

Analisis Banjir Menggunakan Program HEC-RAS 5.0.7 (Studi Kasus Hilir Sungai Amassangan Kotamadya Palopo)

*Flood Analysis by application of HEC-RAS 5.0.7
(Case Study at Amassangan River Downstream in Palopo Municipality)*

Sudirman

Email: sudirmanvmb@gmail.com

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andi Djemma

Diterima: 08 Mei 2023 / Disetujui: 30 Agustus 2023

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui debit banjir dan potensi banjir berdasarkan rencana kala ulang tahunan di sekitar Sungai Amassangan. Dalam penelitian ini luas area cakupan banjir dibatasi pada bagian hilir Sungai Amassangan. Program *HAC-RAS* digunakan untuk menunjukkan debit banjir rencana tahunan pada setiap *cross section*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan perhitungan debit banjir kala ulang tahunan, sungai Amassangan mengalami peningkatan debit banjir dari tahun ke tahun. Lokasi yang sangat berpotensi terendam banjir adalah pada STA 300 – STA 500 dimana palung sungai semakin naik akibat sedimentasi, sehingga aliran air sungai berpotensi untuk meluap ke pinggir sungai dan menggenangi pemukiman warga di sekitarnya ketika intensitas curah hujan tinggi. Upaya penanggulangan banjir yang dapat dilakukan oleh pemerintah daerah adalah dengan ‘normalisasi’ pada palung sungai dan pinggir sungai untuk mengoptimalkan fungsi sungai di sepanjang ruas sungai pada bagian hilir

Kata Kunci: Curah Hujan, Debit Air, Debit Banjir, HAC-RAS

ABSTRACT

This study aims to determine the flood discharge and flood potential based on the annual return period plan around the Amassangan River. In this study the flood coverage area is limited to the lower reaches of the Amassangan River. The HAC-RAS program is used to show the annual planned flood discharge for each cross section. The results showed that based on the calculation of the annual return flood discharge, the Amassangan river experienced an increase in flood discharge from year to year. Locations that have the potential to be flooded are at STA 300 – STA 500 where the riverbed is rising due to sedimentation, so that the flow of river water has the potential to overflow onto the banks of the river and inundate nearby residents' settlements when the intensity of rainfall is high. Flood control efforts that can be carried out by local governments are by 'normalizing' the riverbeds and riverbanks to optimize the function of the river along the river sections in the downstream

Keywords: Rainfall, Water Discharge, Flood Discharge, HEC-RAS



This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

A. PENDAHULUAN

Peristiwa ‘banjir bandang’ menjadi fenomena alam yang mengejutkan banyak pihak, sulit dipercaya bahwa banjir sebesar telah terjadi secara massif, seperti yang terjadi di kota Makassar dan

beberapa kota kabupaten di Sulawesi Selatan pada pertengahan bulan Februari 2023. Bahkan suatu hasil pertemuan beberapa ahli internasional memprediksi bahwa banjir setinggi + 20 meter akan terjadi di beberapa kota besar di dunia

(Djarot & Mega, 2020) . Ini berarti sangat mungkin bahwa ‘banjir bandang’ akan terjadi pula di Kota Palopo beberapa tahun mendatang.

Analisis Banjir Menggunakan Program HEC-RAS 5.0.7 merupakan Studi Kasus pada bagian hilir Sungai Amassangan, Kotamadya Palopo. Penulisan penelitian ini ditujukan kepada masyarakat umum dan Pemerintah Daerah Kota Palopo akan dampak banjir yang terjadi pada Sungai Amassangan, yang selanjutnya diharapkan mampu menjadi salah satu upaya untuk penanggulangan banjir yang dapat terjadi di sekitar daerah aliran sungai Kota Palopo.

Hikmah dan Kamaruddin (2018) melaporkan bahwa banjir sebagai permasalahan yang sering terjadi di sebagian wilayah Indonesia, terutama di wilayah padat penduduk misalnya Aceh Singkil Provinsi Aceh dan DKI Jakarta (Eldi, 2020). Sedangkan Aini & Filjanah (2000) melaporkan bahwa peristiwa banjir menimbulkan kerugian yang cukup signifikan bagi kehidupan masyarakat. Kerugian tersebut baik dari segi materi maupun korban jiwa, maka sudah selayaknya permasalahan banjir mendapatkan perhatian yang serius. Karena cuaca ektrim dan kondisi curah hujan di Indonesia yang cukup tinggi,

maka pemerintah daerah dan masyarakat perlu memahami penanganan banjir dengan efektif, khususnya di daerah Kotamadya Palopo, Provinsi Sulawesi Selatan.

Peraturan perundang-undangan terkait pengendalian banjir telah dibuat (Maulida et al, 2022), diantaranya Undang-Undang Republik Indonesia No. 11 Tahun 1974 Tentang Pengairan, Undang-Undang Republik Indonesia No. 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana, Undang-Undang Republik Indonesia No. 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 4 Tahun 2015 Tentang Penetapan Wilayah Sungai, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 26 Tahun 2015 Tentang Pengalihan Alur Sungai dan/atau Pemanfaatan Ruas Bekas Sungai.

Fakih & Said (2021) melaporkan bahwa seharusnya masyarakat mentaati peraturan yang ada sehingga kondisi sungai tetap terjaga. Namun, sungai yang berada di sekitar permukiman penduduk banyak terjadi penyalahgunaan aliran yang menyebabkan terjadinya banjir (Yudianto, 2011), diantaranya penumpukan sampah, menyebabkan terjadinya penumpukan sedimen sehingga

mengurangi debit maksimal aliran sungai. Oleh karena itu sungai Amassangan adalah salah satu daerah rawan banjir di Kotamadya Palopo, khususnya di Kelurahan Surutanga. Berdasarkan observasi awal menunjukkan bahwa terjadinya banjir di Sungai Amasangan adalah akibat banyaknya tumpukan sedimen di sepanjang aliran sungai.

Hydrologic Engineering Center-River Analysis System (HEC-RAS) adalah aplikasi yang menawarkan fitur seperti simulasi banjir dalam 1D, 2D. Hal ini sangat bermanfaat bagi teknisi yang bekerja di bidang keairan, seperti penelitian yang telah dilakukan di Sungai Krueng Jambo Aye Kabupaten Aceh Utara (Aspian et.al., 2020). Analisa yang dilakukan penelitian tersebut meliputi analisa hidrologi, kapasitas tampungan sungai, analisis debit banjir rencana dan beberapa analisa lainnya.

Analisis hidrologi merupakan analisis awal dalam perancangan bangunan air. Analisis hidrologi digunakan untuk menentukan besarnya debit rencana pada suatu perancangan bangunan air. Data yang diperlukan dalam analisis hidrologi diantaranya data curah hujan dan data penggunaan luas lahan (catchment area).

Daerah Aliran Sungai (DAS) dapat hanya mencakup wilayah di dalam satu desa, tetapi dapat juga mencakup beberapa kabupaten, beberapa wilayah provinsi bahkan beberapa negara. Input utama atau air yang mengalir di dalam DAS berasal dari hujan yang jatuh di berbagai tempat dalam DAS. Hujan tersebut diukur oleh jaringan alat ukur (stasiun hujan) yang terpasang di dalam wilayah DAS. Karakteristik hujan yang terjadi, bentuk dan kerapatan jaringan sungai, karakteristik DAS, dan faktor lain akan berpengaruh terhadap karakteristik debit yang keluar dari DAS.

Menurut Bambang Triatmodjo (2010) hujan merupakan salah satu bentuk presipitasi uap air yang berasal dari alam yang terdapat di atmosfer. Bentuk presipitasi lainnya adalah salju dan es. Hujan berasal dari uap air di atmosfer, sehingga bentuk dan jumlahnya dipengaruhi oleh faktor klimatologi seperti angin, temperatur, dan tekanan atmosfer. Di Indonesia satuan curah hujan dinyatakan satuan milimeter (mm). Curah hujan diperoleh dari data lapangan hasil pengukuran oleh stasiun hujan. Curah hujan digunakan untuk menghitung debit banjir rancangan.

Menurut Anies (2018) ada lima jenis banjir: 1) Banjir Bandang adalah

banjir yang terjadi secara tiba-tiba dan berlangsung hanya sesaat. Banjir bandang umumnya terjadi akibat curah hujan berintensitas tinggi dengan durasi yang singkat sehingga menyebabkan debit air naik secara singkat; 2) Banjir Sungai disebabkan curah hujan di Daerah Aliran Sungai (DAS) secara luas dan berlangsung lama. Selanjutnya air sungai yang meluap akan menggenangi daerah disekitarnya; 3) Banjir Pasang (Rob) disebabkan pasangannya air laut sehingga menyebabkan banjir. Umumnya terjadi di daerah sekitar pantai; 4) Banjir Lahar Dingin, ketika gunung berapi mengalami erupsi dan memuntahkan lahar, maka laharnya akan mengalir ke daerah yang lebih rendah seperti lereng dan kaki gunung; 5) Banjir Lumpur disebabkan oleh luapan lumpur panas dari perut bumi Menuju permukaan bumi. Di Indonesia ada banjir lumpur yang terkenal yaitu lumpur lapindo yang terletak di Sidoarjo.

Selain karena kondisi alam, aktivitas manusia yang menyebabkan terjadinya banjir: Pertama, pembangunan permukiman di daerah dataran banjir. Kedua, penebangan hutan secara masif dan menyebabkan peresapan air tanah di daerah hulu berkurang secara drastis. Ketiga, kebiasaan membuang sampah sembarangan menyebabkan penyumbatan

saluran air, banyak terjadi pada permukiman kumuh. Keempat, kerusakan bangunan pengendali air seperti talut yang jebol pada saluran air. Terjadinya banjir membawa dampak berupa: gangguan kesehatan yang kerap terjadi paska banjir, contoh serangan nyamuk demam berdarah serta gangguan pencernaan dan penyakit kulit, kerusakan pada rumah masyarakat adalah dampak ekonomi, perputaran ekonomi pada daerah terdampak banjir akan mengalami penurunan, jumlah air bersih akan sangat berkurang saat banjir terjadi, sdangkan paska bencana air bersih sangatlah dibutuhkan, dampak banjir yang paling parah adalah adanya korban jiwa yang sering kali terjadi akibat terseret arus.

Observasi awal menunjukkan bahwa di bagian hilir sungai Amassangan ditemukan banyak sedimentasi yang mengurangi debit air pada sungai tersebut. Banjir akibat meluapnya air sungai dapat menimbulkan banyak kerugian, yaitu berupa kerugian material atau kerugian secara ekonomi serta gangguan kesehatan pasca banjir bagi masyarakat sekitarnya. Selain itu, banjir bandang dapat menimbulkan korban jiwa yang biasanya terjadi akibat terseret arus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui debit banjir rencana kala ulang tahunan di Sungai

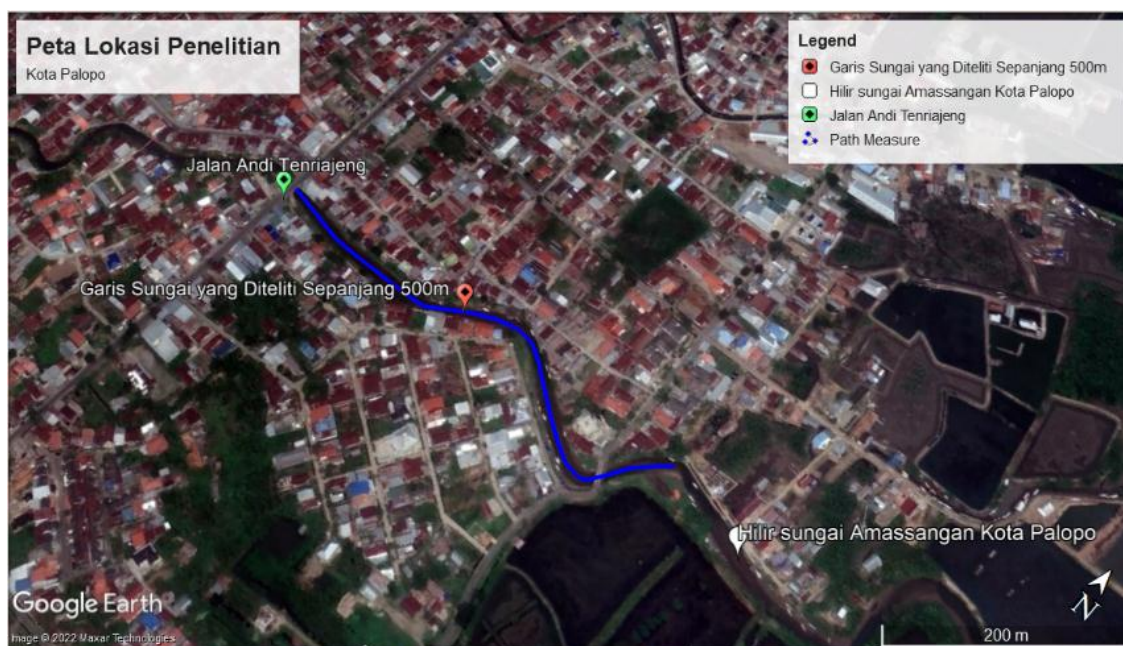
Amassangan. Mengetahui potensi banjir berdasarkan rencana kala ulang tahunan di sekitar Sungai.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui debit banjir dan potensi banjir berdasarkan rencana kala ulang tahunan di sekitar Sungai Amassangan.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian dan pengambilan data di laksanakan selama 2 bulan yaitu pada bulan Juli hingga Agustus 2022. Penelitian ini di mulai dari Jalan Andi

Tenriajeng menuju hilir sungai sepanjang 500m tepatnya pada koordinat ($2^{\circ}59'45.20''S$ $120^{\circ}11'59.63''T$ Sampai $2^{\circ}59'44.69''S$ $120^{\circ}12'14.13''$). Hilir sungai Amassangan terletak di Kelurahan Surutanga Kota Palopo. Sungai ini berfungsi sebagai saluran primer, berada di daerah pesisir dengan ketinggian rata-rata 6 – 9 mdpl. Lebar dari sungai ini rata-rata mencapai 25 meter dengan kedalaman 3 meter.



Gambar 1 Peta lokasi penelitian

Sumber : Google Earth Pro

Data primer adalah data yang di peroleh dari pengamatan langsung dilapangan yang berbentuk dokumentasi. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari beberapa instansi yang terkait dengan penelitian ini seperti data curah hujan, data topografi, long section dan cross

section (Rizky et al, 2022; Isha et al, 2022). Rangkaian teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini: melakukan survei lokasi untuk memperoleh data pengukuran dilapangan dan dilakukan secara sistematis terhadap kondisi fisik Sungai Amassangan. Metode

instansional adalah memperoleh data curah hujan dari instansi terkait. Teknik analisa data mencakup: penentuan nilai standar deviasi (S), penentuan nilai koefisien skewness (Cs), penentuan nilai koefisien Variasi (Cv), dan penentuan Nilai Koefisien Kourtosis (Ck), kemudian mencari Nilai Cross Section. Berikut adalah persamaan yang digunakan dalam analisis data:

1. Menentukan nilai standar deviasi (S)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

(Lestari, 2016)

2. Menentukan nilai koefisien skewness (Cs)

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{(n-1).(n-2).S^3}$$

3. Menentukan nilai koefisien Variasi (Cv)

$$C_v = \frac{S}{\bar{x}}$$

4. Menentukan Nilai Koefisien Kourtosis (Ck)

$$C_k = \frac{n^2 \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{(n-1).(n-2).(n-3).S^4}$$

Perolehan nilai dari persamaan bagian 1 hingga 4 selanjutnya akan melalui uji distribusi. Metode uji distribusi terdiri dari: uji distribusi Normal, Uji distribusi Log Normal, uji distribusi Gumbel, uji distribusi Log Person III

5. Mencari periode ulang hujan tahunan (Xt)

$$X_t = X + K . S$$

6. Mencari Nilai Intensitas Curah Hujan (I)

$$I = \frac{R}{24} \left(\frac{24}{t}\right)^{2/3}$$

7. Menentukan nilai debit banjir rencana tahunan menggunakan metode Rasional

$$Q = 0.278 C . I . A$$

8. Metode yang dilakukan untuk mencari nilai cross section adalah dengan meninjau dan mengukur langsung di lokasi penelitian.

Pada tahapan membuat simulasi banjir dengan menggunakan program HEC-RAS dilakukan dengan memasukkan data analisis banjir tahunan dan nilai dari setiap stasiun patok yang ditetapkan pada *cross section*. Data dari hasil simulasi tersebut akan menggambarkan luas area yang terdampak banjir. Sedangkan untuk menentukan strategi penanganan banjir, dari hasil data yang yang kita peroleh dari program HEC-RAS kita dapat menentukan strategi yang ideal dalam penanganan banjir yang terjadi pada hilir Sungai Amassangan Kota Palopo.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Pengukuran (*Cross Section*)

Data pengukuran (*Cross Section*) adalah salah satu data yang dibutuhkan

dalam pengolahan data pada program HEC-RAS. Pengambilan data ini dapat dilakukan dengan beberapa alat salah satunya adalah *waterpass*

Waterpass adalah alat ukur yang dapat digunakan untuk menghitung jarak serta elevasi suatu titik. Berikut adalah data hasil pengukuran Sungai Amassangan.

Tabel 1 Data Pengukuran *Cross Section*

STA 0	x	y	STA 100	x	y
a	0	9.9	a	0	9.5
b	0.4	7.8	b	0.4	8.1
c	5.1	7.6	c	1.5	7.9
d	5.5	6.3	d	2.2	6.4
e	10.8	6.4	e	10.7	6.2
f	23.4	6.1	f	18.5	6.2
g	26.8	6.1	g	20.7	6.5
h	27.1	10.3	h	22.4	9.4
STA 200	x	y	STA 300	x	y
a	0	9.4	a	0	9.1
b	0.4	8.3	b	0.2	8.1
c	2	8.4	c	5.1	6.8
d	2.3	6.6	d	6.5	5.9
e	16.2	6.4	e	20.4	6.3
f	16.9	6.7	f	25.4	7.0
g	23.1	8.0	g	27.0	7.9
h	23.8	9.1	h	27.3	9.2
STA 400	x	y	STA 500	x	y
a	0	7.7	a	0	7.3
b	1.9	5.9	b	1.5	6.7
c	8.8	5.5	c	2.7	5.8
d	13.3	5.3	d	8.5	5.3
e	23.2	5.3	e	14.8	5.1
f	24.1	7.6	f	19.2	5.1
g	24.7	7.8	g	21.7	5.2
h	25.4	8.6	h	22.0	8.6

Sumber Data : Hasil Olahan Penelitian 2021

2. Analisa Perhitungan Data Curah Hujan

Analisis perhitungan yang akan digunakan untuk mengelola data curah hujan. Data curah hujan merupakan nilai yang didapatkan dari pencatatan intensitas hujan yang terjadi pada suatu wilayah dari waktu ke waktu. Data curah hujan yang didapatkan dari instansi terkait menunjukkan data curah hujan dari tahun 2015-2021. Dari data curah hujan tahunan

pada tabel diatas kita dapat menganalisa curah hujan maksimum pada tahun 2015-2021. Dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah.

Tabel 2 Data Curah Hujan Max

Tahun	Bulan	Jumlah (mm/det)
2015	Apr	323
2016	Apr	350
2017	Nov	663
2018	Jun	362
2019	Des	333
2020	Apr	662
2021	Mar	543

Sumber: Analisis data Curah Hujan, 2023

Pada analisa data statistik nilai rata-rata curah hujan ini, didapatkan nilai rata-rata curah hujan maksimal tahunan dengan menggunakan metode Aljabar.

Data yang diperoleh sesuai dengan data curah hujan 7 tahun terakhir. Berikut adalah tabel nilai rata-rata curah hujan maksimal.

Tabel 3 Data Curah Hujan Rata-Rata Maksimal

No	Tahun	xi	$(xi-x)^2$	$(xi-x)^3$	$(xi-x)^4$
1	2017	663	40286,22449	8086020,773	1622979884
2	2020	662	39885,79592	7965763,242	1590876716
3	2021	543	6514,795918	525837,0991	42442565,86
4	2018	362	10057,22449	-1008595,942	101147764,4
5	2016	350	12608,08163	-1415707,452	158963722,5
6	2019	333	16714,79592	-2160984,329	279384402,6
7	2015	323	19400,5102	-2702213,921	376379796,2
Jumlah		3236	145467,4286	9290119,469	4172174851

Sumber: Analisis Data, 2023

Berdasarkan Tabel 3 maka diperoleh *standar deviasi* (S)= 95,1905, nilai *koefisien skewness* (Cs) = -0,8504, nilai *koefisien variasi* (Cv) = 0,3420 serta nilai *koefisien kurtosis* (Ck) = 0,891.

Dibawah ini adalah tabel uji distribusi untuk menentukan metode yang akan digunakan untuk melanjutkan perhitungan ke tahap selanjutnya

Tabel 4 Uji Distribusi

Jenis Distribusi	Syarat	Hasil	Ket
Distribusi Normal	$Ck \leq 3$	Ck : 2,898	Memenuhi
Distribusi Log Normal	$Cv \leq 0.06$ $Cs \leq 3 Cv + Cv^2$	Cv : 0,337 Cs : 0,574	Tidak
Distribusi Gumbel	$Ck \leq 5.4002$ $Cs \leq 1.14$	Ck = 2,898 Cs : 0,574	Memenuhi
Distribusi Log Peason III	$Cs \sim 0$ $Cv \sim 0.05$	Cs : 0,574 Cv : 0,336	Memenuhi

Sumber: Analisis Data, 2023

Mengacu pada Tabel 4 maka terdapat 2 metode jenis distribusi yang dapat kita gunakan yaitu metode distribusi Normal dan metode distribusi Log Person III. Dalam hal data yang dimiliki lebih mengacu pada uji distribusi Log person III dimana nilai Cs lebih mendekati 0. Metode uji distribusi Normal ini akan digunakan untuk menghitung periode ulang curah hujan tahunan dalam jangka waktu tertentu. Berdasarkan hasil

perhitungan diperoleh nilai 3,566. Menghitung periode ulang intensitas curah hujan akan menggunakan beberapa data dari perhitungan dan juga ketentuan nilai K. sehingga diperoleh nilai $X_t = 462,29$.

Tabel 5. Intensitas Curah Hujan Tahunan

periode ulang tahunan	Intensitas Curah Hujan			
	X	S	K	Xt (MI)
2 tahun	462,29	155,707	0	462,29
5 tahun	462,29	155,707	0,84	593,08
10 tahun	462,29	155,707	1,28	661,59
20 tahun	462,29	155,707	1,64	717,64
50 tahun	462,29	155,707	2,05	781,48
100 tahun	462,29	155,707	2,33	825,08

Sumber: Analisis Data, 2023

Kemudian menghitung nilai Mononobe. Berdasarkan hasil perhitungan intensitas curah hujan ini diperoleh dari diperoleh intensitas curah hujan adalah perhitungan dengan menggunakan rumus 3698,29.

Tabel 6. Intensitas Curah Hujan Rata-Rata

T (Jam)	R 24					
	R 2	R 5	R10	R 20	R 50	R 100
	462,29	593,08	661,59	717,64	781,48	825,08
1	3698,29	4744,63	5292,72	5741,16	6251,88	6600,66
2	924,57	1186,16	1323,18	1435,29	1562,97	1650,16
3	410,92	527,18	588,08	637,91	694,65	733,41
4	231,14	296,54	330,80	358,82	390,74	412,54
5	147,93	189,79	211,71	229,65	250,08	264,03
6	102,73	131,80	147,02	159,48	173,66	183,35
7	75,48	96,83	108,01	117,17	127,59	134,71
8	57,79	74,13	82,70	89,71	97,69	103,14
9	45,66	58,58	65,34	70,88	77,18	81,49
10	36,98	47,45	52,93	57,41	62,52	66,01
Jumlah	5932,51	7610,98	8490,18	9209,52	10028,78	10588,27
Mean	573,15	735,31	820,25	889,75	968,90	1022,95

Sumber: Analisis Data, 2023

Selanjutnya dalam menghitung debit rencana banjir kita akan menggunakan metode rasional. Metode ini adalah metode yang banyak digunakan untuk mengestimasi aliran dalam suatu saluran air ataupun sungai. Dalam hal ini besarnya debit tersebut merupakan fungsi dari luas

DAS, intensitas hujan, keadaan permukaan tanah yang dinyatakan dalam koefisien limpasan dan kemiringan saluran. Dengan menggunakan rumus:

$$Q = 0.278 C.I.A$$

Dimana :

Q = Debit Puncak (m³/det)

C = Koefisien Limpasan

I = Intensitas Hujan Rata-rata dalam t Jam (mm/jam)

A = Luas Daerah Pengaliran

0.278 = Faktor Konversi

Sehingga debit banjir rencana kala ulang 2 tahun (Q1) adalah 75,68. Debit banjir rencana kala ulang 5 tahun (Q2) adalah 97,10. Debit banjir rencana kala ulang 10 tahun (Q3) adalah 108,31. Debit banjir rencana kala ulang 20 tahun (Q4) adalah 117,49. Debit banjir rencana kala ulang 50 tahun (Q5) adalah 127,94. Debit

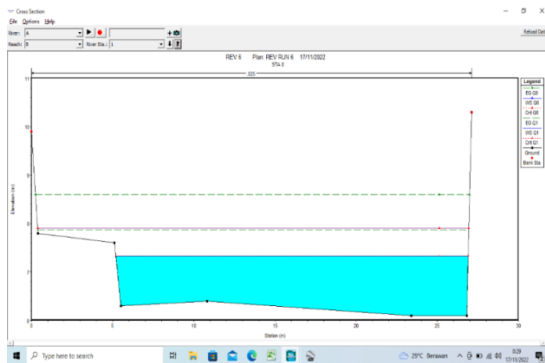
banjir rencana kala ulang 100 tahun (Q6) adalah 135,08

Tabel 7. Debit Banjir Rencana Kala Ulang Tahunan

Periode Ulang Tahunan	Intensitas Curah Hujan Rata-Rata R24 (I mm/jam)	C	A (km)	Debit Banjir Q (m ³ /dtk)
2	573,15			75,68
5	735,31			97,10
10	820,25	0,95	0,5	108,31
20	889,75			117,49
50	968,90			127,94
100	1022,95			135,08

Sumber: Analisis Data, 2023

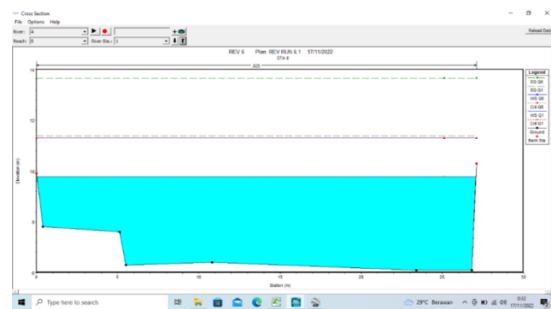
Pada pengoperasian aplikasi HEC-RAS ada beberapa data yang dibutuhkan. Data elevasi, cross section dan debit banjir rencana tahunan adalah data-data yang akan di olah dalam mengoprasikan aplikasi ini. Pada STA 0, debit banjir tahunan (Q1) ditunjukkan pada arsiran warna biru sedangkan ambang kritis di tunjukan pada garis hijau. Kemudian terus mengalami peningkatan sampai pada puncak debit Q6. Detail dapat dilihat pada gambar.



Gambar 2. Data HEC-RAS STA 0

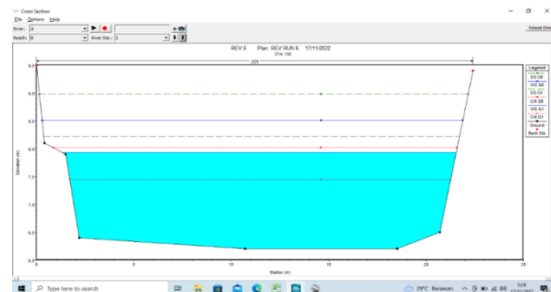
Dalam keadaan tertentu debit banjir dapat sangat meningkat ketika curah hujan berada dipuncak tertinggi pada bulan tertentu. Keadaan banjir di sungai Amassangan diperburuk dengan

banyaknya sedimen yang mengendap di sepanjang ruas sungai sehing kapasitas sungai menampung air sangat berkurang. Detail kondisi sungai dapat dilihat lebih jelas pada gambar di bawah ini.



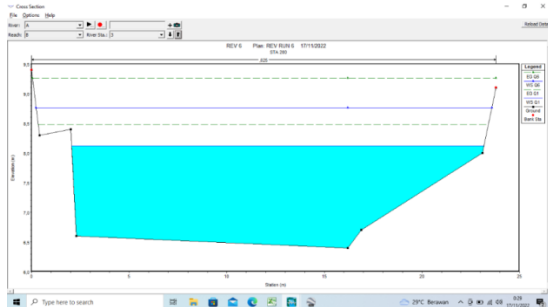
Gambar 3. Data HEC-RAS STA 0

Pada STA 100. Ketinggian debit banjir pada stasiun 100 ini meningkat diakibatkan mengecilnya ruas sungai. Ditambah dengan penumpukan sedimen yang menyebabkan pengaliran debit tidak maksimal.



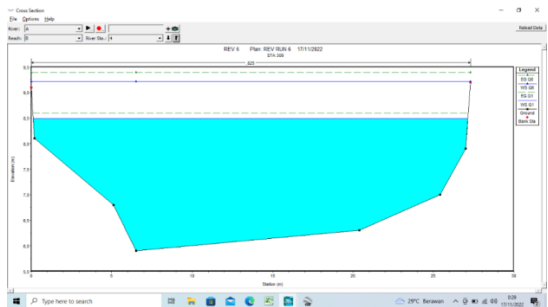
Gambar 4. Data HEC-RAS STA 100

Pada STA 200. Gambar 5 di bawah ini menunjukkan kenaikan debit banjir yang terjadi pada stasiun 200. Ambang kritis pada debit banjir Q6 juga sudah melewati talud disisi kanan sungai.



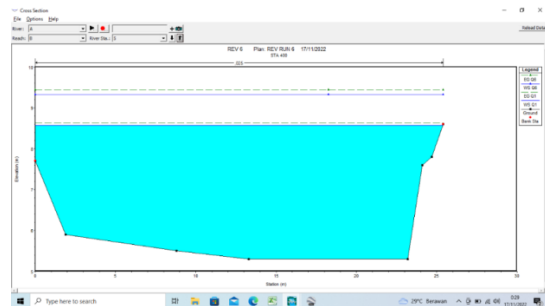
Gambar 5. Data HEC-RAS STA 200

Pada STA 300. Debit banjir Q1 pada stasiun 300 ini sudah hampir mendekati sisi atas talud baik dari sisi kanan maupun kiri. Sementara debit Q6 sudah mencapai sisi atas talud. Penumpukan sedimen pada sisi kiri juga terlihat.



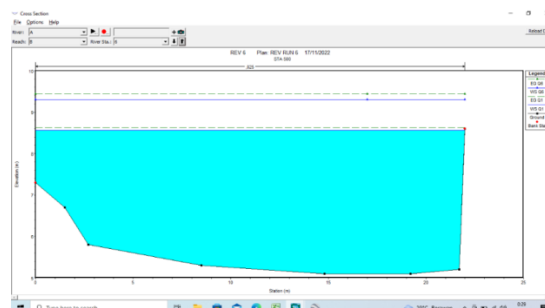
Gambar 6. Data HEC-RAS STA 300

Pada stasiun 400 ini debit banjir Q1 sudah melewati talud di sebelah kanan sungai. Ini di sebabkan lebar ruas sungai yang semakin ke hilir semakin mengecil. Pada titik ini sudah terjadi banjir di sisi sebelah kiri sungai akibat luapan air dari sungai.



Gambar 7. Data HEC-RAS STA 400

Pada stasiun 500 ini tidak terdapat talud pada sisi bagian kiri sungai, sedangkan pada sisi kanan air sudah mencapai bagian atas talud. Hal ini menyebabkan terjadinya banjir pada kedua sisi sungai. Terlihat debit Q6 sudah jauh melewati kedua sisi sungai.



Gambar 8. Data HEC-RAS STA 500

Berdasarkan pemaparan hasil program HEC-RAS, maka dapat diketahui bahwa debit air pada setiap stasiun selalu meningkat di setiap stasiun dan periode

ulang tahunannya. jika tidak ada upaya untuk pencegahan banjir maka daerah sekitar Jl. Andi Nyiwi dan Jalan Cakalang akan terdampak banjir.

Pengukuran lapangan menggunakan alat waterpass menghasilkan data konsidi aliran Sungai Amassangan pada bagian hilir mengalami penyempitan yang menyebabkan permukaan air pada bagian hilir sangat tinggi hingga meluap ke sisi sebelah kiri kanan sungai dan menyebabkan banjir.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Debit banjir rencana kala ulang tahunan di Sungai Amassangan Kotamadya Palopo adalah kala ulang 2 tahun = 75,68, kala ulang 5 tahun = 97,09, kala ulang 10 tahun = 108,31, kala ulang 20 tahun = 117,49, kala ulang 50 tahun = 127,94, dan kala ulang 100 tahun = 135,08. Berdasarkan perhitungan debit banjir kala ulang tahunan, Sungai Amassangan mengalami peningkatan debit banjir dari tahun ke tahun. Lokasi yang sangat berpotensi terendam banjir adalah pada STA 300 – STA 500. Kondisi lebar sungai yang semakin menyempit menyebabkan aliran air sungai dapat meluap ke pemukiman warga ketika curah hujan tinggi. Untuk memaksimalkam pengolahan data, peneliti selanjutnya menggunakan data geografis seperti *long*

section agar dapat menggunakan fitur yang lebih lengkap dalam pengolahan data pada program HEC-RAS versi terbaru. Program perbaikan yang dapat diupayakan oleh Pemerintah Kotamadya adalah implementasi proyek normalisasi di sepanjang ruas Sungai Amassangan Kotamadya Palopo. Sesuai dengan data pengukuran perlu diadakan pelebaran aliran Sungai Amassangan pada bagian hilir sebagai salah satu upaya penganggulangan banjir.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. I., & Filjanah, Q. (2020). Pola Pengendalian Banjir Pada Sungai Tenggang Kec. Genuk Kota Semarang Dengan Menggunakan Metode HEC-RAS. Science And Engineering National Seminar 5.
- Djarot, I. N., & Mega Novetriskha Putri ST, M. T. (2020). Foresight: Teknologi Kebencanaan Indonesia 2045. PT Kanisius.
- DKI, P. (2012). Panduan Pengguna Bangunan Gedung Hijau Jakarta (Vol. 5). Jakarta: Pemerintah Provinsi DKI Jakarta.
- Eldi. (2020). Analisis Penyebab Banjir DKI Jakarta. Jurnal Inovasi Penelitian, 1, 1057-1064.
- Fakih, A. F., & Sa'id, M. (2021). Perilaku Membuang Sampah di Sungai dan Problem. Prosiding Seminar Nasional dan Call Paper Mahasiswa.
- Isha, I. F., Septiani, A. R., Nurnawaty, N., Gaffar, F., Kasmawati, K., Indriyanti, I., ... & Marupah, M. (2022). Analisis Karakteristik Aliran pada Sungai Jeneberang di Kecamatan Pallangga Kabupaten Gowa dengan Menggunakan HEC-RAS 6.0. Journal of Muhammadiyah's Application Technology, 1(1).
- Lestari, U. S. (2016). Kejian Metode Empiris untuk Menghitung Debit Banjir Sungai

- Negara Di Ruas Kec. Sungai Pandan (ALABIO). *Jurnal POROS TEKNIK*, 8, 55- 103.
- Maulida, S., Safitri, M. A., & Wijaya, E. (2022). Sinkronisasi Peraturan Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah Mengenai Pengendalian Banjir di Jakarta. *Jurnal Manajemen Bencana (JMB)*, 8(1). Rizky, K. M., Simanjuntak, R. V., & Urfan, F. (2022). Monitoring Laju Sedimentasi di Daerah Aliran Sungai (DAS) Hulu Kota Langsa. *Jurnal Pendidikan Geosfer*, 7(2), 285-294.
- Yudianto, E. A. (2011). Aplikasi sistem informasi geografis untuk mendeteksi potensi bencana tanah longsor dan banjir bandang (studi kasus: daerah aliran sungai podi kabupaten tojo una-una propinsi sulawesi tengah). *Jurnal Geografi Gea*, 11(1).