

STUDI EVALUASI BUKAAN PINTU PENGENDALI BANJIR ROB DESA KALIBUNTU KABUPATEN PROBOLINGGO

Nur Lailatul Maulidiyah¹, Bambang Suprpto², Azizah Rachmawati³

¹Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail : 22001051122@unisma.ac.id

²Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail : bambang.suprpto@unisma.ac.id

³Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail : azizah.rachmawati@unisma.ac.id

ABSTRACT

Tidal floods occur due to high tides inundating areas at altitudes lower than sea level. A floodgate is a supporting structure for a weir in controlling floods. Kalibuntu Village for approximately 17 years. Simulate the height of the door opening and determine the area of flood inundation with HEC-RAS 2D software using a return period of 25 and 50 years. The research results show that the design discharge using the Nakayasu Hydrograph method to maintain the water level remains at normal conditions at a 50 year return period of $Q = 44.8446 \text{ m}^3/\text{sec}$. The simulation results of the door opening height at a 25 year return period are as high as 0.03 m and at a 50 year return period as high as 2.5 m. Results of the area of distribution of flood inundation using HEC-RAS software with a return period of 25 years = 0.813 km^2 and a return period of 50 years = 0.865 km^2

Keywords: ROB Flood, Discharge, Door Simulation, HEC-RAS 2D

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir merupakan salah satu bentuk fenomena alam yang terjadi akibat intensitas curah hujan yang tinggi dimana terjadi kelebihan air yang tidak tertampung oleh jaringan pematusan suatu wilayah (D. septian Eko Noerhayati, Azizah Rachmawati, 2021). Banjir adalah kondisi alam yang hampir dapat diperkirakan terjadi pada saat datangnya musim hujan (Nurrahmania, Bambang Suprpto, 2023).

Banjir rob adalah banjir yang terjadi akibat pasang air laut yang menggenangi Kawasan yang mempunyai ketinggian lebih rendah dari permukaan air laut pada pasang tertinggi (Lilik Kurniawan, 2003). Untuk mengurangi resiko terjadinya banjir perlu dilakukan pengendalian banjir (D. R. U. Eko Noerhayati, Azizah Rachmawati, 2020) Pintu air adalah bangunan penunjang pada suatu bendung irigasi dan bendung pengendali banjir (Lynda Puji, Bambang Suprpto, 2020). Pintu air ada tiga macam yaitu pintu air

dengan pengoperasian secara manual, pintu air dengan pengoperasian semi otomatis dan pintu air dengan pengoperasian full otomatis. Penggunaan pintu air secara manual, sering kita jumpai pada pengaturan irigasi pada persawahan dan aliran dengan tekanan kecil (Eko Noerhayati & Suprpto, 2022).

Desa Kalibuntu, Kecamatan Kraksaan Kabupaten Probolinggo selama kurang lebih 17 tahun terkena banjir rob. Ketinggian banjir rob dominan sudah mencapai sebersar 30-40 cm, bahkan ketika pasang bisa mencapai 40 cm hingga 50 cm. Faktor penyebab terjadinya banjir rob ketika tingginya pasang air laut yang masuk melalui muara sungai Kertosono mengakibatkan debit air meluap.

Salah satu upaya pengendali banjir adalah dengan mensimulasi bukaan pintu dengan kala ulang 25 dan 50 tahun. Metode yang digunakan untuk mencari debit rancangan pada bendung adalah Metode Hidrograf Nakayasu, yang berfungsi untuk menjaga tinggi muka air agar tetap pada kondisi normal. Dengan tujuan aliran air bisa

terkontrol dengan baik. Selanjutnya untuk mengetahui luas sebaran genangan banjir atau Lokasi yang berpotensi banjir diakibatkan oleh luapan maupun maupun pengaruh pasang air laut di sungai Kertosono menggunakan *software* HEC-RAS 2D versi 6.3.1.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Lokasi Penelitian berada di Desa Kalibuntu Kabupaten Probolinggo.
2. Pengaruh perubahan iklim menyebabkan terjadinya banjir.
3. Luapan Sungai Kertosono menyebabkan puluhan rumah di Desa Kalibuntu terendam banjir rob.
4. Pengaturan pengoprasian pintu bendung yang kurang efektif.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Berapa debit banjir rencana dengan kala ulang 50 tahun?
2. Berapa tinggi bukaan pintu simulasi untuk mereduksi debit banjir dengan kala ulang 25 tahun?
3. Berapa tinggi bukaan pintu simulasi untuk mereduksi debit banjir dengan kala ulang 50 tahun?
4. Berapa luas sebaran genangan banjir antara kala ulang 25 dan 50 tahun dalam menggunakan *Software* HEC-RAS 2D?

1.4 Batasan Masalah

1. Tidak membahas pengaruh sedimentasi terhadap simulasi pola operasi pintu.
2. Tidak menghitung pengaruh debit pintu pengambilan.
3. Tidak menghitung pengaruh gaya gesek air pada dinding pemisah pintu bendung.
4. Tinjauan kala ulang hanya menghitung 25 dan 50 tahun saja.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisa Hidrologi

Analisa Hidrologi adalah salah satu perhitungan yang mencakup analisa curah hujan. Diantaranya meliputi uji kondistensi data, curah hujan rata-rata, dan juga distribusi frekuensi.

2.1.1 Uji Kesesuaian Distribusi

Uji kesesuaian distribusi frekuensi bertujuan untuk memverifikasi keakuratan analisis curah hujan terhadap simpangan data vertikal dan horizontal. Dengan demikian, uji ini dapat menentukan apakah data layak digunakan atau tidak.

2.1.2 Distribusi Hujan Jam-Jaman Metode Mononobe

Dikarenakan tidak tersedia alat untuk mengukur curah hujan secara langsung, maka digunakan metode mononobe untuk menghitung curah hujan jam-jaman.

2.1.3 Pemilihan Banjir Kala Ulang

Dalam menentukan kala ulang yang digunakan dalam penelitian, beberapa kriteria perlu diperhatikan:

Tabel. 1 Kriteria Pemilihan Kala Ulang Banjir Rancangan

No	Jenis bangunan Air	Kala Ulang Banjir T (Tahun)
1	Bendungan Urugan Tanah Atau Batu	1000
2	Bendungan Beton Atau Batu Kali	500 – 1000
3	Bendung	50 – 100
4	Saluran Pengelak Banjir	20 – 50
5	Tanggul Sungai	10 – 20
6	Drainase Saluran Di Sawah Atau Pemukiman	05– 10

Sumber: (Eko Noerhayati & Suprpto, 2022)

2.1.4 Perhitungan Debit Banjir Rencana

Debit banjir rencana merupakan debit terbesar yang diperkirakan akan terjadi di lokasi sungai yang sedang diteliti.

2.2 Analisa Hidrolika

Analisa hidrolika merupakan bagian dari perhitungan debit pintu jenis *Stop Long*, yang digunakan untuk menghitung aliran air yang disalurkan ke hilir bendung, dengan tujuan menjaga kestabilan muka air rencana di hulu bendung.

2.2.1 Kondisi Aliran Tenggelam

Kondisi aliran tenggelam digunakan untuk mengidentifikasi apakah aliran yang melewati pintu air termasuk jenis aliran tenggelam (*Submerged Flow*) atau jenis aliran bebas (*Free Flow*). Aliran tenggelam terjadi jika

2.2.2 Simulasi Operasi Pintu Air

Simulasi operasi pintu ini bertujuan untuk mengetahui berapa tinggi bukaan pintu yang optimal dalam meredam debit banjir

$$C_d \propto b (2g(H_1 - H_2))^{0.5} \dots \dots \dots (1a)$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Bangunan pengendali banjir dan pintu air ini terletak pada Desa Kalibuntu, Kecamatan Kraksaan Kabupaten Probolinggo provinsi Jawa Timur Secara geografis Kabupaten Probolinggo terletak pada posisi 7° 40' - 8° 10' Lintang Selatan dan 112° 50' - 113° 30' Bujur Timur dengan luas wilayah mencapai 1.696,16 km² (Probolinggo, 2018).



Gambar 1. Lokasi Daerah Penelitian Desa Kalibuntu, Kecamatan Kraksaan, Kabupaten Probolinggo

Sumber: Peneliti, 2024



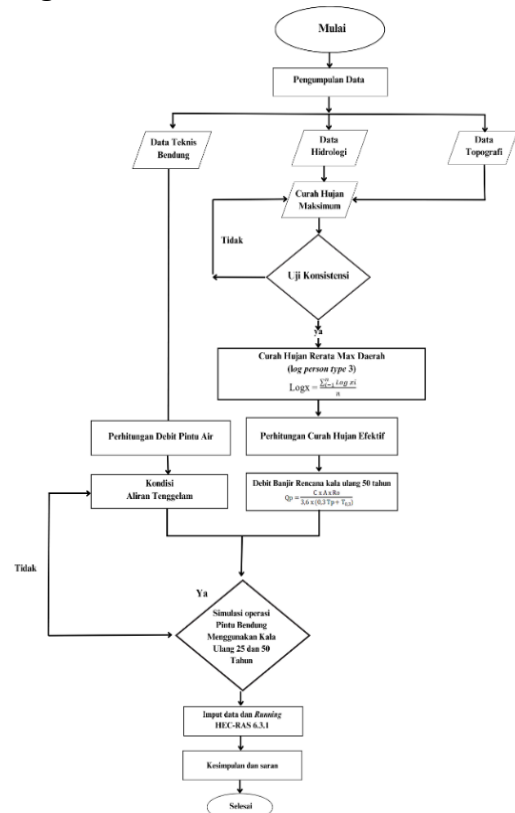
Gambar 2 Lokasi Penelitian Pintu Air Desa Kalibuntu, Kecamatan Kraksaan, Kabupaten Probolinggo

Sumber: Peneliti, 2024

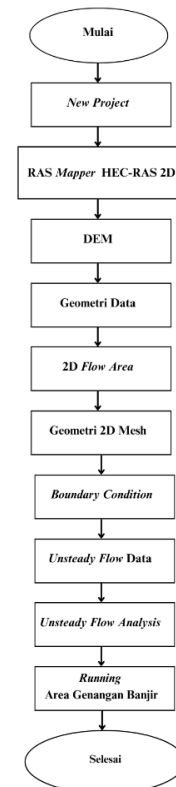
Data Yang Dimanfaatkan

1. Data Eksisting
2. Data Hidrologi
3. Data Topografi
4. Data Teknis

Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian
Sumber: Peneliti, 2024



Gambar 4. Diagram Alir Software HEC-RAS 2D
Sumber: Peneliti, 2024

4. PEMBAHASAN

4.1 Uji Konsistensi data curah hujan

Dalam perhitungan ini melibatkan 3 stasiun pengamatan curah hujan antara lain stasiun Kedung Caluk, Stasiun Kraksaan, dan juga Stasiun Ramah Bawah. Berdasarkan hasil perhitungan 3 stasiun tersebut grafik curah hujan menunjukkan pola tegak lurus, yang mengindikasikan bahwa uji konsistensi dapat diterapkan untuk perhitungan selanjutnya.

4.2 Curah Hujan Rencana

Perhitungan curah hujan rencana dilakukan menggunakan metode Log Pearson Type III. Diketahui $\log X_{rt} = 32,162$ dengan C_s (Koefisien Kemiringan) = -0,493, dan s_d (Standar Deviasi) = 0,114.

4.3 Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi

Pengujian kesesuaian distribusi frekuensi dilakukan dengan 2 metode, yaitu metode Uji Chi-Square dan Smirnov-Kolmogorof. Hasil dari Uji Chi-Square menunjukkan bahwa nilai $\chi^2_{kritik} > \chi^2 = 3,841 > 2,0$, sehingga Uji Chi-Square dinyatakan valid. Selanjutnya, pada metode Smirnov-Kolmogorof hasil menunjukkan $0,41 > -0,069 \rightarrow \Delta cr$, sehingga pemilihan distribusi dapat diterima.

4.4 Perhitungan Curah Hujan Jam-Jaman

Pada perhitungan curah hujan jam-jaman menggunakan metode mononobe untuk menghitung sebaran hujan jam-jaman dengan interval tertentu, dengan rumus:

$$I = \frac{R_{24}}{t} \left(\frac{t}{T} \right)^{\frac{2}{3}} \dots \dots \dots (1b)$$

$$= \frac{R_{24}}{6} \left(\frac{6}{1} \right)^{\frac{2}{3}} = 0,550 \text{ jam}$$

4.5 Perhitungan Debit Banjir Rencana

Berdasarkan hasil nilai curah hujan rencana dapat dicari debit banjir rencana dengan metode Nakayasu. Dengan hasil $Q_p = 0,026 \text{ m}^3/\text{dt}/\text{mm}$.

4.6 Perhitungan Debit Pintu Air

Untuk menghitung debit pintu air maka harus mengetahui nilai C (koefisien debit) = 1,847 dan untuk menentukan debit aliran keluar maka menggunakan rumus:

$$Q = C \cdot B \cdot H^{3/2} \dots \dots \dots (1c)$$

$$= 1,847 \cdot 17,10 \cdot 0,1^{3/2} = 0,999 \text{ m}^3/\text{det}$$

4.7 Tahapan Pengoperasian Pintu

Pembukaan awal pintu (*Stop Long*) dilakukan dengan ketinggian 0,3 m, menghasilkan debit sebesar $2,997 \text{ m}^3/\text{dt}$ pada pintu nomor 3. Selanjutnya, secara berturut-turut dilakukan pembukaan pintu nomor 4, 5, 2, dan 1, masing-masing dengan tinggi bukaan pintu yang sama, yaitu 0,3 m.

Tabel 2. Tahapan Pengoperasian Pintu Air

Tahapan Pengoperasian Pintu	Jarak Bukaan Pintu	Debit Pintu (m³/dt)	Tinggi Bukaan Pintu Air				
			1	2	3	4	5
			Tinggi Bukaan Pintu 0,3				
1	0,3	0,999	0	0	0,3	0	0
2	0,3	1.998	0	0	0,3	0,3	0
3	0,3	2.997	0	0	0,3	0,3	0,3
4	0,3	3.996	0	0,3	0,3	0,3	0,3
5	0,3	4.995	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
			Tinggi Bukaan Pintu 0,4				
6	0,1	5.994	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3
7	0,1	6.993	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3
8	0,1	7.992	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
9	0,1	8.991	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4
10	0,1	9.99	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
			Tinggi Bukaan Pintu 0,5				
11	0,1	10.989	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4
12	0,1	11.988	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4
13	0,1	12.987	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
14	0,1	13.986	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
15	0,1	14.985	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
			Tinggi Bukaan Pintu 0,6				
16	0,1	15.984	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5
17	0,1	16.983	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5
18	0,1	17.982	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
19	0,1	18.981	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6
20	0,1	19.98	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
			Tinggi Bukaan Pintu 0,7				
21	0,1	20.979	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6
22	0,1	21.978	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6
23	0,1	22.977	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7
24	0,1	23.976	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7
25	0,1	24.975	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
			Tinggi Bukaan Pintu 0,8				
26	0,1	25.974	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7
27	0,1	26.973	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7
28	0,1	27.972	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7
29	0,1	28.971	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
30	0,1	29.97	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
			Tinggi Bukaan Pintu 0,9				
31	0,1	30.969	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8
32	0,1	31.968	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8
33	0,1	32.967	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8
34	0,1	33.966	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9
35	0,1	34.965	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
			Tinggi Bukaan Pintu 1				
36	0,1	35.967	0,9	0,9	1	0,9	0,9
37	0,1	36.963	0,9	0,9	1	1	0,9
38	0,1	37.962	0,9	1	1	1	0,9
39	0,1	38.961	0,9	1	1	1	1
40	0,1	39.96	1	1	1	1	1
			Tinggi Bukaan Pintu 1,1				
41	0,1	40.959	1	1	1,1	1	1
42	0,1	41.958	1	1	1,1	1,1	1
43	0,1	42.957	1	1,1	1,1	1,1	1
44	0,1	43.956	1	1,1	1,1	1,1	1,1
45	0,1	44.955	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
			Tinggi Bukaan Pintu 1,2				
46	0,1	45.956	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1
47	0,1	46.953	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1
48	0,1	47.952	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1
49	0,1	48.951	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2
50	0,1	49.95	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

4.8 Kondisi Aliran Tenggelam

Kondisi Aliran Tenggelam terjadi apabila kedalaman air di belakang pintu memenuhi dengan syarat $H^2 > cc \cdot a$

4.9 Tahapan Pengoperasian Pintu Kondisi Meluap

Pada awal pembukaan pintu, kondisi meluap mencapai dengan ketinggian 0,3 m dan debit 13,301 m^3/dt pada pintu nomor 3. Selanjutnya, pembukaan pintu dilakukan secara berturut-turut pada pintu nomor 4,5,2, dan 1 dengan tinggi bukaan yang sama, yaitu 0,3 m.

Tabel 3. Tahapan Pengoprasian Pintu Bendung Kondisi Meluap

Tahapan Operasi Pintu	Jarak Bukaan Pintu	Debit Pintu (m^3/s)	Tinggi Bukaan Pintu (m)				
			1	2	3	4	5
			Tinggi Bukaan Pintu 0,3				
1	0,3	13.301	0	0	0,3	0	0
2	0,3	26.602	0	0	0,3	0,3	0
3	0,3	39.903	0	0	0,3	0,3	0,3
4	0,3	53.204	0	0,3	0,3	0,3	0,3
5	0,3	66.505	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
			Tinggi Bukaan Pintu 0,9				
6	0,6	79.806	0,3	0,3	0,9	0,3	0,3
7	0,6	93.107	0,3	0,3	0,9	0,9	0,3
8	0,6	106.408	0,3	0,3	0,9	0,9	0,9
9	0,6	119.709	0,3	0,9	0,9	0,9	0,9
10	0,6	133.01	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
			Tinggi Bukaan Pintu 1,5				
11	0,6	146.311	0,9	0,9	1,5	0,9	0,9
12	0,6	159.612	0,9	0,9	1,5	1,5	0,9
13	0,6	172.913	0,9	0,9	1,5	1,5	1,5
14	0,6	186.214	0,9	1,5	1,5	1,5	1,5
15	0,6	199.515	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
			Tinggi Bukaan Pintu 2,1				
16	0,6	212.816	1,5	1,5	2,1	1,5	1,5
17	0,6	226.117	1,5	1,5	2,1	2,1	1,5
18	0,6	239.418	1,5	1,5	2,1	2,1	2,1
19	0,6	252.719	1,5	2,1	2,1	2,1	2,1
20	0,6	266.02	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
			Tinggi Bukaan Pintu 2,7				
21	0,6	279.321	2,1	2,1	2,7	2,1	2,1
22	0,6	292.622	2,1	2,1	2,7	2,7	2,1
23	0,6	305.923	2,1	2,1	2,7	2,7	2,7
24	0,6	319.224	2,1	2,7	2,7	2,7	2,7
25	0,6	332.525	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
			Tinggi Bukaan Pintu 3,3				
26	0,6	345.826	2,7	2,7	3,3	2,7	2,7

Tahapan Operasi Pintu	Jarak Bukaan Pintu	Debit Pintu (m^3/s)	Tinggi Bukaan Pintu (m)				
			1	2	3	4	5
27	0,6	359.127	2,7	2,7	3,3	3,3	2,7
28	0,6	372.428	2,7	2,7	3,3	3,3	3,3
29	0,6	385.729	2,7	2,7	3,3	3,3	3,3
30	0,6	399.03	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

4.10 Simulasi Operasi Pintu Bendung

Tabel 4. Untuk Menghitung Simulasi

Q		H2
Q25th	42.229	3,200
Q50th	44.844	3,200

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

Pada kondisi meluap, pintu utama tidak dapat mengalirkan debit kala ulang Q25th dan Q50th, sehingga diperlukan bantuan pintu *Stop Long* untuk memastikan debit tersebut dapat dialirkan. Sebagian contoh untuk Q50th 44.844 (m^3/det). Berdasarkan tabel 4.29 , pintu utama dengan tinggi maksimal 3,2 m mampu mengalirkan debit sebesar 44.844 (m^3/det).

Tabel 5. Bukaan Pintu Untuk Menjaga Elevasi Hulu + 4.200 Kondisi Meluap

Operasi Pintu	Debit (Q)	g	Cd	b	H1	H2	H3	Elv. Hulu	Elv. Hilir	a	Jenis Aliran
	(m^3/det)	(m/det^2)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/det^2)	
5 Pintu	Q 25 th	42.229	9.81	0,604	1 5 0	1 20 0	3, 00 4	1,0 00 4	El + 4.1 00	0 0 3	Aliran tenggelam
5 Pintu	Q 50 th	44.844	9.81	0,604	1 5 0	1 20 0	3, 00 7	1,0 00 7	El + 4.1 00	2 5	Aliran tenggelam

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

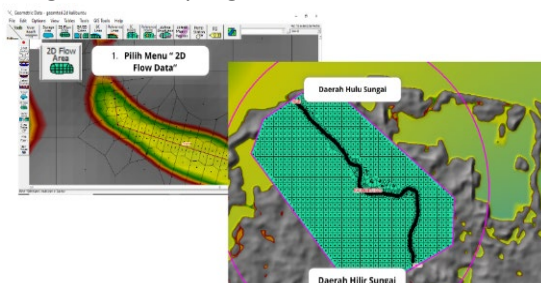
4.11 Sebaran Genanagn Banjir Dengan Software HEC-RAS 2D

Pada penelitian ini akan mengetahui daerah genangan banjir dengan kala ulang Q25 dan Q50 tahun dengan menggunakan Software HEC-RAS 2D dengan versi 6.3.1.Berikut adalah langkah-langkah untuk menjalankan HEC-RAS 2D versi 6.3.1:

- 1) Penyiapan data HEC-RAS 2D, diantara lain yaitu Data DEM dan data Pasang Surut. Data DEM bisa diakses melalui *software* Argis dan harus memiliki titik Koordinat UTM sesuai daerah (49S) agar akurat. Kemudian Data Pasang Surut bisa di *download* situs web “Pusat Jaringan Kontrol Geodesi Dan Geodinamika Badan

Informasi Geospasial”, dengan pilihan sesuai daerah Pasut yang akan diteliti.

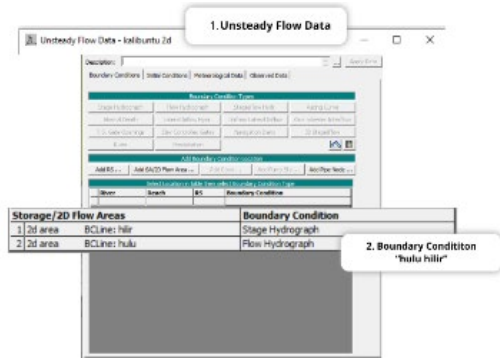
- 2) Kemudian pilih menu *2D flow area* yang ada di Geometri data HEC-RAS 6.3.1, pilihan menu ini untuk membuat batas genangan dari banjir yang akan diasumsikan, untuk nilai koefisien manning harus sesuai dengan nilai kekerasan manning yang ada di lapangan, untuk penelitian kali ini menggunakan nilai (0.025) yang artinya (aliran sungai cukup datar dan tidak curam).
- 3) Masih di menu Geometri HEC-RAS 6.3.1 pilih menu *Boundary Condition/* (BC) untuk menentukan lokasi hulu dan hilir suatu sungai/saluran yang akan diasumsikan.



Gambar 4. Tampilan 2D area untuk “Hulu Hilir Sungai Kertosono” Desa Kalibuntu Kabupaten Probolinggo

Sumber: Dokumen Pibadi, 2024

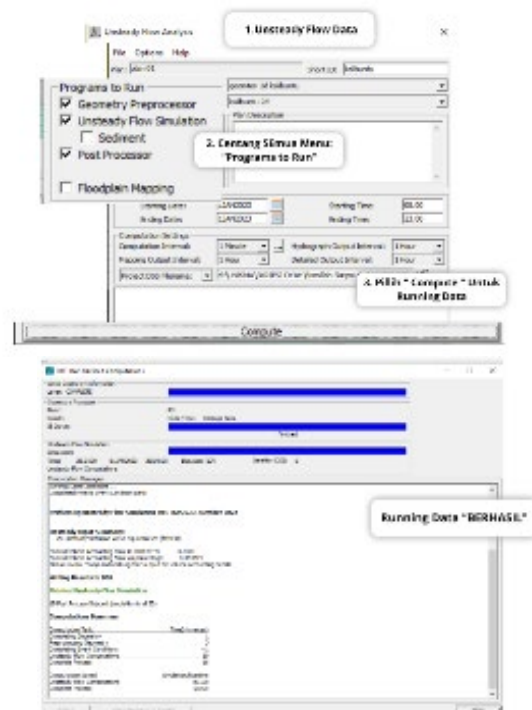
- 4) Simulasi Aliran *Unsteady Flow*
 - a) Imput nilai *Flow Hydrograph* dan *Stoge Hydrograph*
Untuk mengimput nilai debit aliran *Unsteady Flow*, klik menubar Edit lalu klik sub menu *Unsteady Flow data*. Mengimput nilai (BC line 2 “hulu”) → *Flow Hydrograph* dengan memasukkan nilai debit jam-jaman dihitung pada HSS Nakayasu Q25 dan Q50th dan nilai *slope* (0,00014) , Kemudian untuk batas hilir (BC Line 1”hilir”) → *Stoge Hydrograph* dengan memasukan data pasang surut daerah Probolinggo sebanyak 1 bulan (Januari) pada Tahun 2023 .



Gambar 5. Jendela *Unsteady Flow Data* Yang Sudah Diimput

Sumber: Dokumen Pibadi, 2024

- b) Kemudian setelah data sudah di imput selanjutnya akan *Running Simulasi* , kembali ke interface awal HEC-RAS lalu *Run – Unsteady Flow Analysis*. Centang dan inputkan sesuai dengan gambar dibawah. “*Compute*” dan tunggu hingga hasil selesai.Jika hasil *Running* berjalan berwarna biru maka tandanya berhasil tetapi jika berwarna merah, maka harus di *check* kembali data yang harus di *running* sampai memenuhi kategori “Berhasi di *Running*”.



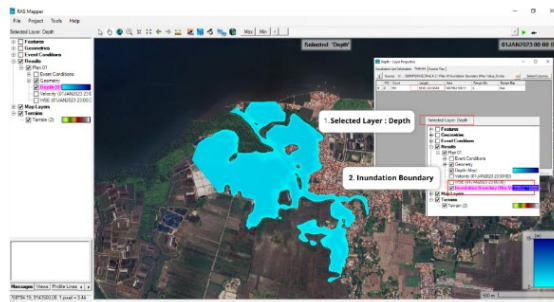
Gambar 6. *Unsteady Flow Analysis* Sebelum *Running* HEC-RAS 2D

Sumber: Dokumen Pribadi, 2024

- c) Berikut adalah hasil *running* HEC-RAS 2D luas genangan banjir yang direncanakan.

- Sebaran Genangan Banjir Kala Ulang 25 Tahun

luas genangan banjir kala ulang 25 tahun bisa di input melalui layar *properties* Probolinggo pada *Software* HEC-RAS 2D mencapai 813348,68 m² atau sama dengan 0,813 km².

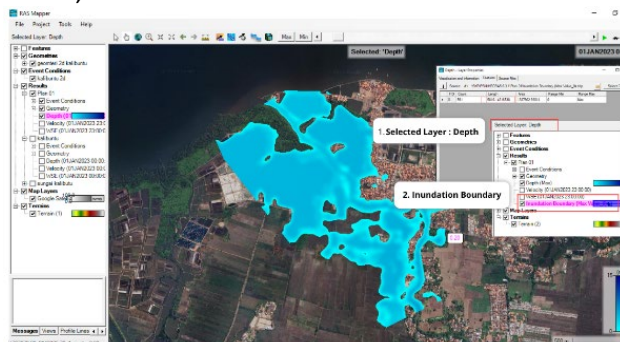


Gambar 7. Hasil *Running* Sebaran Genangan Banjir Q25 Tahun

Sumber: Dokumen Pribadi, 2024

- Sebaran Genangan Banjir Kala Ulang 50 Tahun

luas genangan banjir kala ulang 50 tahun bisa di input melalui *layar properties* ada *software* HEC-RAS 2D mencapai 865984,79m² atau sama dengan 0,865 km².



Gambar 8. Hasil *Running* Sebaran Genangan Banjir Q50 Tahun

Sumber: Hasil Dokumen, 2024

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan studi evaluasi bukaan pintu pengendali banjir Desa Kalibuntu Kabupaten Probolinggo dapat diperoleh beberapa Kesimpulan sebagai berikut:

1. Debit hasil perhitungan diperoleh nilai debit banjir rancangan dengan

menggunakan kala ulang 50 Tahun sebesar $Q = 44.844 \text{ m}^3/\text{det}$.

2. Hasil simulasi bukaan pintu air menggunakan kala ulang 25 tahun pada kondisi meluap setinggi 0,03 m.
3. Hasil simulasi bukaan pintu air menggunakan kala ulang 50 tahun pada kondisi meluap setinggi 2,5 m.
4. Hasil Luas sebaran genangan banjir pada *software* HECRAS 2D bisa dilihat gambar (4.22) pada kala ulang 25 tahun dengan luas 0,183 km² dan gambar (4.24) kala ulang 50 tahun dengan luas 0,865 km² pada daerah Desa Kalibuntu Kabupaten Probolinggo.

5.2 Saran

Adapun saran-saran yang ingin penulis sampaikan berdasarkan Kesimpulan diatas sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya dapat mencari alternatif lain sebagai pengganti pintu air dalam mencegah terjadinya banjir rob.
2. Perhitungan debit banjir rancangan penelitian kali ini hanya menggunakan kala ulang 25 dan 50 tahun maka dari itu diharapkan untuk perhitunga selanjutnya bisa menggunakan periode ulang 100 tahun.
3. Untuk mengetahui luas genangan dan kedalaman banjir bisa menggunakan *software* sistem informasi geografi (SIG), *software* ini bisa digunakan untuk memprediksi bencana berdasarkan data cuaca dan iklim.

DAFTAR PUSTAKA

- Eko Noerhayati, Azizah Rachmawati, D. R. U. (2020). Studi Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Kening Kabupaten Bojonegoro Dengan Menggunakan Metode HEC-RAS. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 144981, 1–10. <http://riset.unisma.ac.id/index.php/ft/article/viewFile/7312/5876>
- Eko Noerhayati, Azizah Rachmawati, D. septian. (2021). *Studi Pengendalian Banjir Di Sungai Penguluraan Kab.Malang Menggunakan Metode Hec-Ras*. 11(1), 21–34.
- Eko Noerhayati, B., & Suprpto, F. Q. A. (2022). *Untuk Pengendali Banjir Di*

- Kabupaten Oku Timur*. 12(4), 41–49.
- Lilik Kurniawan. (2003). *Kajian Banjir Rob di Kota Semarang (Kasus : Dadapasari)*.
- Lynda Puji , Bambang Suprpto, A. R. (2020). *Studi alternatif perencanaan pintu air pada bendung oasis kudus jawa tengah*. 8(2), 116–127.
- Nurrahmania, Bambang Suprpto, A. R. (2023). *Analisa kapasitas saluran drainase terhadap genangan dan banjir di kecamatan pungging kabupaten mojokerto berbasis arcgis*.
- Probolinggo, P. K. (2018). *Profil Kabupaten Probolinggo*. 1–84.