

## Sistem Informasi Mitigasi Rawan Bencana Kota Padang Berbasis Web - ArcGis

**Indra Warman, Andrenov Ardila**

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik

Institut Teknologi Padang

Padang, Indonesia

indrawmn@gmail.com, andrenovardila@gmail.com

**Abstract-** Preparedness for potential natural disasters in West Sumatra, especially in the city of Padang, against floods and landslides must be done. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) has an important role in disaster mitigation, response, and early warning. The utilization of information technology in preparedness for potential disasters is very important to assist BNPB and the community in disaster mitigation. This study aims to provide information on areas prone to floods and landslides, the application of ArcGIS Online web-based information application by presenting geographic information to display maps based on types of disasters, news, districts, and disaster statistics. With a disaster-prone mitigation information system, it can provide mapping information as well as potential locations for floods and landslides in areas and locations in the city of Padang.

**Keywords:** ArcGis, Mitigasi Bencana, web

**Abstrak-**Kesiapsiagaan terhadap potensi bencana alam Sumatera Barat terutama di Kota Padang terhadap bencana banjir dan tanah longsor menjadi suatu yang harus dilakukan, Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mempunyai peranan penting dalam mitigasi, penanggulangan dan peringatan dini bencana. Pemanfaatan teknologi informasi dalam kesiapsiagaan terhadap potensi bencana sangat penting untuk membantu BNPB serta masyarakat dalam melakukan mitigasi bencana. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan informasi daerah rawan bencana banjir dan tanah longsor, penerapan aplikasi informasi berbasis web ArcGIS Online dengan menyajikan informasi geografis untuk menampilkan peta berdasarkan jenis bencana, berita, kecamatan, dan statistic data bencana. Dengan adanya sistem informasi mitigasi rawan bencana dapat memberikan informasi pemetaan serta potensi lokasi bencana banjir dan tanah longsor di wilayah maupun lokasi di Kota Padang.

**Kata Kunci:** ArcGis, Mitigasi Bencana, web

### 1. Pendahuluan

Kondisi serta letak geografis Indonesia sebagai negara kepulauan menjadikan potensi terjadinya bencana alam cukup besar, sehingga Indonesia sangat rawan akan bencana alam seperti letusan gunung berapi, gempa bumi, tsunami, banjir dan tanah longsor[1], peranan masyarakat sangat penting terutama dalam tahap mitigasi. Mitigasi bencana mencakup baik perencanaan serta pelaksanaan Tindakan untuk mengurangi resiko dampak dari suatu bencana[2], kota Padang merupakan salah satu kota di Sumatera Barat yang sering terdampak banjir, berdasarkan data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) tahun 2018 jumlah kejadian bencana banjir sebanyak 128 kejadian, ketika terjadi hujan dengan intensitas tinggi[3]. Informasi daerah dengan resiko tingkat kerawanan bencana di kota Padang merupakan suatu hal yang sangat penting bagi BNPB serta masyarakat dengan adanya informasi tersebut menjadi langkah untuk menghadapi bencana[4], sehingga perkiraan wilayah

kemungkinan terjadinya bencana banjir dan longsor dapat dipetakan. Perbedaan dari penelitian sebelumnya, pada penelitian ini selain informasi peta Argis Online berdasarkan jenis bencana, juga menyediakan report data dari pendataan history kejadian bencana banjir serta bencana alam di kota Padang.

Saat ini untuk membantu dalam pemetaan sistem informasi geografis(SIG) terutama untuk informasi kebencanaan sangatlah beragam, pengembangan aplikasi SIG untuk pengelolaan peta dan data bencana banyak dikembangkan ke SIG Web, sehingga dengan adanya SIG dapat membantu dalam pengelolaan data spasial untuk menentukan area terdampak bencana, penelitian ini dilakukan untuk membantu BNPB serta masyarakat untuk mendapatkan informasi daerah terdampak serta rawan bencana banjir dan longsor di kota Padang, untuk menyajikan data dan peta didukung dengan aplikasi web ArcGIS.

Vol.13 no.1 | Juni 2022

EXPLORE : ISSN: 2087-2062, Online ISSN: 2686-181X / DOI: <http://dx.doi.org/10.36448/jst.v13i1.2536>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Pelaksanaan mitigasi merupakan kegiatan untuk meminimalisasi resiko terhadap bencana yang akan terjadi seperti mitigasi untuk lokasi atau daerah yang rawan banjir serta resiko terjadinya banjir, hal ini tentunya berdasarkan data tingkat ketinggian air yang pernah terjadi untuk daerah tersebut[5], sehingga nantinya dijadikan untuk pedoman dalam menentukan tingkat resiko kerawanan kategori rendah, sedang atau tinggi. Berdasarkan hal tersebut, maka kebutuhan akan sistem informasi mitigasi bencana tentunya akan membantu dalam memetakan

potensi tingkat kerawanan suatu daerah/lokasi terjadinya banjir ataupun longsor, sehingga masyarakat atau pihak terkait mendapatkan informasi tingkat kerawanan di wilayah maupun lokasi di kota Padang, tujuan dari penelitian ini memberikan informasi daerah rawan bencana banjir dan tanah longsor serta penerapan aplikasi informasi berbasis web ArcGis Online dengan menyajikan informasi geografis untuk menampilkan peta berdasarkan jenis bencana.

## 2. Dasar Teori

### A. ArcGIS

ArcGis merupakan platform perangkat lunak dikembangkan oleh ESRI ( Environment Science and Research Institute) ada tiga komponen utama ArcGIS yaitu : ArcView untuk pengelola data komprehensif, pemetaan dan analisis, ArcEditor sebagai editor dari data spasial serta ArcInfo sebagai fitur yang menyediakan fungsi GIS untuk keperluan analisa dari fitur Geoprocessing[6].

### B. ArcGIS Online

ArcGIS Online merupakan teknologi kolaboratif dan berbasis cloud untuk membantu pengguna dan organisasi dalam menciptakan, berbagi, dan mengakses peta, aplikasi, dan data. ArcGIS Online menyediakan fasilitas untuk penerjemahan data statis menjadi peta yang berguna, dan mempunyai nilai, ArcGIS Online dikembangkan oleh ESRI yang merupakan aplikasi cloud-based untuk pemetaan serta Analisa.



Gambar 1. ArcGis Online Teknologi Kolaboratif [7]

### C. Sistem Informasi Geografis (SIG)

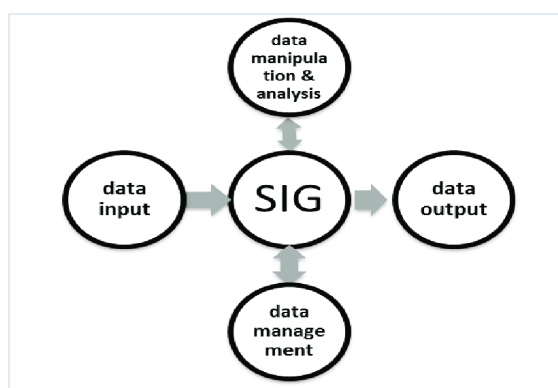
SIG merupakan sistem berbasis komputer yang dirancang untuk mengumpulkan, mengelola, memanipulasi, menganalisis, serta menampilkan informasi spasial, tujuan penggunaan SIG adalah untuk menciptakan suatu sistem kerja yang efektif dalam perencanaan, pemantauan, pemeliharaan, pengembangan serta membantu dalam pengambilan keputusan SIG merupakan sistem yang dirancang untuk bekerja dengan data yang tereferensi secara spasial atau koordinat geografis, dimana informasi disajikan dalam bentuk grafis menggunakan peta sebagai antar muka, SIG tersusun atas konsep beberapa lapisan(layer). SIG mampu mengintegrasikan operasi basis data, melakukan analisis serta menampilkan dalam bentuk pemetaan berdasarkan letak geografis sehingga menggambarkan permukaan bumi[8].

### D. Data Sub Sistem SIG

Pada sub sistem SIG mempunyai 4 bagian dalam pengolahan data [9]

1. Data input merupakan sub sistem yang mempunyai tugas untuk mengumpulkan dan menyiapkan data data spasial serta data atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini pula yang bertanggung jawab dalam mentransformasi format data asli ke dalam format yang digunakan SIG
2. Data output: untuk menampilkan atau menghasilkan luaran seluruh atau sebagian basis data dalam bentuk softcopy atau hardcopy seperti: tabel, grafik, peta.
3. Data management untuk mengorganisasikan data spasial maupun atribut ke dalam basis data
4. Data manipulasi dan analisis untuk menentukan informasi yang dapat dihasilkan SIG. serta melakukan manipulasi dan permodelan data.





Gambar 2. Data Sub Sistem SIG [10]

### 3. Metodologi

#### A. Software Development Life Cycle (SDLC)

Pada penelitian ini berdasarkan konsep pengembangan software SDLC (Software Development Life Cycle) pada penelitian ini menggunakan metode waterfall, dimana pada tahapan terdiri dari :

##### 1. Requirements Analysis

Pada tahapan awal ini dilakukan dengan mendefinisikan serta analisis kebutuhan[11] (Requirement Analysis) pengguna sistem informasi mitigasi rawan bencana

##### 2. System and Software Design

Pada tahapan ini dilakukan desain sistem serta menentukan kebutuhan hardware, standar kebutuhan sistem serta arsitektur secara keseluruhan dari sistem informasi mitigasi rawan bencana berbasis web ArcGIS

##### 3. Implementation and Unit Testing

Tahapan implementasi dan testing merupakan tahapan pembuatan perangkat lunak yang dilakukan dengan membuat modul program sistem mitigasi bencana rawan berbasis web ArcGIS

##### 4. Integration and System Testing

Setelah dilakukan implementasi dan testing dari modul selanjutnya diintegrasikan dalam sistem mitigasi bencana berbasis web ArcGIS untuk dilakukan identifikasi kemungkinan kegagalan serta kesalahan sistem

##### 5. Operation and Maintenance

Tahap akhir adalah Operation and Maintenance, system mitigasi bencana berbasis web ArcGIS yang telah digunakan oleh user dilakukan pemeliharaan yang nantinya memungkinkan pengembang melakukan perbaikan dan penyesuaian sistem sesuai kebutuhan

#### B. Kebutuhan Data

Pada penelitian ini digunakan data lokasi kecamatan yang ada di kota Padang (Padang Barat, Padang Selatan, Padang Timur, Padang Utara, Nanggalo, Pauh, Bungus Teluk Kabung, Koto Tangah, Kuranji, Lubuk Begalung, Lubuk Kilangan) serta Kelurahan terkait bencana, masyarakat terdampak bencana banjir dan longsor serta data pemetaan titik lokasi bencana.

#### C. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, dengan melakukan uji coba aplikasi sistem informasi yang dapat memberikan informasi serta pemetaan daerah/atau kecamatan yang rawan bencana di kota Padang. Penelitian ini dilakukan dengan merancang aplikasi sistem informasi mitigasi rawan bencana berbasis web ArcGIS.

### 4. Hasil dan Pembahasan

Aplikasi sistem informasi mitigasi rawan bencana kota Padang ini dibangun menggunakan web server apache, Bahasa pemrograman web PHP, Bootstrap, database Mysql serta ArcGIS Online.

#### A. Sistem Informasi Mitigasi Rawan Bencana

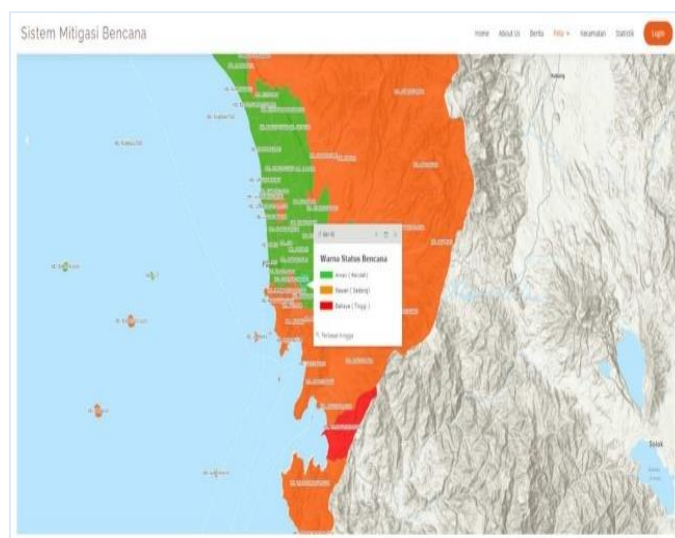
Pada program Sistem Informasi Mitigasi Rawan Bencana Berikut adalah halaman utama/*index* untuk menampilkan

informasi yang dapat diakses secara umum yang ditujukan untuk masyarakat umum dalam mendapatkan informasi, pada halaman utama/*index* terdapat menu pilihan untuk akses berita bencana, peta untuk pilihan informasi kecamatan dengan tingkat rawan bencana di kota Padang, seperti pada gambar 3 berikut ini :



**Gambar 3.** Halaman index system informasi mitigasi

Untuk mendapatkan informasi terkait peta, pada halaman index terdapat link menu untuk mengakses peta ArcGis, seperti pada gambar 4 berikut ini :

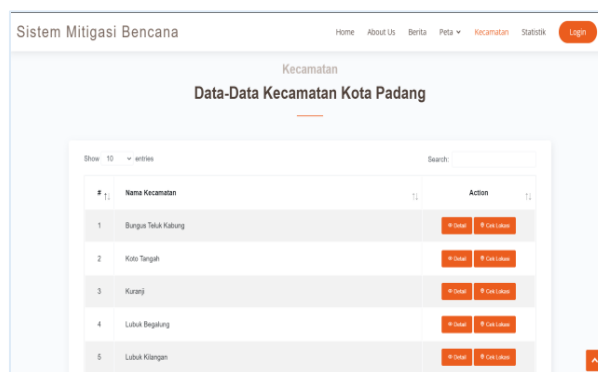


**Gambar 4.** Halaman Peta tingkat rawat bencana

Pada gambar 4, menjelaskan peta berdasarkan tingkat kerawanan (rendah, sedang, tinggi) pada masing-masing wilayah kecamatan di kota Padang, dimana setiap kecamatan diberikan informasi status warna, untuk warna hijau memberikan indikasi daerah / kecamatan dengan kategori aman(rendah), warna *orange* dengan kategori

rawan(sedang) dan warna merah dengan kategori bahaya(tinggi).

Untuk memudahkan pengguna dalam mendapatkan detail report data kejadian bencana pada masing-masing kecamatan disediakan pilihan pada daerah/kecamatan pada gambar 5 berikut ini :



**Gambar 5.** Informasi pilihan data bencana



Pada sistem informasi mitigasi rawan bencana pendataan rekapitulasi data yang telah dientrykan terkait data kecamatan, kelurahan, jumlah masyarakat terdampak, luas wilayah terdapat, waktu kejadian dapat diakses sesuai dengan pilihan kecamatan, hasilnya akan ditampilkan,

dengan data serta informasi bencana, tingkat kerawanan (aman, rawan atau bahaya) suatu lokasi ataupun daerah kecamatan serta kelurahan, seperti contoh pada gambar 6 berikut menampilkan dengan pilihan kecamatan Bungus Teluk Kabung dan kategori bencana banjir :

No.	Waktu Kejadian	Bulan	Tahun	Luas Terdampak	Penduduk Terdampak	Status	Keterangan Warna	Nam Kelura
1	21 47 WIB	Desember	2020	112.00	2515 Orang	Bahaya	Red	BUNG BARU
6	21 47 WIB	Januari	2020	118.98	200 Orang	Aman	Green	BUNG BARU
2	21 47 WIB	Desember	2018	122.76	556 Orang	Bahaya	Red	BUNG TIMI
3	09 33 WIB	Desember	2018	20.43	0 Orang	Bahaya	Red	TELL KABU SELAT
4	10 00 WIB	Desember	2018	47.25	102 Orang	Bahaya	Red	TELL KABU TENGAH
5	00 29 WIB	Desember	2018	371.7	822 Orang	Bahaya	Red	TELL KABU UTARA

Gambar 6. Detail data informasi bencana kecamatan

Pada sistem informasi mitigasi rawan bencana disediakan grafik rekapitulasi jumlah penduduk terdampak pada

masing-masing kecamatan yang ada di kota Padang, seperti contoh data grafik pada gambar 7 berikut ini



Gambar 7. Grafik rekapitulasi data kecamatan

Berikut adalah grafik contoh data jumlah penduduk untuk kelurahan yang terdampak banjir tahun 2020 kota Padang



**Gambar 8.** Grafik per tahun terdampak banjir

Pada menu grafik jumlah penduduk, sesuai dengan data wilayah kelurahan terdampak bencana tanah longsor di kota Padang tahun 2020, seperti gambar berikut:



**Gambar 9.** Grafik per tahun terdampak longsor

Untuk melakukan entry data pada sistem informasi mitigasi disediakan form isian untuk entry data berita kejadian bencana, lokasi wilayah kecamatan, kelurahan yang ada di kota Padang, seperti gambar 10 berikut ini form tambah data kelurahan dengan isian data koordinat latitude dan longitude

**Gambar 10.** Form Entry Data kelurahan

Berikut merupakan form untuk melakukan update data kecamatan yang terdapat di kota Padang seperti pada kecamatan serta koordinat latitude dan longitude dari gambar 11 berikut :





**Gambar 11.** Form update data kecamatan

## 5. Kesimpulan

Dengan adanya sistem informasi mitigasi bencana dapat memberikan informasi untuk membantu dalam memetakan potensi tingkat kerawanan suatu Kelurahan, kecamatan atau lokasi terjadinya banjir serta longsor

longsor, sehingga dapat digunakan sebagai pedoman dalam menentukan tingkat resiko kerawanan kategori rendah, sedang atau tinggi di kota Padang.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] I. Septianto, Z. Arham, and E. Rustamaji, "Sistem Informasi Spasial untuk Mitigasi Bencana Gunung Berapi," *Applied Information System and Management (AISM)*, vol. 2, no. 1, pp. 23–27, 2019.
- [2] P. A. W. Suwaryo and P. Yuwono, "Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pengetahuan masyarakat dalam mitigasi bencana alam tanah longsor," *URECOL*, pp. 305–314, 2017.
- [3] M. Arifin, T. Ophiyandri, and B. Istijono, "Tingkat Kepuasan Masyarakat terhadap Konstruksi Pengendali Banjir di Kawasan Sungai Bungus Kecamatan Bungus Teluk Kabung," *Jurnal Civronlit Unbari*, vol. 5, no. 1, pp. 23–31, 2020.
- [4] W. Nugraha and S. Purwidayanta, "Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Dengan Studi Kasus Area Rawan Bencana Alam Di Kota Tasikmalaya," *Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika (JUMANTAKA)*, vol. 2, no. 1, 2019.
- [5] D. F. Niode, Y. D. Y. Rindengan, and S. D. S. Karouw, "Geographical Information System (GIS) untuk Mitigasi Bencana Alam Banjir di Kota Manado," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 5, no. 2, pp. 14–20, 2016.
- [6] M. A. C. Donya, B. Sasmito, and A. L. Nugraha, "Visualisasi Peta Fasilitas Umum Kelurahan Sumurboto Dengan Arcgis Online," *Jurnal Geodesi Undip*, vol. 9, no. 4, pp. 52–58, 2020.
- [7] "Partnered Collaborations in ArcGIS Online - Resource Centre | Esri UK & Ireland." <https://resource.esriuk.com/blog/partnered-collaboration-in-arcgis-online/> (accessed May 29, 2022).
- [8] E. Prahasta, "Sistem Informasi Geografis: Konsep-konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika)," *Bandung: Informatika*, 2009.
- [9] K. M. W. M. Wibowo, I. Kanedi, and J. Jumadi, "Sistem informasi geografis (sig) menentukan lokasi pertambangan batu bara di provinsi Bengkulu berbasis website," *Jurnal Media Infotama*, vol. 11, no. 1, 2015.
- [10] N. Bashit, A. P. Wijaya, and Y. Prasetyo, "Geographic information system for mapping potential of traffic congestion (Case study: Setiabudi street-perintis Kemerdekaan street, Semarang city)," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2018, vol. 165, no. 1, p. 012020.
- [11] I. Darmawan, Y. S. Dwanoko, and H. L. Purwanto, "Rancang Bangun Sig Pemetaan Bencana Menggunakan Model Waterfall Pada Bpbd Kabupaten Malang".

