

JURNAL KONSTRUKSI DAN INFRASTRUKTUR

Teknik Sipil dan Perencanaan

PEMODELAN BANJIR DI WILAYAH PEDESAAN KABUPATEN CIREBON DENGAN MENGGUNAKAN HEC-RAS DAN ARCGIS

Ohan Farhan^{1*}, Mira Lestira Hariani, Cecep Priyono¹

^{1,2,3}) Program Studi Teknik Sipil, Universitas Swadaya Gunung Jati, Cirebon.*

Email Penulis Korespondensi : ohanfarhan82@gmail.com

Nomor HP Penulis Korespondensi : 081395721742

ABSTRACT

Flood modeling is crucial as part of disaster mitigation efforts in a region. This study aims to determine the extent and depth of flood inundation using ArcGIS 10.8 and analyze flood modeling using HEC-RAS 6.3.1 to predict potential flooding in rural areas of Cirebon District. Rainfall analysis was conducted using the Thiessen Polygon method based on ten years of maximum rainfall data, while flood analysis was carried out using the Nakayasu Synthetic Unit Hydrograph (HSS) method. The study results indicate that rice fields were the most affected area, covering approximately 45.95 hectares with an inundation depth ranging from 1 to 2 meters. To mitigate flood impacts, an increase in embankment height by 1.5 meters is recommended at several critical points.

Keywords : Flood mitigation, Flood Modelling, HEC-RAS, ArcGIS, HSS Nakayasu

1. PENDAHULUAN

Sungai adalah saluran alami di permukaan bumi dengan bentuk kecil di hulu dan bentuk besar di hilir dan berfungsi untuk menampung air hujan lalu membuangnya ke laut [1]. Banjir adalah tergenangnya daratan akibat bertambahnya jumlah air pada wilayah yang cukup luas dan dengan waktu yang lama. Banjir terjadi diakibatkan oleh hujan deras, meluapnya sungai, dan bendungan runtuh [2]. Kabupaten Cirebon merupakan daerah yang berada pada dataran rendah, mempunyai indeks risiko bencana dengan skor 156,58 yang termasuk kedalam kelas risiko tinggi. Salah satunya adalah bencana banjir yang mempunyai indeks risiko bencana yaitu 23,30 termasuk kedalam kelas risiko tinggi [3]. Berdasarkan data BNPB (2023), wilayah Cirebon merupakan wilayah yang rawan terhadap bencana banjir. Dalam rentang tahun 2014 – 2022 sebanyak 98 dari total 199 kejadian bencana adalah bencana banjir. Dari total 98 kejadian banjir yang terjadi, mengakibatkan kerugian berupa 4 orang meninggal dunia, 4.187 orang mengungsi dan 314.073 orang menderita. Kerugian lain berupa kerusakan infrastruktur yaitu 318 rumah, 47 fasilitas pendidikan, 75 fasilitas peribadatan dan perkantoran. Bencana banjir tertinggi terjadi pada tahun 2020 dengan total kejadian sebanyak 26 kejadian. Desa Gintung Lor adalah sebuah Desa yang terletak di Kecamatan Susukan Kabupaten Cirebon Provinsi Jawa Barat. Pada hari Jumat 6 Maret 2020 Desa Gintung Lor mengalami bencana banjir akibat dari meluapnya Sungai Ciwaringin. Hujan yang terjadi sejak sore hari mulai menggenangi Desa Gintung Lor pukul 18.00 WIB dengan ketinggian antara 50 cm – 150 cm. Dari data UPTD PSDA WS Cimanuk – Cisanggarung, Sungai Ciwaringin memiliki panjang Sungai utama 63,69 km dengan luas DAS 216,89 km [3]. Sungai Ciwaringin termasuk kedalam Wilayah Sungai Cimanuk – Cisanggarung. Sungai Ciwaringin berhulu di Gunung Ciremai dan hilirnya berada di Laut Jawa di Wilayah Kabupaten Cirebon [4].

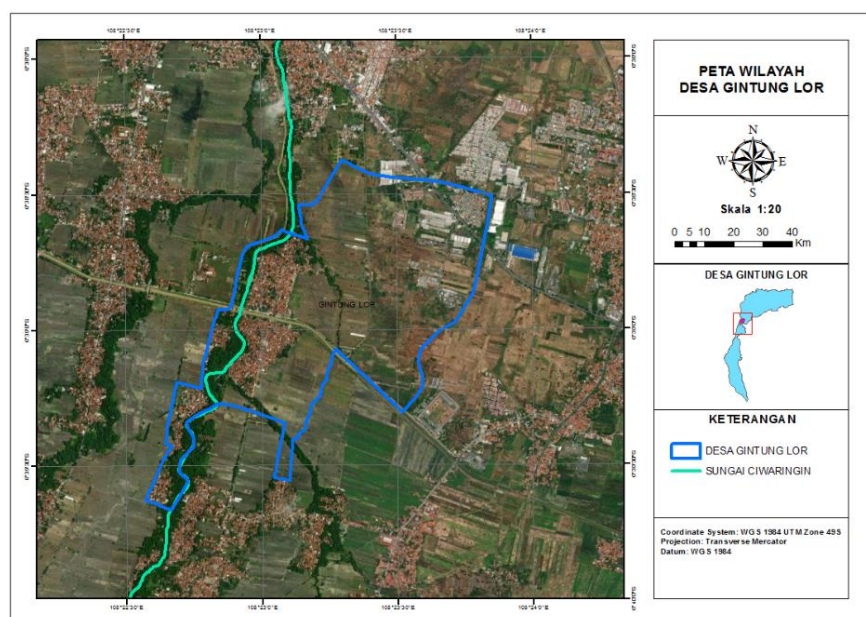
2. TINJAUAN PUSTAKA

Hydrologic Engineering Center's River Analysis System (HEC-RAS) adalah salah satu *software* yang banyak digunakan dalam pemodelan banjir dan analisis aliran sungai. Sedangkan ArcGIS adalah *software* yang digunakan untuk pemetaan genangan banjir. Kedua *software* tersebut telah banyak digunakan dalam penelitian terkait pemodelan dan analisis banjir. Referensi [5] menggunakan *software* HEC-RAS 5.0.7 untuk mengetahui wilayah-wilayah yang tergenang oleh banjir yang diakibatkan oleh meluapnya sungai Batang Arau dengan simulasi 2D *unsteady flow*, sedangkan *software* ArcGIS digunakan untuk mengolah data hasil genangan *software* HEC-RAS untuk mendapatkan luasan dan ketinggian genangan. Hasil dari pemodelan Q_{50} didapatkan bahwa luas permukiman yang tergenang seluas 4,09 Ha, luas sawah yang tergenang seluas 11,75 Ha, dan luas ladang warga yang tergenang seluas 22,23 Ha. Sama hal nya dengan referensi [6], [7] pemodelan menggunakan *software* HEC-RAS dengan simulasi 2D *unsteady flow*. Referensi [6] berfokus pada perhitungan kerusakan dan kerugian ekonomi akibat banjir pada daerah aliran sungai (DAS) sungai Cisampay. Hasil dari pengolahan data ArcGIS Q_{25} , Q_{50} , dan Q_{100} diperoleh genangan maksimum rata-rata 3 meter dengan kerugian hasil perkebunan Kecamatan Cisarua yaitu teh Rp. 10.933.833/m² dan kerugian pada permukiman Rp.104.000/m². Referensi [7] menganalisis banjir untuk tambahan referensi pengembangan dan pengendalian banjir sungai Welang. Dari pemodelan Q_{25} diperoleh luas genangan 438,26 Ha dengan pengendalian banjir berupa tanggul dan normalisasi. Referensi [8], [9], [10] menggunakan *software* HEC-RAS dengan simulasi 1D *unsteady flow*. Referensi [8] melakukan mitigasi berupa pembuatan peta sebaran genangan banjir pada sungai Tanggul dengan integrasi ArcGIS dan HEC-RAS, hasilnya luas daerah yang tergenang yaitu 1.800 Ha. Referensi [9] mengkombinasikan ArcGIS dan HEC-RAS untuk memodelkan banjir di sungai Martapura dengan hasil genangan banjir maksimum Q_5 sebesar 34,84 m³/s, Q_{50} sebesar 81,68 m³/s, Q_{100} sebesar 142,64 m³/s. Referensi [10] menggunakan *software* HEC-RAS untuk mengetahui titik ruas sungai yang melimpas dan untuk kalibrasi pemodelan aliran untuk menentukan koefisien *Manning*. Dengan pemodelan Q_2 sebesar 373,10 m³/s menyebabkan ruas bagian hilir meluap.

3. METODOLOGI

3.1 Lokasi Penelitian

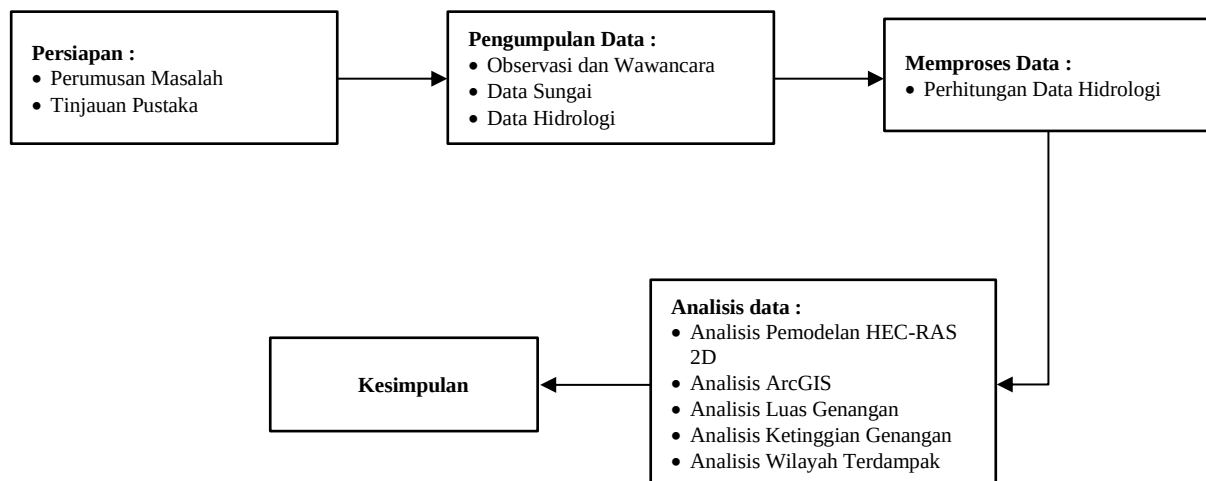
Lokasi penelitian terletak di Desa Gintung Lor Kecamatan Susukan Kabupaten Cirebon. **Gambar 1** menunjukkan bahwa Desa Gintung Lor dilintasi oleh sebuah sungai, yaitu sungai Ciwaringin. Sungai Ciwaringin berada pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciwaringin dan sungai Ciwaringin merupakan bagian dari wilayah sungai Cimanuk-Cisanggarung.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

3.2 Metode Penelitian

Gambar 2. menunjukan kegiatan penelitian dimulai dari persiapan, pengumpulan data, memproses data, analisis data, dan terakhir kesimpulan dari penelitian. Pada penelitian ini data primer diperoleh dari hasil observasi dan wawancara terhadap Pemerintah Desa Gintung Lor, sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi terkait seperti BBWS Cimanuk-Cisanggarung, UPTD PSDA Provinsi Jawa Barat, dan PAPRJJ Wilayah I,II,III. Data sekunder yang telah diperoleh kemudian diolah dan dilakukan simulasi menggunakan *software* HEC-RAS, setelah itu hasil simulasi dianalisis menggunakan *software* ArcGIS. Selanjutnya hasil analisis *software* ArcGIS berupa ketinggian dan luas genangan banjir ditampilkan berupa peta.



Gambar 2. Metode Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Hidrologi

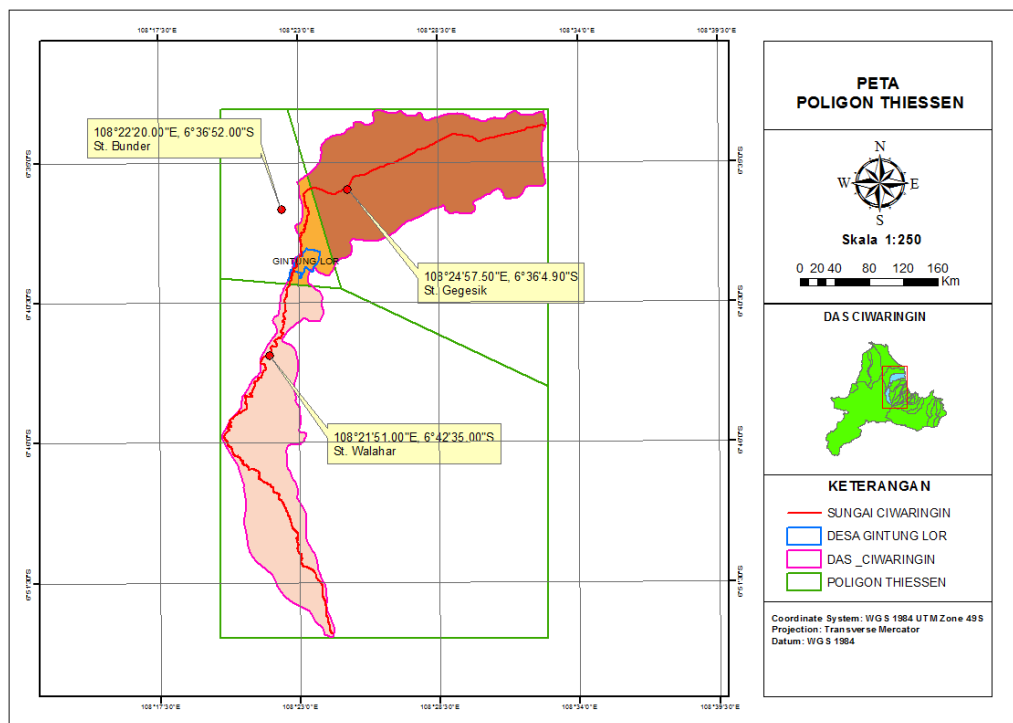
a. Analisis curah hujan

Pemodelan genangan banjir di Wilayah Desa Gintung Lor Kecamatan Susukan Kabupaten Cirebon menggunakan Poligon Thiessen dalam menghitung curah hujan dengan data curah hujan maksimum selama 10 tahun (2013-2022) dari 3 stasiun hujan yaitu Stasiun Walahar, Stasiun Bunder, dan Stasiun Gegesik. **Tabel 1.** menunjukan perkalian antara curah hujan maksimum masing-masing tahun dengan luas daerah pengaruhnya.

Tabel 1. Perhitungan Curah Hujan Poligon Thiessen

NO	TAHUN	STASIUN HUJAN						CURAH HUJAN RATA-RATA (Xmax)
		STA. WALAHAR		STA. BUNDER		STA. GEGESIK		
		X (mm)	X.A	X (mm)	X.A	X (mm)	X.A	
1	2013	102	8778.12	70	888.3	76	8978.64	85.97
2	2014	82.5	7099.95	76	964.44	80	9451.2	80.76
3	2015	103	8864.18	51	647.19	87	10278.2	91.24
4	2016	98	8433.88	90	1142.1	75	8860.5	85.00
5	2017	102	8778.12	74	939.06	98	11577.7	98.18
6	2018	85	7315.1	72	913.68	57	6733.98	68.99
7	2019	102	8778.12	87	1104.03	88	10396.3	93.50
8	2020	157	13511.4	103.5	1313.42	98.5	11636.8	122.00
9	2021	152	13081.1	90	1142.1	113	13349.8	127.13
10	2022	114	9810.84	139.5	1770.26	97	11459.6	106.23

Sumber : Hasil Perhitungan, 2023



Gambar 3. Peta Poligon Thiessen

Gambar 3 menunjukkan letak masing-masing stasiun hujan pada DAS Ciwaringin dan batasan masing-masing daerah pengaruhnya. Luas daerah pengaruh Stasiun Walahar 86,06 km², Stasiun Bunder 12,69 km², dan Stasiun Gegesik 118,14 km². Total luas DAS Ciwaringin yaitu 216,89 km².

b. Analisis frekuensi curah hujan

Untuk menganalisis frekuensi curah hujan, dilakukan perhitungan parameter statistik untuk menentukan distribusi probabilitas yang cocok dengan data yang digunakan.

Tabel 2. Perhitungan Nilai Parameter Statistik Log Person Tipe III

Tahun	Xi	Log Xi	Log (Xi - Xt)	Log (Xi - Xt) ²	Log (Xi - Xt) ³	Log (Xi - Xt) ⁴
2013	127.13	2.10	0.12928	0.01671	0.00216	0.00028
2014	122.00	2.09	0.11141	0.01241	0.00138	0.00015
2015	106.23	2.03	0.05129	0.00263	0.00013	0.00001
2016	98.18	1.99	0.01707	0.00029	0.00000	0.00000
2017	93.50	1.97	-0.00417	0.00002	0.00000	0.00000
2018	91.24	1.96	-0.01477	0.00022	0.00000	0.00000
2019	85.97	1.93	-0.04064	0.00165	-0.00007	0.00000
2020	85.00	1.93	-0.04552	0.00207	-0.00009	0.00000
2021	80.76	1.91	-0.06778	0.00459	-0.00031	0.00002
2022	68.99	1.84	-0.13619	0.01855	-0.00253	0.00034
Jumlah	959.00	19.75	0.00000	0.05915	0.00068	0.00081
$\bar{X}$	95.90	1.97	0.00000	0.00592	0.00007	0.00008

Sumber : Hasil Perhitungan, 2023

Hasil perhitungan pada **Tabel 2** selanjutnya digunakan untuk perhitungan nilai rata-rata (*Mean*), standard deviasi (*Sd*), koefisien variasi (*Cv*), koefisien kemencengan (*Cs*), dan koefisien kurtosis (*Ck*). Hasil perhitungan kemudian dicocokkan dengan syarat pemilihan jenis distribusi probabilitas seperti dalam **Tabel 3**.

Tabel 3. Pemilihan Jenis Distribusi Probabilitas

No	Metode	Persyaratan	Hasil	Keterangan
1	Gumbel	$C_s = 1.14$	1.14	Cs 0.5570 Tidak Memenuhi
		$C_k = 5.4$	5.4	Ck 3.7028 Tidak Memenuhi
2	Normal	$C_s \approx 0$	0	Cs 0.5570 Tidak Memenuhi
		$C_k = 3$	3	Ck 3.7028 Tidak Memenuhi
3	Log Normal	$C_s = C_v^3 + 3C_v$	0.0025	Cs 0.1777 Tidak Memenuhi
		$C_k = C_v^8 + 6C_v^6 + 15C_v^4 + 16C_v^2 + 3$	3.00001	Ck 3.7328 Tidak Memenuhi
4	Log Person III	$C_s \neq 0$ Selain dari nilai diatas	0	Cs 0.1777 Memenuhi

Sumber : Hasil Perhitungan, 2023

c. Uji distribusi probabilitas

Uji distribusi yang digunakan adalah uji Chi-Kuadrat (X^2) dan Smirnov-Kolmogorov. **Tabel 4** menunjukkan Chi-Hitung (X^2). Dengan nilai derajat kebebasan (DK) = 1,3 dan nilai derajat kepercayaan (α) = 5% diperoleh nilai Chi- Kritis (X^2_{cr}) = 4,53. Uji distribusi probabilitas Chi-Kuadrat (X^2) cocok karena nilai $X^2 < X^2_{cr}$.

Tabel 4. Perhitungan Chi-Hitung (X^2)

Kelas	P	Tr	KTR	RTR	Nilai Batas Tiap Kelas		Ef	Of	$((Of-Ef)^2)/Ef$	
1	0.25	4	0.54	104.46	>	104.46	2.5	3	0.1	
2	0.5	2	-0.03	93.82	93.82	-	104.46	2.5	1	0.9
3	0.75	1.3	-1.48	71.64	71.64	-	93.82	2.5	5	2.5
4					<	71.64	2.5	1	0.9	
Jumlah							10	10	4.4	

Sumber : Hasil Perhitungan, 2023

Tabel 5 menunjukkan perhitungan D-Hitung (D_{max}) dari uji distribusi probabilitas Smirnov-Kolmogorov yaitu 0,13. Derajat kepercayaan (α) = 5% dan banyaknya data (n) = 10, diperoleh D-kritis (D_o) = 0,41. Uji distribusi probabilitas Smirnov-Kolmogorov cocok karena $D_{max} < D_{kritis}$.

Tabel 5. Perhitungan D-Hitung (D_{max})

No	Curah Hujan	Log Xi	P(xi)	f(t)	P'(Xi)	ΔP
1	127.13	2.10	0.09	1.59	0.07	0.02
2	122.00	2.09	0.18	1.37	0.09	0.09
3	106.23	2.03	0.27	0.63	0.27	0.00
4	98.18	1.99	0.36	0.21	0.42	0.05
5	93.50	1.97	0.45	-0.05	0.50	0.05
6	91.24	1.96	0.55	-0.18	0.53	0.01
7	85.97	1.93	0.64	-0.50	0.61	0.03
8	85.00	1.93	0.73	-0.56	0.62	0.11
9	80.76	1.91	0.82	-0.84	0.68	0.13
10	68.99	1.84	0.91	-1.68	0.88	0.03
D Hitung						0.13

Sumber : Hasil Perhitungan, 2023

d. Distribusi probabilitas Log Person Tipe III

Berdasarkan pemilihan distribusi probabilitas, yang memenuhi syarat adalah distribusi probabilitas Log Person Tipe III. Distribusi ini digunakan untuk mengetahui curah hujan kala ulang 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun. **Tabel 6** merupakan perhitungan Log Person Tipe III yang digunakan untuk perhitungan rata-rata (*Mean*), standard deviasi (*Sd*) dan koefisien kemencengan (*Cs*). Nilai koefisien kemencengan (*Cs*) digunakan untuk menentukan nilai *KTr* yang diperoleh dari tabel frekuensi reduksi metode Log Person Tipe III.

Tabel 6. Perhitungan Log Person Tipe III

No	Tahun	Xmax (mm)	Xi (mm)	Log Xi	Log (Xi-Xt)	Log (Xi-Xt) ²	Log (Xi-Xt) ³
1	2013	85.97	127.13	2.1042	0.1293	0.0167	0.0022
2	2014	80.76	122.00	2.0864	0.1114	0.0124	0.0014
3	2015	91.24	106.23	2.0263	0.0513	0.0026	0.0001
4	2016	85.00	98.18	1.9920	0.0171	0.0003	0.0000
5	2017	98.18	93.50	1.9708	-0.0042	0.0000	0.0000
6	2018	68.99	91.24	1.9602	-0.0148	0.0002	0.0000
7	2019	93.50	85.97	1.9343	-0.0406	0.0017	-0.0001
8	2020	122.00	85.00	1.9294	-0.0455	0.0021	-0.0001
9	2021	127.13	80.76	1.9072	-0.0678	0.0046	-0.0003
10	2022	106.23	68.99	1.8388	-0.1362	0.0185	-0.0025
Jumlah		Σ	959.00	19.7496	0.0000	0.0592	0.0007
Banyak Data		n			10		
Rata-rata		$\bar{X}$	95.90	1.9750	0.0000	0.0059	0.0001
Standar Deviasi		Sd			0.0811		
Koef. Asimetri		Cs			0.2		

Sumber : Hasil Perhitungan, 2023

Tabel 7 menunjukan hujan rencana dengan distribusi probabilitas Log Person Tipe III kala ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun.

Tabel 7. Hujan Rencana Metode Log Person Tipe III

P	Periode Ulang (Tahun)	KTr	Hujan Rencana (mm)
0.01	100	2.472	149.75
0.02	50	2.159	141.25
0.04	25	1.818	132.54
0.1	10	1.301	120.35
0.2	5	0.830	110.22
0.5	2	-0.033	93.82

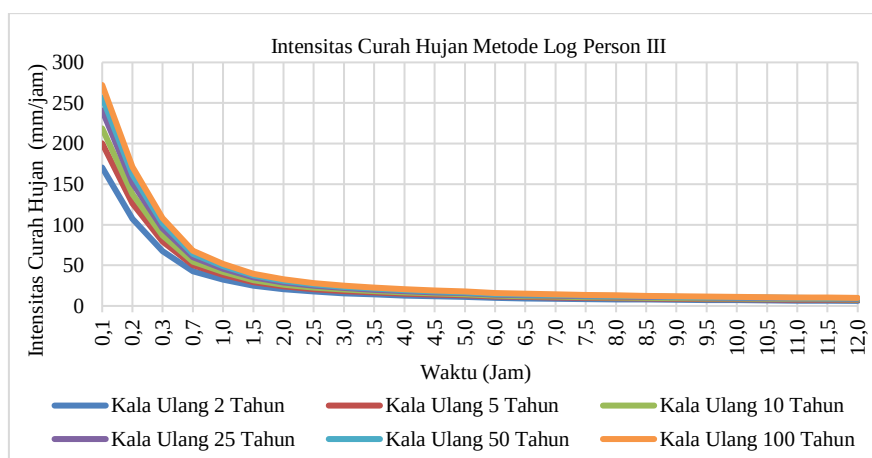
Sumber : Hasil Perhitungan, 2023

e. Analisis debit banjir rencana

Metode yang digunakan untuk menghitung debit banjir rencana adalah metode Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu. Metode ini digunakan untuk mencari hidrograf rencana dengan periode ulang tertentu.

1) Analisis intensitas hujan rencana

Gambar 4 merupakan grafik intensitas curah hujan metode Log Person Tipe III menggunakan persamaan Mononobe dengan kala ulang 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun.



Gambar 4. Intensitas Curah Hujan Metode Log Person Tipe III

2) Distribusi curah hujan jam-jaman

Pendekatan yang digunakan adalah pola distribusi 6 jam, artinya terjadi hujan pada suatu daerah selama 6 jam dalam 1 hari. Dalam **Tabel 8** terdapat distribusi hujan jam-jaman kala ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun masing-masing selama 6 jam.

Tabel 8. Distribusi Hujan Jam-Jaman

Distribusi Hujan Jam-Jaman											
Kala Ulang 2 Tahun				Kala Ulang 5 Tahun				Kala Ulang 10 Tahun			
Jam ke -				Jam ke -				Jam ke -			
1	I	32.52	mm/jam	1	I	38.21	mm/jam	1	I	41.72	mm/jam
	Rt	32.52	mm		Rt	38.21	mm		Rt	41.72	mm
2	I	20.49	mm/jam	2	I	24.07	mm/jam	2	I	26.28	mm/jam
	Rt	8.45	mm		Rt	9.93	mm		Rt	10.84	mm
3	I	15.64	mm/jam	3	I	18.37	mm/jam	3	I	20.06	mm/jam
	Rt	5.93	mm		Rt	6.97	mm		Rt	7.61	mm
4	I	12.91	mm/jam	4	I	15.16	mm/jam	4	I	16.56	mm/jam
	Rt	4.72	mm		Rt	5.55	mm		Rt	6.06	mm
5	I	11.12	mm/jam	5	I	13.07	mm/jam	5	I	14.27	mm/jam
	Rt	3.99	mm		Rt	4.68	mm		Rt	5.11	mm
6	I	9.85	mm/jam	6	I	11.57	mm/jam	6	I	12.64	mm/jam
	Rt	3.48	mm		Rt	4.09	mm		Rt	4.47	mm
Kala Ulang 25 Tahun				Kala Ulang 50 Tahun				Kala Ulang 100 Tahun			
Jam ke -				Jam ke -				Jam ke -			
1	I	45.95	mm/jam	1	I	48.97	mm/jam	1	I	51.92	mm/jam
	Rt	45.95	mm		Rt	48.97	mm		Rt	51.92	mm
2	I	28.95	mm/jam	2	I	30.85	mm/jam	2	I	32.70	mm/jam
	Rt	11.94	mm		Rt	12.73	mm		Rt	13.49	mm
3	I	22.09	mm/jam	3	I	23.54	mm/jam	3	I	24.96	mm/jam
	Rt	8.38	mm		Rt	8.93	mm		Rt	9.47	mm
4	I	18.23	mm/jam	4	I	19.43	mm/jam	4	I	20.60	mm/jam
	Rt	6.67	mm		Rt	7.11	mm		Rt	7.54	mm
5	I	15.71	mm/jam	5	I	16.75	mm/jam	5	I	17.75	mm/jam
	Rt	5.63	mm		Rt	6.00	mm		Rt	6.36	mm
6	I	13.92	mm/jam	6	I	14.83	mm/jam	6	I	15.72	mm/jam
	Rt	4.92	mm		Rt	5.25	mm		Rt	5.56	mm

Sumber : Hasil Perhitungan, 2023

3) Koefisien pengaliran

Tabel 9 menampilkan kategori wilayah dengan luasnya. Kondisi fisik DAS mempengaruhi nilai koefisien pengaliran. Untuk mengetahui luasan masing-masing kategori wilayah digunakan Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) yang diunduh dari tanahair.indonesia.go.id.

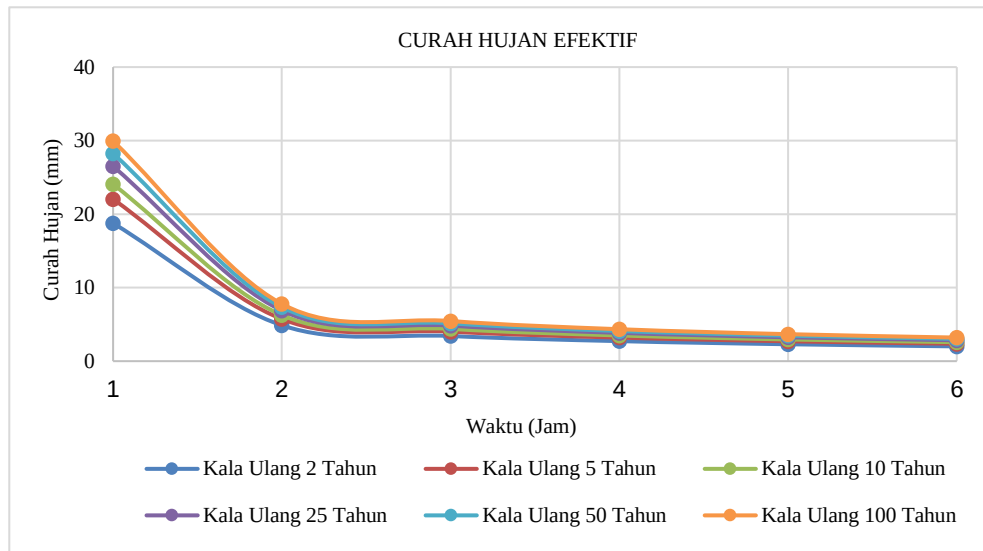
Tabel 9. Koefisien Pengaliran

Kategori Wilayah	A (km ²)	C	A.C
Pemukiman	19.67	0.7	13.77
Sawah	122.73	0.7	85.91
Sungai	2.46	0.5	1.23
Daerah Industri	7.74	0.8	6.19
Tanah dataran yang ditanami	40.03	0.45	18.01
Hutan	24.26	0.5	12.13
Jumlah	216.89		125.12

Sumber : Hasil Perhitungan, 2023

4) Hujan efektif

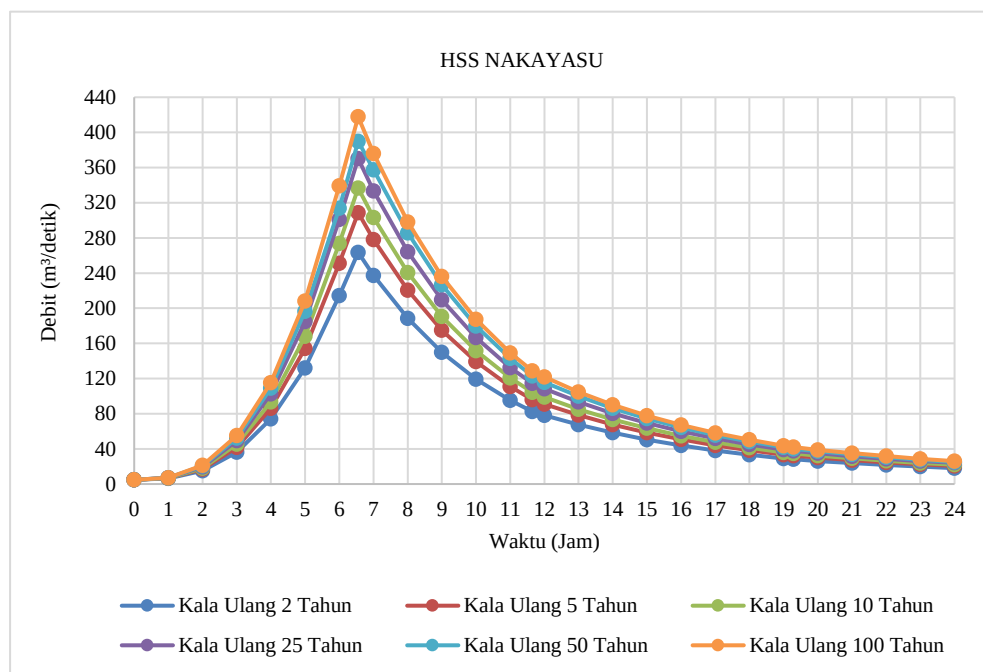
Hujan efektif dihitung menggunakan pola pendekatan distribusi 6 jam. Berdasarkan **Gambar 5**, semakin lama waktu hujan, maka semakin turun curah hujan.



Gambar 5. Curah Hujan Efektif

5) Hidrograf Nakayasu

Dalam perhitungan HSS Nakayasu, diperlukan parameter DAS berupa luas DAS dan panjang sungai utama. HSS Nakayasu memiliki kurva naik dan turun, sehingga dapat dianalisis debit dan waktu ketika naik dan ketika turun. **Gambar 6** menunjukkan HSS Nakayasu dengan kala ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun. Semakin besar kala ulang, maka debit puncak banjir semakin tinggi.

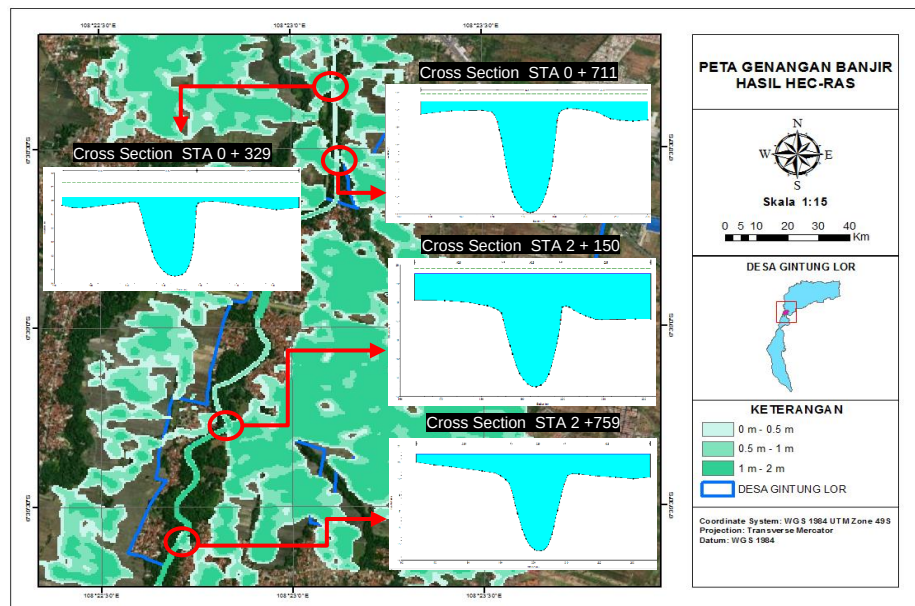


Gambar 6. HSS Nakayasu

4.2. Pemodelan HEC-RAS 2D

Berdasarkan **Gambar 7**, hasil dari pemodelan HEC-RAS terdapat beberapa titik tempat meluapnya air yang menyebabkan genangan di Desa Gintung Lor. Titik-titik tersebut yaitu Sta. 0 + 329, Sta. 0 + 711,

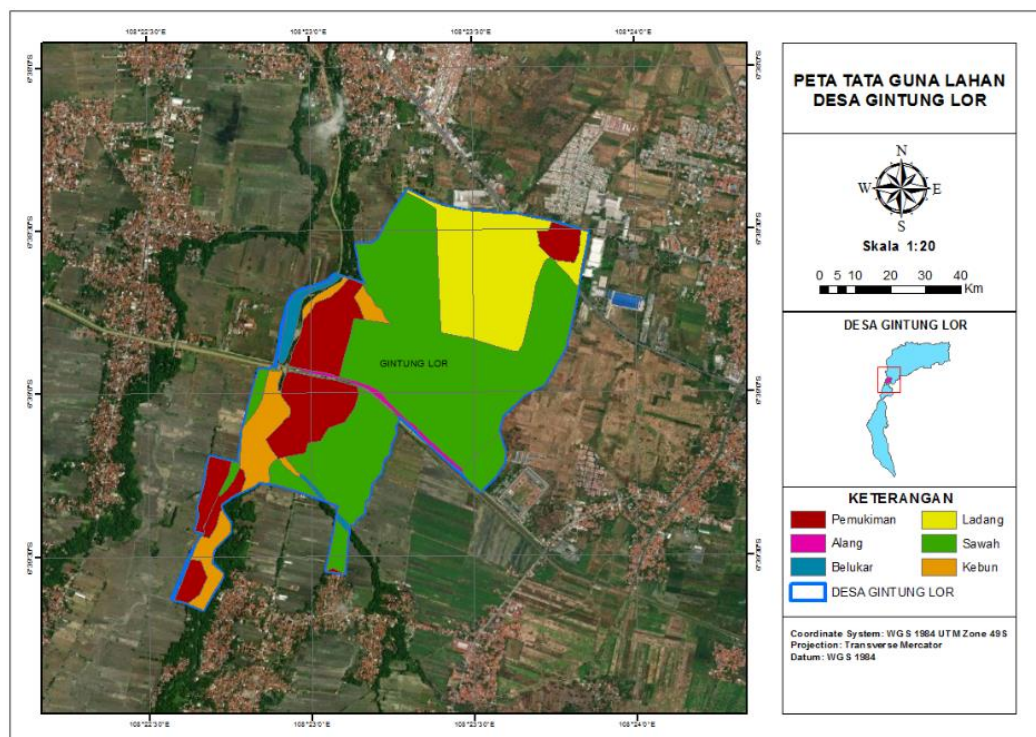
Sta. 2 + 150, dan Sta. 2 + 759. Koordinat lokasi penelitian berada pada zona WGS 1984 UTM Zone 49S. Simulasi yang digunakan adalah simulasi HEC-RAS 2D dengan aliran *unsteady flow*.



Gambar 7. Hasil Pemodelan HEC-RAS

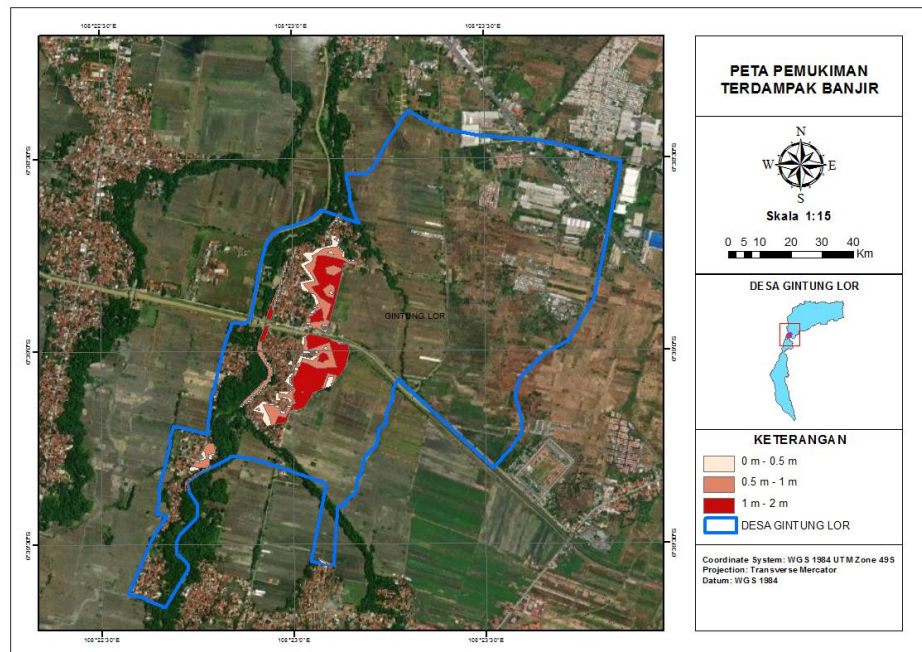
4.3. Analisis hasil HEC-RAS 2D menggunakan ArcGIS

Hasil dari genangan HEC-RAS kemudian di *export* dengan hasil genangan maksimum. Kemudian di analisis pada *software* ArcGIS untuk mengetahui ketinggian genangan dan luasan wilayah yang terdampak banjir. Ketinggian banjir dikategorikan menjadi 3 yaitu 0 m – 0,5 m, 0,5 m – 1 m, dan 1 m – 2 m. **Gambar 8** menampilkan wilayah – wilayah yang dianalisis yaitu permukiman, sawah, kebun, ladang, alang&belukar.



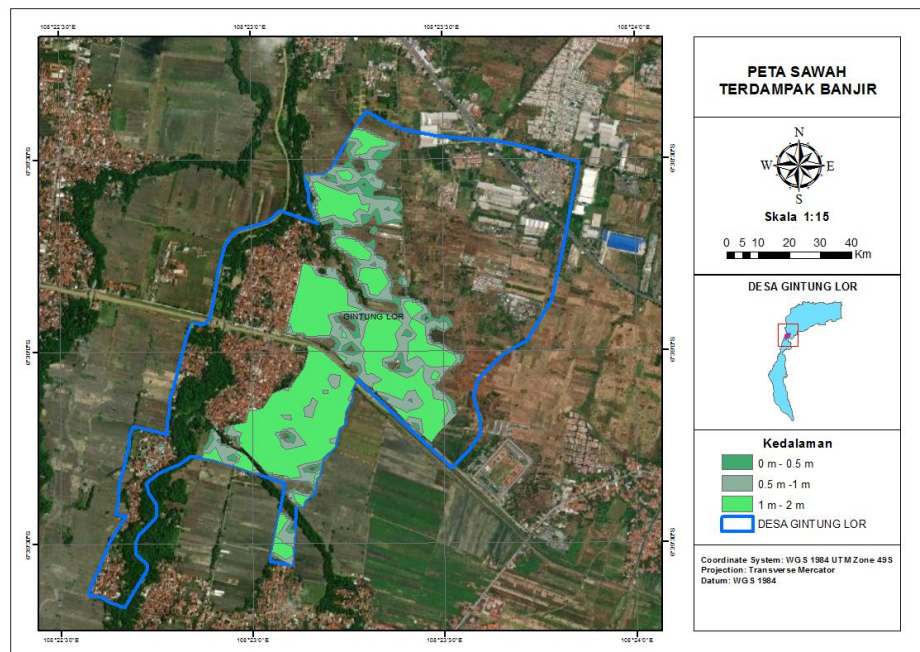
Gambar 8. Peta Tata Guna Lahan Desa Gintung Lor

Gambar 8 adalah wilayah Desa Gintung Lor dengan luas 239,1 Ha. Luas permukiman adalah 41,04 Ha, luas sawah adalah 126,82 Ha, luas kebun adalah 18,16 Ha, luas ladang adalah 43,29 Ha, luas alang & belukar adalah 5,67 Ha dan luas yang lainnya adalah 4,12 Ha.



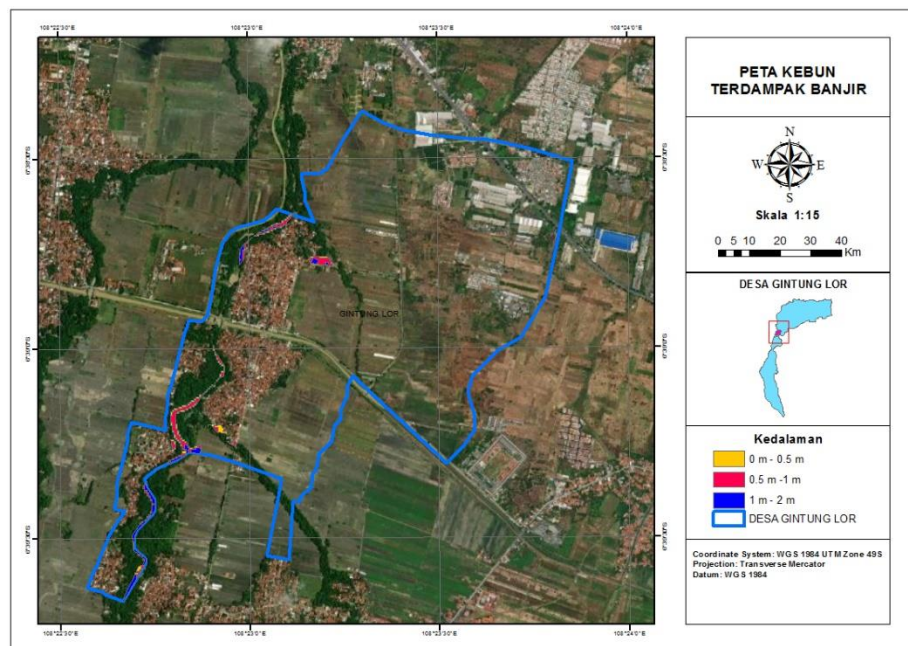
Gambar 9. Permukiman Terdampak Banjir

Gambar 9 adalah permukiman yang terdampak banjir. Luas permukiman yaitu 41,04 Ha, sedangkan yang terdampak banjir yaitu 15,97 atau 38,91% dari total luas permukiman. Area dengan kategori ketinggian genangan 1 m – 2 m yaitu 7,28 Ha



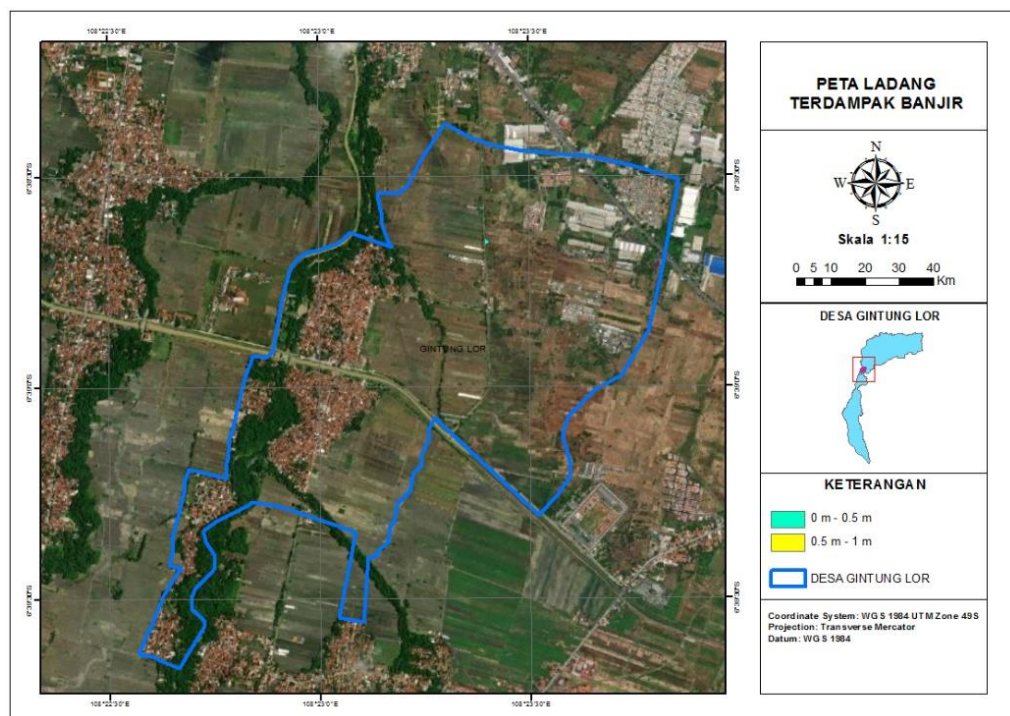
Gambar 10. Sawah Terdampak Banjir

Gambar 10 adalah sawah yang terdampak banjir. Luas sawah yaitu 126,82 Ha, sedangkan yang terdampak banjir yaitu 77,48 atau 61,09% dari total luas sawah. Area dengan kategori ketinggian genangan 1 m – 2 m yaitu 45,93 Ha.



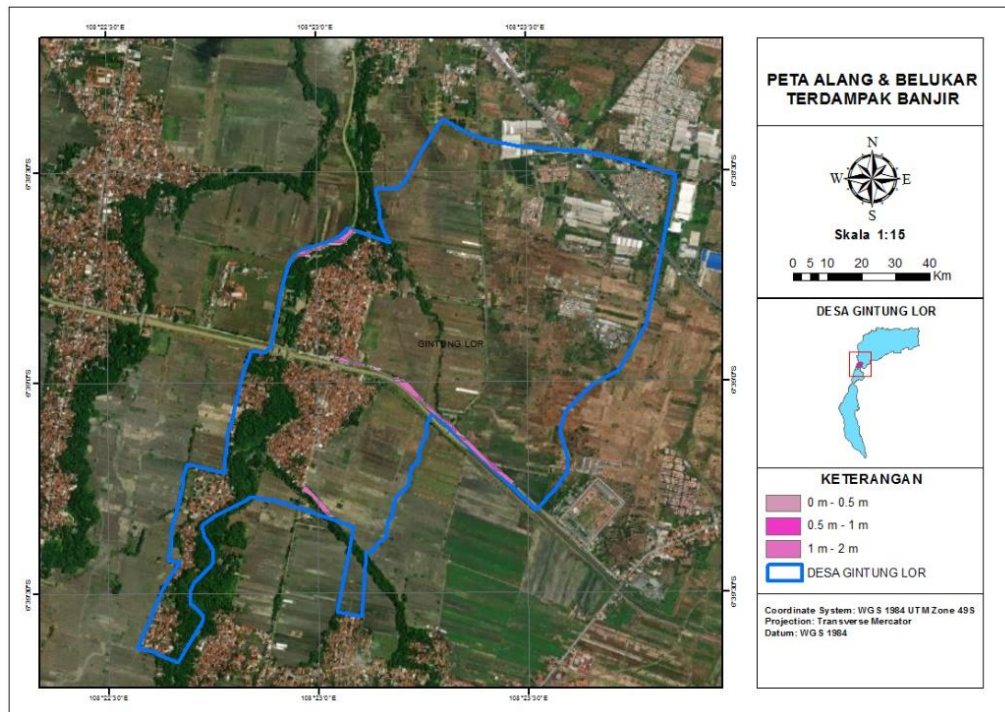
Gambar 11. Kebun Yang Terdampak Banjir

Gambar 11 adalah kebun yang terdampak banjir. Luas kebun yaitu 18,16 Ha, sedangkan yang terdampak banjir yaitu 3,48 atau 19,16 % dari total luas kebun. Area dengan kategori ketinggian genangan 0,5 m – 1 m yaitu 1,6 Ha



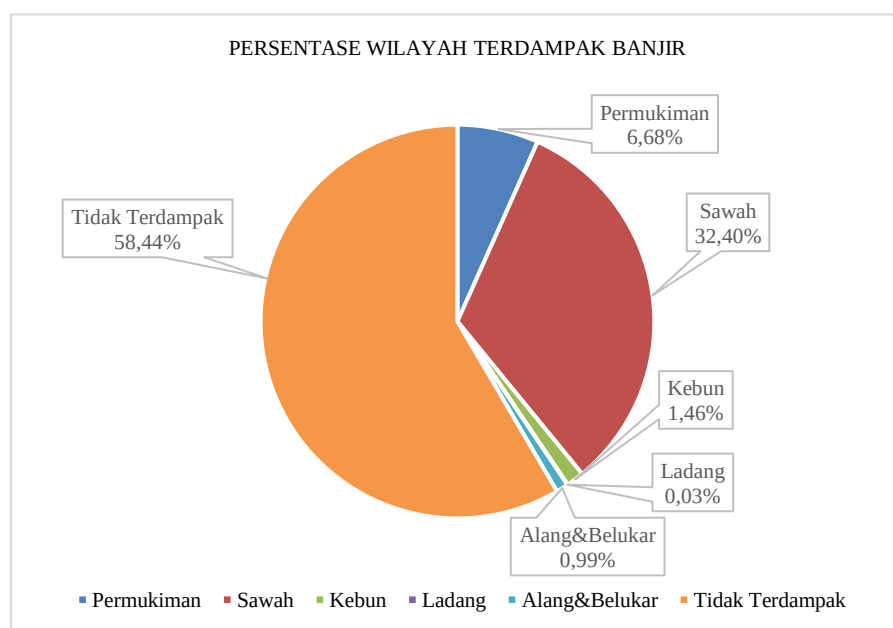
Gambar 12. Ladang Terdampak Banjir

Gambar 12 adalah ladang yang terdampak banjir. Luas ladang yaitu 43,29 Ha, sedangkan yang terdampak banjir yaitu 0,07 atau 0,16 % dari total luas ladang. Area dengan kategori ketinggian genangan 0 m – 0,5 m yaitu 0,06 Ha.



Gambar 13. Alang&Belukar

Gambar 13 adalah alang&belukar yang terdampak banjir. Luas alang&belukar yaitu 5,67 Ha, sedangkan yang terdampak banjir yaitu 2,37 atau 41,80 % dari total luas alang&belukar. Area dengan kategori ketinggian genangan 1 m – 2 m yaitu 1,42 Ha.



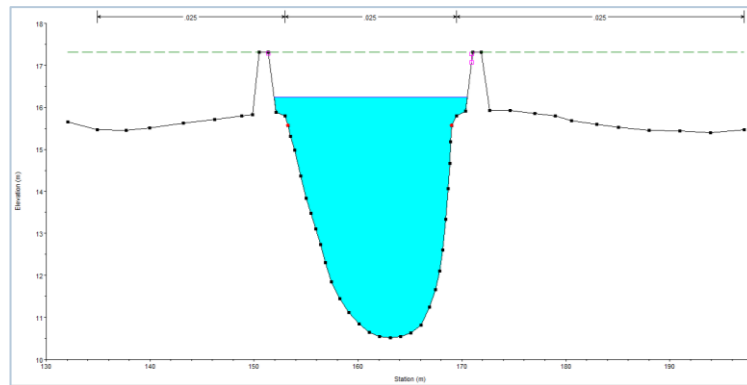
Gambar 14. Persentase Wilayah Terdampak Banjir

4.4. Kerugian akibat bencana banjir

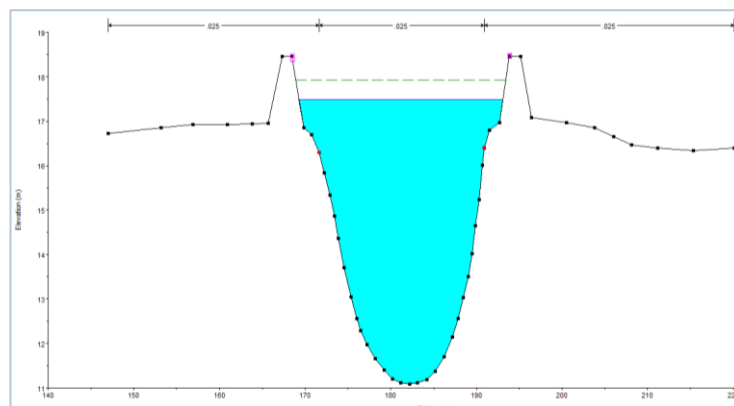
Banjir yang terjadi pada 6 Maret 2020 mengakibatkan 2 bangunan rumah warga rusak dan tanaman warga gagal panen menurut Pemerintah Desa Gintung Lor, sedangkan menurut Kepala Pelaksana BPBD Kabupaten Cirebon, sebanyak 292 jiwa mengungsi dan 3.200 jiwa atau 1.640 KK serta 430 unit rumah terdampak.

4.5. Penanggulangan bencana banjir

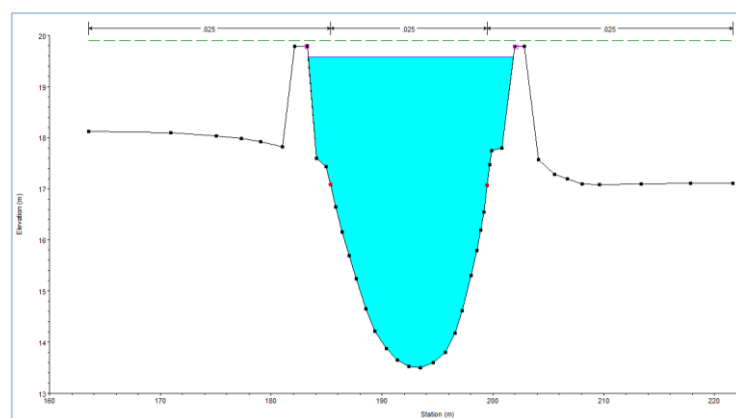
Banjir yang terjadi akibat jebolnya tanggul sungai di beberapa titik. Untuk itu dilakukan penambahan ketinggian tanggul pada titik-titik yang menjadi jalan masuknya air ke Desa Gintung Lor. Penambahan tanggul dilakukan pada Sta. 0 + 329, Sta. 0 + 711, Sta. 2 + 150, dan Sta. 2 + 759.



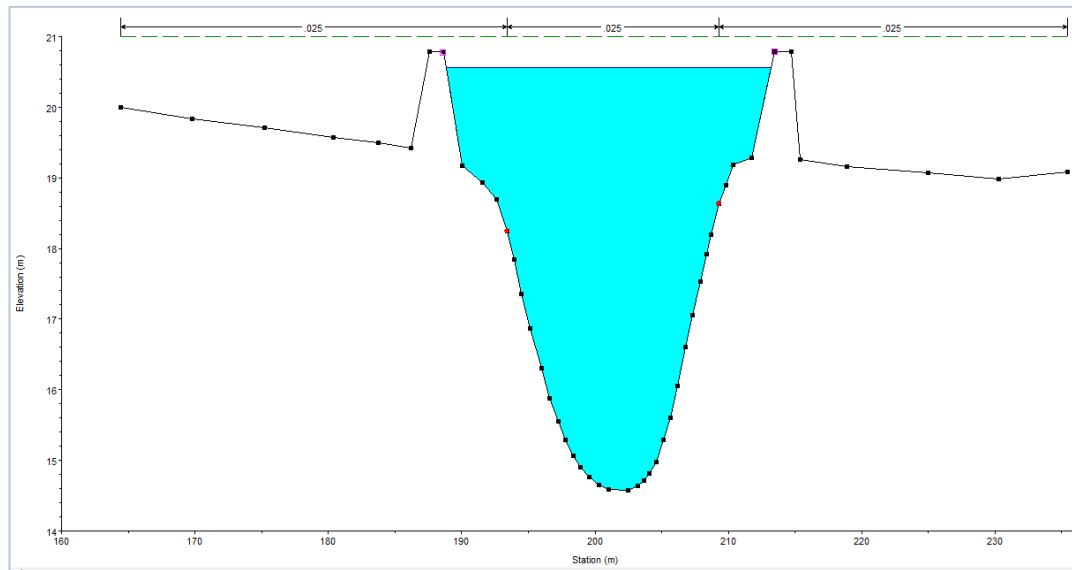
Gambar 15. Tanggul Sta. 0 + 329 Tinggi 1,5 m



Gambar 16. Tanggul Sta. 0 + 711 Tinggi 1,5 m



Gambar 17. Tanggul Sta. 2 + 150 Tinggi 2 m



Gambar 18. Tanggul Sta. 2 + 759 Tinggi 1,5 m

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pemodelan genangan banjir maka dapat disimpulkan :

- Luas Gintung Lor adalah 239,1 Ha. Dengan luas permukiman 41,04 Ha, luas sawah 126,82 Ha, luas kebun 18,16 Ha, luas ladang 43,29 Ha, luas alang&belukar 5,67 Ha.
- Luas wilayah yang terdampak genangan banjir yaitu permukiman 15,97 Ha dari total luas 41,04 Ha (38,91%), sawah 77,48 Ha dari total luas 126,82 Ha (61,09%) , kebun 3,48 Ha dari total luas 18,16 Ha (19,16%), ladang 0,07 Ha dari total luas 43,29 Ha (0,16%), alang&belukar 2,37 Ha dari total luas 5,67 Ha (41,80%). Area paling luas tergenang dengan ketinggian 1 m – 2 m yaitu 45,93 Ha (sawah), Ketinggian 0,5 m – 1 m yaitu 21,08 Ha (sawah). Ketinggian 0 m – 0,5 m yaitu 9,75 Ha (sawah).
- Luas keseluruhan wilayah Desa Gintung Lor yang terdampak genangan banjir yaitu 99,37 Ha dari total luas 239,1 Ha atau 41,56 %.
- Penanggulangan bencana banjir yaitu dengan cara penambahan ketinggian tanggul, untuk STA 0 + 329 tanggul setinggi 1,5 meter, STA 0 + 711 tanggul setinggi 1,5 meter , STA 2 + 150 tanggul setinggi 2 meter, dan STA 2 + 759 tanggul setinggi 1,5 meter.

REFERENSI

- [1] L. Joesron, Soewarno, And Supriyadi, *Hidrologi Sungai*. Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, 1993.
- [2] S. Dwiratna, Boy Makclin Pareira, And Dwi Rustam Kendarto, “Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengolahan Air Banjir Menjadi Air Baku Di Daerah Rawan Banjir,” *Apl. Ipteks Untuk Masy.*, Vol. 7, No. 1, Pp. 75–79, 2018.
- [3] A. W. Adi, O. Shalih, F. Z. Shabrina, And Dkk, “Irbis (Indeks Risiko Bencana Indonesia) Tahun 2022,” Vol. 01, 2023.
- [4] C. C. Bbws, “Studi Optimalisasi Potensi Sungai Ciwaringin, Kab. Cirebon,” 2012.
- [5] F. Fadillah, “Pemodelan Genangan Banjir Di Daerah Beringin, Kecamatan Lbuk Kilangan, Kota Padang Menggunakan Aplikasi Hec-Ras 5.0.7 Dan Arcgis 10.8,” Universitas Andalas, 2022.
- [6] I. Y. Siregar, “Pemodelan Genangan Banjir Di Kecamatan Cisarua Bogor Menggunakan Hec – Ras 2d,” Universitas Pertamina, 2021.
- [7] Lidya Anastasya Immanuella, V. Dermawan, And B. Winarta, “Studi Alternatif Pengendalian Banjir Sungai Welang Dengan Pendekatan Pemodelan Banjir Aliran 2d,” *Tek. Pengair.*, Vol. 13,

No. 2, Pp. 245–257, 2022, Doi: 10.21776/Ub.Pengairan.2022.013.02.10.

- [8] T. Haq, “Pemodelan Genangan Banjir (Flood Inundation) Di Das Tanggul Kab.Jember Menggunakan Integrasi Arcgis Dan Hecras,” Universitas Jember, 2018.
- [9] A. Program And H. Pemodelan, “Aplikasi Program Hec-Ras 5.0.7 Untuk Pemodelan Banjir Di Sub-Sub Das Martapura Kabupaten Banjar,” Vol. Vii, No. 4, Pp. 3868–3880, 2022.
- [10] R. Y. Arimbi, Sumiadi, And B. Winarta, “Pemodelan Aliran Sungai Jatiroto Menggunakan Software Hec-Ras 5.0.7,” Vol. 2, No. 2, Pp. 273–285, 2022.