



PENERAPAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) PEMETAAN DAERAH RAWAN BANJIR TERKAIT DENGAN SUNGAI DI KABUPATEN PATI

Angga Agustino Maulana

Universitas PGRI Semarang

Bambang Agus Herlambang

Universitas PGRI Semarang

Ahmad Khoirul Anam

Universitas PGRI Semarang

Fakultas Teknik dan Informatika, Prodi Informatika,

Universitas PGRI Semarang Jl.Sidodadi Timur No.24, Semarang 50232

Korespondensi penulis : anggaagustinom@gmail.com

Abstract. *Flooding is a condition where the intensity of rainfall is very high and the water cannot be accommodated in the rivers in Pati Regency or the flow of water in the drainage channel is blocked, so that it overflows and inundates the surrounding area (flood plain). This research aims to analyze and determine the level of flood vulnerability based on Geographic Information Systems (GIS), especially in relation to areas concentrated along rivers in Pati Regency. The method used in this research uses primary data collection and secondary data by obtaining data in the form of documents, literature from related agencies or books that support research.*

Keywords: *Flood, vulnerability, Pati Regency, SIG*

Abstrak. Banjir merupakan suatu kondisi di mana ketika intensitas curah hujan yang sangat tinggi dan tidak tertampungnya air pada sungai-sungai yang berada di Kabupaten Pati atau terhambatnya aliran air di dalam saluran pembuangan, sehingga meluap menggenangi daerah (dataran banjir) sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengetahui tingkat kerawanan banjir berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) khususnya terkait dengan kawasan yang terkonsentrasi di sepanjang Sungai-sungai di Kabupaten Pati. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pengumpulan data primer dan data sekunder dengan cara memperoleh data berupa dokumen, literature pada dinas terkait atau buku-buku yang menunjang penelitian.

Kata kunci : Banjir, kerawanan, Kabupaten Pati, SIG

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang rawan terhadap terjadinya bencana alam, seperti banjir, tanah longsor, gempa bumi, dan lain-lain, salah satu bencana yang sering terjadi dan intensitasnya juga masih tinggi adalah bencana banjir. Banjir merupakan bencana alam yang sering kali menimbulkan dampak signifikan pada masyarakat dan lingkungan. Kabupaten Pati yang terletak di Jawa Tengah, Indonesia merupakan salah satu wilayah yang rentan terhadap banjir, terutama terkait dengan Sungai yang melintasi daerah yang terkena banjir. Pada tahun 2020 hingga 2022, kondisi cuaca dan pola curah hujan di wilayah ini menjadi factor penting yang mempengaruhi tingkat resiko terjadinya banjir

dan juga akibat campur tangan manusia seperti banyaknya pembangunan serta kurang pedulinya masyarakat menjaga lingkungan.

Berdasarkan data dari Pusat Krisis Kesehatan RI pada tahun 2022 jumlah penduduk di kabupaten pati yang menjadi korban bencana banjir sebanyak 1.094 KK / 4.521 orang terdampak dan 17 orang mengungsi. Banjir juga mengakibatkan ratusan rumah, lahan pertanian, dan Perkebunan di beberapa desa yang berada di kabupaten pati terendam banjir. Kecamatan yang terendam banjir antara lain Kecamatan Gabus, Kecamatan Juwana, Kecamatan Jakenan, Kecamatan Pati, Kecamatan Kayen, Kecamatan Tayu, Kecamatan Sukolilo, dan Kecamatan Batangan. Ketinggian air dipermukaan pada daerah banjir di Kabupaten Pati berkisar 20 hingga 120 cm.

Untuk menangani masalah tersebut dan sebagai langkah antisipasi dini terhadap bahaya banjir perlu dibuat sebuah penanggulangan dini dengan membuat sebuah pemetaan penentuan wilayah-wilayah di Kabupaten Pati yang sekiranya rawan terkena banjir, sehingga dapat memperkecil resiko di daerah tersebut sebagai akibat terjadinya banjir. Untuk pembuatan pemetaan ini penerapan Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan salah satu langkah yang dapat digunakan, karena SIG memiliki kemampuan yang sangat luas baik dalam proses pemetaan maupun analisis. Sistem informasi geografis (Geographic Information System, GIS) adalah sebuah sistem yang mampu membangun, memani pulasi dan menampilkan informasi yang memiliki referensi geografis.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Banjir ialah aliran air yang relatif besar yang tidak tertampung oleh sungai atau saluran drainase. Banjir bagi beberapa orang disamakan dengan genangan, sehingga menjadi kurang akurat dalam memberikan informasi terhadap bencana banjir di suatu wilayah. Genangan ialah luapan air yang terjadi hanya beberapa jam setelah turunnya hujan. Terjadinya genangan karena air hujan meluap ke saluran pembuangan sehingga mengakibatkan air menggenang dengan ketinggian air 5 sampai 20 cm. Sementara banjir ialah luapan air hujan dengan debit besar yang tertahan di daerah dataran rendah dengan ketinggian air 30 sampai lebih dari 200 cm.

Banjir terjadi apabila terdapat permukiman penduduk di daerah tersebut, sehingga air meluap dan menimbulkan kerugian, rusaknya harta benda dan nyawa manusia. Masyarakat berperan dan berkontribusi penting dalam terjadinya bencana banjir, hal tersebut bisa dilihat dalam banyak kasus bencana banjir yang terjadi diberbagai daerah dan kota. Upaya untuk mengurangi bencana terkait banjir dapat mencakup :

- a. Melakukan penghijauan di daerah sempadan sungai dan lahan kosong.
- b. Pembuatan sumur resapan air guna menampung air hujan supaya bisa meresap ke tanah. kegunaan sumur resapan air ialah untuk mengendalikan banjir, melindungi dan memperbaiki konservasi air tanah, serta menekan laju erosi.
- c. Membuat drainase yang baik.
- d. Membuat check-dam guna mengendalikan air agar mengurangi volume banjir.
- e. Mengeruk saluran sungai dan drainase.

- f. Melakukan pembersihan sungai dan mengelola DAS dengan baik

Pemetaan area rawan bencana dibuat dengan tidak sistematis, dimana hanya menggunakan data yang berasal dari survei sebelumnya dan melengkapi peta pendukung. Dalam membuat peta utama diperlukan peta dasar untuk menjadi acuan, dimana dalam hal ini yaitu peta zona banjir. Terdapat peta dasar lain yang dimanfaatkan sebagai spesifikasi dan pedoman yang akurat. Adapun dalam membuat peta kerawanan banjir berikut adalah peta dasar yang digunakan: (1) Peta Administrasi, (2) Peta Jenis Tanah, (3) Peta Kemiringan Lereng, (4) Peta Penggunaan Lahan, (5) Peta Ketinggian, dan (6) Peta Curah Hujan

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian pemetaan daerah rawan banjir terkait dengan Sungai di Kabupaten Pati dengan pendekatan sistem informasi geografis ini menggunakan pengumpulan data primer dan data sekunder dengan cara memperoleh data berupa dokumen, literature pada dinas terkait di Kabupaten Pati atau buku-buku yang menunjang penelitian. Penelitian ini juga memerlukan identifikasi variable pendukung seperti curah hujan, elevasi tanah, tata guna lahan, kemiringan tanah, dan data terkait lainnya untuk analisis SIG. Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan informasi tentang pemetaan daerah yang sering terjadi banjir di Kabupaten pati.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Curah Hujan

Besaran curah hujan dengan intensitas hujan tertinggi di Kabupaten Pati memiliki rata-rata curah hujan 215,29 yaitu terjadi pada tahun 2020 sedangkan rata-rata intensitas curah hujan terendah terjadi pada tahun 2022 yaitu dengan rata-rata 204,05. Besaran intensitas curah hujan yang terjadi sangatlah berpengaruh terhadap terjadinya banjir pada thun tersebut. Semakin besar intensitas curah hujan maka akan semakin rentan pila untuk terjadinya banjir. Hal tersebut dikarenakan akan lebih besar pula debit air limpahan yang terjadi. Hasil curah hujan pada masin-masing tahun tersaji pada table 1.

Tabel 1. Data Curah Hujan di Kabupaten Pati Pada Tahun 2020 hingga 2022

No	Tahun	Curah Hujan	Hari Hujan	Rata-rata Curah Hujan (mm/hari)
1.	Jumlah 2020	42.936	189	215,29
2.	Jumlah 2021	44.487	178	216,49
3.	Jumlah 2022	45.309	204	204,05

Sumber. Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Pati.

Kondisi Topografi dan Morfologi

Wilayah Kabupaten Pati terletak pada ketinggian antara 0 – 1.000 m diatas permukaan air laut rata-rata dan terbagi atas 3 relief dataran, yaitu :

- a. *Lereng Gunung Muria*, yang membentang sebelah barat bagian utara Laut Jawa dan meliputi Wilayah Kecamatan Gembong, Kecamatan Tlogowungu, Kecamatan

Gunungwungkal, dan Kecamatan Cluwak.

- b. **Dataran rendah**, membujur di tengah sampai utara Laut Jawa, meliputi sebagian Kecamatan Dukuhseti, Tayu, Margoyoso, Wedarijaksa, Juwana, Winong, Gabus, Kayen bagian Utara, Sukolilo bagian Utara, dan Tambakromo bagian utara.
- c. **Pegunungan Kapur**, yang membujur di sebelah selatan meliputi sebagian kecil wilayah Sukolilo, Kayen, Tambakromo, Winong, dan Pucakwangi.

Dengan melihat peta topografi wilayah Kabupaten Pati, wilayah dengan ketinggian 0 – 100 m dpl merupakan wilayah yang terbesar yaitu meliputi wilayah seluas 100.769 Ha atau dapat dikatakan bahwa topografi wilayah Kabupaten Pati sebagian besar merupakan dataran rendah sehingga wilayah ini potensial untuk menjadi lahan pertanian.

Jumlah Sungai Perkecamatan dan jumlah banjir setiap tahunnya (2020-2022)

Terdapat beberapa Sungai yang melintasi daerah-daerah yang rawan terjadi banjir dan terdapat jumlah banjir perkecamatan pada tahun 2020 hingga 2022. Berikut merupakan table untuk pemetaan daerah rawan banjir terkait dengan Sungai-sungai yang melintasi daerah yang sering terjadi banjir di Kabupaten Pati dengan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) pada tahun 2020 hingga 2022.

Tabel. 2 Jumlah Sungai perkecamatan dan jumlah terjadinya banjir 2020-2022

Kecamatan	Jumlah Sungai	Jumlah Banjir 2020	Jumlah Banjir 2021	Jumlah Banjir 2022
Sukolilo	4	5	3	5
Kayen	6	0	3	4
Tambakromo	5	0	0	0
Winong	2	0	0	2
Puncakwangi	10	0	0	0
Jaken	6	0	0	0
Jakenan	6	11	8	4
Batangan	6	0	0	7
Juwana	7	9	11	19
Pati	6	6	5	3
Gabus	4	10	11	7
Margorejo	6	0	0	5
Gembong	11	0	0	0
Tlogowungu	3	0	0	0
Wedarijaksa	6	0	0	12

Trangkil	5	0	0	8
Margoyoso	9	0	0	13
Gunungwungkal	1	0	0	0
Cluwak	6	0	0	0
Tayu	8	0	0	15
Dukuhseti	4	0	0	6

(Tabel 2) diatas menunjukkan data Sungai yang melintasi kecamatan dan data jumlah terjadinya banjir yang diambil dari (Pemkab Pati dan Opendata.patikab). dari data diatas jumlah banjir paling banya terjadi pada tahun 2022 dengan total 14 kecamatan yang terkena bencana banjir. Sedangkan pada tahun 2020 jumlah banjir cukup rendah hanya 5 kecamatan yang mengalami banjir di kabupaten pati. Pada tahun 2021 terjadi peningkatan jumlah bencana banjir yang melanda Kabupaten Pati yakni menjadi 7 Kecamatan yang dilandai olen banjir. Artinya dari periode 2020 hingga 2022 mengalami kenaikan setiap tahunnya dan bencana banjir paling parah terjadi pada tahun 2022.

Peta banjir pada kecamatan di Kabupaten Pati pada tahun 2020-2022

Peta daerah yang rawan banjir didapatkan dari hasil pembuatan dari software QGIS. Penyusunan tingkat Kawasan rawan banjir di Kabupaten Pati menghasilkan empat kelas tingkatan yaitu kurang, rendah, sedang, dan tinggi. Tingkat kelas diperoleh dari perhitungan jumlah banjir dari setiap tahunnya.

Gambar.1 peta Hasil Digitasi tahun 2020



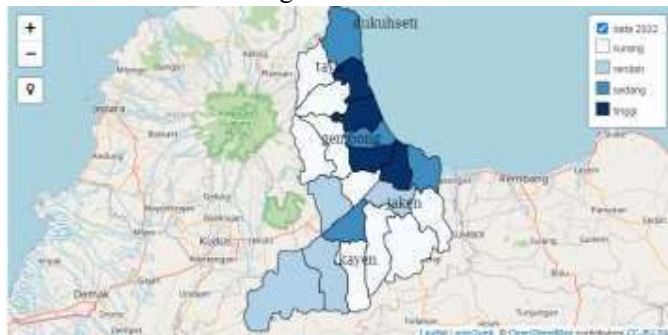
Pada tahun 2020 terdapat 5 kecamatan yang mengalami banjir, kecamatan tersebut adalah sukolilo, jakenan, juwana, pati, dan gabus. Kecamatan jakenan menjadi kecamatan dengan jumlah banjir paling tinggi yaitu 11 kali dalam satu tahun.

Gambar 2. Peta Hasil Digitasi Tahun 2021



Pada tahun 2021 terdapat kenaikan daerah yang mengalami banjir yaitu menjadi 7 kecamatan. Kecamatan yang sering terjadi banjir yaitu kecamatan juwana dan kecamatan gabus dengan 11 kali banjir dalam satu tahun terakhir

Gambar 3. Peta Hasil Digitasi tahun 2022



Pada tahun 2022 mengalami kenaikan yang sangat tinggi dengan jumlah kecamatan yang mengalami banjir sebanyak 14 kecamatan dalam satu tahun.

Penggunaan pemetaan memiliki arti yaitu warna putih menunjukkan kecamatan yang jarang terjadi banjir bahkan tidak pernah terjadi banjir, lalu warna biru muda tingkat terkena banjir rendah, lalu warna biru menunjukkan jumlah terjadinya banjir sedang dan warna biru tua menunjukkan daerah tersebut mengalami jumlah banjir yang sangat tinggi. Hasil digitasi dari QGIS yang disajikan pada gambar diunggah ke dalam web QGIS pemetaan daerah rawan banjir terkait dengan Sungai yang ada di Kabupaten Pati yang mempunyai fasilitas untuk menampilkan peta. Peta yang telah disajikan di webQGIS memiliki kelebihan penyajian informasi per kecamatan dengan cara meletakkan kursor pada wilayah yang ingin diketahui, deskripsi informasinya kemudian webQGIS akan menampilkan pop up informasinya.

Gambar 4. Tampilan informasi

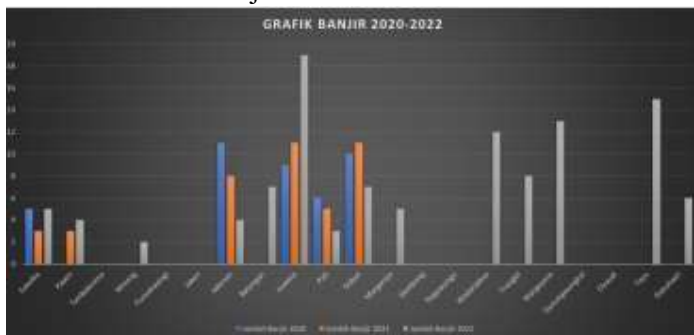


Dalam analisis pemetaan daerah rawan banjir di Kabupaten Pati, dari data yang terkumpul meyoroti terdapat beberapa kecamatan yang mendominasi terdajinya banjir dalam tiga tahun terakhir yakni kecamatan sukolilo, kecamatan jakenan, kecamatan juwana, kecamatan gabus, dan kecamatan pati. Adapun kecamatan-kecamatan yang tidak pernah terjadi banjir dalam tiga tahun terakhir yaitu kecamatan tambakromo, kecamatan puncakwangi, kecamatan jaken, kecamatan gembong, kecamatan tlogowungu, kecamatan gunungwungkal, kecamatan cluwak.

Penggunaan pemetaan dengan warna biru dan biru tua memberikan visualisasi yang jelas tentang tingkat daerah yang rawan terjadinya banjir di setiap kecamatan. Hasil digisasi dari QGIS yaitu diunggah ke webGIS menambah dimensi interaktivitas. Fasilitas menu pada webGIS memungkinkan pengguna untuk mengeksplorasi informasi per kecamatan dengan lebih rinci melalui pop-up informasi. Kelebihan penyajian informasi per kecamatan di WebGIS terutama dengan menggunakan kursor yang diarahkan pada wilayah tertentu, membuka peluang untuk mendalami pemahaman tentang daerah yang sering terjadi banjir di Kabupaten Pati.

Dari table-tabel diatas dan peta diatas diketahui hanya beberapa kecamatan yang sering terjadi banjir dalam tiga tahun terakhir dan memiliki tingkat kerawanan banjir yang tinggi terjadi pada tahun 2022 yaitu sukolilo, kayen, jakenan, juwana, pati, dan gabus.

Gambar 5. Grafik banjir 2020-2022



Untuk melihat lebih jelas bisa membuka link WebGIS dibawah ini :

<https://sig5bupgris.my.id/21670053/>

5. Kesimpulan

Berdasarkan data yang tersedia terdapat perbedaan yang signifikan dalam jumlah Sungai dan jumlah banjir yang terjadi di berbagai kecamatan antara tahun 2020 hingga 2022. Beberapa kecamatan memiliki jumlah Sungai yang berbeda-beda, dengan kecamatan yang lainnya. Kecamatan Puncakwangi memiliki jumlah Sungai terbanyak yaitu 10 tetapi tidak pernah mengalami banjir pada tiga tahun tersebut, sedangkan kecamatan Winong hanya memiliki jumlah Sungai terendah yaitu 2 sungai tetapi pada tahun 2022 mengalami banjir.

Sementara itu, terdapat variasi dalam jumlah banjir yang terjadi di setiap kecamatan dari tahun 2020 hingga 2022. Sebagai contoh, Kecamatan Juwana mengalami peningkatan jumlah banjir dari 9 pada tahun 2020 menjadi 19 pada tahun 2022. Di sisi lain, Kecamatan Tambakromo tidak mengalami banjir pada tahun 2020, namun mengalami 8 banjir pada tahun 2021 dan tidak mengalami banjir lagi pada tahun 2022. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat variasi yang signifikan dalam jumlah banjir antar kecamatan dari tahun 2020 hingga 2022, dan hal ini dapat berkaitan dengan jumlah sungai yang ada di setiap kecamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Mahardy, A. I. (2014). Analisis dan pemetaan daerah rawan banjir di Kota Makassar berbasis spasial. *Skripsi, Teknik Sipil Universitas Hassanudin*.
- Karomah, A., & Putra, H. M. M. (2022). Implementasi Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Pemetaan Lokasi Rawan Banjir Di Kabupaten Kebumen. *Prosiding Sains dan Teknologi*, 1(1), 437-444.
- Hendriana, K. I., Yasa, I. G. A. S., Kesiman, M. W. A., & Sunarya, I. M. G. (2013). Sistem Informasi Geografis Penentuan Wilayah Rawan Banjir di Kabupaten Buleleng. *KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika)*, 2(5), 608-616.
- Arbi, M. F., & Usman, K. S. (2022). Penerapan Sistem Informasi Geografis Pada Identifikasi Kerawanan Banjir Di Kecamatan Pattalassang. *Jurnal Al-Haqārah Al-Islāmiyah*, 2(1), 38-50.
- Mayahati, J. W., & Anna, A. N. (2019). *Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Kabupaten Pati Tahun 2018* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Andhesta, M. R., & Rahayu, S. (2017). Kajian Risiko Banjir Di Kabupaten Pati Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)*, 6(3), 202-212.