

PENANGANAN BANJIR DAERAH ALIRAN SUNGAI BABON KOTA SEMARANG**Ikhwanudin, Farida Yudaningrum, Agustina Wardani**

Program Studi Teknik Sipil Universitas PGRI Semarang

Email: ikhwanudin@upgris.ac.id

Abstrak

Banjir merupakan bencana alam yang sering kita jumpai di saat musim penghujan selain ada juga banjir rob yang di sebabkan adanya pemanasan global, persoalan tersebut terjadi terjadi di Kota semarang terutama semarang utara tepatnya pesisir pantai utara laut jawa, banjir yang terjadi di tahun 2021 di kota semarang diantaranya adalah mulai dari genuk, kaligawe, satsiun tawang, tanjungmas, karangayu bencana banjir tersebut disebabkan karena adanya curah hujan tinggi sedangkan banjir rob sebabkan adanya air laut pasang dan menggenangi jalan dan rumah warga yang berada di pesisir utara kota semarang, untuk penanganana persoalan tersebut maka pemerintah saat ini telah membuat tanggul di yaitu membuat tanggul diantaranya sungai sringin yang di lengkapi dengan pompa, sungai tenggang, sungai babon, sungai semarang, sungai banger, dan lainnya tanggul tersebut di lengkapi dengan pompa agar saat air dari hulu menuju hilir tinggi maka air di pompa ke laut, tujuan untuk mengetahui salah satu debit tahunan sungai yaitu babon,serta untuk mengetahui daya tampung longstorage sungai babon selain itu ada metode penanganan banjir rob yaitu memanfaatkan Longstorage sungai babon yang di lengkapi dengan pompa, apabila terjadi air pasang yang menggenangi jalan dan rumah penduduk maka pompa dihidupkan sedangkan bila air surut dan tidak menggenangi permukiman warga maka pompa dimatikan, analisis pengendalain banjir di hitung menggunakan simulai progam HEC-RAS dengan menggunakan hitungan kala ulang 50 tahun. Berdasarkan perhitungan menggunakan program HEC-HMS. Debit banjirnya ada 2,529 m³/dt. Elevasi muka air pasang sebesar + 1,67 m sedangkan saat muka air normal adalah -0,5 m.

Kata Kunci: Babon, longstorage, Hec-Ras**Abstract**

Floods are natural disasters that we often encounter during the rainy season. Apart from there are also tidal floods which are caused by global warming, this problem occurs in the city of Semarang, especially North Semarang, specifically the north coast of the Java Sea. Floods that occurred in 2021 in the city of Semarang include Starting from Genuk, Kaligawe, Satsiun Tawang, Tanjungmas, Karangayu, the flood disaster was caused by high rainfall, while tidal floods caused high tides and inundated roads and houses of residents on the north coast of Semarang city. To handle this problem, the government Currently we have made embankments, namely making embankments including the Sringin River which is equipped with a pompa, Tenggang River, Babon River, Semarang River, Banger River, and others. These embankments are equipped with pumps so that when the water from upstream to downstream is high, the water is pumped. to the sea, the aim is to find out one of the annual discharges of the river, namely the Babon, and to find out the tamping capacity of the Babon River Longstorage. Apart from that, there is a method for handling tidal floods, namely using the Babon River Longstorage which is equipped with a pump, if there is high tide which inundates roads and houses. residents then the pump is turned on, whereas if the water recedes and does not inundate residential areas then the pump is turned off. Flood control analysis is calculated using the HEC-RAS program simulation using a return period of 50 years. Based on calculations using the HEC-HMS program. The flood discharge is 2,529 m³/sec. The high tide elevation is + 1.67 m, while the normal water level is -0.5 m.

Keywords: Baboon, longstorage, Hec-Ras

1. Pendahuluan

Banjir merupakan bencana alam yang sering kita jumpai di saat musim penghujan selain ada juga banjir rob yang di sebabkan adanya pemanasan global, persoalan tersebut terjadi di Kota Semarang terutama Semarang utara tepatnya pesisir pantai utara laut Jawa, banjir yang terjadi di tahun 2021 di kota Semarang diantaranya adalah mulai dari Genuk, Kaligawe, Satsiun Tawang, Tanjungmas, Karangayu bencana banjir tersebut disebabkan karena adanya curah hujan tinggi sedangkan banjir rob sebabkan adanya air laut pasang dan menggenangi jalan dan rumah warga yang berada di pesisir utara kota Semarang,[1][2][3] untuk penanganan persoalan tersebut maka pemerintah saat ini telah membuat tanggul diantaranya sungai Sringin yang di lengkapi dengan pompa, sungai Tenggang, sungai Babon, sungai Semarang, sungai Banger, dan lainnya tanggul tersebut di lengkapi dengan pompa agar saat air dari hulu menuju hilir tinggi maka air di pompa ke laut.[4][5] Banjir di kota Semarang disebabkan oleh :

a. kondisi geografis kota Semarang yang memiliki daerah-daerah potensi banjir, karena ada wilayah yang terletak di daerah yang tinggi dan wilayah yang terletak di daerah dataran rendah, menyebabkan banjir kiriman yang berasal dari wilayah selatan Kota Semarang dan kabupaten Semarang.
b. adanya perubahan pemanfaatan lahan dari hutan karet menjadi perumahan di wilayah kecamatan Mijen
c. pengeprasan bukit di beberapa tempat mengakibatkan perubahan pola aliran air, erosi, Serta permasalahan non-teknis yaitu perilaku masyarakat yang tidak peduli terhadap pemeliharaan lingkungan seperti membuang sampah di saluran air dan di sembarang tempat serta menutup saluran drainase untuk bangun pedagang kaki lima menjadi hal yang biasa.(Titiek Suliyati 2014)

Ada juga di sebabkan tingginya pasang surut dan penurunan muka tanah (Land subsidence) adalah ancaman utama di Kota Semarang[6][7] Land subsidence pada dasarnya merupakan perubahan (deformasi) permukaan tanah secara vertikal ke bawah dari suatu bidang referensi tinggi [8].Perubahan iklim mengakibatkan perubahan

karakteristik hujan di DAS Kanal Banjir Timur,yaitu tinggi hujan tahunan dan hujan harian maksimum cenderung mengalami peningkatan,sementera jumlah hari hujan cenderung menurun. Tinggi hujan tahunan meningkat rata-rata 22,64 mm/tahun, sedangkan hujan harian maksimum meningkat rata-rata 2,56 mm/tahun, dan jumlah hari hujan berkurang rata-rata 4 hari/tahun.[9] (Suripin 2016)

tujuan penelitian adalah : Untuk mengetahui debit sungai Babon dan untuk mengetahui daya tampung longstorage Sungai babon

2. Metodologi

Lokasi penelitian ini di lakukan di DAS babon kecamatan Genuk Kota Semarang Adapun lokasi nya seperti gambar 1



Gambar 1 Gambar lokasi penelitian
(Sumber: Google Earth, 2022)

Metode penelitian menggunakan metode kualitatif yaitu sesuai dengan kondisi di lapangan.yang terdiri dari: Data Curah Hujan, Data Topografi, kapasitas longstorage, kapasitas pompa, menggunakan referensi dari Stasiun Hujan Karangroto. Adapun metode analisis yang digunakan antara lain:

2.1 Analisis Hidrologi

Menentukan stasiun hujan yang terdekat dengan DAS Banger yaitu Stasiun Hujan Karangroto adapun data yang digunakan yaitu data curah hujan dan luas catchment area. Dalam analisis hidrologi akan membahas langkah – langkah untuk menentukan debit banjir rencana. Langkah – langkah untuk menentukan debit banjir rencana adalah menghitung curah hujan rata – rata daerah, curah hujan rencana, melakukan uji

keselarasan untuk menentukan metode yang memenuhi uji sebaran, menghitung intensitas hujan dan debit banjir rencana. Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata Daerah Menggunakan Metode Thiessen

2.2 Analisa Hidraulika bertujuan untuk mengetahui potensi debit sungai yang dihitung berdasarkan hasil selisih antara debit banjir kala ulang dengan debit kapasitas tiap penampang sungai [10][11]. Debit banjir kala ulang mempunyai hubungan dengan waktu puncak banjir artinya curah hujan yang jatuh ke luasan DAS dengan intensitas curah hujan yang tinggi dari titik awal sampai titik tujuan mengakibatkan waktu normal berubah menjadi waktu puncak banjir. Lama waktu puncak banjir menjadi dasar dalam menganalisa volume longstorage sehingga besarnya debit sungai yang mengalir dapat ditampung dengan rencana dimensi volume longstorage (Amin, 2016).

2.3 Analisis Debit Banjir Rencana
Perencanaan perhitungan dan metode perbaikannya debit banjir menggunakan pemodelan HEC-RAS 5.0.1. [12][13][14]

3. Analisa dan Pembahasan

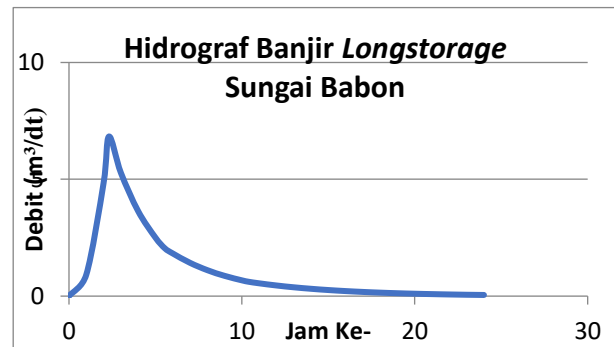
Analisis hidrologi pada studi ini menggunakan data curah hujan tahunan dari stasiun terdekat DAS Babon, yaitu stasiun curah hujan Karangroto selama 10 tahun dari tahun 2001 sampai dengan 2020. Dari data tersebut dilakukan analisis perhitungan curah hujan rerata maksimum, analisis parameter statistik dan pengujian distribusi untuk memilih 1 (Satu) jenis distribusi yang digunakan dalam perhitungan hidrologi analisis curah hujan periode ulang. Berdasarkan dari analisis yang dilakukan, terpilih distribusi Gumbel yang memenuhi syarat parameter statistik dan pengujian distribusi. Selanjutnya distribusi Gumbel digunakan untuk menganalisis curah hujan periode ulang 2, 5, 10, 25 dan 50 tahun. Hasil perhitungan curah hujan rencana kala ulang dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Curah Hujan Periode Ulang Tahun

Periode Ulang (Tahun)	Curah Hujan Rata-rata (mm)	Standar Deviasi	Variabel Reduksi	Y_n	S_n	Curah Hujan Rencana (mm)
2	113.100	22.196	0.367	0.5236	1.062	109.817
5	113.100	22.196	1.500	0.5236	1.062	133.506
10	113.100	22.196	2.250	0.5236	1.062	149.190
25	113.100	22.196	3.199	0.5236	1.062	169.007
50	113.100	22.196	3.902	0.5236	1.062	183.709

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan dari nilai curah hujan periode ulang, koefisien pengaliran, panjang sungai dan luas daerah aliran sungai (*Catchment Area*) sungai Babon dilakukan analisis perhitungan debit banjir rencana dengan metode Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu. Perhitungan debit banjir rencana ini digunakan sebagai perkiraan besaran debit puncak beberapa tahun kedepan yang akan ditampung sungai Babon yang kemudian akan dilakukan analisis hidrolika untuk mengetahui bagaimana kondisinya. Hasil dari analisis debit banjir rencana dengan periode ulang 2, 5, 10, 25 dan 50 tahun menggunakan metode Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu dapat dilihat pada **Tabel 2**.



Gambar 2 Hidrograf Debit Banjir Longstarage Sungai Babon

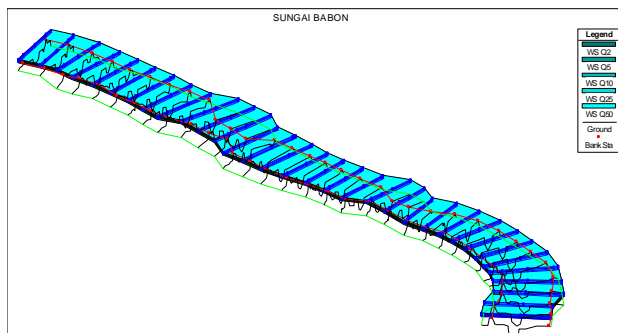
Tabel 2. Debit Banjir Rencana Sungai Babon Menggunakan Metode HSS Nakayasu

Kala Ulang (Tahun)	Debit (m³/dt)
2	155.573
5	189.132

10	211.352
25	239.426
50	260.252

Sumber: Hasil Analisis, 2023

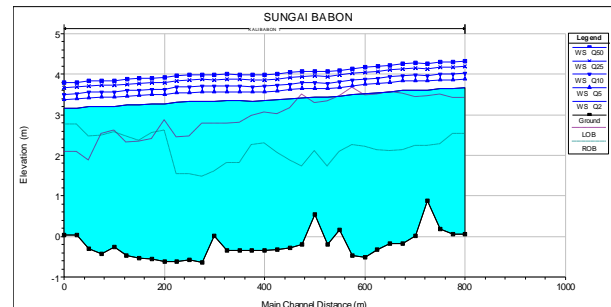
Menggunakan debit banjir rencana yang dianalisis sebelumnya, selanjutnya dimodelkan kondisi sungai Babon dalam menampung debit banjir dengan menggunakan program HEC-RAS versi 5.0.7. Pemodelan menggunakan program HEC-RAS ini menggunakan beberapa data, seperti dalam memodelkan skema sungai ini menggunakan data gambar kondisi eksisting penampang melintang, memanjang dan situasi sungai Babon. Kemudian dalam menganalisis tinggi muka air banjir pemodelan menggunakan debit banjir rencana dan koefisien manning dari setiap *section atau station* (Sta) sungai Babon. Hasil pemodelan didapatkan setelah dilakukan pemilihan jenis aliran, memasukan parameter *boundary condition* yang sesuai dengan keadaan aslinya dan *running* pada program HEC-RAS, seperti yang dapat dilihat pada **Gambar 3**.



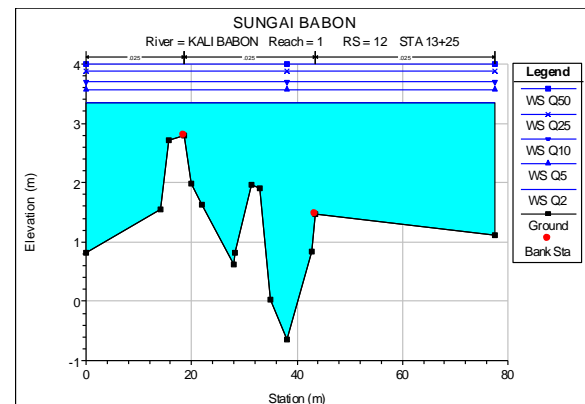
Gambar 3. Alur Sungai Sringin

Berdasarkan *running* HEC-RAS 5.0.7 menggunakan debit banjir rencana 2, 5, 10, 25 dan 50 tahun menghasilkan kondisi sungai Babon melimpas pada semua Sta yang ditinjau. Kondisi Sungai Babon yang melimpas tersebut memiliki ketinggian limpasan yang bervariasi pada tanggul kiri dan kanan sungai. Limpasan tertinggi pada periode ulang 2 tahun sebesar 1.874 m di Sta 13+25, pada periode ulang 5 tahun sebesar 2.099 m di Sta 13+25, pada periode ulang 10 tahun sebesar 2.240 m di Sta 13+25, pada periode ulang 25 tahun sebesar 2.409 m di Sta 13+25 dan pada

periode ulang 50 tahun sebesar 2.529 m di Sta 13+25. Kondisi banjir yang terjadi dari hasil simulasi HEC-RAS pada semua Sta dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Potongan Memanjang Sungai Babon



Gambar 4. Kondisi Penampang Melintang Sta 13+25

4. Kesimpulan

Permasalahan bencana banjir merupakan permasalahan yang secara umum sudah di ketahui oleh masyarakat banyak melalui media social dan elektronik, melalui dunia maya, melalui pengamatan dilapangan dan yang lainnya, banjir yang terdi di semarang bererapa tahun lalu di sebabkan karena curah hujan tinggi menurut pengamatan banjir di semarang merupakan siklus tahunan Berdasarkan analisis permasalahan banjir di wilayah DAS babon dan dari hasil analisis debit rencana tahunan untuk **periode ulang 50 tahun** dan intensitas hujan sebesar 183,708 mm, sedangkan pada simulasi menggunakan perangkat lunak HEC-RAS didapatkan debit banjir puncak yang masuk Longstorage sebesar 260,525 m³/dt untuk

kapasitas lonstorage sungai babon disaat bebit banjir 50 harus meninggikan tanggul sebesar 2,529 meter karena menurut analisis siklus tahunan kala ulang 50 taun Sungai babon tidak mampu menampung air sehingga tanggul sunga babon harus di tinggikan sebesar 0,56 m

5. Daftar Pustaka

- H. P. Adi eta S. I. Wahyudi, «Tidal Flood Handling through Community Participation in Drainage Management System (A case study of the first water board in Indonesia)», libk. 10, or. 19–23, 2018.
- Ikhwanudin, S. I. Wahyudi, eta Soedarsono, «Methods for Handling Rob Floods in the Banger River Basin in Semarang City», J. Phys. Conf. Ser., libk. 1625, zenb. 1, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1625/1/012041.
- I. Udin, F. Yudaningrum, eta A. Rossid, «PENANGGULANGAN BANJIR DI JL. BRIGJEN S. SUDIARTO, KOTA SEMARANG Sta 0.00-8.00», Matriks Tek. Sipil, libk. 10, zenb. 2, or. 168, 2022, doi: 10.20961/mateksi.v10i2.61219.
- S. I. Wahyudi, H. P. Adi, E. Santoso, eta R. Heikoop, «Simulating on water storage and pump capacity of “kencing” river polder system in Kudus regency, Central Java, Indonesia», AIP Conf. Proc., libk. 1818, zenb. March, 2017, doi: 10.1063/1.4976928.
- S. I. Wahyudi et al., «Flood Management for Banger River Basin in Semarang City , Central Java , Indonesia , Using SWMM», libk. 62, zenb. 09, or. 5065–5072, 2020.
- A. M. Marfai, A. Cahyadi, eta F. D. Anggraini, «TIPOLOGI, DINAMIKA, DAN POTENSI BENCANA DI PESISIR KAWASAN KARST KABUPATEN GUNUNGKIDUL Typology, Dynamics, and Potential Disaster in The Coastal Area District Karst Gunungkidul», Forum Geogr., libk. 27, zenb. 2, or. 147–158, 2013.
- A. Ismanto, A. Wirasatriya, M. Helmi, A. Hartoko, eta M. Metode, «Model Sebaran Penurunan Tanah di Wilayah Pesisir Semarang», Ilmu Kelaut. - Indones. J. Mar. Sci., libk. 14, zenb. 4, or. 189–196, 2012.
- H. Z. Abidin, H. Andreas, I. Gumilar, T. P. Sidiq, M. Gamal, eta D. Murdohardono, «Studying Land Subsidence in Semarang (Indonesia) using Geodetic Methods», FIG Congr., zenb. April 2010, or. 11–16, 2010.
- T. D. Wismarini eta D. H. U. Ningsih, «Analisis Sistem Drainase Kota Semarang Berbasis Sistem Informasi Geografi dalam Membantu Pengambilan Keputusan bagi Penanganan Banjir», J. Teknol. Inf. Din., libk. XV, zenb. 1, or. 41–51, 2010.
- H. S. Budinetto, S. Rahayu, T. A. Praja, A. Taufiq, eta D. Junarsa, «Semarang City Flood Control Strategy», J. Sumber Daya Air, libk. 8, zenb. 2, or. 141–156, 2012.
- T. Suliyati, «Penataan Drainase Perkotaan Berbasis Budaya Dalam Upaya Penanganan Banjir Di Kota Semarang», Humanika, libk. 19, zenb. 1, or. 59, 2016, doi: 10.14710/humanika.19.1.59-69.
- R. Wigati, «Model Analisis Efektivitas Saluran Drainase Menggunakan Software Hec-Ras», Researchgate.Net, zenb. October 2017, 2020.
- N. A. Affandy eta N. Anwar, «PEMODELAN HUJAN-DEBIT MENGGUNAKAN MODEL HEC-HMS DI DAS SAMPEAN BARU Nur Azizah Affandy 1 dan Nadjadji Anwar 2 1», Semin. Nas. VII 2011 Tek. Sipil ITS Surabaya Penanganan Kegagalan Pembang. dan Pemeliharaan Infrastruktur, or. 51–60, 2011.
- M. Taufiq, H. P. Adi, eta S. I. Wahyudi, «Hydrological analysis of moveable weir planning for tidal flood handling in Cilacap, Central Java», IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., libk. 930, zenb. 1, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/930/1/012078.