

**PEMETAAN KECAMATAN RAWAN BENCANA BANJIR DAN
TANAH LONGSOR DI KOTA SEMARANG
BERBASIS WEBSITE GIS TH 2019-2021**

Lucy Nurianti¹, Bambang Agus Herlambang²
Universitas PGRI Semarang
E-mail: nuriantilucy1@gmail.com¹

Abstrak

Indonesia merupakan negara yang dilewati oleh garis ekuator dan termasuk negara tropis sehingga Indonesia memiliki curah hujan yang tinggi. Curah hujan pada suatu wilayah dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti faktor topografi, arah angin, garis lintang, dan jarak dari sumber air. Rata-rata curah hujan di Indonesia berkisar antara 2.000-3.000 mm per tahun. Dikarenakan letak geografisnya daerah-daerah di Indonesia memiliki tingkat potensi bencana alam yang cukup tinggi. Kota Semarang menempati peringkat ke dua yang memiliki tingkat bencana alam tertinggi di Jawa Tengah. Bencana alam yang sering terjadi di kota Semarang yaitu banjir dan tanah longsor. Maka dari itu perlu adanya pemetaan titik bencana alam sebagai upaya mengurangi risiko bencana alam yang terjadi di kota Semarang. Terdapat tiga klasifikasi tingkat rawan bencana alam banjir dan tanah longsor di kota Semarang, yaitu tingkat bencana rendah, tingkat bencana sedang dan tingkat bencana tinggi di masing-masing bencana tersebut. Hasil dari penelitian ini dapat diperoleh data sebagai berikut, seluas 18.522,061 Ha memiliki tingkat ancaman rendah, seluas 16.359,561 Ha memiliki tingkat ancaman sedang dan seluas 3.602,182 Ha memiliki tingkat ancaman tinggi dari luas keseluruhan kota Semarang yaitu 37.366.836 Ha. Hasil verifikasi ancaman bencana banjir di kota Semarang sebesar 52,841% dan sebesar 86,932% untuk ancaman bencana tanah longsor.

Kata Kunci — Kota Semarang, Banjir, Tanah Longsor

1. PENDAHULUAN

Bencana alam dikota Semarang adalah suatu hal yang kerap terjadi terutama bencana banjir dan tanah longsor. Dikarenakan Letak geografis kota Semarang berada antara $6^{\circ} 50' - 7^{\circ} 10'$ Lintang Selatan dan garis $109^{\circ} 3' - 110^{\circ} 50'$ Bujur Timur, dengan batas-batas sebelah Utara dengan Laut Jawa, sebelah Timur dengan Kabupaten Demak, sebelah Barat dengan Kabupaten Kendal, dan sebelah Selatan dengan Kabupaten Semarang. Wilayah kota Semarang terdiri dari daerah perbukitan, dataran rendah, dan daerah pantai, sehingga menunjukkan adanya berbagai kemiringan dan tonjolan yang menyebabkan wilayah Kota Semarang memiliki potensi rawan terhadap ancaman bencana alam. Adapun secara terarah prioritas utama bencana di Kota Semarang terfokus kedalam dua bencana yaitu banjir, dan tanah longsor.

Bencana Banjir dan tanah longsor mempunyai dampak yang banyak dan serius tidak hanya terhadap lingkungan tetapi juga terhadap masyarakat dan perekonomian. Bencana ini merupakan penyebab dari kerusakan pada infrastruktur seperti jalan, jembatan, dan pengikisan bangunan. Selain itu terdapat korban jiwa, cedera dan luka-luka akibat banjir dan tanah longsor, bencana tersebut juga dapat memperburuk dampak sosial risiko kesehatan akibat air yang terkontaminasi akibat banjir sering terjadi. Situasi ini memaksa masyarakat untuk mengungsi, kehilangan rumah, dan mengalami tekanan psikologis karena kehilangan harta benda dan mata pencaharian. Kedua bencana ini juga memberikan ancaman serius terhadap kelestarian lingkungan, seperti banjir yang menyebabkan pencemaran air dan tanah, serta tanah longsor yang berpotensi mengubah topografi dan kondisi geologi suatu wilayah.

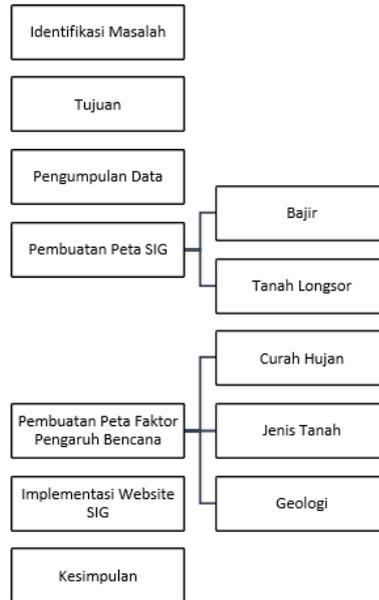
Maka perlu dilakukan pemetaan multi bencana Kota Semarang sebagai salah satu upaya mitigasi bencana di Kota Semarang. Pemetaan multi bencana merupakan proses pembuatan peta yang memberikan gambaran potensi ancaman dari beberapa bencana, yaitu bencana banjir dan tanah longsor. Pemetaan multibencana Kota Semarang ini disusun dengan melakukan serangkaian tahapan yaitu membuat peta ancaman dari masing-masing bencana berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG).

Informasi geografis mengenai bencana-bencana tersebut sangat dibutuhkan dalam pembuatan rencana mitigasi bencana. Penyajian ancaman bencana secara spasial sangat menguntungkan karena masyarakat dapat secara langsung mengenali kondisi daerah yang rawan bencana karena kebanyakan pada saat ini kejadian-kejadian bencana alam hanya di rekap ke dalam angka-angka yang menunjukkan presentasi bencana alam. Oleh karena itu perlu dilakukan pembuatan peta potensi daerah rawan bencana. Pemetaan multi bencana adalah kegiatan pembuatan peta yang merepresentasikan kejadian bencana banjir dan tanah longsor yang berdampak negatif sehingga menimbulkan kerugian materi dan non materi pada suatu wilayah apabila terjadi bencana. Proyek ini bertujuan untuk meningkatkan kesiapan dan tanggap terhadap bencana alam di Kota Semarang. Dengan implementasi SIG, diharapkan dapat mengurangi risiko, kerusakan, dan kerugian yang disebabkan oleh bencana alam, serta melindungi masyarakat dan aset kota dari ancaman tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini diawali dengan melakukan dengan melakukan studi pustaka, mencari data wilayah kecamatan kota Semarang yang terkena bencana alam banjir dan tanah longsor dengan memanfaatkan data yang ada di Badan Pusat Statistik Indonesia sebagai bahan yang akan digunakan dalam penelitian, dan selanjutnya dicari faktor penyebab terjadinya bencana tersebut dan terakhir adalah tahap pencarian solusi penyelesaiannya.

Pembuatan peta ancaman multi bencana ini terdiri dari dua ancaman bencana yaitu pemetaan ancaman banjir dan ancaman tanah longsor. Dari kedua peta ancaman bencana tersebut dapat dianalisis dengan adanya peta curah hujan, jenis tanah dan geografi kota Semarang, kemudian dilakukan peninjauan dari setiap peta ancaman bencana dan divisualisasi dengan metode *overlay* sehingga menghasilkan peta multibencana Kota Semarang dan dilanjutkan dengan pembuatan website SIG peta bencana Kota Semarang. Dapat dilihat melalui bagan berikut:



Bagan 1 Metodeologi penelitian

Analisis Data Spasial

📍 Kanan Atas:

Area Sawah, Sidogemah, Kec. Sayung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah
-6.927259194335545, 110.50117463254173

📍 Kanan Bawah:

Krajan, Penawangan, Kecamatan Pringapus, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah
-7.114330015312285, 110.51113099191114

📍 Kiri Atas: Laut Jawa

-6.928281642775774, 110.33912630073615

📍 Kiri Bawah:

Siranti, Pasigitan, Kecamatan Boja, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah
-7.117396120599597, 110.34084291442052

Analisis Data Non Spasial

1. Data Terjadinya Bencana Banjir Dan Tanah Longsor Di Kota Semarang Tahun 2019-2021

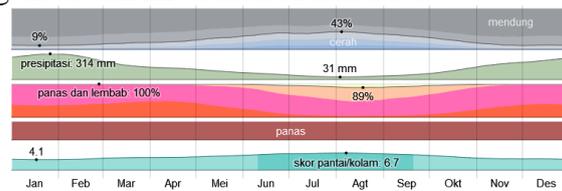
Tabel 1 Data bencana kota Semarang tahun 2019-2021

Kecamatan <i>Subdistrict</i>	Banjir/ <i>Flood</i>			Tanah Longsor/ <i>Landslide</i>		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
(1)	(2)	(3)	(4)	(8)	(9)	(10)
Mijen	–	–	–	–	–	1
Gunungpati	–	–	–	4	1	2
Banyumanik	–	1	1	3	data2	4
Gajah	–	–	–	4	3	3

Mungkur						
Semarang Selatan	–	–	–	2	–	–
Candisari	–	–	–	5	2	5
Tembalang	3	4	4	4	4	5
Pedurungan	1	3	1	–	–	–
Genuk	9	8	6	–	–	–
Gayamsari	4	5	–	–	–	–
Semarang Timur	–	1	1	–	–	–
Semarang Utara	–	–	–	–	–	–
Semarang Tengah	–	–	–	–	–	–
Semarang Barat	2	–	–	10	7	6
Tugu	6	3	3	3	1	1
Ngaliyan	1	–	1	7	4	7
Kota Semarang	26	25	17	42	24	34

Data dan Rata-Rata dan Cuaca dikota Semarang Iklim

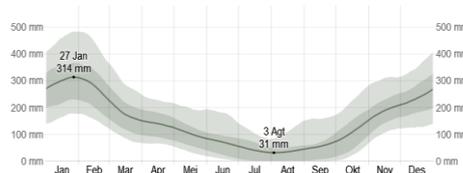
Musim panas disemarang memiliki iklim yang cukup panas dan pada saat musim hujan biasanya pendek, hangat, dan hujan. sepanjang tahun suhunya bisa bervariasi dari 24°C hingga 33°C dan jarang di bawah 22°C atau di atas 36°C.



Grafik 1 Iklim rata-rata per-tahun kota Semarang

Curah Hujan

Kota Semarang mengalami variasi musiman ekstrem dalam curah hujan bulanan. curah hujan sepanjang tahun dikota Semarang. bulan dengan curah hujan terbanyak dikota Semarang adalah Januari, dengan rata-rata curah hujan 300 milimeter. bulan dengan curah hujan paling sedikit dikota Semarang rata-rata 35 milimeter.



Grafik 2 Curah hujan rata-rata per-tahun kota Semarang tahun

Topografi

koordinat geografis kota Semarang adalah -6,993° lintang, 110,421° bujur, dan 18 m ketinggian. topografi dalam 3 kilometer dari kota Semarang hanya berisi variasi ketinggian, dengan perubahan ketinggian maksimum 120 meter dan ketinggian rata-rata di atas permukaan laut 27 meter. dalam 16 kilometer hanya berisi variasi ketinggian menengah (608 meter). dalam 80 kilometer mencakup large variasi ketinggian (3.334 meter). area

dalam 3 kilometer kota Semarang dicakup oleh permukaan buatan (91%), dalam 16 kilometer oleh air (35%) dan lahan pertanian (24%), dan dalam 80 kilometer oleh air (35%) dan pohon (27%).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemetaan Ancaman Banjir

Faktor yang mempengaruhi terjadinya banjir adalah rata-rata curah hujan, ketinggian suatu daerah, penyusutan tanah dan penggunaan lahan. Kota Semarang memiliki Presentase ancaman banjir sebesar 52,841%. Pada musim hujan yang berkepanjangan terjadi kenaikan volume air. beberapa daerah di kota Semarang memiliki daya serap air yang rendah dikarenakan sebagian besar wilayahnya daerah padat penduduk. Setiap daerah di Kota Semarang memiliki potensi bencana banjir yang berbeda-beda, dapat dilihat melalui gambar peta 4.1 SIG berikut



Gambar 1 Peta ancaman banjir kota Semarang tahun 2019-2021

Berdasarkan gambar diatas terdapat 4 klasifikasi potensi banjir yaitu tidak rawan, sedang, rawan, dan sangat rawan. diklasifikasi tidak rawan terdapat dikecamatan candisari, gajah mungkur, gunungpati, mijen, semarang selatan, semarang tengah, semarang utara, banyumanik, ngallian, semarang barat, dan semarang timur. diklasifikasi sedang terdapat kecamatan pedurungan dan gayamsari. diklasifikasi rawan terdapat kecamatan tembalang dan tugu. diklasifikasi sangat rawan terdapat kecamatan genuk.

Pemetaan Ancaman Tanah Longsor

Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya tanah longsor adalah kelerengan, curah hujan, geologi dan penggunaan lahan. Kota Semarang memiliki Presentase ancaman tanah longsor sebesar 86,932%. Pada musim kemarau yang panjang, tanah akan mengering dan membentuk rongga pecah-pecah kemudian saat pergantian musim hujan, air hujan akan masuk dan meresap ke dalam tanah yang retak dan memenuhi rongga, sehingga terjadilah pergeseran tanah. Tanah yang bergeser menyebabkan erosi tanah dan kemudian terjadi longsor. Setiap daerah di Kota Semarang memiliki potensi bencana tanah longsor yang berbeda-beda, dapat dilihat melalui gambar peta 4.2 SIG berikut



Gambar 2 Peta ancaman tanah longsor kota Semarang tahun 2019-2021.

Berdasarkan gambar diatas terdapat 4 klasifikasi potensi tanah longsor yaitu tidak rawan, sedang, rawan, dan sangat rawan. diklasifikasi tidak rawan terdapat dikecamatan Genuk, Pedurungan, Gayamsari, Semarang utara, Semarang Timur dan di Semarang Selatan. Diklasifikasi Sedang terdapat di kecamatan Candisari dan Tembalang. Dikalasifikasi rawan terdapat di kecamatan Tugu, Gajahmungkur, Banyumanik, dan Gunungpati. Sedangkan diklasifikasi Sangat Rawan berada di Kecamatan Ngalian dan

Semarang Barat

Pemetaan Curah Hujan

Curah hujan yang terakumulasi selama periode 31-hari bergeser yang berpusat di sekitar setiap hari dalam setahun. Kota Semarang mengalami variasi musiman ekstrim dalam curah hujan bulanan. Curah hujan sepanjang tahun in Kota Semarang. Bulan dengan curah hujan terbanyak di Kota Semarang adalah Januari, dengan rata-rata curah hujan 300 milimeter. Bulan dengan curah hujan paling sedikit di Kota Semarang adalah Agustus, dengan curah hujan rata-rata 35 milimeter.



Gambar 3 Peta Pemetaan curah hujan kota Semarang.

Rata-rata curah hujan terbanyak berada di kecamatan mijen dengan skor 2.000-3.000 mm pertahunnya, kemudian di kecamatan gunungpati memiliki skor 2.700-2.900 mm pertahunnya, pada kecamatan banyumanik memiliki skor 2.400-2.700 mm pertahunnya. Sedangkan kecamatan Tembalang, Pedurungan, Candisari, Genuk, Gajahmungkur, Semarang Selatan, Semarang Tengah, Semarang Timur, Semarang Barat, Semarang Utara, Tugu dan Ngalian memiliki skor 2.000-2.400 per tahunnya.

Pemetaan Jenis Tanah

Kota Semarang terdiri atas tiga bagian, yaitu struktur joint (kekar), patahan (fault), dan lipatan. Daerah patahan tanah bersifat erosif dan mempunyai porositas tinggi, struktur lapisan batuan yang diskontinyu (tak teratur), heterogen, sehingga mudah bergerak atau longsor. Pada daerah sekitar aliran Kali Garang merupakan patahan Kali Garang, yang membujur arah utara sampai selatan, di sepanjang Kaligarang yang berbatasan dengan Bukit Gombel. Sedangkan wilayah Kota Semarang dataran rendah memiliki jenis tanah berupa struktur pelapukan, endapan, dan lanau yang dalam. Jenis Tanah di Kota Semarang meliputi kelompok mediteran coklat tua, latosol coklat tua kemerahan, asosiasi alluvial kelabu, Alluvial Hidromorf, Grumosol Kelabu Tua, Latosol Coklat dan Komplek Regosol Kelabu Tua dan Grumosol Kelabu Tua. Kurang lebih sebesar 25% wilayah Kota Semarang memiliki jenis tanah mediteranian coklat tua. Sedangkan kurang lebih 30% lainnya memiliki jenis tanah latosol coklat tua. Jenis tanah lain yang ada di wilayah Kota Semarang memiliki geologi jenis tanah asosiasi kelabu dan aluvial coklat kelabu dengan luas keseluruhan kurang lebih 22% dari seluruh luas Kota Semarang. Sisanya alluvial hidromorf dan grumosol kelabu tua.



Gambar 4 Peta Pemetaan jenis tanah kota Semarang

Dari gambar di atas terdapat 5 jenis tanah yang berada di kota Semarang yaitu, tanah Aluvial berada dikecamatan Tugu, Semarang Barat, Semarang Utara. Tanah Asosiasi Aluvial Kelabu berada di kecamatan Pedurungan, Gayamsari, Semarang Timur, Semarang Tengah dan Semarang selatan. Tanah Grumosol berada dikecamatan Genuk. Tanah Latosol Coklat Kemerahan berada di kecamatan Banyumaik, Gunungpati, Mijen. Dan tanah Mediteran Coklat Tua berada di kecamatan Ngalian, Gajahmungkur, Candisari, Tembalang

Pemetaan Geologi

Kota Semarang dipengaruhi oleh keadaan alam yang membentuk struktur geologi kota. Struktur geologi sebagian besar terdiri dari batuan beku yang mempunyai ciri khas yaitu dalam bentuk perbukitan, dataran rendah dan daerah pantai. Kondisi Geologi Kota Semarang berdasarkan Peta Geologi Lembar Magelang – Semarang (RE. Thaden, dkk; 1996), susunan stratigrafi adalah sebagai berikut Aluvium (Qa), Batuan Gunungapi Gajahmungkur (Qhg), Batuan Gunungapi Kaligesik (Qpk), Formasi Jongkong (Qpj), Formasi Damar (QTd), Formasi Kaligetas (Qpkg), Formasi Kalibeng (Tmkl), Formasi Kerek (Tmk).



Gambar 5 Peta Pemetaan geologi kota Semarang

Dari Gambar di atas terdapat 3 geologi di kota Semarang yaitu Endapan B Sidimen Dasar berada di Kecamatan Ngalian, Gajah Mungkur, Candisari, Tembalang. Batuan sedimen breksi V berada di kecamatan Mijen, Gunungpati, Banyumanik. Endapan Alluvium berada di kecamatan Tugu, Semarang Barat, Semarang Utara, Semarang Tengah, Semarang Selatan, Semarang Timur, Gayamsari, Pedurungan, Genuk

Implementasi Website GIS

Website GIS adalah sebuah website yang berisi tentang informasi mengenai bencana alam banjir dan tanah longsor yang berada di kota Semarang tahun 2019 - 2021. memuat tentang informasi tingkat ancaman bencana yang berada di kota Semarang, peta faktor yang mempengaruhi terjadinya bencana alam di kota Semarang seperti peta curah hujan, jenis tanah, geografi kota Semarang, serta penjelasan tentang faktor-faktor tersebut. Website tersebut dapat dilihat melalui link berikut <https://sig225e.info/22670142/index.html>

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan didapatkan hasil data seluas 18.522,061 Ha memiliki tingkat ancaman rendah, seluas 16.359,561 Ha memiliki tingkat ancaman sedang dan seluas 3.602,182 Ha memiliki tingkat ancaman tinggi. Hasil verifikasi ancaman bencana banjir di kota Semarang sebesar 52,841% dan sebesar 86,932% untuk ancaman bencana tanah longsor. kecamatan yang memiliki tingkat sangat rawan banjir berada di kecamatan demak sedangkan kecamatan yang sangat rawan longsor berada di kecamatan Semarang Barat dan Ngalian.

Bencana Banjir dan Tanah Longsor yang terjadi di Kota Semarang terjadi akibat kondisi geografis daerahnya, seperti curah hujan, ketinggian tanah, jenis tanah, dan topografi di kota tersebut.

Pembuatan Pemetaan multi bencana sistem informasi geografis yang diimplementasikan dengan web GIS bertujuan agar masyarakat mendapatkan informasi secara mudah tentang bencana alam yang terjadi di kota Semarang dan lebih sigap akan bencana alam yang terjadi di daerahnya. Serta membantu pemerintah mengembangkan rencana mitigasi serta tanggap darurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Semarang. Bps.go.id. Published 2018. Accessed January 8, 2024. <https://semarangkota.bps.go.id/statictable/2021/09/13/216/jumlah-desa-kelurahan-yang-mengalami-bencana-alam-menurut-kecamatan-di-kota-semarang-2018-2020.html>
- Badan Pusat Statistik Kota Semarang. Bps.go.id. <https://semarangkota.bps.go.id/statictable/2021/09/13/216/jumlah-desa-kelurahan-yang-mengalami-bencana-alam-menurut-kecamatan-di-kota-semarang-2018-2020.html> (accessed 2024-01-08).
- BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1 Curah Hujan. Accessed January 8, 2024. <http://repository.unimus.ac.id/5131/6/12.%20BAB%20II.pdf>
- BAPPEDA Semaang. 2010. Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang. 2010-2030. Semarang. BPS, Pendataan Potensi Desa (Podes)/BPS-Statistics Indonesia, Village Potential Data Collecting analisis statistik laporan cuaca per jam historis dan rekonstruksi model dari 1 Januari 1980 hingga 31 Desember 2016.
- Berita Hari Ini. 7 Penyebab Tanah Longsor yang Patut Diwaspadai. kumparan. <https://kumparan.com/berita-hari-ini/7-penyebab-tanah-longsor-yang-patut-diwaspadai-1zLHR6JSvhc> (accessed 2024-01-08).
- Hardiwinoto Muchtar. Karakteristik Fisik Kota Semarang. HARDIWINOTO. Published February 13, 2017. Accessed January 8, 2024. <https://hardiwinoto.com/karakteristik-kota-semarang/>
- Iklim, Cuaca Menurut Bulan, Suhu Rata-Rata Kota Semarang (Indonesia) - Weather Spark. Weatherspark.com. Published 2024. Accessed January 8, 2024. <https://id.weatherspark.com/y/121546/Cuaca-Rata-rata-pada-bulan-in-Kota-Semarang-Indonesia-Sepanjang-Tahun>
- Ivan Hadi Santoso. Kondisi semarang. Academia.edu. https://www.academia.edu/41964345/Kondisi_semarang (accessed 2024-01-08).
- Kecamatan Semarang Utara. Semarangkota.go.id. <https://kecsmgutara.semarangkota.go.id/geografis-dan-penduduk> (accessed 2024-01-08).
- Rosika Dyah Pratiwi; Arief Laila Nugraha; Hani'ah Hani'ah. Pemetaan Multi Bencana Kota Semarang. Jurnal Geodesi Undip 2016, 5 (4), 185672. <https://media.neliti.com/media/publications/185672-ID-pemetaan-multi-bencana-kota-semarang.pdf>.
- SEMARISK | BPBD Kota Semarang. Semarangkota.go.id. Published 2023. Accessed January 8, 2024. <https://bpbd.semarangkota.go.id/semarisk/bpbdsemarang/bpbdsmg/public/maps?from=2023-01-01&to=2023-11-25>
- Susilah Miasih. observasi. Scribd. Published 2019. Accessed January 8, 2024. <https://www.scribd.com/document/629480653/observasi>
- Tentang OpenStreetMap (OSM) – Perkumpulan OpenStreetMap Indonesia. Openstreetmap.or.id. <https://openstreetmap.or.id/tentang-openstreetmap/> (accessed 2024-01-08).
- III, W. BMKG | Balai Besar MKG Wilayah III Denpasar. Bmkg.go.id. <https://bbmkg3.bmkg.go.id/daftar-istilah-musim> (accessed 2024-01-08).