

PEMETAAN AREA GENANGAN BANJIR SUNGAI BABON DENGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Ikhwanudin^{1*}, Leny Putriani¹, Alfiah Maulina Kusumawati¹, Farida Yudaningrum¹

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang, Semarang

Email: ikhwan.menur12@gmail.com

ABSTRAK

Sungai Babon adalah sungai yang melewati Kabupaten Semarang dan Kabupaten Demak. Sungai ini mengalami peluapan yang disebabkan debit sungai melewati batas normalnya. Sehingga dapat mengakibatkan kerugian besar bagi masyarakat yang terdampak. Dengan penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui debit rencana Sungai Babon, pemetaan area genangan banjir Sungai Babon dan luas area genangan banjir pada sekitar Sungai Babon. Dengan analisis HSS Nakayasu menggunakan kalibrasi di Sungai Babon didapatkan pemetaan dengan luasan area yang tergenang. Pemetaan area dengan luasan terbesar yang terdampak genangan banjir Sungai Babon dengan luasan kala ulang 2 tahun sebesar 9,042 km², kala ulang 5 tahun sebesar 9,859 km², kala ulang 10 tahun sebesar 10,702 km², kala ulang 25 tahun sebesar 11,312 km², kala ulang 50 tahun sebesar 11,691 dan kala ulang 100 tahun sebesar 13,73 km². Desa yang terdampak genangan banjir Sungai Babon meliputi Bandungrejo, Bangetayu Wetan, Banjardowo, Batusari, Bedono, Genuksari, Jamus, Jetaksari, Kalisari, Karangroto, Kudu, Ngemplak, Pedurungan Kidul, Pedurungan Lor, Penggaron Kidul, Penggaron Lor, Plamongansari, Purwosari, Sambungharjo, Sayung, Sriwulan, Terboyo Wetan, Tlogomulyo, Trimulyo, dan Wringinjajar.

Kata Kunci : Pemetaan, Genangan Banjir, Sungai Babon.

ABSTRACT

The Babon River is a river that passes through Semarang Regency and Demak Regency. This river experienced overflowing due to river discharge exceeding its normal limit. So it can result in major losses for the affected communities. The research carried out aims to determine the planned discharge of the Babon River, mapping the flood inundation area of the Babon River and the extent of the flood inundation area around the Babon River. With Nakayasu HSS analysis using calibration on the Babon River, a mapping of the area of the inundated area was obtained. Mapping the area with the largest area affected by the Babon River flood inundation with a 2 year return period of 9,042 km², a 5 year return period of 9,859 km², a 10 year return period of 10,702 km², a 25 year return period of 11,312 km², a 50 year return period of 11,691 and a 100 year return period of 13.73 km². Villages affected by the Babon River flood include Bandungrejo, Bangetayu Wetan, Banjardowo, Batusari, Bedono, Genuksari, Jamus, Jetaksari, Kalisari, Karangroto, Kudu, Ngemplak, Pedurungan Kidul, Pedurungan Lor, Penggaron Kidul, Penggaron Lor, Plamongansari, Purwosari, Sambungharjo, Sayung, Sriwulan, Terboyo Wetan, Tlogomulyo, Trimulyo, and Wringinjajar.

Keywords : Mapping, Flood Inundation, Babon River.

1. PENDAHULUAN

Banjir merupakan suatu bencana dari suatu proses alamiah yang memberikan kerugian baik itu dalam hal materil maupun pada manusia itu sendiri (Sulaiman et al. 2020/). Pendapat lain dari Wardhono (2020) mengatakan dengan naiknya intensitas air hujan diikuti dengan kondisi sungai yang tidak mampu menampung debit banjir ataupun terdapat sumbatan yang dapat mengganggu aliran sungai (Hasddin eta Tamburaka 2021/). Hal ini juga dapat dipengaruhi oleh adanya sedimentasi, penyempitan sungai, maupun hambatan lain seperti tindakan manusia yang dapat mengganggu fungsi dari sungai itu sendiri. Dalam kebanyakan kasus, banjir di hulu berlangsung singkat namun ditandai dengan arus yang kuat. Namun, banjir berlangsung lebih lama di hilir, meskipun arusnya lebih lemah. Salah satu yang menjadi permasalahan penting Kota Semarang khususnya pada daerah Pesisir Utara Laut Jawa adalah pada saat musim hujan kota ini sering terjadi banjir dengan genangan yang cukup lama (Ikhwanudin, Yudaningrum, eta Rossid 2022/). Sumber lain juga menyatakan bahwa penyempitan sungai akibat dari berdirinya bangunan liar yang mengganggu fungsi utama sungai juga dan kapasitas dari sungai itu sendiri (Ikhwanudin, Wahyudi, eta Soedarsono 2020/).

Pada periode Februari 2024 tercatat sebanyak 99,42% terjadi bencana hidrometeorologi baik basah maupun kering, dengan rincian 91,28% merupakan bencana hidrometeorologi basah yang didominasi banjir dengan 109 kejadian di Indonesia (BNPB 2024/). Berdasarkan data tersebut bencana hidrometeorologi didominasi oleh banjir. Ikhwanudin et al. menyatakan bahwa pada tahun 2021 beberapa daerah yang berada di pesisir Kota Semarang terjadi banjir, hal ini diakibatkan oleh curah hujan tinggi dan diikuti dengan naiknya pasang surut air laut (Ikhwanudin, Yudaningrum, eta Harjanto 2024/).

Menurut lawhead (2015) Sistem Informasi Geografis memiliki karakteristik *overlay* data atau tumpang susun, yakni menggabungkan dan menganalisa lapisan dari data yang berbeda antara satu dengan

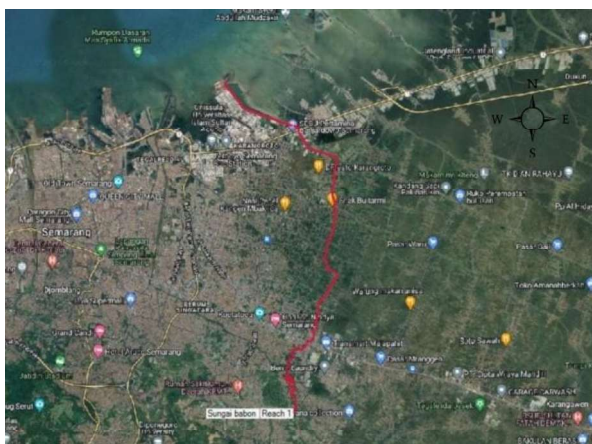
yang lain untuk menghasilkan data final dan produk luaran (Sinaga 2022/). Oleh karena itu, dengan adanya pemetaan daerah genangan banjir menjadi salah satu metode alternative non struktural pengendalian banjir yang menjadi alat informasi dalam upaya mitigasi bencana (Zevri 2019/).

Sungai Babon meluap mengakibatkan ratusan rumah warga di Kecamatan Mranggen terendam. Banjir terjadi pada Sabtu, 18 Februari 2023 yang mengakibatkan ratusan rumah warga terendam banjir (Sukmawijaya 2023/). Sumber lain menyatakan meluapnya Sungai Babon membuat sejumlah pemukiman di Kota Semarang terdampak banjir (Romadhoni 2023/). Akibat kejadian-kejadian ini, Sungai Babon sering kali menyebabkan banjir di lingkungan sekitarnya setiap kali meluap. Kesehatan emosional, keselamatan fisik, dan stabilitas keuangan penduduk setempat sangat terpengaruh oleh hal ini.

Siapa pun yang tinggal di atau dekat Sungai Babon tahu betapa mengerikannya banjir ini. Untuk mengetahui berapa banyak air yang harus dilepaskan Sungai Babon selama fase pengembaliannya, analisis ini dilakukan. Selain itu, juga pemetaan daerah yang terdampak genangan banjir beserta luasan dan persentase genangan banjir. diperlukan adanya penelitian yang dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kawasan yang rawan terjadinya genangan banjir.

2. METODE

Pada Penelitian ini dilakukan di Sungai Babon dengan hulu dimulai dari Bendung Pucang Gading menuju hilir Laut Jawa atau lebih tepatnya berada di Desa Trimulyo. Sungai Babon memiliki panjang 17,8 km melewati Kecamatan Pedurungan, Kecamatan Mranggen, Kecamatan Genuk, dan kecamatan Sayung.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dipilih berdasarkan riwayat kejadian banjir yang sering terjadi akibat luapan Sungai Babon. Data yang digunakan disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Sumber Data Penelitian

No	Jenis Data	Sumber Data
1.	Data curah hujan	Pusdataru
2.	DEMNAS (<i>Digital Elevation Model Nasional</i>)	Badan Informasi Geospasial
3.	Peta DAS Babon	Pusdataru
4.	Peta batas wilayah administrasi kota	Geoportal Provinsi Jawa Tengah
5.	Data memanjang dan melintang sungai	Pusdataru
6.	Projection UTM WGS 1984 Zona 49S	ArcGIS

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif merupakan metode penelitian yang menggunakan banyak angka mulai dari pengumpulan data hingga penafsirannya. Penelitian ini dibuat secara sistematis dari persiapan penelitian, analisis data hidrologi, analisis hidrolika dengan aplikasi HEC-RAS 6.5 dan analisis menggunakan aplikasi Arc-GIS 10.8.

Dalam pengolahan data melalui beberapa tahapan analisis data. Berikut merupakan analisis yang dilakukan dalam penelitian ini:

a. Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi bertujuan untuk mengetahui siklus air di suatu wilayah dan

untuk mengetahui karakteristik hujan maupun debit air. Sehingga pada analisis ini akan dihasilkan debit banjir rencana debit banjir rencana setiap periode kala ulang. Analisis ini dimulai dengan menentukan curah hujan rata-rata kawasan dengan menggunakan *Poligon Thiessen*, dilanjutkan dengan analisis parameter statistik, analisis frekuensi curah hujan rencana, uji kesesuaian distribusi frekuensi menggunakan *Chi-Kuadrat dan Smirnov Kolmogorov*, dan analisis debit banjir rencana periode kala ulang menggunakan Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) Nakayasu.

a. Analisis Hidrolika

Analisis dilakukan dengan menggunakan program aplikasi HEC-RAS 6.5 untuk menampilkan genangan banjir akibat dari limpasan Sungai Babon dengan simulasi selama 24 jam. Dalam pengolahannya menggunakan fitur *Ras Mapper* untuk menghasilkan permodelan genangan banjir yang berupa data raster.

b. Pemetaan dengan ArcGIS

Pemetaan daerah yang terdampak genangan banjir akibat limpasan dari sungai Babon dengan menggunakan program aplikasi ArcGIS 10.8 agar dihasilkan daerah yang terdampak, luasan, dan persentase banjir. Pada pengolahan ini menggunakan output dari HEC-RAS 6.5 yang berupa data raster sebaran genangan banjir.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ramadhan et al., (2024) dengan judul “Studi Pemetaan Banjir Pada Sungai Rejoso dengan Menggunakan HEC-RAS” menggunakan program aplikasi HEC-HMS untuk mengetahui debit banjir rencana pada titik kontrol DAS. Pada program HEC-HMS ini mengubah data curah hujan yang turun pada DAS menjadi debit aliran yang keluar pada DAS tersebut. Pada aplikasi HEC-HMS digunakan untuk simulasi kurang dari 100 tahun. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan HSS Nakayasu untuk menghitung debit banjir rencana kala ulang hingga 100 tahun. Sehingga pada penelitian ini menggunakan metode HSS Nakayasu untuk menghitung debit banjir rencana karena dinilai lebih cocok.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Irawan et al., (2021) yang berjudul “Analisis

Genangan Banjir Menggunakan Sistem Aplikasi Hec-Ras 5.0.7 (Studi Kasus Sub-DAS Dengkeng) menggunakan HEC-RAS 5.0.7 untuk menganalisis genangan banjir dan Google Earth Pro. Pada penelitian ini menghasilkan sebaran genangan banjir. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan HEC-RAS 6.5 versi terbaru dan menggunakan ArcGIS 10.8 untuk pemetaan luas genangan banjirnya. Hal ini dikarenakan kedua program aplikasi tersebut dinilai lebih update dan hasil dari pemetaan lebih detail dengan diikuti visual dari peta genangan banjir dari daerah yang terdampak”.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari analisis curah hujan maksimum rata-rata Sungai Babon dengan metode Polygon Thiessen selama 10 tahun terakhir berkisar 95 mm s/d 130 mm.



Gambar 3. Poligon Thiessen Sungai Babon

Hasil dari analisis polygon Thiessen berpengaruh pada stasiun curah hujan Sungai Babon yang ada pada tabel 1.

Tabel 1. Faktor Polygon Thiessen dari 3 Stasiun Sungai Babon

No	Nama Stasiun	Sungai Babon	
		Luas DAS	Koefisien
1.	Karangroto	24,89	0,1951
2.	Plamongan	48,52	0,3803
3.	Pucang Gading	54,17	0,4246
A Total		127,58	1

Dari perhitungan Poligon Thiessen tersebut dapat diperoleh hasil analisis curah hujan rata-rata harian maksimum yang ada pada tabel 2.

Untuk Tabel 2. Curah Hujan Harian Maksimum Rata-Rata Sungai Babon Selama 10 Tahun

Tahun	Nama Stasiun			Curah Hujan R(R24)
	Karangroto	Plamongan	Pucang Gading	
2013	135	79	90	95
2014	135	118	106	116
2015	130	137	105	122
2016	110	114	104	109
2017	100	86	82	87
2018	98	97	88	93
2019	116	82	72	84
2020	93	89	98	94
2021	137	136	95	119
2022	147	138	116	130
Jumlah	1201	1076	956	1049
Rata-Rata	120.1	107.55	95.6	104.92

Curah hujan maksimum digunakan untuk menganalisis curah hujan kala ulang 2 s/d 100 tahun dengan metode parameter statistik dan dilanjutkan pada uji kesesuaian distribusi. Hasil dari curah hujan kala ulang 2 s/d 100 tahun pada tabel 3.

Tabel 3. Curah Hujan Kala Ulang 2 s/d 100 Tahun Sungai Babon

Periode Ulang (tahun)	Curah Hujan (mm)
2	102,663
5	121,545
10	134,045
25	149,843
50	161,562
100	173,194

Hasil analisis parameter statistik dan uji kesesuaian distribusi untuk curah hujan, khususnya untuk curah hujan dengan periode ulang berkisar antara 2 hingga 100 tahun dan total 102.663 mm hingga 173.194 mm, ditunjukkan pada tabel di atas. Kita dapat

menganalisis debit periode ulang berdasarkan data ini. Ukuran DAS, panjang sungai, koefisien, dan data intensitas curah hujan per jam digunakan untuk menilai debit periode ulang menggunakan teknik Nakayasu HSS. Debit banjir periode ulang Sungai Babon adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Debit Banjir Kala Ulang 2 s/d 100 Tahun Sungai Babon

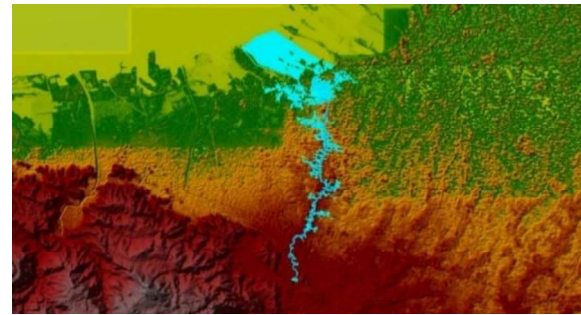
Periode Kala Ulang (tahun)	Debit Banjir (m^3/s)
2	362,262
5	428,219
10	471,881
25	527,066
50	568,000
100	608,630

Hasil perhitungan debit banjir di atas menjadi dasar dalam analisis simulasi tinggi muka air, permodelan, dan visualisasi genangan banjir akibat dari luapan Sungai Babon.

3.1. Analisis Hidrolika

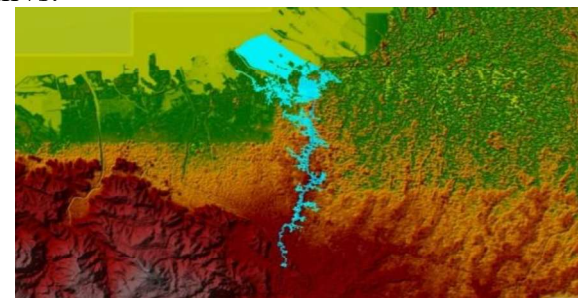
Analisis hidrolika bertujuan untuk memprediksi kapasitas sungai dalam menampung debit air yang masuk. Analisis hidrolika dilakukan dengan bantuan HEC-RAS 6.5 untuk mengetahui kondisi eksisting sungai dalam menampung debit rencana yang dihitung dalam analisis hidrologi. Hasil dari analisis tersebut merupakan pendekatan dari berbagai data yang diambil dari lapangan dan parameter yang sesuai dengan Daerah Aliran Sungai Babon yang mencakup 3 stasiun. Apabila terjadi limpasan permukaan terhadap air sungai maka terdapat area yang terjadi genangan banjir.

Analisis hidrolika dalam penelitian ini dilakukan dengan model unsteady. Data yang diperlukan adalah DEM (Digital Elevation Model) yang kemudian akan diolah berupa data raster yang dikombinasikan dengan data pengukuran Sungai Babon dan Projection UTM WGS 1984 Zona 49S untuk diinput pada Ras Mapper. Dilanjutkan dengan peniruan geometri Sungai Babon, yaitu membuat river reach, input data cross section, boudary condition, dan 2D flow area.



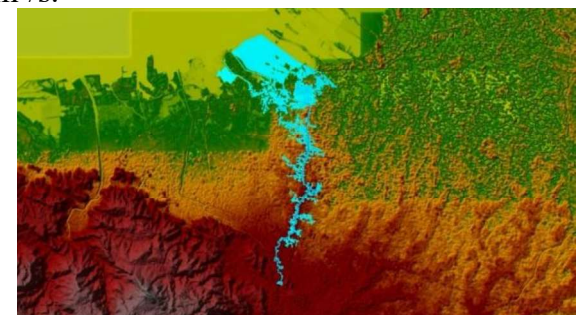
Gambar 4. Pemetaan Kawasan Banjir Sungai Babon Kota Semarang Periode Ulang 2 Tahun

Pada periode kala ulang 2 tahun terjadi genangan banjir yang diakibatkan oleh debit banjir rencana maksimum sebesar 362,262 m^3/s .



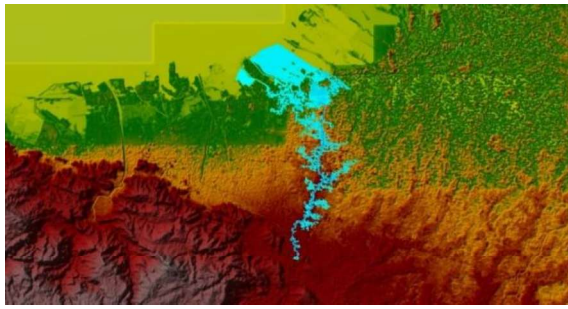
Gambar 5. Pemetaan Kawasan Banjir Sungai Babon Kota Semarang Periode Ulang 5 Tahun

Pada periode ulang 5 tahun terjadi genangan banjir yang diakibatkan oleh debit banjir rencana maksimum sebesar 428,219 m^3/s .



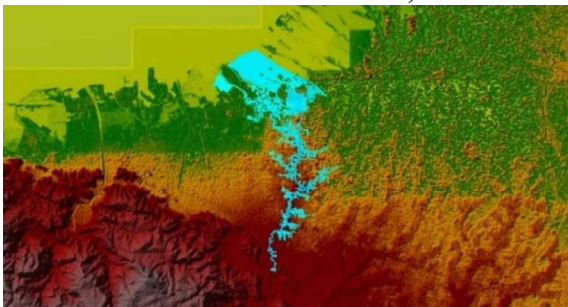
Gambar 6. Pemetaan Kawasan Banjir Sungai Babon Kota Semarang Periode Ulang 10 Tahun

Pada periode ulang 10 tahun terjadi genangan banjir yang diakibatkan oleh debit banjir rencana maksimum sebesar 471,881 m^3/s .



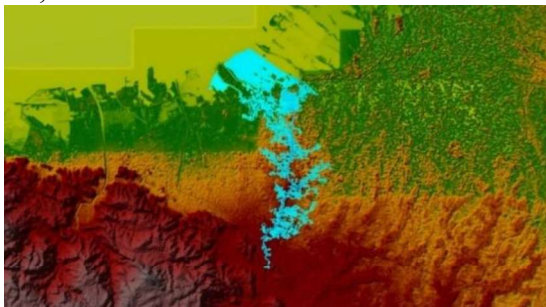
Gambar 7. Pemetaan Kawasan Banjir Sungai Babon Kota Semarang Periode Ulang 25 Tahun

Pada periode ulang 25 tahun terjadi genangan banjir yang diakibatkan oleh debit banjir rencana maksimum sebesar 527,066 m³/s.



Gambar 8. Pemetaan Kawasan Banjir Sungai Babon Kota Semarang Periode Ulang 50 Tahun

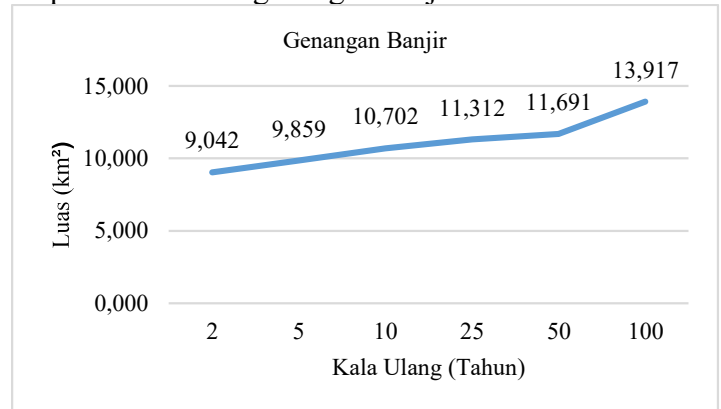
Pada periode ulang 50 tahun terjadi genangan banjir yang diakibatkan oleh debit banjir rencana maksimum sebesar 568,000 m³/s.



Gambar 9. Pemetaan Kawasan Banjir Sungai Babon Kota Semarang Periode Ulang 100 tahun

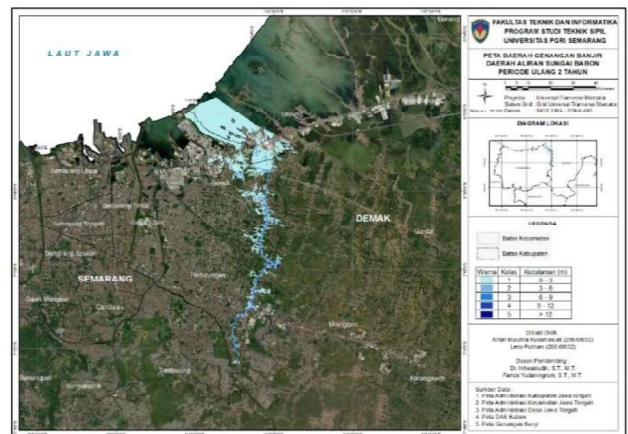
Pada periode ulang 100 tahun terjadi genangan banjir yang diakibatkan oleh debit banjir rencana maksimum sebesar 608,630 m³/s. Pemetaan Genangan Banjir dengan Sistem Informasi Geografis dalam pemetaan genangan banjir menggunakan program aplikasi ArcGIS 10.8 untuk mendapatkan hasil luas genangan banjir pada setiap periode kala ulang. Selain itu juga pada tahap ini menghasilkan peta gennagan banjir setiap

periode kala ulangnya. Peta ini dapat sesuai dari output pengolahan aplikasi HEC-RAS yang berupa sebaran area genangan banjir.



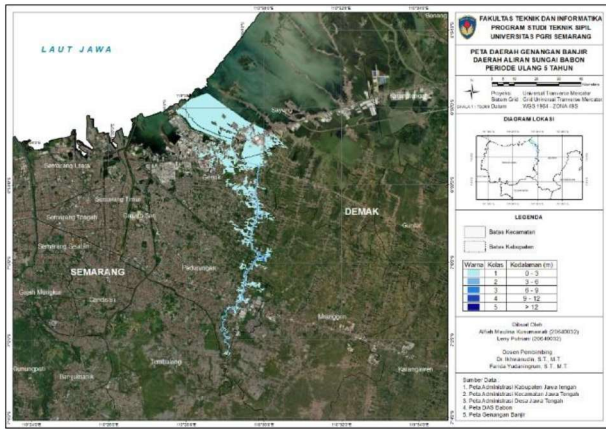
Gambar 10. Luas Genangan Banjir Kala Ulang Akibat Debit Banjir Sungai Babon

Dari hasil pengolahan tersebut, luas dari area genangan banjir pada sekitar aliran Sungai Babon meningkat pada setiap periode kala ulangnya. Pada periode ulang 2 tahun luas genangan banjir sebesar 9,042 km² atau 12,17% dari total luas wilayah yang desa yang terdampak. Dan hasil tersebut meningkat pada periode kala ulang 100 tahun dengan luas genangan banjir sebesar 13,917 km² atau 18,73% dari total luas wilayah desa yang terdampak.



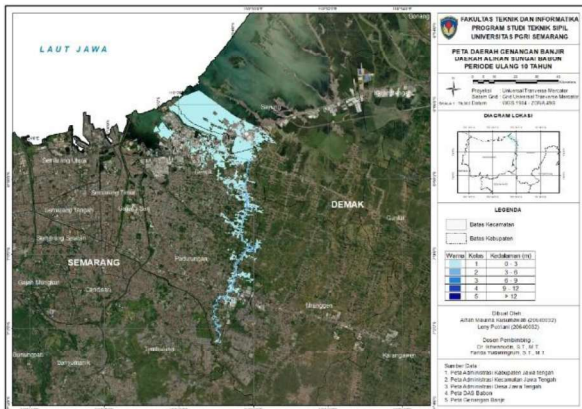
Gambar 11. Peta Potensi Sebaran Genangan Banjir Sungai Babon Periode Ulang 2 Tahun

Pada periode kala ulang 2 tahun luasan daerah yang terdampak genangan banjir sebesar 9,04 km² atau 12,17% dari total luas desa yang terdampak.



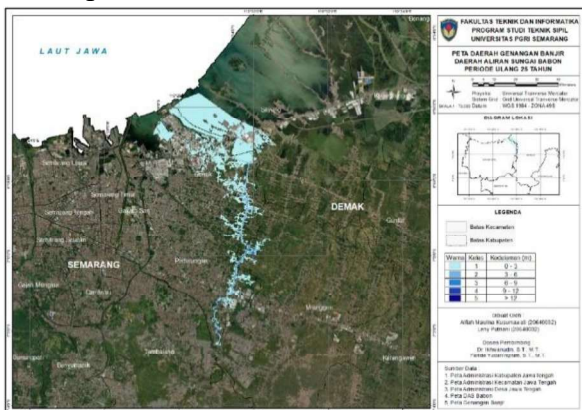
Gambar 12. Peta Potensi Sebaran Genangan Banjir Sungai Babon Periode Ulang 5 Tahun

Pada periode kala ulang 5 tahun luasan daerah yang terdampak genangan banjir sebesar 9,86 km² atau 13,27% dari total luas desa yang terdampak.



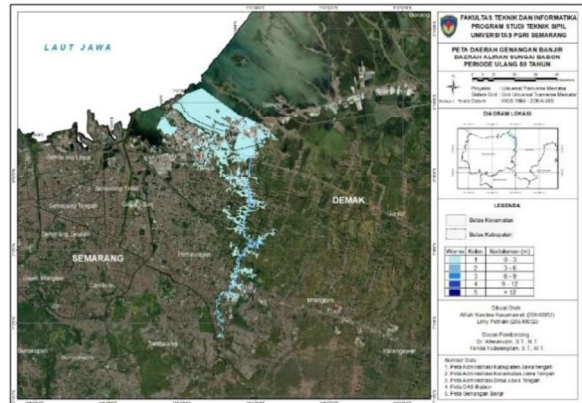
Gambar 13. Peta Potensi Sebaran Genangan Banjir Sungai Babon Periode Ulang 10 Tahun

Pada periode kala ulang 10 tahun luasan daerah yang terdampak genangan banjir sebesar 10,70 km² atau 14,40% dari total luas desa yang terdampak.



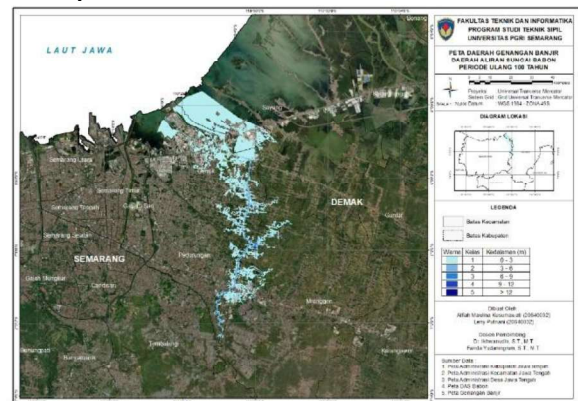
Gambar 14. Peta Potensi Sebaran Genangan Banjir Sungai Babon Periode Ulang 25 Tahun

Pada periode kala ulang 25 tahun luasan daerah yang terdampak genangan banjir sebesar 11,31 km² atau 15,23% dari total luas desa yang terdampak.



Gambar 15. Peta Potensi Sebaran Genangan Banjir Sungai Babon Periode Ulang 50 Tahun

Pada periode kala ulang 50 tahun luasan daerah yang terdampak genangan banjir sebesar 11,69 km² atau 15,74% dari total luas desa yang terdampak.



Gambar 16. Peta Potensi Sebaran Genangan Banjir Sungai Babon Periode Ulang 100 Tahun

Pada periode kala ulang 100 tahun luasan daerah yang terdampak genangan banjir sebesar 13,92 km² atau 18,73% dari total luas desa yang terdampak.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis debit banjir pada Sungai babon pada kala ulang 2 tahun debit sebesar 362,262 m³/s, kala ulang 5 tahun debit sebesar 428,219 m³/s, kala ulang 10 tahun debit sebesar 471,881 m³/s, kala ulang 25 tahun debit sebesar 527,066 m³/s, kala ulang 50 tahun debit sebesar 568,000

m³/s, dan kala ulang 100 tahun debit sebesar 608,630 m³/s.

Berdasarkan dari hasil pengolahan terdapat sejumlah desa yang berada di Kabupaten Demak dan Kota Semarang yang berada dekat sekitar aliran Sungai Babon tergenang banjir akibat dari sungai meluap, yaitu Desa Bandungrejo, Desa Bangetayu Wetan, Desa Banjardowo, Desa Batusari, Desa Bedono, Desa Genuksari, Desa Jamus, Desa Jetaksari, Desa Kalisari, Desa Kalisari, Desa Karangroto, Desa Kudu, Desa Ngemplak, Desa Pedurungan Kidul, Desa Pedurungan Lor, Desa Penggaron Kidul, Desa Penggaron Lor, Desa Plamongansari, Desa Purwosari, Desa Sambungharjo, Desa Sayung, Desa Sriwulan, Desa Terboyo Wetan, Desa Tlogomulyo, Desa Trimulyo, dan Desa Wringinjajar.

Berdasarkan dari hasil pengolahan pada aplikasi HECRAS dan ArcGIS didapatkan pada kala ulang 2 tahun luas genangan banjir total 9,042 km² atau 12,17% dengan kedalaman rata-rata genangan 1,15 m. Untuk kala ulang 5 tahun luas genangan banjir total 9,859 km² atau 13,27% dengan kedalaman rata-rata 1,17 m. Kala ulang 10 tahun luas genangan banjir total 10,702 km² atau 14,40% dengan kedalaman rata-rata 1,18 m. Kala ulang 25 tahun luas genangan banjir total 11,312 km² atau 15,23% dengan kedalaman rata-rata 1,19 m. Kala ulang 50 tahun, luas genangan banjir total 11,691 km² atau 15,74% dengan kedalaman rata-rata 1,20 m. Kala ulang 100 tahun, luas genangan banjir total 13.837 km² atau 18,62% dengan kedalaman rata-rata 1,27 m.

4.2. Saran

Semoga penelitian yang akan datang dan serupa bisa lebih baik dan lokasi penelitian bisa dilihat secara detail dan hasilnya sebagai masukan kepada pengambil kebijakan sehingga obyek penelitian tersebut bisa diegera di tangani dan diantisipasi dengan baik .

5. DAFTAR PUSTAKA

- BNPB. 2024/. «Buletin Info Bencana Februari 2024». *Pusat Data Informasi Dan Komunikasi Kebencanaan* 5(2):2.
- Hasddin, Hasddin, eta Erny Tamburaka. 2021/. «Studi Karakteristik dan Wilayah Terdampak Banjir di Kecamatan Mandonga, Kota Kendari». *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota* 17(4):420–27. doi: 10.14710/pwk.v17i4.32391.
- Ikhwanudin, S. I. Wahyudi, eta Soedarsono. 2020/. «Simulation of Catchment Area, Water Storage and Pump Capacity in Polder Drainage System». in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Libk. 498. Institute of Physics Publishing.
- Ikhwanudin, F. Yudaningrum, eta A. Rossid. 2022/. «Penanggulangan Banjir di Jl. Brigjen S. Sudiarto, Kota Semarang Sta 0.00-8.00». *Matriks Teknik Sipil* 10(2):168. doi: 10.20961/mateksi.v10i2.61219.
- Ikhwanudin, Farida Yudaningrum, eta Imadudin Harjanto. 2024/. «Flood Management in the Babon River Watershed, Semarang City». *KnE Social Sciences* 2024:500–507. doi: 10.18502/kss.v9i6.15299.
- Irawan, Tedi, Zainul Faizien Haza, eta Lilik Hendro Widaryanto. 2021/. «Analisis Genangan Banjir Menggunakan Sistem Aplikasi Hec-Ras 5.0.7 (Studi Kasus Sub-DAS Sungai Dengkeng)». *Teknik Sipil* 6(1):24–33.
- Ramadhan, Evan Fachru, Jafan Sidqi Fidari, eta Donny Harisuseno. 2024/. «Studi Pemetaan Banjir pada Sungai Rejoso dengan Menggunakan Hec-Ras».
- Romadhoni, Budi Arista. 2023/. «Sungai Babon Meluap dan Membuat Banjir Bandang di Kota Semarang». *Suara Jawa Tengah*.
- Sinaga, Maloha Anjely Putri. 2022/. «Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Izin Dokter Praktik di Kota Medan». Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Sukmawijaya. 2023/. «Sungai Babon Demak Meluap, Ratusan Rumah Terendam Banjir». *Sindonews*.
- Sulaiman, Muhammad Enggi, Haris Setiawan, Muhammad Jalil, Fathan Purwadi,

Christopel Adio S, Asri Wahyu Brata, eta
Andi Syaful Jufda. 2020/. «Analisis
Penyebab Banjir di Kota Samarinda». *Jurnal Geografi Gea* 20(1):39–43. doi:
10.17509/gea.v20i1.22021.

Zevri, Asril. 2019/. «Studi Pemetaan Daerah
Genangan Banjir Das Sei Kambing
Dengan Sistem Informasi Geografis». *Teras Jurnal* 9(2):165. doi:
10.29103/tj.v9i2.233.