul data lokasi masyarakat agar memudahkan *server* dalam melakukan pemantauan terhadap *user* yang berada pada lokasi dengan tingkat kelas kerentanan tertentu.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana desain aplikasi informasi kerentanan terhadap ancaman banjir di Kecamatan Semarang Timur?
2. Bagaimana uji program dan uji kegunaan WebApp dari ArcGIS Online terkait pengembangan aplikasi informasi kerentanan terhadap ancaman banjir di Kecamatan Semarang Timur

I.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Membuat desain aplikasi informasi kerentanan terhadap ancaman banjir dengan menggunakan hasil analisis kerentanan banjir di Kecamatan Semarang Timur.
2. Membuat dan menguji aplikasi WebApp dari ArcGIS Online terkait pemetaan kesiapsiagaan bencana banjir di Kecamatan Semarang Timur.

I.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini ditujukan untuk memberikan informasi kerentanan terhadap ancaman banjir di Kecamatan Semarang Timur.
2. Unit terkecil dari penelitian ini adalah Rukun Warga (RW).
3. Analisis yang dilakukan adalah kerentanan terhadap ancaman banjir di Kecamatan Semarang Timur dan menggunakan metode skoring dan pembobotan.
4. Penilaian parameternya pembobotan mengacu pada Peraturan Kepala BNPB No.2 Tahun 2012.
5. Uji aplikasi yang dilakukan adalah uji program dan uji *usability*.

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Kecamatan Semarang Timur

Kecamatan Semarang Timur merupakan satu dari 16 kecamatan yang ada di Kota Semarang memiliki 10 Kelurahan yang terdiri dari : Bugangan, Karangtempel, Karangturi, Kebonagung, Rejosari, Sarirejo, Mlatiharjo, Mlatibaru, Kemijen, dan Rejomulyo. Berdasarkan dari data BPS, Kecamatan Semarang Timur memiliki 77 rukun warga dan 572 rukun tetangga

dengan sekitar 74.593 jiwa dan kepadatan penduduk sebesar 9,687 jiwa/km² (BPS, 2019).

II.2 Banjir

Menurut Schwab dkk., (1981) banjir adalah luapan atau genangan dari sungai atau badan air lainnya yang disebabkan oleh curah hujan yang berlebihan atau salju yang mencair atau dapat pula karena gelombang pasang yang membanjiri kebanyakan pada dataran banjir. Sedangkan menurut Hewlet (1982) banjir adalah aliran atau genangan air yang menimbulkan kerugian ekonomi bahkan menyebabkan kehilangan jiwa. Untuk istilah teknis, banjir adalah aliran air sungai yang mengalir melampaui kapasitas tampung sungai dan dengan demikian, aliran sungai tersebut akan melewati tebing sungai dan menggenangi daerah di sekitarnya (Somantri, 2016).

Selain faktor alam, banjir lebih banyak disebabkan oleh faktor manusia. Sistem saluran air yang kurang baik, menurunnya kapasitas penampungan air di sungai akibat pendangkalan oleh sampah manusia serta terjadinya penyempitan sungai akibat dibangunnya kawasan perumahan kumuh serta kurangnya daya serap tanah karena tertutup oleh aspal dan bangunan-bangunan dan menurunnya daya serap tanah karena jumlah pohon di perkebunan sudah berkurang akibat penebangan liar juga merupakan penyebab utama terjadinya banjir.

II.3 Kerentanan

Kerentanan (*vulnerability*) merupakan suatu kondisi dari suatu komunitas atau masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bencana (BNPB, 2012). Kerentanan dibentuk dan dihasilkan oleh manusia. Sifatnya yang dinamis lebih banyak ditentukan oleh faktor manusianya, meliputi aspek kerentanan fisik, sosial, ekonomi, sistem maupun kelembagaan. Walaupun jenis ancaman bahaya alam mungkin sama antar suatu daerah, tetapi dengan tingkat kerentanannya yang berbeda, akan mengakibatkan dampak yang berbeda pula (Aditya, 2010).

Peta kerentanan dapat dibagi-bagi ke dalam kerentanan sosial, ekonomi, fisik dan ekologi atau lingkungan. Kerentanan dapat didefinisikan sebagai *Exposure* kali *Sensitivity*. “Aset-aset” yang terekspos termasuk kehidupan manusia (kerentanan sosial), wilayah ekonomi, struktur fisik dan wilayah ekologi/lingkungan. Tiap “aset” memiliki sensitivitas sendiri, yang bervariasi per bencana (dan intensitas bencana). Indikator yang digunakan dalam analisis kerentanan terutama adalah informasi keterpaparan. Pada dua kasus informasi disertakan pada komposisi paparan (seperti kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, rasio kemiskinan, rasio orang cacat dan rasio kelompok umur). Sensitivitas hanya ditutupi secara tidak langsung melalui pembagian faktor pembobotan (BNPB, 2012). Komposisi indikator kerentanan dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1 Indikator Kerentanan

II.4 Sistem Informasi Geografis

Menurut Aronoff (1989), SIG atau yang lebih dikenal dengan system informasi geografis merupakan sistem yang menggunakan computer sebagai basis yang dapat digunakan untuk melakukan kegiatan menyimpan dan memanipulasi informasi maupun data yang berkaitan dengan geografis. Sistem Informasi Geografis (SIG) dibuat untuk melakukan mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis objek-objek serta fenomena di mana lokasi geografis merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis. Sistem informasi geografis menggunakan data-data spasial yang menjadi salah satu ciri dari sistem informasi geografis telah banyak memiliki perkembangan, dan salah satu pengertian sistem informasi geografis ini sendiri adalah sekumpulan yang terorganisir dari perangkat keras computer (*Hardware*), perangkat lunak (*Software*), informasi geografi dan personel yang disusun secara efektif serta efisien untuk melakukan kegiatan seperti memperoleh, menyimpan dan pembaharuan, memanipulasi, menganalisa dan menampilkan semua bentuk informasi atau data yang bereferensi geografis.

II.5 Metode AHP

Prinsip kerja metode ini adalah melakukan penyederhanaan terhadap suatu persoalan yang kompleks serta tidak terstruktur, strategis, dan dinamis menjadi bagian-bagiannya, serta mengaturnya dalam suatu tingkatan hierarki. Selanjutnya tingkatan kepentingan dari setiap variabel diberi nilai numerik secara subjektif tentang arti penting variabel tersebut secara relative dibandingkan dengan variabel lain. Dengan adanya pertimbangan dari berbagai aspek tersebut maka dilakukan pertimbangan sintesis untuk menentukan variabel yang memiliki prioritas yang tinggi serta berperan untuk mempengaruhi hasil pada sistem tersebut (Saaty, 1993).

II.6 ArcGIS

ArcGIS Desktop merupakan sekumpulan aplikasi perangkat lunak SIG utama yang berbasis Desktop Microsoft Windows yang memiliki banyak kegunaan. Kemampuan analisis spasial SIG pada ArcMap dapat diklasifikasikan bermacam jenis, yaitu: Fungsi *overlay*, *Neighbourhood*, *Network*, dan *3D Analyst*.

II.6.1 Web Application

ArcGIS Online dan Portal untuk ArcGIS sekarang termasuk Web AppBuilder untuk ArcGIS, yang memungkinkan Anda membuat aplikasi pemetaan web khusus secara intuitif, mudah digunakan, *what you see is what you get* (WYSIWYG). Web AppBuilder untuk ArcGIS dibangun di atas API ArcGIS untuk JavaScript dan HTML5, memungkinkan Anda membuat aplikasi yang dapat berjalan di perangkat apa pun. Tip ini menunjukkan kepada Anda cara membuat aplikasi pemetaan web berdasarkan peta web di ArcGIS Online atau Portal untuk ArcGIS tanpa harus menulis satu baris kode pun (Esri, 2018).

II.6.2 Survey123 for ArcGIS

Survey123 for ArcGIS adalah sebuah bentuk penyelesaian pengumpulan informasi lapangan dalam bentuk kuisioner atau *form* yang sederhana serta intuitif yang memungkinkan untuk membuat, berbagi, dan menganalisis survei dalam tiga langkah sederhana: mengajukan pertanyaan, mendapatkan jawaban, dan membuat keputusan yang lebih baik. Alih-alih menjadi peta sentris, Survey123 bekerja dengan formulir (atau survei), yang sering digunakan untuk mengumpulkan informasi untuk berbagai disiplin ilmu (Esri, 2016). *Platform* ini memudahkan user dalam melakukan tahapan survey. Hal ini dikarenakan Survey123 dapat diakses baik melalui *Personal Computer* (PC), *tablet*, maupun telepon pintar. Aplikasi seluler Survey123 didukung di iOS, Android, Windows, Mac OS X, dan Ubuntu.

II.7 Uji Program

Perangkat keras yang digunakan untuk melakukan uji aplikasi SIG berbasis program ini ada dua yaitu komputer dan telepon pintar. Dari perangkat tersebut terdapat tiga web browser yang digunakan untuk mengakses (Ageng, 2015). Pada penelitian ini, penulis menggunakan web browser yaitu Google Chrome dan Mozilla Firefox, serta *browser default* dari telepon pintar itu sendiri.

II.8 Uji Kegunaan

Menurut Ridwan Ageng (2015) menjelaskan bahwa fungsi dan manfaat dari aplikasi SIG berbasis web diujikan dengan memberi kuisioner kepada beberapa responden. Pada uji *usability* ini terdapat pengelompokan. Pembahasan yang diajukan dipisah menjadi dua arti yaitu ditinjau dari tingkat efektif dan efisien yang kemudian didapat hasil seberapa mudah serta manfaat pengguna menggunakan antarmuka dari sebuah aplikasi (Nielsen, 1993).

III. Metodologi Penelitian

III.1 Data-Data Penelitian

- Penelitian ini menggunakan data sebagai berikut:
1. Peta Administrasi Kota Semarang sumber BAPPEDA Kota Semarang Tahun 2017
 2. Data penelitian Prasetyo Odi (2020) dengan judul Evaluasi Dan Visualisasi Secara Online Ruang Terbuka Hijau Kecamatan Semarang Timur.

3. Semarang dalam Angka 2019 sumber BPS Kota Semarang
4. Data kependudukan Kecamatan Semarang Timur sumber Disdukcapil Kota Semarang Tahun 2019
5. Data kerentanan dalam penelitian Defanny Elsa F (2021) dengan judul Pengembangan Desain Aplikasi Kesiapsiagaan Banjir Berbasis Spasial (Studi Kasus : Kecamatan Semarang Timur)
6. Data lokasi penduduk Kecamatan Semarang Timur

III.2 Alat-Alat Penelitian

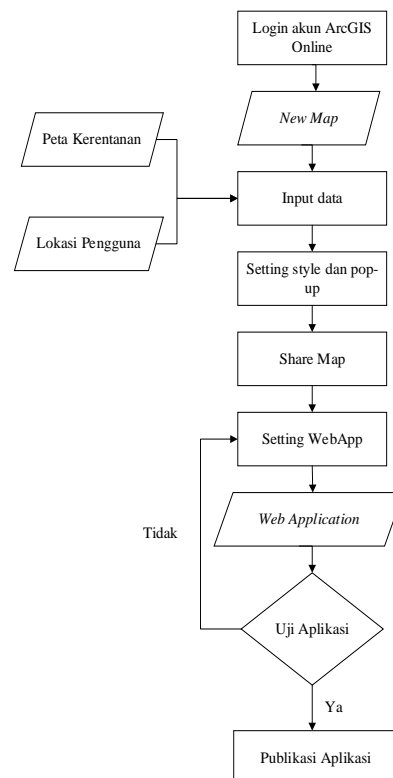
Alat penelitian yang digunakan sebagai berikut:

1. Laptop ASUS Vivobook A442U, RAM 4GB, Intel(R) Core(TM) i5-8250U
2. Perangkat lunak pengolah kata.
3. Perangkat lunak pengolah angka.
4. Perangkat lunak ArcMap 10.6.
5. *Platform* pemetaan ArcGIS Online

III.3 Diagram Alir Penelitian

III.3.1 Diagram Alir Pembuatan Aplikasi

Diagram Alir pembuatan pengembangan aplikasi informasi kerentanan banjir menggunakan *platform* pemetaan ArcGIS Online beserta perangkat lunak Survey123 Connect.



Gambar 2 Diagram Alir Pembuatan Aplikasi

III.4 Tahapan Penelitian

III.4.1 Tahapan Persiapan

Tahapan persiapan meliputi studi literatur sesuai dengan tema permasalahan yang telah diidentifikasi serta melakukan pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian yang akan dilakukan.

III.4.2 Tahapan Pengolahan

Pada penelitian ini, tahap pengolahan dibagi menjadi 2 sub – bagian. Pengolahan peta kerentanan banjir dan pembuatan aplikasi.

1. Tahapan Pengolahan Peta Kerentanan Banjir

Dalam pembuatan peta kerentanan banjir, menggunakan perangkat lunak ArcMap 10.6. Kajian yang digunakan untuk menentukan sub-parameter yang digunakan pada parameter kerentanan sebagai berikut :

- 1) Peraturan Kepala BNPB No.2 Tahun 2012
- 2) Kajian Pemetaan Kerentanan Kota Semarang Terhadap Multi Bencana Berbasis Pengindraan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis oleh Dede Handoko (2017)
- 3) Kajian Pemetaan Risiko Bencana Banjir Kota Semarang Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis oleh Arco Triady Ujung (2019)

Berdasarkan Perka BNPB No.2 Tahun 2012 terdapat sub - parameter kerentanan sebagai berikut:

1) Kerentanan Sosial

Kerentanan sosial berhubungan dengan demografi penduduk pada lokasi studi kasus dilaksanakannya penelitian. Hal ini dikarenakan penduduk merupakan aspek yang rentan terhadap bencana. Sub – parameter yang dilakukan analisis pada penelitian ini adalah : kepadatan penduduk, rasio umur, rasio jenis kelamin, rasio penyandang disabilitas, dan rasio penduduk terkategori miskin.

2) Kerentanan Fisik

Kerentanan fisik menganalisis terkait kondisi wilayah atau struktur fisik dari lokasi studi kasus penelitian. Sub – parameter dari kerentanan fisik adalah kepadatan rumah, fasilitas umum yang terdiri atas fasilitas pendidikan dan peribadatan. Serta fasilitas kritis yang terdiri atas fasilitas kesehatan.

3) Kerentanan Lingkungan

Lingkungan merupakan salah satu aspek penting dalam parameter kerentanan karena berdampak dengan kehidupan makhluk hidup di sekitarnya. Sub – parameter yang digunakan untuk menganalisis kerentanan lingkungan adalah ketersediaannya ruang terbuka hijau berupa : luasan sempadan sungai, luas halaman pemukiman, dan luas taman lapangan.

4) Kerentanan Ekonomi

Apabila suatu wilayah mengalami bencana banjir, hal tersebut akan berpengaruh pada keberlangsungan perekonomian penduduk di wilayah tersebut. Sehingga sub – parameter yang digunakan dalam kerentanan ekonomi adalah PDRB yang diperoleh dari Buku Semarang dalam Angka dan jumlah sarana ekonomi yang terdapat pada lokasi studi kasus penelitian.

Setelah penentuan sub – parameter untuk masing – masing parameter kerentanan, selanjutnya dilakukan pembobotan dan *scoring* pada setiap sub – parameter. Pembobotan diperoleh berdasarkan acuan yang telah ada pada Perka BNPB No. 02 Tahun 2012 yang telah di modifikasi sesuai dengan kondisi pada saat penelitian dilaksanakan.

2. Tahapan Pengolahan Aplikasi Kesiapsiagaan Banjir

Pada tahapan ini dibagi menjadi 2 sub pembahasan yaitu pembuatan formulir lokasi penduduk di wilayah penelitian dan pembuatan aplikasi terkait informasi kerentanan terhadap ancaman banjir. Pembuatan formulir lokasi penduduk di wilayah penelitian menggunakan perangkat lunak Survey123 Connect. Pembuatan formulir untuk pendataan lokasi penduduk ini melalui XLSForm yang kemudian diatur sedemikian rupa sesuai dengan jawaban *user* yang nantinya diharapkan oleh peneliti. Setelah formulir selesai dibuat, kemudian dilakukan *publish* agar pengguna dapat mengakses formulir tersebut tanpa harus melakukan *login* ke akun ArcGIS terlebih dahulu.

Pada pengolahan selanjutnya merupakan pengolahan aplikasi kesiapsiagaan banjir. Peta yang sebelumnya telah di buat di perangkat lunak ArcMap 10.6, kemudian di *input* ke *platform* pemetaan ArcGIS Online dan dijadikan WebMap. WebMap yang telah menggunakan hasil analisis kerentanan banjir ini kemudian dibuat menjadi aplikasi berupa WebApp.

WebApp kesiapsiagaan banjir ini menggunakan WebMap hasil kerentanan banjir sebagai peta utama. Kemudian dilakukan pengaturan *style* dan tema serta penambahan *widget* agar membuat aplikasi ini semakin informatif sehingga memudahkan *user* dalam menggunakannya. *Widget* yang digunakan dalam WebApp kesiapsiagaan banjir ini sebagaimana yang dijelaskan pada **Tabel 2** :

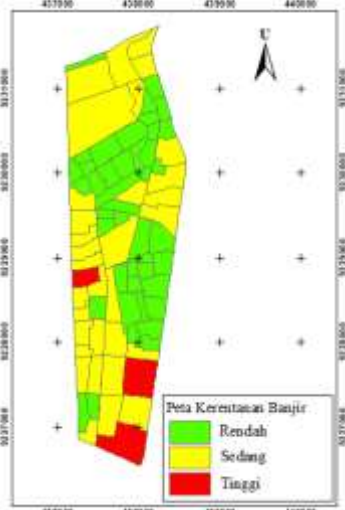
Tabel 2 *Widget*

	Lokasi Saya <i>Widget</i> petunjuk lokasi user saat ini
	Pembuka <i>Widget</i> layar pembuka muncul sebelum WebApp diakses
	Zoom Slider <i>Widget</i> untuk memperbesar dan memperkecil peta
	Tabel Atribut <i>Widget</i> berisi atribut pada tiap layer
	Tentang <i>Widget</i> yang menjelaskan WebApp secara singkat
	Peta Dasar <i>Widget</i> yang berisi berbagai peta dasar
	Legenda <i>Widget</i> penjelasan legenda pada WebApp
	Daftar Layer <i>Widget</i> berisi daftar layer yang ada
	Pencarian <i>Widget</i> pencarian lokasi rentan banjir berdasarkan kelas
	Fasilitas di Sekitar Saya <i>Widget</i> pencarian POI di sekitar <i>user</i>

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1 Peta Kerentanan Banjir Kecamatan Semarang Timur

Gambar 4 merupakan hasil analisis kerentanan banjir di Kecamatan Semarang Timur. Peta berikut diperoleh dari perkalian antara bobot yang telah diatur pada Perka BNPB No.02 Tahun 2012 dengan skor dari masing - masing parameter kerentanan yaitu : sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan.



Gambar 3 Kerentanan Banjir di Kecamatan Semarang Timur

Data *shapefile* hasil analisis yang telah dibuat menggunakan perangkat lunak ArcMap 10.6 ini kemudian diinput pada ArcGIS Online untuk dijadikan WebMap. Setelah itu dilanjutkan dengan WebApp yaitu pembuatan aplikasi untuk informasi kerentanan terhadap ancaman banjir.

IV.2 Aplikasi Informasi Kerentanan Terhadap Ancaman Banjir

Pengembangan aplikasi dengan mengambil wilayah studi kasus di Kecamatan Semarang Timur ini menggunakan platform pemetaan ArcGIS Online. Pada aplikasi ini disediakan berbagai macam *widget* yang dapat menunjang kebergunaan dari aplikasi ini. Selain itu, aplikasi ini juga bersinkronisasi langsung dengan formulir yang dibuat menggunakan Survey123 Connect yang bertujuan untuk melakukan pendataan terhadap lokasi *user* terutama pengguna yang merupakan penduduk Kecamatan Semarang Timur.

Berikut merupakan tampilan dari pengembangan aplikasi untuk informasi kerentanan terhadap ancaman banjir dengan nama Aplikasi Kesiapsiagaan Banjir pada **Gambar 4** beserta alamat url untuk mengaksesnya yaitu : <https://bit.ly/KBanjir>. Sedangkan untuk formulir untuk pendataan lokasi penduduk dapat dilihat pada **Gambar 5** atau dapat diakses melalui alamat url sebagai berikut : <https://bit.ly/FormLokasi>. Data lokasi yang di-input-kan pada formulir ini nantinya akan langsung muncul pada Aplikasi Kesiapsiagaan Banjir sebagai *point* (titik) dan juga label nama yang dituliskan pada formulir tersebut.



Gambar 4 Aplikasi Kesiapsiagaan Banjir

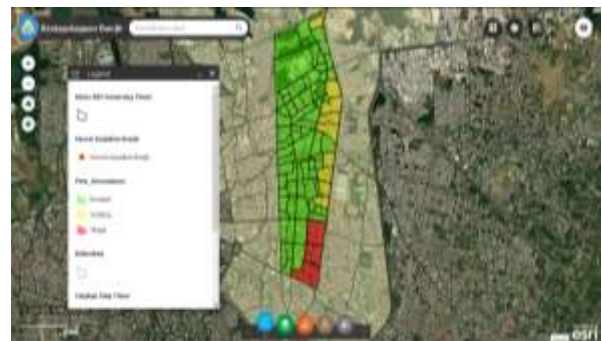


Gambar 5 Formulir Survey Lokasi

IV.2.1 Fitur Utama Aplikasi

1. Legenda

Fitur ini merupakan legenda yang memudahkan user dalam memahami simbologi yang digunakan dalam peta.



Gambar 6 Fitur Legenda

2. Daftar Layer

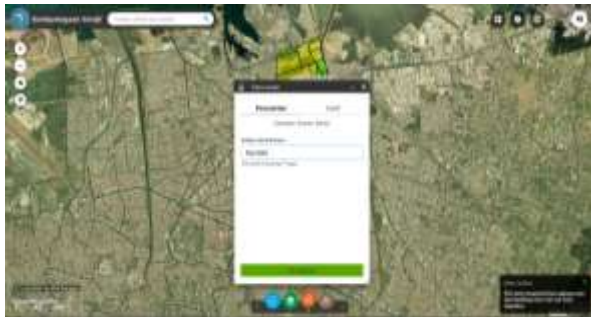
Pada fitur ini, user dapat memilih layer mana saja yang akan diaktifkan dan di nonaktifkan dalam peta.



Gambar 7 Fitur Daftar Layer

3. Pencarian

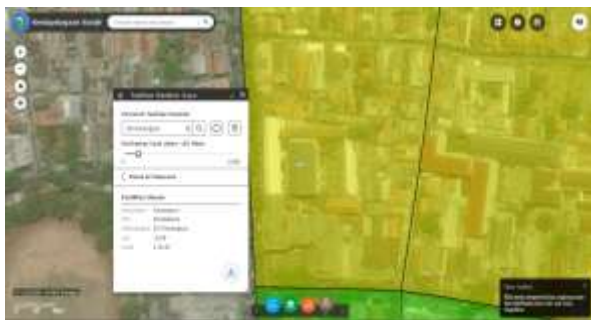
Pada fitur ini *user* dapat mencari daerah RW mana saja yang termasuk dalam kategori kelas kerentanan rendah, sedang, atau tinggi.



Gambar 8 Fitur Pencarian

4. Fasilitas di Sekitar Saya

Fitur ini dapat digunakan *user* untuk mencari titik – titik *Point of Interest* berupa sarana ekonomi, pendidikan dan kesehatan dengan menginput perkiraan radius hingga beberapa meter.



Gambar 9 Fitur Fasilitas Disekitar Saya

IV.3 Uji Program

Uji program Aplikasi Kesiapsiagaan Banjir dilakukan dengan cara mengakses aplikasi dengan menggunakan perangkat *smartphone* dan *Personal Computer* dan dilihat keberhasilan dalam menjalankan aplikasinya. Pada PC menggunakan dua *browser* yaitu Mozilla Firefox dan Google Chrome sedangkan pada *smartphone* menggunakan Google Chrome dan browser bawaan dari *smartphone* tersebut misal Samsung Internet. Dari uji program tersebut didapatkan hasil pada Tabel 3 sebagai berikut .:

Tabel 3 Uji Program

No	Perangkat	Browser	Keterangan
1	PC	Mozilla Firefox	Berhasil
	PC	Google Chrome	Berhasil
2	Smartphone	Google Chrome	Berhasil
	Smartphone	Samsung Internet	Berhasil

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa pengembangan aplikasi ini baik yang dijalankan melalui PC dengan dua *browser* yaitu Mozilla Firefox

dan Google Chrome, maupun *smartphone* menggunakan Google Chrome dan *browser* bawaan dari *smartphone* tersebut.

IV.4 Uji Usability

Setelah dilakukan perhitungan jumlah dan rerata dari masing – masing kolom pertanyaan, selanjutnya adalah melakukan klasifikasi kedalam 5 aspek. Kelima aspek ini ditentukan oleh Teori Jacob Nielsen untuk kemudian diperoleh nilai akumulasi dalam penentuan kategori dan hasilnya dijelaskan pada Tabel 3 seperti berikut ini:

Tabel 4 Uji Usability

Aspek	Nilai Akumulasi	Kategori
<i>Learnability</i>	4,338235294	Sangat Baik
<i>Efficiency</i>	4,602941176	Sangat Baik
<i>Memorability</i>	4,21	Sangat Baik
<i>Errors</i>	4,220588235	Sangat Baik
<i>Satisfaction</i>	4,21	Sangat Baik

V. Penutup

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Desain Aplikasi Informasi Kerentanan Terhadap Ancaman Banjir menggunakan hasil pengolahan peta kerentanan sebagai peta acuan dalam pengambilan keputusan. Aplikasi ini bersinkronisasi dengan formulir dari Survey123 sehingga dapat menginput data spasial pengguna berupa lokasi. Pada pengembangan aplikasi ini, terdapat pula fitur utama yaitu : legenda, daftar layer, *query* pencarian, fasilitas disekitar saya, beserta fitur – fitur pendukung lainnya seperti kumpulan peta dasar, tabel atribut, dan fitur tentang aplikasi sehingga dapat lebih interaktif dan informatif.
2. Uji program dari pengembangan aplikasi untuk informasi kerentanan terhadap ancaman banjir yang selanjutnya diberi nama Aplikasi Kesiapsiagaan Banjir ini menggunakan dua perangkat yaitu *smartphone* dan PC masing – masing menggunakan dua browser yang berbeda. Hasil yang diperoleh dari uji program adalah berhasil digunakan pada berbagai *browser*. Sedangkan hasil dari uji usability diperoleh hasil dengan terkategori sangat baik.

V.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan masih terdapat kekurangan, maka dari itu dikemukakan saran-saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Disarankan agar peneliti lebih teliti dalam melakukan proses input, pengolahan, dan finalisasi sehingga meminimalisir kesalahan human error.

2. Data yang digunakan sebaiknya menggunakan data dengan updating terbaru. Sehingga tingkat akurasi lebih tinggi dan akan sesuai dengan hasil yang ada dilapangan.
3. Disarankan tidak hanya mengacu pada satu acuan, tetapi juga melakukan modifikasi.
4. Menambahkan aspek – aspek kebencanaan lainnya sehingga lebih informatif.
5. Harus adanya pengembangan terhadap klasifikasi pada Perka BNPB No.2 Tahun 2012 karena adanya perbedaan kondisi pada tahun tersebut dan sekarang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Departemen Teknik Geodesi Universitas Diponegoro beserta Esri Indonesia yang berperan banyak membantu pengerjaan penelitian ini baik dalam kemudahan mencari data dan juga penyediaan *platform* yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, T. (2010). Visualisasi Risiko Bencana Dalam Peta Dokumentasi Penyusunan Peta Risiko di Provinsi DIY. Provinsi DI Yogyakarta : Badan Kesbanglinmas.
- Ageng, A. . (2015). Aplikasi Sistem Informasi Geografis Pariwisata Berbasis WEB di Kabupaten Pemalang (Studi Kasus: Kabupaten Pemalang). Semarang : Universitas Diponegoro.
- Arikunto, S. (2006). Prosedur Penelitian. Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik. Rineka Cipta.
- Aronoff, S. 1989. Geographic Information System : A Management Perspective. Ottawa. Canada : WDL Publications.
- Bellis, K. (2010). Platform ArcGIS.
- Frizani, D. (2021). Pengembangan Desain Aplikasi Kesiapsiagaan Banjir Berbasis Spasial (Studi Kasus : Kecamatan Semarang Timur). Skripsi. Semarang: Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
- Miladan, N. (2009). Kajian Kerentanan Wilayah Pesisir Kota Semarang Terhadap Perubahan Iklim. Tesis. Semarang: Magister Pembangunan Wilayah dan Kota Universitas Diponegoro.
- Nielsen, J. (1993). Usability Engineering. Morgan Kaufmann.
- Nugrahanto, P. (2020). Evaluasi Dan Visualisasi Secara Online Ruang Terbuka Hijau Kecamatan Semarang Timur. Skripsi. Semarang: Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
- Prahasta, E. (2009). Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar. Bandung: Informatika Bandung.
- Saaty, T. L. (1993). Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks. Pustaka Binama Pressindo.
- Somantri, L. (2016). “Penginderaan Jauh Jilid 1,2”. Gadjahmada University Press. 8(2).

Sugiyanto, & Kodoatie, R. J. (2002). Banjir : Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan. Pustaka Pelajar.

Pustaka Internet

- BPS. (2019). Kota Semarang dalam Angka 2019. Angka Semarang Tahun 2019, 1–346.
- Esri. (2016). Survey123 For ArcGIS. https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-survey123/overview?rmedium=www_esri_com_EtoF&rsorce=/en-us/arcgis/products/survey123/overview. Diakses pada 6 November 2020
- Esri. (2018). ArcGIS Online. <https://doc.arcgis.com/en/arcgis-online/get-started/what-is-agol.html>. Diakses pada 4 November 2020

Peraturan, Kebijakan atau Terbitan Terbatas

- BAPPENAS. (2008). Penilaian Kerusakan Dan Kerugian. Penilaian Kerusakan Dan Kerugian, BAPPENAS.
- BNPB. (2008). Tentang Pedoman Komando Tanggap Darurat Bencana. BNPB. 13(2), 57–63
- BNPB. (2012). Peraturan Badan Nasional Penanggulangan Bencana No 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. 67.