

JURNAL TEKNIK SIPIL
MACCA

**Kajian Pengaruh Kapasitas Alur Sungai Terhadap Debit Banjir Dan
Air Pasang (Studi Kasus: Sungai Oba Di Ibu Kota
Propinsi Maluku Utara)**

Zainal¹, Ratna Musa², Hanafi Ashad³

¹Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana Universitas Muslim Indonesia
Jalan Urip Sumohardjo No.209 Makassar (0411) 454534
Email: zainalmadjid6@gmail.com

^{2,3}Program Studi Teknik Sipil Universitas Muslim Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo KM 05 Makassar, 90231, Indonesia
Email: ²ratmus_tsipil@ymail.com, ³hanafi.ashad@umi.ac.id

ABSTRAK

Saat banjir, kapasitas alur sungai meluap dan daya tampung alur sungai menjadi berkurang sehingga perlu diketahui besarnya debit banjir rencana dan pengaruh kapasitas sungai terhadap debit banjir rencana sungai Oba bagian hilir. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis besarnya debit banjir dan kapasitas alur sungai terhadap debit banjir rencana sungai Oba bagian hilir. Analisis kuantitatif dilaksanakan melalui perhitungan debit banjir rencana sungai Oba bagian hilir yakni sebesar $Tr\ 2 = 88.72\ m^3 / \text{detik}$, $Tr\ 5 = 114.00\ m^3 / \text{detik}$, $Tr\ 10 = 129.78\ m^3 / \text{detik}$, $Tr\ 25 = 148.88\ m^3 / \text{detik}$, $Tr\ 50 = 162.57\ m^3 / \text{detik}$, $Tr\ 100 = 175.85\ m^3 / \text{detik}$, debit kala ulang banjir $Q\ 25$ tahun ($Tr\ 25 = 148.88\ m^3 / \text{detik}$). Pengaruh kapasitas alur sungai terhadap debit banjir rencana dianalisis pada software HEC-RAS 5.0.7. Pada titik banjir patok P50 elevasi muka air + 15.16 m, patok P40 elevasi muka air + 11.52 m, patok P30 elevasi muka air + 7.42 m, patok P25 elevasi muka air + 5.52 m, patok P10 elevasi muka air + 2.07 m, patok P5 elevasi muka air + 0.83 m, patok P0 elevasi muka air + 0.7 m dan pengaruh pasang surut 249,3 m.

Kata Kunci: Debit banjir, hec-rass, pasang surut

ABSTRACT

During a flood, the capacity of the river channel overflows and the capacity of the river channel decreases, so it is necessary to know the magnitude of the planned flood discharge and the effect of river capacity on the planned flood discharge of the downstream Oba river. The purpose of this study was to analyze the magnitude of the flood discharge and the capacity of the river channel to the planned flood discharge of the downstream Oba river. Quantitative analysis was carried out through the calculation of the planned flood discharge of the downstream Oba river, namely $Tr\ 2 = 88.72\ m^3 / \text{sec}$, $Tr\ 5 = 114.00\ m^3 / \text{sec}$, $Tr\ 10 = 129.78\ m^3 / \text{sec}$, $Tr\ 25 = 148.88\ m^3 / \text{sec}$, $Tr\ 50 = 162.57\ m^3 / \text{sec}$, $Tr\ 100 = 175.85\ m^3 / \text{sec}$, flood return discharge $Q\ 25$ years ($Tr\ 25 = 148.88\ m^3 / \text{sec}$). The effect of river channel capacity on planned flood discharge was analyzed in HEC-RAS 5.0.7 software. At the flood point P50 water level elevation + 15.16 m, stake P40 water level + 11.52 m, stake P30 water level + 7.42 m, stake P25 water level + 5.52 m, stake P10 water level + 2.07 m, stake P5 water level elevation + 0.83 m, peg P0 water level + 0.7 m and tidal influence 249.3 m.

Keywords: Flood discharge, hec-rass, tidal

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kapasitas alur sungai selalu meluap ketika banjir, sehingga daya tampung alur sungai menjadi berkurang, pada musim hujan luapan banjir dapat mengancam keberadaan kehidupan manusia di sungai Oba, akibat intensitas curah hujan yang tinggi, Pengaruh fisiografi, berkurangnya daya tampung, Erosi dan sedimentasi, sehingga menyebabkan bagian hilir sungai meluap. (SID/DD Sungai Oba 2019).

Terjadinya peluapan Sungai Oba karena aliran air terjebak oleh ketidakmampuan kapasitas alur sungai dibagian hilirnya untuk mengalirkan air ke muara. Kondisi ini akan terjadi lebih parah apabila terjadi hujan secara terus menerus. Intensitas curah hujan yang tinggi di Kota Sofifi mengakibatkan rumah warga terendam banjir yang meningkat 450 m³ /det.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kala ulang banjir yang terjadi dan kapasitas sungai pada sungai Oba bagian hilir berdasarkan hasil analisa dengan bantuan aplikasi HECRAS. dari permasalahan tersebut dapat dirumuskan judul penelitian Kajian Pengaruh Kapasitas Alur Sungai Terhadap Debit Banjir dan Air Pasang (Studi Kasus: Sungai Oba di Ibu Kota Provinsi Maluku Utara).

1.2 Rumusan Masalah

- 1) Berapa besarnya debit banjir rencana sungai Oba bagian hilir?
- 2) Bagaimana pengaruh kapasitas alur sungai terhadap debit banjir rencana sungai Oba bagian hilir?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1) Untuk mengetahui besarnya debit banjir rencana sungai Oba bagian hilir.
Debit maksimum di sungai atau saluran alamiah dengan periode ulang yang sudah ditentukan yang

- 2) Untuk menganalisis pengaruh kapasitas alur sungai terhadap debit banjir rencana sungai Oba bagian hilir.

2. Metode Penelitian

2.1 Lokasi Penelitian

Proses Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga bulan mey 2021, dengan melakukan survei data sekunder di BWS Maluku Utara dan BMKG yang terletak di Kota Ternate.

2.2 Teknik Pengumpulan Data

- 1). Data primer adalah objeknya berupa tidak tertulis.
 - Dokumentasi Lapangan
 - Observasi
- 2). Data sekunder adalah objeknya berupa data tertulis.
 - Profil Melintang Sungai
 - Peta Daerah Aliran Sungai Oba
 - Peta Topografi
 - Data Curah Hujan
 - Data Debit

2.3 Variabel Penelitian

Variabel yang diteliti untuk mengetahui debit banjir puncak yang terjadi di Sungai Oba di Ibu Kota Provinsi Maluku Utara dan mengevaluasi kapasitas Alur Sungai Oba dengan program bantu HEC-RAS Versi 5.0.3 serta mengetahui alternatif penanggulangan banjir yang terjadi di Bagian Hilir Sungai Oba.

2.4 Analisis Data dan Pengelolaan

1). Analisis CH Wilayah

Untuk mendapatkan nilai curah hujan rata-rata ada tiga aspek (Asdak,C. 2018), dalam melakukan analisa hidrologi yaitu:

- Aritmatik
- Poligon Thiesen
- Isohyet

2). Analisa Debit Banjir Rencana

dapat dialirkan tanpa membahayakan stabilitas bangunan-bangunan yang ada di

badan sungai yaitu analisa debit banjir.

dikombinasikan dengan kondisi pasang surut, (Triatmodjo, 2008).

2.5) Analisis Hidraulika

Analisa kapasitas penampang aliran sungai dibantu dengan menggunakan software HEC-RAS 5.0.3

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Hidrologi

Studi pemodelan di Sungai Oba di DAS Oba kali ini diawali dengan analisa hidrologi pada DAS yang bersangkutan untuk mendapatkan informasi kuantitatif karakteristik proses simulasi banjir

3.1.1 Kondisi DAS Oba

Data curah hujan yang digunakan dalam analisa data curah hujan harian selama 10 tahun, diperoleh dari Stasiun penakar hujan Maitara dan Babullah tahun 2011 – 2020. (SID/DD Sungai Oba 2019)

3.1.2 Pemeriksaan Outlier

Berikut ini adalah hasil perhitungan uji Outlier untuk DAS Oba.

Tabel 1. Hasil uji outlier stasiun Penakar Hujan Babullah

No.	Data hujan		Log X	Keterangan
	Tahun	Rn (mm)		
1	2011	132.20	2.1212	Stdev = 0.1342 Rerata log X = 1.9835
2	2012	59.70	1.7760	
3	2013	135.60	2.1323	Kn = 2.036
4	2014	94.56	1.9757	
5	2015	55.55	1.7447	nilai Batas atas, Xh : Xh = 180.590
6	2016	84.50	1.9269	
7	2017	100.05	2.0002	nilai Batas bawah, Xi : Xi = 51.317
8	2018	107.10	2.0298	
9	2019	125.10	2.0973	
10	2020	107.35	2.0308	

Data bisa dipakai karena semua data berada di dalam rentang Xh dan Xi

Tabel 2. Uji *Outlier* Penakar Hujan Maitara

No.	Data hujan		Log X	Keterangan
	Tahun	Rn (mm)		
1	2011	120.40	2.0806	Stdev = 0.1534 Rerata log X = 1.9744
2	2012	58.20	1.7649	
3	2013	143.20	2.1559	Kn = 2.036
4	2014	100.12	2.0005	
5	2015	51.20	1.7093	nilai Batas atas, Xh : Xh = 193.471
6	2016	66.90	1.8254	
7	2017	128.50	2.1089	nilai Batas bawah, Xi : Xi = 45.938
8	2018	116.20	2.0652	
9	2019	107.60	2.0318	
10	2020	100.30	2.0013	

Data bisa dipakai karena semua data berada di dalam rentang Xh dan Xi

Dari hasil perhitungan yang diperlihatkan pada tabel 3.1 dan tabel 3.2 didapatkan bahwa data di stasiun yang bersangkutan tidak ada yang di luar batas atas (X_h) dan batas bawah

(X_L), maka data di stasiun yang bersangkutan bisa diterima.

3.1.3 Uji Homogenitas Data Hujan

Hasil uji homogenitas sebagai berikut:

Tabel 3. Uji homogenitas Stasiun Babullah

No	Tahun	Hujan	Sk*	[Sk*]	Dy2	Sk**	[Sk**]
1	2011	132.20	32.03	32.03	102.586	1.219	1.219
2	2012	59.70	-40.47	40.47	163.790	1.540	1.540
3	2013	135.60	35.43	35.43	125.521	1.348	1.348
4	2014	94.56	-5.61	5.61	3.148	0.213	0.213
5	2015	55.55	-44.62	44.62	199.103	1.698	1.698
6	2016	84.50	-15.67	15.67	24.558	0.596	0.596
7	2017	100.05	-0.12	0.12	0.001	0.005	0.005
8	2018	107.10	6.93	6.93	4.801	0.264	0.264
9	2019	125.10	24.93	24.93	62.146	0.948	0.948
10	2020	107.35	7.18	7.18	5.154	0.273	0.273
Rerata		100.17		21.30			
Jumlah					690.809		

Dengan demikian nilai $\frac{Q}{\sqrt{n}}$ hitung adalah 0,537 dan nilai $\frac{R}{\sqrt{n}}$ adalah 0,535 sedangkan nilai $\frac{Q}{\sqrt{n}}$ kritis untuk tingkat kepercayaan 90% adalah 1,05 dan nilai $\frac{R}{\sqrt{n}}$ kritis adalah 1,21. maka nilai $\frac{Q}{\sqrt{n}}$

hitung $< \frac{Q}{\sqrt{n}}$ kritis dan $\frac{R}{\sqrt{n}}$ hitung $< \frac{R}{\sqrt{n}}$ kritis, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data di Stasiun Penakar Hujan Babullah adalah **Homogen**.

Tabel 4. Hasil uji homogenitas Stasiun Maitara

No	Tahun	Hujan	Sk*	[Sk*]	Dy2	Sk**	[Sk**]
1	2011	120.40	21.14	21.14	44.682	0.719	0.719
2	2012	58.20	-41.06	41.06	168.609	1.397	1.397
3	2013	143.20	43.94	43.94	193.055	1.495	1.495
4	2014	100.12	0.86	0.86	0.074	0.029	0.029
5	2015	51.20	-48.06	48.06	230.996	1.636	1.636
6	2016	66.90	-32.36	32.36	104.730	1.101	1.101
7	2017	128.50	29.24	29.24	85.486	0.995	0.995
8	2018	116.20	16.94	16.94	28.690	0.576	0.576
9	2019	107.60	8.34	8.34	6.952	0.284	0.284
10	2020	100.30	1.04	1.04	0.108	0.035	0.035
Rerata		99.26		24.30			
Jumlah					863.380		

Dengan demikian nilai $\frac{Q}{\sqrt{n}}$ hitung adalah 0,51725 dan nilai $\frac{R}{\sqrt{n}}$ adalah 0,508 sedangkan nilai $\frac{Q}{\sqrt{n}}$ kritis untuk tingkat kepercayaan 90% adalah 1,05 dan nilai $\frac{R}{\sqrt{n}}$ kritis adalah 1,21. maka nilai $\frac{Q}{\sqrt{n}}$

hitung $< \frac{Q}{\sqrt{n}}$ kritis dan $\frac{R}{\sqrt{n}}$ hitung $< \frac{R}{\sqrt{n}}$ kritis, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data di Stasiun Penakar Hujan Maitara adalah **Homogen**.

3.1.4. Hujan Rancangan Metode Log Pearson III

Metode menghitung rerata curah hujan di DAS Oba adalah metode aritmatik. Hal ini dikarenakan lokasi stasiun hujan

ada di luar batas DAS dan jumlahnya hanya sedikit 2 buah. (Triatmodjo, 2008)

Tabel 5. Hujan Harian Maksimum DAS Oba

Tahun	Curah Hujan Maks		Rerata	Setelah diurutkan	
	Babullah	Maitara		Tahun	Curah Hujan
2011	144	120.4	132.2	2015	55.55
2012	61.2	58.2	59.7	2012	59.7
2013	128	143.2	135.6	2016	84.5
2014	89	100.12	94.56	2014	94.56
2015	59.9	51.2	55.55	2017	100.05
2016	102.1	66.9	84.5	2018	107.1
2017	71.6	128.5	100.05	2020	107.35
2018	98	116.2	107.1	2019	125.1
2019	142.6	107.6	125.1	2011	132.2
2020	114.4	100.3	107.35	2013	135.6

Sumber: Stasiun Hujan Babullah dan Maitara

Data curah hujan harian maksimum yang dapat dikumpulkan untuk stasiun Babullah dan Maitara dalam rentang waktu selama 10 tahun (tahun 2011 sampai dengan tahun 2020) dapat dilihat pada tabel 5. metode yang digunakan

untuk menghitung curah hujan rerata di DAS Oba adalah metode aritmatik. Hal ini dikarenakan lokasi stasiun hujan ada di luar batas DAS dan jumlahnya hanya sedikit.

Tabel 6. Perhitungan hujan rancangan metode *Log Pearson III*

No	Tr	P(%)	Gtabel	Xt (mm)
1	1.01	99.0	-2.378	46.17
2	2	50.0	0.012	96.62
3	5	20	0.845	124.98
4	10	10	1.274	142.69
5	25	4	1.726	164.11
6	50	2	2.016	179.48
7	100	1	2.274	194.37

3.1.5. Uji Distribusi Smirnov Kolmogorov

Dengan pemeriksaan uji ini akan diketahui Kebenaran antara hasil

pengamatan dengan model distribusi yang diharapkan atau yang diperoleh secara teoritis serta Kebenaran hipotesa diterima atau ditolak

Tabel 7. Uji distribusi *Smirnov Kolmogorov*

No	Rmax (mm)	Pe (%)	Log X	Rerata Log X	SD	G	P (%)	Pt (%)	D
1	55.55	9.09	1.745	1.9835	0.1342	-1.7795	95.64	4.36	0.047
2	59.70	18.18	1.776	1.9835	0.1342	-1.5463	93.42	6.58	0.116
3	84.50	27.27	1.927	1.9835	0.1342	-0.4219	70.78	29.22	0.019
4	94.56	36.36	1.976	1.9835	0.1342	-0.0579	52.47	47.53	0.112
5	100.05	45.45	2.000	1.9835	0.1342	0.1247	46.02	53.98	0.085
6	107.10	54.55	2.030	1.9835	0.1342	0.3451	38.24	61.76	0.072
7	107.35	63.64	2.031	1.9835	0.1342	0.3527	37.97	62.03	0.016
8	125.10	72.73	2.097	1.9835	0.1342	0.8479	20.49	79.51	0.068
9	132.20	81.82	2.121	1.9835	0.1342	1.0265	14.18	85.82	0.040
10	135.60	90.91	2.132	1.9835	0.1342	1.1087	10.49	89.51	0.014
D max									0.116

Sumber: Analisa Data

Dari perhitungan yang telah dilakukan, yang disajikan pada Tabel 7. diperoleh nilai $\Delta_{max} = 11,6$. Untuk $\alpha = 5\%$ dan $n = 10$, pada tabel nilai kritis untuk Uji *Smirnov Kolmogorov* diperoleh $\Delta_{cr} = 40,9$. Karena $\Delta_{max} < \Delta_{cr}$, maka distribusi *diterima*.

3.1.6. Uji Distribusi Chi – Square

Uji Chi-Kuadrat menguji penyimpangan distribusi data pengamatan dengan mengukur secara matematis kedekatan antara data pengamatan dan seluruh bagian garis persamaan distribusi teoritisnya. (Asdak, C. 2018).

Tabel 8. Uji Distribusi *chi square*

Interval Kelas	Ej	Oj	(Oj-Ej) ² /Ej
0 - 74,52	2.0	2	0.000
74,52 - 89,07	2.0	1	0.500
89,07 - 105,89	2.0	2	0.000
105,89 - 125,21	2.0	3	0.500
125,21 -	2.0	2	0.000
10.0		10	
X ₂ Hitung			1.000

Derajat bebas (n) = $k - h - 1 = 5 - 2 - 1 = 2$ Dari tabel, untuk nilai $n = 1$ dan nilai probabilitas 95 %. (*Level of significance*

= 5 %) diperoleh X² tabel = 5,991. Karena nilai X² hit < X² tabel, maka distribusi diterima

Tabel 9. Perhitungan distribusi hujan *mononobe* di Indonesia

No	Jam ke	Rasio	Kumulatif
		[%]	[%]
1	1	55.0	55.0
2	2	14.3	69.3
3	3	10.0	79.4
4	4	8.0	87.4
5	5	6.7	94.1
6	6	5.9	100.0

Dengan berasumsi bahwa rata – rata hujan di Indonesia berdurasi 6 jam, dan wilayah studi memiliki Tp (Time Peak) cepat, maka dipakai distribusi hujan

mononobe dengan interval sebesar 1 jam ditunjukkan tabel 9.

Tabel 10. Perhitungan distribusi hujan netto jam – jaman

Jam ke	Rasio	Kumu Latif	Hujan jam-jaman (mm)					
			2 th	5 th	10 th	25 th	50 th	100 th
1	6.7%	6.7%	4.86	6.28	7.17	8.25	9.02	9.77
2	10.0%	16.8%	7.23	9.35	10.67	12.27	13.42	14.53
3	55.0%	71.8%	39.63	51.26	58.52	67.31	73.61	79.71
4	14.3%	86.1%	10.30	13.32	15.21	17.49	19.13	20.72
5	8.0%	94.1%	5.75	7.44	8.49	9.77	10.68	11.57
6	5.9%	100.0%	4.25	5.49	6.27	7.21	7.89	8.54
Hujan rancangan			96.62	124.98	142.69	164.11	179.48	194.37
Koefisien pengaliran			0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Hujan efektif			72.01	93.14	106.33	122.30	133.75	144.85

Nilai koefisien pengaliran yang telah diputuskan untuk dipakai, selanjutnya akan digunakan sebagai bahan perhitungan untuk hujan menghitung curah hujan netto. Jadi untuk perhitungan besar nilai curah hujan netto Untuk Q 25 tahun adalah sebagai berikut:

$$R_{\text{netto}} = C \times R_t = 0,75 \times 142,69$$

$$(1) \qquad \qquad \qquad = 122,30 \text{ mm/hari}$$

3.1.7. Analisis Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu

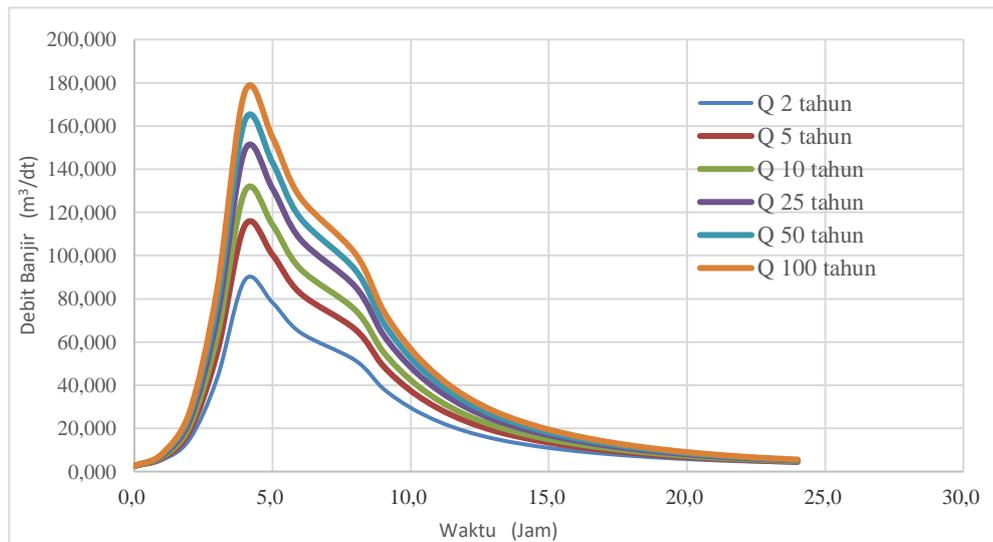
Panjang sungai utama sungai sebesar 15,154 km ditarik dari muara yang didapatkan dari perhitungan Daerah Pengaliran Sungai (SID/DD Sungai Oba 2019). Debit kala ulang banjir yang digunakan pada kajian ini adalah Q 25 tahun ($Tr_{25} = 148.88 \text{ m}^3/\text{detik}$) dan dasar penentuannya adalah luasan DAS dan Jumlah Penduduk (Qoirunisa, i., & putri, n. m. 2019). Perhitungan banjir rancangan untuk kala ulang 25 tahun pada keseluruhan DAS Oba adalah sebagai berikut:

Tabel 11. Rekapitulasi debit banjir rancangan maksimal pada das oba

Tr	Q (m³/detik)
2	88.72
5	114.00
10	129.78
25	148.88
50	162.57
100	175.85

Debit kala ulang banjir yang digunakan pada kajian ini adalah Q 25 tahun (Tr 25

= 148.88 m³/ detik) dan dasar penentuannya adalah luasan DAS dan Jumlah Penduduk.



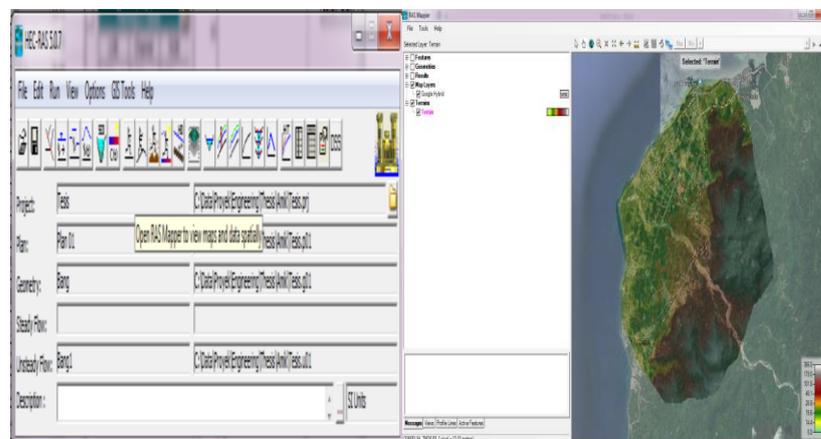
Gambar 1. Hidrograf debit banjir das oba metode nakayasu

3.2 Analisis Hidrolika

Proses pemodelan dalam studi menggunakan bantuan software HEC RAS 5.0.7 . (Kusuma, A. T., Rizal, N.

S., & Abadi, T. A. 2016).

- *Pre – RAS*
- *RAS*
- *Post–RAS*

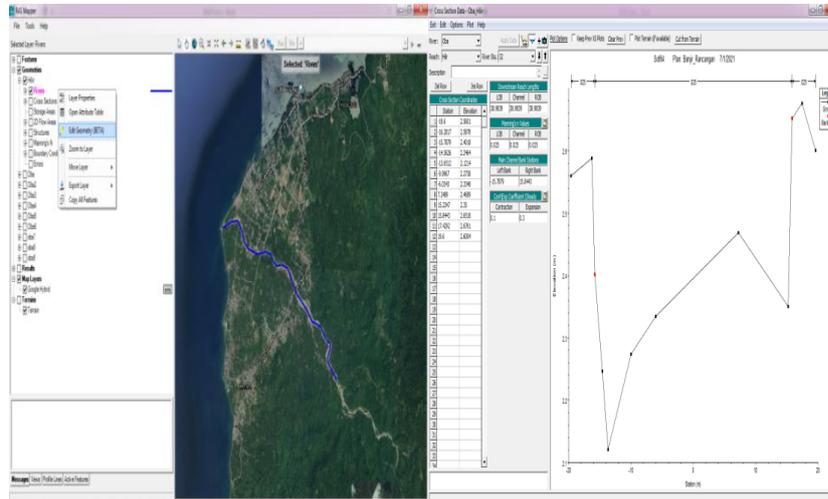


Gambar 2. Perintah RAS Mapper dan Peta Terrain Wilayah DAS Oba pada software HEC-RAS 5.0.7 (Sumber : HEC RAS5.0.7)

*Kajian Pengaruh Kapasitas Alur Sungai Terhadap Debit Banjir Dan Air Pasang
Studi Kasus: Sungai Oba Di Ibu Kota Provinsi Maluku Utara
(Zainal, Ratna Musa, Hanafi Ashad)*

Hal yang perlu diperhatikan sebelum melakukan pembangkitan peta terrain untuk daerah Bang adalah dengan mengetahui proyeksi UTM (*Universal Transverse Mecator*). (Syahputra, I., & Rahmawati, C. 2018). DAS Oba

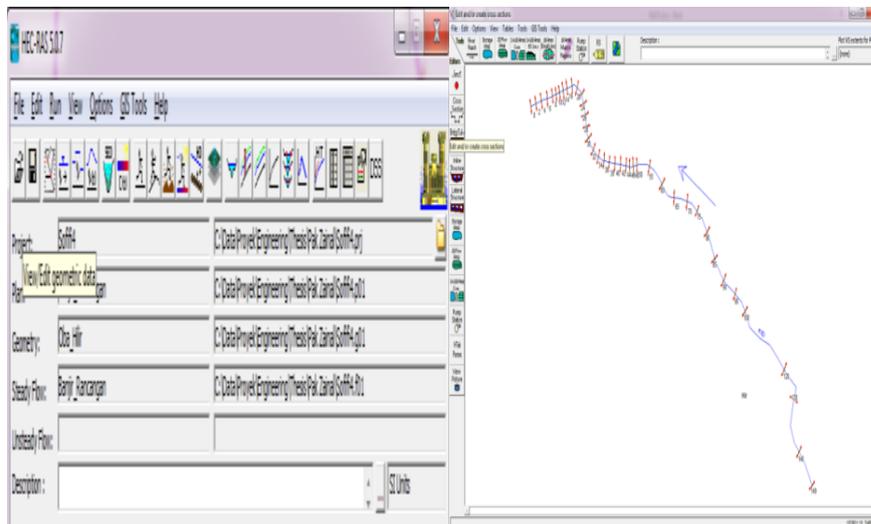
termasuk ke dalam wilayah UTM 52 N yang berarti daerah yang bersangkutan berada di wilayah selatan katulistiwa dengan nomor 52.



Gambar 3. Gambar pembuatan alur tengah (utama) sungai *rivers* dan pembuatan tanggul sungai (*sumber:Running software HEC-RAS 5.0.7*)

Gambar alur sungai utama pada DAS Oba. Alur sungai tersebut menunjukkan hanya aliran utama yang akan menjadi *boundary condition* penampang utama

sungai. Proses selanjutnya adalah pembuatan potongan melintang aliran sungai (*Cross Sections*).

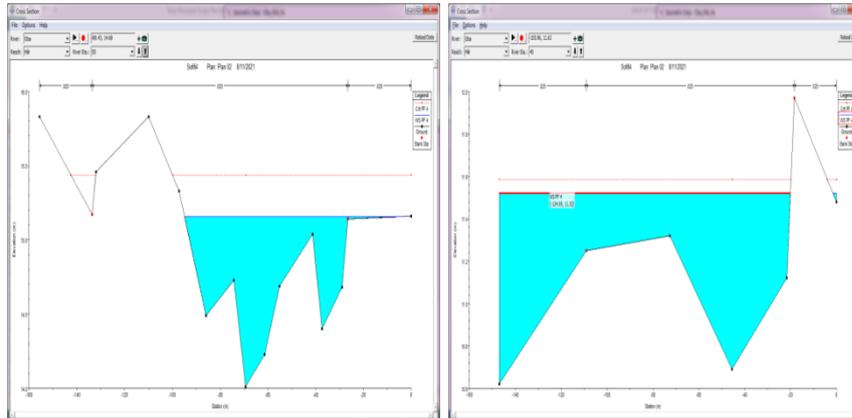


Gambar 4. Gambar perintah *view/edit geometric data* dan Pembuatan Potongan Melintang (*sumber: HEC-RAS 5.0.7*)

Jumlah titik – titik tinjau dalam studi kali ini dibuat menjadi 40 titik utama berdasarkan survey lapangan. Langkah selanjutnya adalah membuat

menentukan titik tanggul sungai (*Bank Lines*) di sebelah kanan dan kiri alur sungai utama.

3.3. Analisa Hasil Simulasi



Gambar 5. Titik Banjir Pada Patok
(sumber:Running software HECRAS)

Dari pengaruh kapasitas alur sungai terhadap debit banjir rencana sungai Oba bagian hilir maka dilakukan simulasi steady flow pada software HECRAS, untuk mengetahui hasil simulasi banjir Sungai Oba untuk Q 25 tahun adalah pada titik banjir pada **patok P50** dengan elevasi muka air + 15.16 m, **patok P40** dengan elevasi muka air + 11.52 m, **patok P30** dengan elevasi muka air + 7.42 m, **patok P25** dengan elevasi muka air + 5.52 m, **patok P10** dengan elevasi muka air + 2.07 m, **patok P5** dengan elevasi muka air + 0.83 m, **patok P0** dengan elevasi muka air + 0.7 m. dan untuk pengaruh pasang surut 249,3 m.

4. Penutup

4.1. Kesimpulan

- 1). Berdasarkan hasil perhitungan debit banjir rencana sungai Oba bagian hilir, debit kala ulang banjir yang digunakan pada kajian ini adalah **Q 25 tahun ($Tr\ 25 = 148.88\ m^3/detik$)** dan dasar penentuannya adalah Kondisi batas pada proses pemasukan data debit dengan memasukkan debit kala ulang banjir rancangan Q 25 tahun.
- 2). Dari pengaruh kapasitas alur sungai terhadap debit banjir rencana sungai sehingga melalui hasil simulasi HECRAS elevasi MA + 15.16 m, elevasi MA + 11.52 m, elevasi

MA + 7.42 m, elevasi MA + 5.52 m, elevasi MA + 2.07 m, elevasi MA + 0.83 m, elevasi MA + 0.7 m. dan untuk pengaruh pasang surut 249,3 m.

4.2. Saran

- 1). Segera melakukan perencanaan tanggul untuk mencegah terjadinya banjir dengan elevasi banjir tertinggi dibandingkan dengan tanggul saluran adalah 0.27 meter pada titik P 40.
- 2). Mengingat sumber air Sungai Oba mengandalkan debit dari aliran bebas, agar sumber air terjaga keseinambungannya, maka upaya untuk **mempertahankan kondisi DAS** atau kawasan hulu sungai sangat diperlukan.

Daftar Pustaka

- Asdak, C. (2018). *Hidrologi dan pengelolaan daerah aliran sungai*. Gadjah Mada University Press.Press, 2018.
- Triatmodjo, (2008). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Kusuma, A. T., Rizal, N. S., & Abadi, T. A. (2016). Analisis dan Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Sampean Bondowoso dengan menggunakan Program

- Hec-Ras 4.1. *Jurnal Rekayasa*
Qoirunisa, i., & Putri, n. m. (2019).
*Analisis Debit Banjir Rancangan
Dan Kapasitas Penampang Aliran
Kali Opak Dengan Metode
Hidrograf Satuan Sintetik (Hss)
Nakayasu Dan Software Hec-Ras
Analysis Of Flood Debit Design
And Capacity Of Opak Time Flow
With Synthetic Unit Hydrograph
(Hss) Methods Necayasu And
Infrastruktur Hexagon, 2(02).*
Hec-Ras Software 16pt (doctoral
dissertation, university technology
yogyakarta).
- SID/DD Sungai Oba (2019) Executive
Summary, BWS Maluku Utara.
- Syahputra, I., & Rahmawati, C. (2018).
Aplikasi Program HEC-RAS 5.0.
3 Pada Studi Penanganan Banjir.