

## BAB IV

### Hasil Penelitian dan Pembahasan

#### 4.1 Penyajian Data

##### 4.1.1 Survei Lapangan dan Wawancara

Objek Penelitian dilaksanakan di anak sungai angke pada Cluster Nusa Indah Loka dengan Panjang anak sungai Sta. 0+860 sampai Sta. 0+15. Survei dilakukan untuk mengamati kondisi sungai angke dan juga untuk mendapatkan keterangan masyarakat sekitar terkait limpasan banjir yang terjadi di sungai angke tersebut.



*Gambar 4. 1 Survei dan Wawancara Pada Lokasi Penelitian (Dokumen Pribadi,2024)*

##### 4.1.2 Data Curah Hujan

Analisis hidrologi yang meliputi DAS Sungai Angke dari hulu hingga Anak Sungai Angke memerlukan data curah hujan untuk DAS secara keseluruhan. Namun, data curah hujan untuk perhitungan debit banjir hanya tersedia untuk sub-DAS Anak Sungai Angke. Oleh karena itu, diperlukan data hujan yang mencakup seluruh DAS Sungai Angke.

Stasiun atau pos hujan yang digunakan untuk mengumpulkan data ini antara lain Stasiun Klimatologi Bogor, Stasiun Hujan Fakultas Teknik Kampus Universitas Indonesia, Stasiun Klimatologi Tangerang Selatan, dan Stasiun Meteorologi Soekarno Hatta. Informasi mengenai lokasi stasiun hujan terdapat dalam Tabel 4.1, sementara ketersediaan data hujan dari tahun 2014 hingga 2023 untuk setiap stasiun tercantum dalam Tabel 4.2.

*Table 4 1 Data Stasiun Hujan*

Nama Stasiun	Kordinat		Elevasi (m)	Kab. / Kota
	Lintang	Bujur		

Sta. K. Bogor	-650000	10675000	207	Bogor
Sta. H. FT UI	-636229	10682406	69	Depok
Sta. K. Tangerang Selatan	-626151	10675084	27	Tangerang Selatan
Sta. M. Soetta	-612000	10665000	11	Tangerang

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

Table 4 2 Ketersedian Data Curah Hujan Tiap Stasiun

No.	Nama Stasiun	Data Hujan Tahun-an									
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	Sta. K. Bogor	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Sta. H. FT UI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Sta. K. Tangerang Selatan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Sta. M. Soetta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

#### 4.1.3 Data Penampang Sungai

Data penampang sungai diperlukan untuk analisis hidrolika maka data itu diperlukan survei lokasi dan mengukur secara langsung penampang sungai. Data hasil survei perlu digabungkan dengan data dari Balai Besar Sungai Ciliwung Cisadane (BBWS CC) untuk mendapatkan dimensi penampang yang lebih detail pada anak sungai anjke.



Gambar 4. 2 Pengambilan Penampang Sungai (Dokumen Pribadi,2024)

Table 4 3 Data Penampang Sungai Dari Sta.0+855 sampai Sta.0+795

Titik	Stasiun									
	0+855		0+840		0+825		0+810		0+795	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	0.00	17.25	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	17.20
2	10.0	17.00	10.0	17.0	10.0	17.0	10.0	17.0	10.0	17.00
3	20.0	17.00	20.0	17.0	20.0	17.0	20.0	17.0	20.0	17.00

	24.2		22.9	16.2	23.3	16.1	23.2	16.1	23.5	
4	2	15.86	7	0	2	0	0	0	0	16.11
	28.0		28.0	15.8	28.0	15.8	28.0	15.8	28.0	
5	5	15.81	5	1	5	1	5	1	5	15.79
	31.6		32.9	16.2	32.5	16.1	32.8	16.0	32.8	
6	1	15.93	2	4	7	0	6	9	6	16.07
	35.0		34.9	16.9	35.0	17.0	35.0	16.9	35.0	
7	0	17.00	8	9	0	0	0	9	0	16.99
	41.8		40.1	17.0	40.1	17.0	40.1	17.0	40.1	
8	5	17.07	5	0	5	0	5	0	5	17.00
	48.0	17.2	48.0	17.1	48.0	17.1	48.0	17.1	48.0	
9	4	4	0	0	0	5	0	0	0	17.10

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

Table 4 4 Data Penampang Sungai Dari Sta.0+780 sampai Sta.0+720

Titik	Stasiun									
	0+780		0+765		0+750		0+735		0+720	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	0.00	17.20	0.00	17.20	0.00	17.20	0.00	17.20	0.00	17.20
2	10.00	17.00	10.00	17.00	10.00	17.00	10.00	17.00	10.00	17.00
3	20.00	17.00	15.00	17.00	15.00	17.00	15.00	17.00	15.00	17.00
4	23.38	16.11	18.14	16.11	18.02	16.09	18.37	16.07	18.26	16.01
5	28.05	15.79	23.05	15.79	23.05	15.78	23.05	15.73	23.05	15.77
6	33.04	16.11	28.15	16.15	27.33	16.05	27.50	16.11	27.86	16.05
7	35.00	16.99	30.00	16.99	30.00	16.99	30.00	16.99	30.00	16.99
8	40.15	17.00	40.15	17.00	40.15	17.00	40.15	17.00	40.15	17.00
9	48.00	17.10	48.00	17.10	48.00	17.10	48.00	17.10	48.00	17.10

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

Table 4 5 Data Penampang Sungai Dari Sta.0+705 sampai Sta.0+645

Titik	Stasiun									
	0+705		0+690		0+675		0+660		0+645	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	0.00	17.20	0.00	17.20	0.00	17.20	0.00	17.20	0.00	17.20
2	10.00	17.00	10.00	17.00	10.00	17.00	10.00	17.00	10.00	17.00
3	15.27	17.00	15.00	17.00	20.27	17.00	15.00	17.00	20.00	17.00
4	18.32	16.04	18.43	16.00	23.56	16.05	18.32	16.01	23.20	15.99
5	23.05	15.71	23.05	15.75	28.05	15.74	23.05	15.73	28.05	15.71
6	27.92	16.03	27.92	16.03	33.04	16.08	27.74	15.99	32.51	15.99
7	30.00	16.99	30.00	16.99	35.00	16.99	30.00	16.99	35.01	16.99
8	40.15	17.00	40.15	17.00	40.15	17.00	40.15	17.00	40.15	17.00
9	48.00	17.10	48.00	17.10	48.00	17.10	48.00	17.10	48.00	17.10

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

Table 4 6 Data Penampang Sungai Dari Sta.0+630 sampai Sta.0+570

Titik	Stasiun				
	0+630	0+615	0+600	0+585	0+570

	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	0.00	17.20	0.00	17.20	0.00	17.20	0.00	17.20	0.00	17.20
2	10.00	17.00	10.00	17.00	10.00	17.00	10.00	17.00	10.00	17.00
3	20.00	17.00	20.00	17.00	20.00	17.00	20.00	17.00	20.00	17.00
4	22.38	15.93	23.44	15.93	23.09	15.91	23.20	15.90	23.32	16.10
5	28.05	15.70	28.05	15.69	28.05	15.67	28.05	15.66	28.05	15.65
6	33.10	15.93	32.86	15.91	33.16	15.90	33.04	15.98	32.39	16.12
7	35.01	17.00	35.01	16.99	35.01	16.99	35.01	16.99	35.01	16.99
8	40.15	17.00	40.15	17.00	40.15	17.00	40.15	17.00	40.15	17.00
9	48.00	17.10	48.00	17.10	48.00	17.10	48.00	17.10	48.00	17.10

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

Table 4 7 Data Penampang Sungai Dari Sta.0+555 sampai Sta.0+495

Titik	Stasiun									
	0+555		0+540		0+525		0+510		0+495	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	17.50
2	10.07	17.10	10.07	17.10	10.07	17.10	10.07	17.10	10.07	17.10
3	19.97	17.00	19.97	17.00	19.97	17.00	19.97	17.00	19.97	17.00
4	23.09	16.03	23.03	15.95	22.26	16.05	22.85	16.00	23.14	15.95
5	28.05	15.63	28.05	15.62	28.05	15.61	28.05	15.59	28.05	15.57
6	33.04	16.03	33.57	15.96	32.98	16.00	32.69	16.03	33.04	15.94
7	35.23	16.99	35.23	16.99	35.23	16.99	35.23	16.99	35.23	16.99
8	40.54	17.10	40.54	17.10	40.54	17.10	40.54	17.10	40.54	17.10
9	48.00	17.50	48.00	17.50	48.00	17.50	48.00	17.50	48.00	17.50

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

Table 4 8 Data Penampang Sungai Dari Sta.0+480 sampai Sta.0+420

Titik	Stasiun									
	0+480		0+465		0+450		0+435		0+420	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	17.50
2	10.07	17.10	10.07	17.10	10.07	17.10	10.07	17.10	10.07	17.10
3	19.97	17.00	19.97	17.00	19.97	17.00	19.97	17.00	19.97	17.00
4	22.73	15.96	22.32	15.94	23.09	15.98	22.67	15.85	22.56	15.86
5	28.05	15.55	28.05	15.54	28.05	15.53	28.05	15.51	28.05	15.50
6	33.16	15.94	33.04	16.00	33.39	16.04	33.51	15.90	33.45	15.89
7	35.23	16.99	35.23	16.99	35.23	16.99	35.23	16.99	35.23	16.99
8	40.54	17.10	40.54	17.10	40.54	17.10	40.54	17.10	40.54	17.10
9	48.00	17.50	48.00	17.50	48.00	17.50	48.00	17.50	48.00	17.50

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

Table 4 9 Data Penampang Sungai Dari Sta.0+405 sampai Sta.0+345

Titik	Stasiun				
	0+405	0+390	0+375	0+360	0+345

	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	17.50
2	10.07	17.10	10.07	17.10	10.07	17.10	10.07	17.10	10.07	17.10
3	19.97	17.00	19.97	17.00	19.97	17.00	19.97	17.00	19.97	17.00
4	22.73	15.90	22.67	15.93	23.14	15.94	22.79	16.02	22.97	15.98
5	28.05	15.49	28.05	15.47	28.05	15.46	28.05	15.45	28.05	15.43
6	33.33	15.94	33.04	15.96	32.51	15.98	32.80	16.01	33.22	16.04
7	35.23	16.99	35.23	16.99	35.23	16.99	35.23	16.99	35.23	16.99
8	40.54	17.10	40.54	17.10	40.54	17.10	40.54	17.10	40.54	17.10
9	48.00	17.50	48.00	17.50	48.00	17.50	48.00	17.50	48.00	17.50

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

Table 4 10 Data Penampang Sungai Dari Sta.0+330 sampai Sta.0+270

Titik	Stasiun									
	0+330		0+315		0+300		0+285		0+270	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	17.50
2	10.07	17.10	10.07	17.10	10.07	17.10	10.07	17.10	10.07	17.10
3	19.97	17.00	19.97	17.00	19.97	17.00	19.97	17.00	19.97	17.00
4	23.09	15.89	22.50	15.85	22.26	15.88	23.03	15.74	22.61	15.61
5	28.05	15.42	28.05	15.41	28.05	15.39	28.05	15.38	28.05	15.37
6	33.04	15.94	33.33	15.85	33.63	15.80	32.98	15.76	33.45	15.69
7	35.23	16.99	35.23	16.99	35.23	16.99	35.23	16.99	35.23	16.99
8	40.54	17.10	40.54	17.10	40.54	17.10	40.54	17.10	40.54	17.10
9	48.00	17.50	48.00	17.50	48.00	17.50	48.00	17.50	48.00	17.50

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

Table 4 11 Data Penampang Sungai Dari Sta.0+240 sampai Sta.0+195

Titik	Stasiun									
	0+255		0+240		0+225		0+210		0+195	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	17.50
2	10.07	17.10	10.07	17.10	10.07	17.10	10.07	17.10	10.07	17.10
3	19.97	17.00	19.97	17.00	19.97	17.00	19.97	17.00	19.97	17.00
4	22.79	15.76	22.79	15.77	22.56	15.69	22.61	15.73	22.03	15.70
5	28.05	15.35	28.05	15.34	28.05	15.33	28.05	15.31	28.05	15.30
6	33.04	15.76	32.98	15.69	32.74	15.73	32.92	15.69	33.04	15.74
7	35.23	16.99	35.23	16.99	35.23	16.99	35.23	16.99	35.23	16.99
8	40.54	17.10	40.54	17.10	40.54	17.10	40.54	17.10	40.54	17.10
9	48.00	17.50	48.00	17.50	48.00	17.50	48.00	17.50	48.00	17.50

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

Table 4 12 Data Penampang Sungai Dari Sta.0+180 sampai Sta.0+120

Titik	Stasiun									
	0+180		0+165		0+150		0+135		0+120	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	17.50
2	10.07	17.10	10.07	17.10	10.07	17.10	10.07	17.10	10.07	17.10
3	19.97	17.00	19.97	17.00	19.97	17.00	19.97	17.00	19.97	16.91
4	22.79	15.68	22.91	15.66	22.44	15.81	22.14	15.69	22.56	15.73
5	28.05	15.29	28.05	15.27	28.05	15.26	28.05	15.25	28.05	15.23
6	33.45	15.65	33.63	15.62	33.10	15.66	33.16	15.73	33.63	15.72
7	35.23	16.99	35.23	16.99	35.23	16.99	35.23	16.99	35.23	16.94
8	40.54	17.10	40.54	17.10	40.54	17.10	40.54	17.10	40.54	17.10
9	48.00	17.50	48.00	17.50	48.00	17.50	48.00	17.50	48.00	17.50

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

Table 4 13 Data Penampang Sungai Dari Sta.0+105 sampai Sta.0+45

Titik	Stasiun									
	0+105		0+90		0+75		0+60		0+45	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	17.50	0.00	17.50
2	10.07	17.10	10.07	17.10	10.07	17.10	10.07	17.10	10.07	17.10
3	19.97	16.91	17.00	16.91	17.00	16.91	17.00	16.91	17.00	16.91
4	21.79	15.65	19.26	15.76	19.67	15.69	18.79	15.80	19.85	15.66
5	28.05	15.22	23.91	15.21	23.05	15.19	23.05	15.15	23.05	15.14
6	33.22	15.76	28.15	15.82	28.39	15.76	28.39	15.76	28.21	15.73
7	35.23	16.94	30.23	16.94	30.23	16.94	30.23	16.94	30.23	16.94
8	40.54	17.10	40.54	17.10	40.54	17.10	40.54	17.10	40.54	17.10
9	48.00	17.50	48.00	17.50	48.00	17.50	48.00	17.50	48.00	17.50

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

Table 4 14 Data Penampang Sungai Dari Sta.0+30 sampai Sta.0+15

Titik	Stasiun			
	0+30		0+15	
	x	y	x	y
1	0.00	17.50	0.00	17.50
2	10.07	17.10	10.07	17.10
3	17.00	16.91	17.00	16.91
4	19.61	15.66	19.14	15.68
5	23.05	15.11	23.05	15.06
6	28.21	15.59	28.86	15.52
7	30.23	16.94	30.23	16.94
8	40.54	17.10	40.54	17.10



#### **4.1.4 Pengambilan Sampel dan Pengujian Laboratorium**

##### **A. Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel sedimen bertujuan untuk dilakukannya pengujian laboratorium berupa uji gradasi dan berat jenis tanah. Data uji gradasi dan berat jenis tanah dibutuhkan untuk diinput ke dalam aplikasi HEC-RAS yang bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan sedimen pada penampang sungai. Pengambilan dilakukan dengan menggunakan botol mineral, pemberat, dan tali yang diletakkan pada dasar sungai dan didiamkan selama 1 jam.

##### **B. Pengujian Laboratorium**

Pada penelitian ini dilakukan pengujian laboratorium berupa uji gradasi dan uji berat jenis tanah. Pengujian dilakukan di laboratorium Teknik Sipil Universitas Pembangunan Jaya. Berdasarkan hasil penimbangan didapatkan sampel tanah yang sudah dikeringkan sebesar 347 gram.

###### **A. Uji Gradasi Tanah**

Pengujian gradasi bertujuan untuk mengetahui butiran-butiran pada sedimen yang ada pada saluran sungai. Berikut adalah hasil dari pengujian gradasi dengan berbagai saringan dengan saringan no.8, saringan no.16, saringan no.30, saringan no.50, saringan no.100, dan saringan no. 200.





Gambar 4. 3 Timbangan Hasil Analisis Saringan  
(Dokumen Pribadi,2024)

Table 4 15 Data Hasil Analisis Saingan

No Saringan	Diameter Butiran (mm)	Massa Tertahan (gram)	Sisa Butiran (%)
8	2.36	11.5	95.31
16	1.19	3.5	93.88
30	0.6	13.5	88.37
50	0.3	22	79.39
100	0.15	121.5	29.80
200	0.075	53	8.16
Lolos		20	0.00

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

### B. Pengujian Berat Jenis Tanah

Pengujian berat jenis tanah bertujuan untuk perhitungan sediman yang akan diinput ke dalam aplikasi HEC-RAS dan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat maka diperlukan pengujian berat jenis tanah. Berikut hasil pengujian berat jenis tanah.



Gambar 4. 4 Timbangan Pengujian Berat Jenis Tanah Sampel 1  
(Dokumen Pribadi,2024)





Gambar 4. 5 Timbangan Pengujian Berat Jenis Tanah Sampel 1 (Dokumen Pribadi,2024)

Table 4 16 Hasil Pengujian dan Perhitungan Berat Jenis Tanah

Keterangan	Kode	Sampel 1	Sampel 2
Berat piknometer	W1	109.6	110.8
Berat piknometer + tanah	W2	149.6	150.8
Berat piknometer + tanah + air	W3	431.2	414.4
Berat piknometer + air	W4	407.6	407.8
$A = w_2 - w_1$	A	40	40
$B = w_4 - w_1$	B	298	297
$C = w_3 - w_2$	C	281.6	263.6
Berat jenis = $A/B-C$		2.44	1.20
Berat Jenis Rata-Rata		1.82	

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

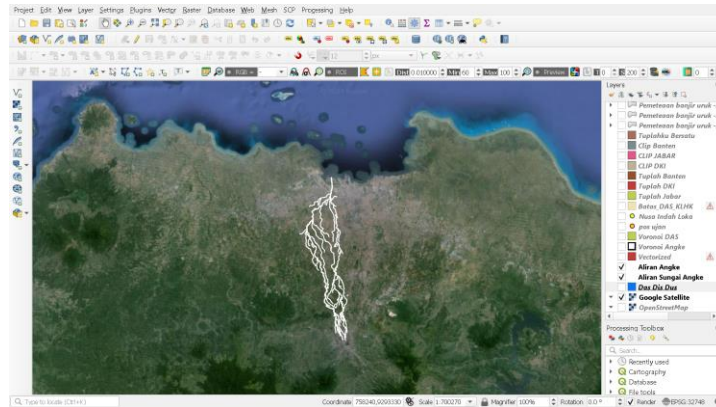
Berdasarkan hasil pengujian laboratorium didapatkan berat jenis tanah sebesar 1.82 gr/cm<sup>3</sup>. Hasil dari pengujian ini diinput kedalam aplikasi untuk menjalankan skema laju sedimen pada penampang sungai.

## 4.2 Analisis Daerah Aliran Sungai (DAS)

### 4.2.1 Analisis DAS Angke Menggunakan Aplikasi Qgis 3.22.3

#### A. Tracing Alur Sungai Angke

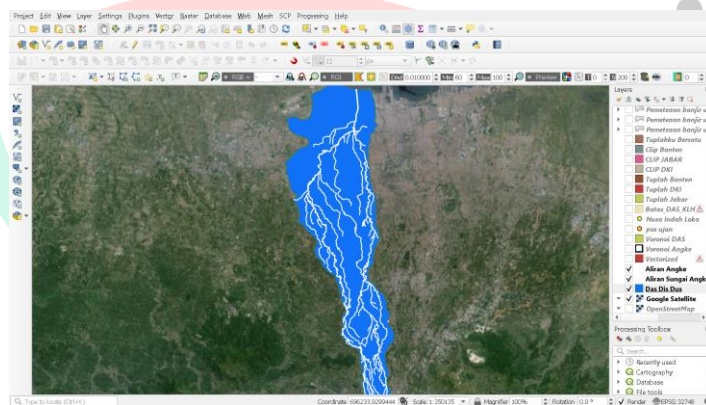
Tracing dilakukan dengan menggunakan *quick map service* pada menu *open street map – web*, menggunakan layer *google satellite* dijadikan dasar untuk melakukan *tracing* alur sungai angke.



Gambar 4. 6 Tracing Alur Sungai Angke  
(Dokumen Pribadi,2024)

## B. Menentukan DAS Angke

DAS angke dapat dilakkan dengan cara menghapus sub DAS yang tidak dilalui *tracing* sungai angke sehingga didapatkan DAS Angke.

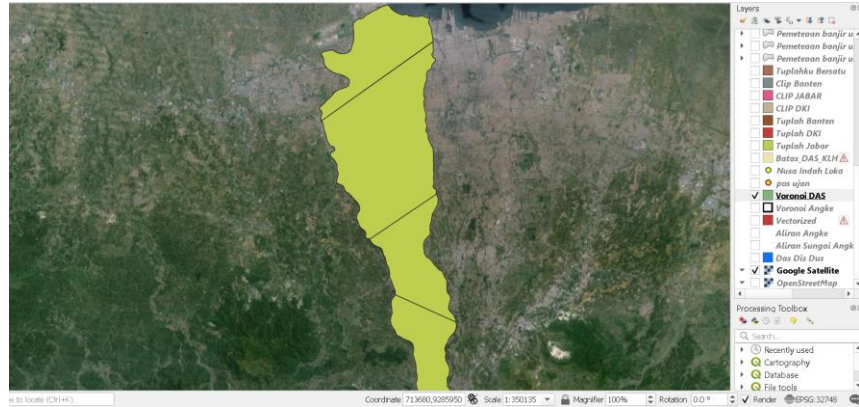


Gambar 4. 7 Daerah Aliran Sungai Angke  
(Dokumen Pribadi,2024)

## 4.2.2 Analisis Pengaruh Stasiun Hujan Terhadap DAS

### A. Pembuatan polygon thiessen pada aplikasi Qgis

Polygon thiessen didapatkan dengan dengan cara menentukan stasiun hujan dengan menu *edit – add point feature*, jika titik stasiun hujan didapatkan maka polygon thiessen dibuat menggunakan menu *processing – toolbox – Voronoi polygon*.



Gambar 4. 8 Voronoi Polygon Sungai Angke  
(Dokumen Pribadi,2024)

### B. Rasio Pengaruh Stasiun Hujan Terhadap DAS(Polygon Thiessen)

Rasio pengaruh stasiun hujan didapatkan dengan menghitung pengaruh luas dari setiap stasiun hujan terhadap luas keseluruhan DAS. Berikut adalah table perhitungan yang akan digunakan dalam menentukan curah hujan kawasan.

Table 4 17 Rasio Pengaruh Stasiun Hujan

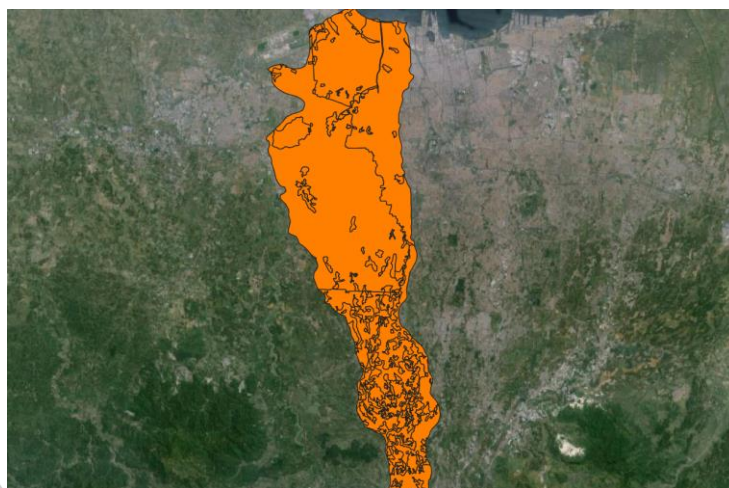
Nama Stasiun Hujan	Luas (Km <sup>2</sup> )	Rasio Pengaruh Stasiun Hujan
Sta. K. Bogor	75.83	$75,83/499,1 = 0,15$
Sta. H. FT UI	236.28	$236,28/499,1 = 0,47$
Sta. K. Tangerang Selatan	101.2	$101,2/499,1 = 0,21$
Sta. M. Soetta	85.79	$85,79/499,1 = 0,17$
$\Sigma$	499.1	1

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

### 4.2.3 Analisis Tutupan Lahan DAS Angke

#### A. Pembuatan Jenis Tutupan Menggunakan Aplikasi Qgis 3.22.3

Data tutupan lahan dibuat menggunakan aplikasi Qgis 3.22.3 dengan cara menggunakan data land satellite images yang bisa diperoleh dari website *United States Geological Survey* (USGS). Berikut merupakan hasil data tutupan lahan dari DAS angke.



Gambar 4. 9 Tutupan Lahan aplikasi Qgis 3,22  
(Dokumen Pribadi,2024)

Table 4 18 Data Tutupan Lahan

Tutupan Lahan	Koefisien (CI)	A (km <sup>2</sup> )	A (%)	CI x A
Pemukiman	0.6	405.98	81.53	284.18
Pertanian Lahan Kering	0.1	62.9	12.63	6.29
Pertanian Lahan Kering Campur	0.1	5.7	1.14	0.57
Sawah	0.1	17.5	3.52	1.75
Tambak	0.05	3.46	0.69	0.17
Bandara	0.8	1.18	0.24	0.95
Hutan Mangrove Sekunder	0.2	0.86	0.17	0.17
Badan Air	0.15	0.38	0.08	0.06
Total		497.96	100	253.54

Sumber: Diolah Penulis (2024)

### 4.3 Analisis Hidrologi

#### 4.3.1 Curah Hujan Kawasan Metode Polygon Thiessen

Dalam analisis curah hujan kawasan menggunakan metode polygon thiessen karena setiap poligon mencakup area yang lebih dekat ke titik data di dalam poligon tersebut dibandingkan dengan titik data lainnya, sehingga memberikan representasi yang efisien dari area pengaruh setiap titik data.

Table 4 19 Data Curah Hujan Maksimum

Curah Hujan Maksimum Tahunan (mm)						
No	Tahun	St. Soekarno Hatta	St. Klimatologi Tangerang Selatan	St. Universitas Indonesia	St. Klimatologi Bogor	Rerata Regional (Xi)
		0.21	0.47	0.17	0.15	
1	2014	104.1	119.5	151.5	169.1	126.916

2	2015	127.7	117	97.2	155.8	123.707
3	2016	147.6	97	141.5	108.6	112.834
4	2017	125.5	80.2	105.7	117.6	101.647
5	2018	85.4	86.3	95.2	134.5	95.959
6	2019	57	77.4	122.6	141	90.34
7	2020	147.9	208.9	155.2	122.9	174.061
8	2021	79.4	118.9	132.6	95.9	109.484
9	2022	150.6	123.8	119.4	155.2	133.39
10	2023	107.60	105	80.4	148	107.8083333

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

### 4.3.2 Analisis Frekuensi Curah Hujan Periode Ulang

Analisis frekuensi curah hujan periode ulang merupakan metode yang digunakan untuk menilai dan memprediksi kejadian curah hujan ekstrem dengan menggunakan data historis. Fungsi utama dari analisis ini adalah untuk menentukan probabilitas dan frekuensi kejadian curah hujan tertentu dalam periode waktu yang ditetapkan. Berikut ini hasil analisis frekuensi curah hujan periode ulang.

#### A. Parameter Statistik

Berikut hasil perhitungan parameter statistik untuk curah hujan periode ulang.

Table 4 20 Parameter Statistik Untuk Normal dan Gumbel

Tahun	Rmax (Xi)	(Xi-Xr)	(Xi-Xr) <sup>2</sup>	(Xi-Xr) <sup>3</sup>	(Xi-Xr) <sup>4</sup>
2014	96.74	2.29	5.24	11.98	27.43
2015	108.98	14.53	211.13	3067.78	44575.71
2016	77.60	-16.85	284.08	-4788.17	80703.57
2017	74.68	-19.77	390.70	-7722.59	152645.49
2018	77.80	-16.65	277.20	-4615.15	76838.89
2019	82.70	-11.75	138.09	-1622.73	19069.05
2020	156.60	62.15	3863.06	240103.15	14923263.73
2021	103.91	9.46	89.53	847.20	8016.45
2022	83.68	-10.77	115.94	-1248.38	13441.92
2023	81.80	-12.65	159.91	-2022.23	25572.61
Σ	944.51	0.00	5534.89	222010.86	15344154.86
Xr			94.45		
Sd			24.80		
Cs			2.02		
Ck			4.52		



Sumber : Diolah Pribadi (2024)

Table 4 21 Parameter Statistik Untuk Log Normal dan Log pearson III

Tahun	Rmax (xi)	Log (Xi)	Log (Xi- Xr)	Log (Xi- Xr)^2	Log (Xi- Xr)^3	Log (Xi- Xr)^4
2014	96.739	1.986	0.010	0.00011	0.0000011	0.000000012
2015	108.981	2.037	0.062	0.00386	0.0002400	0.000014916
2016	77.596	1.890	-0.085	0.00729	-0.0006221	0.000053107
2017	74.684	1.873	-0.102	0.01040	-0.0010604	0.000108134
2018	77.801	1.891	-0.084	0.00709	-0.0005973	0.000050305
2019	82.699	1.918	-0.058	0.00333	-0.0001921	0.000011086
2020	156.604	2.195	0.220	0.04822	0.0105898	0.002325509
2021	103.913	2.017	0.041	0.00172	0.0000713	0.000002956
2022	83.683	1.923	-0.053	0.00276	-0.0001453	0.000007636
2023	81.805	1.913	-0.062	0.00390	-0.0002433	0.000015186
$\Sigma$	944.506	19.641	-0.111	0.08868	0.0080418	0.002588847
Xr				1.96		
Sd				0.10		
Cs				1.59		
Ck				2.62		
Cv				0.05		

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

## B. Pemilihan Jenis Distribusi

Berikut persyaratan pemilihan jenis distribusi berdasarkan perhitungan parameter statistik.

Table 4 22 Jenis Distribusi

Jenis Sebaran	Hasil Perhitungan	Syarat	Keterangan
Normal	2.02	Cs = 0	Tidak Memenuhi
	4.52	Ck = 3	
Log Normal	1.59	$Cs = Cv^2 + 3Cv = 0,292$	Tidak Memenuhi
	2.62		
	0.05		
Log Pearson Type III	1.59	Cs $\neq$ 0	Memenuhi
	2.62	Ck = 5,383	
	0.05	Cv $\sim$ 0,3	
Gumbel	1.59	Cs = 1,14	Tidak Memenuhi
	2.62	Ck = 5,4	

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

Berdasarkan dari table diatas maka jenis distribusi yang digunakan



dalam penelitian ini adalah Log Pearson III.

### C. Distribusi Frekuensi

Berikut persyaratan pemilihan jenis distribusi berdasarkan perhitungan parameter statistik.

Table 4 23 Distribusi Frekuensi

Periode Ulang T Tahun	Log Xr	Sd	KT	Log Xr = Log Xr + SdKT	XT (mm)
25			2.18	2.1786335	149.93
50	1.96	0.10	2.24	2.1846877	172.71
100			2.30	2.1907273	198.87

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

Berdasarkan dari tabel diatas tinggi curah hujan maksimum dapat digunakan dalam perhitungan intensitas hujan

### D. Uji Cara Grafis

Terdapat persyaratan lain dalam menentukan jenis distribusi yaitu pengujian cara grafis pada kertas distribusi, dengan  $\Delta maks$  harus lebih kecil dari  $\Delta kritis$ . Berikut perhitungan dilakukan untuk titik-titik data dan garis teoritis.

Table 4 24 Plotting Data pada Kertas Proprobabilitas

Nomor	Tahun	Rmax (xi)	y = In Xi	Peluang (%) =m/(n+1) * 100%	T = 1/P
1	2017	74.68	4.313	9.09%	11.00
2	2016	77.60	4.352	18.18%	5.50
3	2018	77.80	4.354	27.27%	3.67
4	2023	81.80	4.404	36.36%	2.75
5	2019	82.70	4.415	45.45%	2.20
6	2022	83.68	4.427	54.55%	1.83
7	2014	96.74	4.572	63.64%	1.57
8	2021	103.91	4.644	72.73%	1.38
9	2015	108.98	4.691	81.82%	1.22
10	2020	156.60	5.054	90.91%	1.10
$\Sigma$		944.51	45.23	5.00	32.22
Yr			4.523		
Sd			0.10		
Cs			1.59		

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

Table 4 25 Garis Teoritis probabilitas

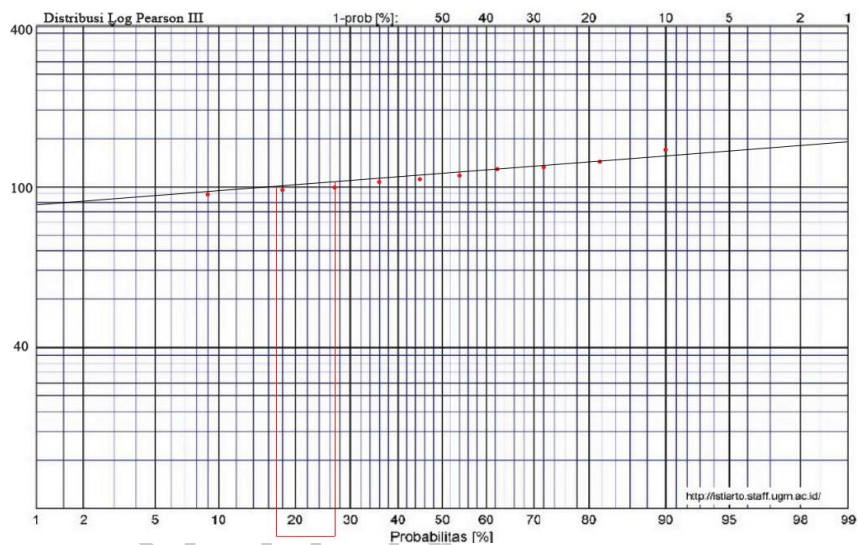
T (Tahun)	Probabilitas (%)	KT	YT = Yr +KTSD	Rmax = arc In YT
2	50	-0.246	4.50	114.3
5	80	0.670	4.59	124.1
10	90	1.316	4.65	129.8
25	96	2.148	4.73	139.5
50	98	2.771	4.80	145.8
100	99	3.393	4.86	151

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

Table 4 26 Nilai Derajat Kepercayaan

N	Derajat Kepercayaan			
	0.2	0.1	0.05	0.01
10	0.32	0.37	0.41	0.49
15	0.27	0.3	0.34	0.4

Sumber :Kementerian PUPR (2018)



Gambar 4. 10 Kertas Uji Grafis Probabilitas  
(Dokumen Pribadi,2024)

### E. Uji Smirnov-Kolmogorov

Pada pengujian Smirnov-kolmogorov nilai  $D_{maksimum}$  harus lebih kecil dari  $D_{kritis}$  ( $D_{maksimum} < D_{kritis}$ ).

Table 4 27 Uji Smirnov - kolmogorov

Tahun	Rmax	m	$P=m/n+1$	$P'(x<)$	$P=m/n-1$	$P'(x)$	$D=P'(x)-P'(x<)$
2017	74.68	1	0.091	0.909	0.111	0.889	0.020
2016	77.60	2	0.182	1.818	0.222	0.778	0.040
2018	77.80	3	0.273	2.727	0.333	0.667	0.061
2023	81.80	4	0.364	3.636	0.444	0.556	0.081
2019	82.70	5	0.455	4.545	0.556	0.444	0.101
2022	83.68	6	0.545	5.455	0.667	0.333	0.121
2014	96.74	7	0.636	6.364	0.778	0.222	0.141
2021	103.91	8	0.727	7.273	0.889	0.111	0.162
2015	108.98	9	0.818	8.182	1.000	0.000	0.182
2020	156.60	10	0.909	9.091	1.111	-0.111	0.202
Dmaks							0.202
Dkritis							0.41

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

Berdasarkan hasil pengujian diatas didapatkan  $D_{maksimum}$  lebih kecil daripada  $D_{kritis}$ , maka distribusi ini memenuhi syarat.

#### 4.3.2 Intensitas Hujan Periode Ulang dan Curah Hujan Efektif

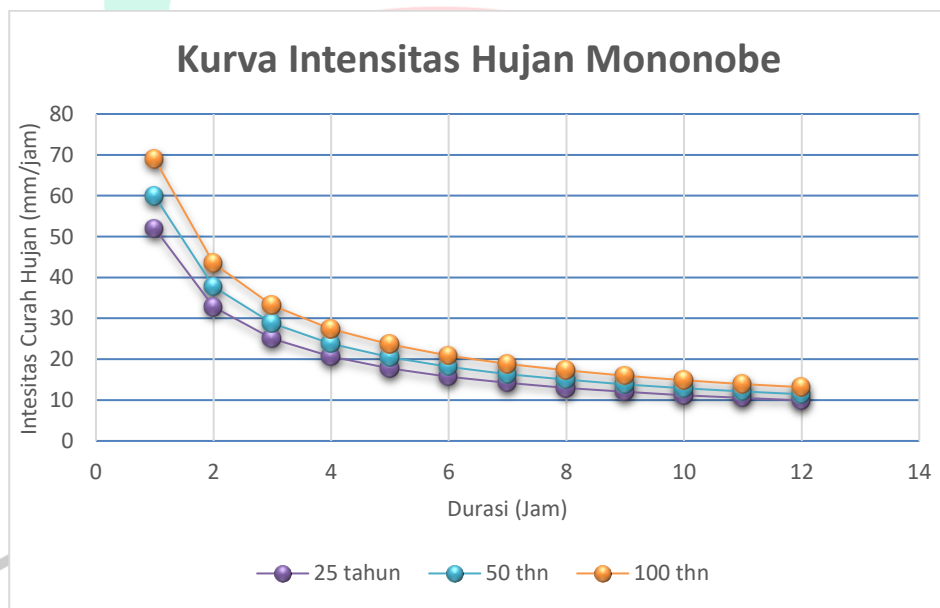
Metode intensitas hujan yang dianjurkan pada SNI 2415:2016 adalah metode mononobe dikarenakan metode mononobe memiliki keunggulan tersendiri dibanding metode yang lain seperti kemudahan dalam penggunaannya, tingkat akurasi, dan efisiensi waktu. Berikut tabel intensitas hujan maksimum rencana pada periode ulang hujan 25, 50, dan 100 tahun menggunakan metode mononobe.

Table 4 28 Intensitas Hujan Maksimum rencana

Intensitas Hujan Maksimum Rencana			
Time (jam)	R25	R50	R100
1	51.98	59.87	68.95
2	32.74	37.72	43.43
3	24.99	28.78	33.15
4	20.63	23.76	27.36
5	17.78	20.48	23.58
6	15.74	18.13	20.88
7	14.20	16.36	18.84
8	12.99	14.97	17.24

9	12.01	13.84	15.93
10	11.20	12.90	14.85
11	10.51	12.11	13.94
12	9.92	11.42	13.15
13	9.40	10.83	12.47
14	8.95	10.31	11.87
15	8.55	9.84	11.34
16	8.19	9.43	10.86
17	7.86	9.06	10.43
18	7.57	8.72	10.04
19	7.30	8.41	9.68
20	7.05	8.13	9.36
21	6.83	7.87	9.06
22	6.62	7.63	8.78
23	6.43	7.40	8.52
24	6.25	7.20	8.29

Sumber : Diolah Pribadi (2024)



Gambar 4.11 Grafik Kurva Intensitas Hujan mononobe (Dokumen Pribadi, 2024)

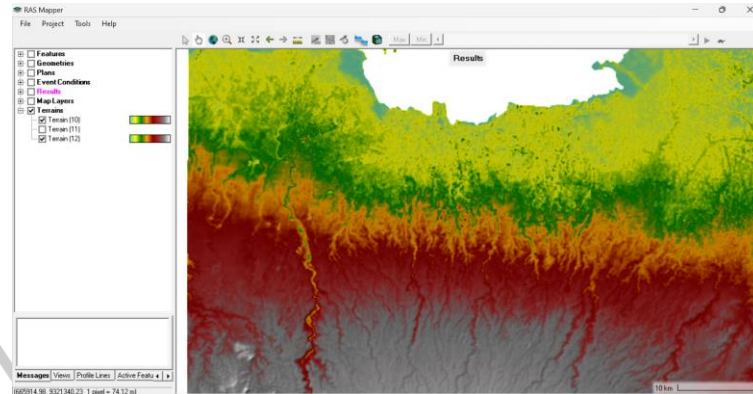
#### 4.4 Analisis Hidrolika

##### 4.4.1 Pembuatan Model Hidrolika

###### A. Menginput Data Terrain

Pada aplikasi HEC-RAS dibutuhkan penginputan data *terrain* yang disesuaikan dengan Lokasi penelitian. Data *terrain* dapat menggunakan peta DEMNAS dengan *projection*. Menginput *terrain*

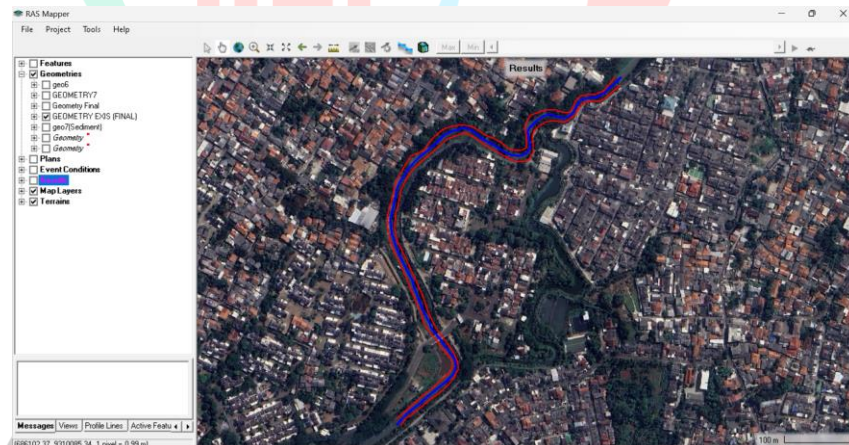
dapat dilakukan dengan masuk ke dalam menu *Ras mapper – terrain* – *Create a new RAS terrain*.



Gambar 4. 12 Peta Terrain Pada Aplikasi Hec-RAS (Dokumen Pribadi,2024)

### B. Pembuatan *River dan Bank Lines*

Hal pertama yang perlu dilakukan yaitu membuat *layer geometry* sebagai dasar dalam membuat *geometry* sungai. Untuk membuat *river* dan *bank lines* dengan menggunakan menu *edit geometry* dan juga dalam membuat *river* dan *bank lines* perlu disesuaikan dengan alur dan tepian sungai sebenarnya.

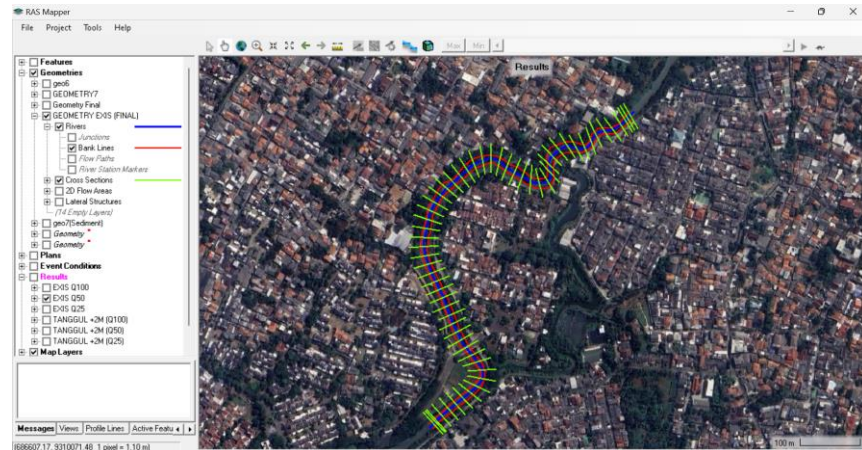


Gambar 4. 13 River dan Bank Lines (Dokumen Pribadi,2024)

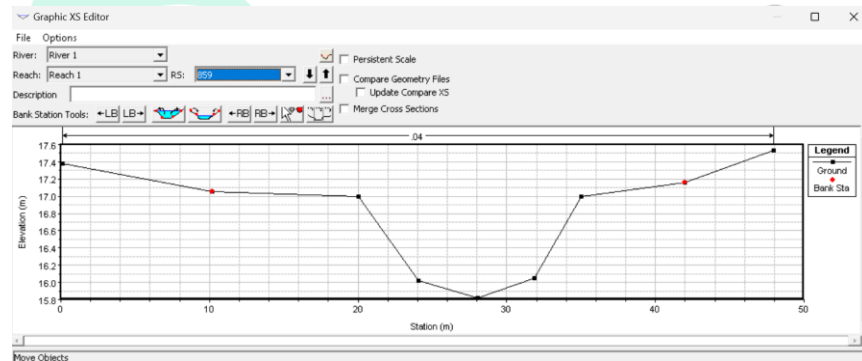
### C. Pembuatan *Cross Section*

*Cross section* merupakan potongan melintang yang bisa dibuat dengan cara *auto-generate cross section* dan dibuat jarak antar potongan 15m dan lebar potongan melintang 50m. Setiap potongan *cross section* dapat disesuaikan dengan hasil survei dengan masuk ke menu *Geometric Data – Cross Section*.





Gambar 4. 14 Cross Section Pada Model Sungai  
(Dokumen Pribadi,2024)

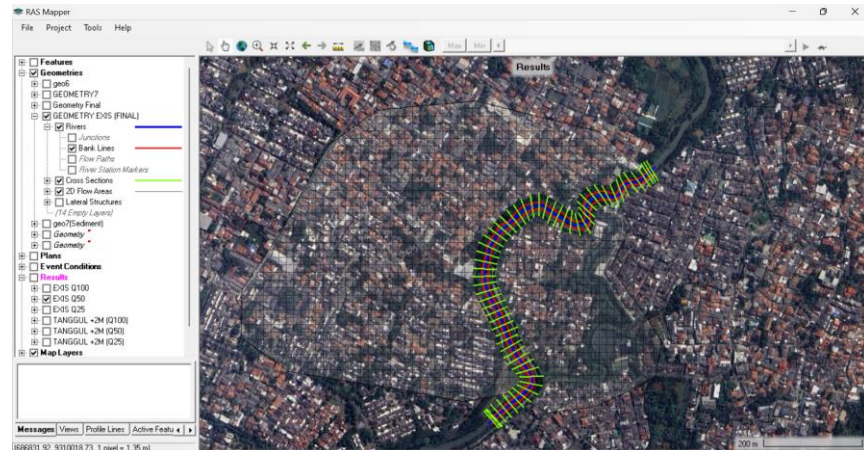


Gambar 4. 15 Penampang Sungai  
(Dokumen Pribadi,2024)

#### D. Pembuatan 2d Flow Area

Untuk mengetahui area banjir perlu dibuat *2d flow area* pada aplikasi HEC-RAS. *2d flow area* dapat dibuat dengan menggunakan menu *RAS MAPPER – 2D Flow Area – Parimeter*. Setelah *parimeter* dibuat diperlukan pengaturan *grid size* yang ingin digunakan, semakin kecil *grid size* semakin detail hasil dari pemodelan banjir, serta diperlukan koefisien manning sebesar 0,06 untuk daerah pemukiman.

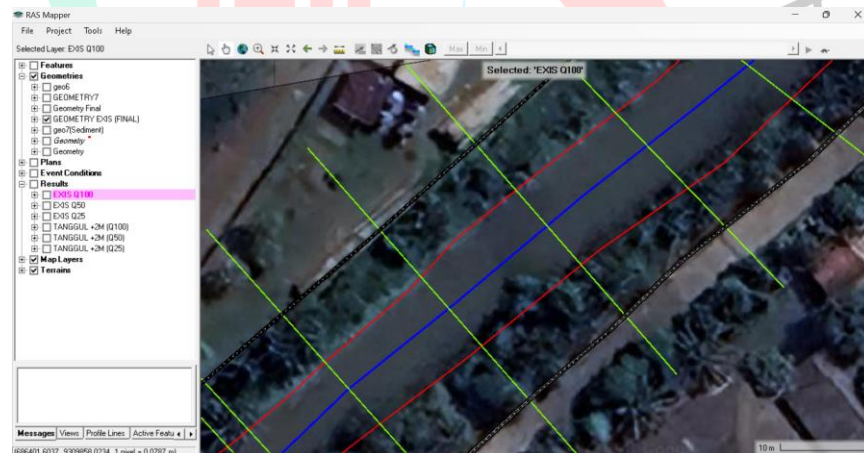




Gambar 4. 16 Parimeter area dengan 2d flow area  
(Dokumen Pribadi,2024)

### E. Pembuatan *Lateral Structure*

Dalam menghubungkan aliran sungai (1d) dengan area banjir (2d) menggunakan *lateral structure*, *lateral structure* juga dapat digunakan untuk mengatur skema tanggul dengan mengatur ketinggian dari *lateral structure* tersebut.



Gambar 4. 17 *Lateral Structure* pada Model Sungai  
(Dokumen Pribadi,2024)

### F. Pengaturan *Unsteady Flow Data* dan *Unsteady Flow Analysis*

*Unsteady Flow Data* digunakan untuk menginput debit banjir yang sudah didapatkan dari aplikasi HEC-HMS. Diperlukan penginputan *Flow hydrograph* dan *Normal Depth* yang akan disimulasikan di aplikasi HEC-RAS. *Unsteady Flow Analysis* digunakan untuk menjalankan simulasi banjir dan perlu pengaturan *computation interval* sebesar 1 *second* untuk mendapatkan hasil yang lebih detail. Semakin

kecil *computation interval* semakin detail hasil simulasi namun membutuhkan waktu yang lebih lama.

#### 4.4.1 Hasil Analisis Hidrolika

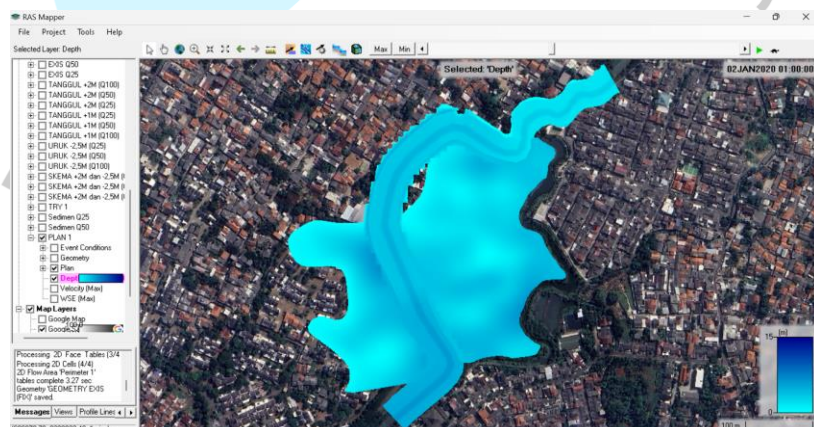
*Output unsteady flow analysis* berupa peta luasan banjir dan juga kedalaman banjir yang terjadi pada area yang diteliti. Kapasitas penampang sungai juga dapat dilihat melalui *table output*.

##### A. Kalibrasi *Output* HEC-RAS dengan Kejadian Banjir Sebenarnya

Kalibrasi diperlukan untuk membandingkan hasil simulasi dengan kejadian sebenarnya. Apabila hasil simulasi dan kejadian sebenarnya sesuai maka model HEC-RAS dapat dilanjutkan dengan skema lainnya.



Gambar 4. 18 Banjir pada tanggal 1 Januari 2020 (Dokumen Pribadi,2024)



Gambar 4. 19 Hasil Simulasi Banjir menggunakan aplikasi HEC-RAS tanggal 1 Januari 2020 (Dokumen Pribadi,2024)

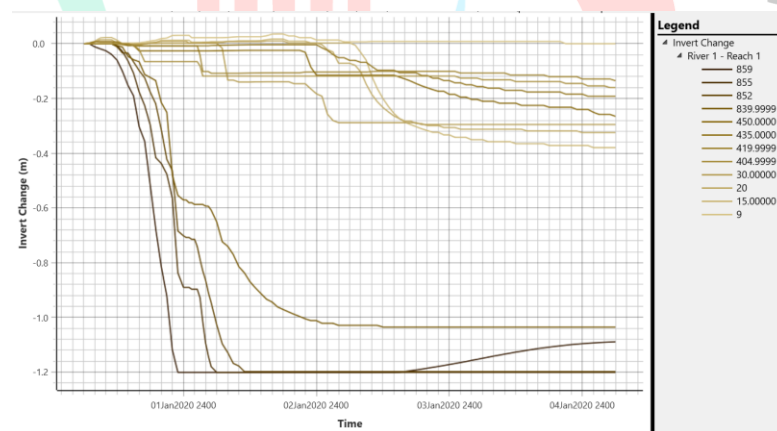
Perbandingan hasil simulasi HEC-RAS dengan kejadian banjir yang

terjadi pada 1 januari 2020 menunjukkan bahwa hasil simulasi mendekati dengan kejadian banjir sebenarnya. Oleh karena itu, model ini dapat dilanjutkan dengan skema lainnya.

## B. Hasil Laju Sedimentasi

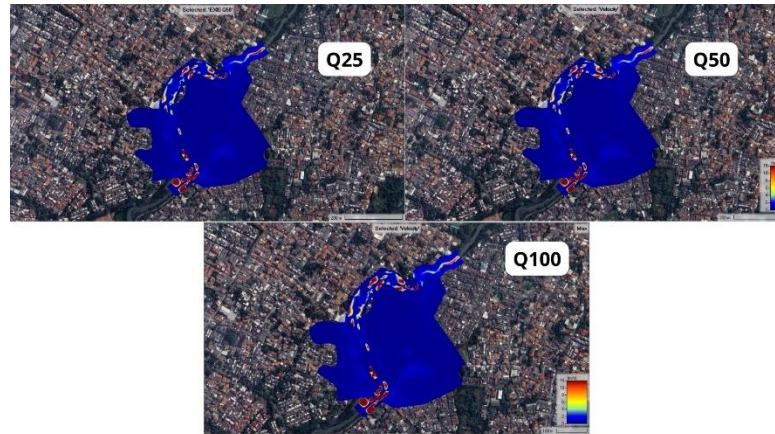
Pengambilan sampel sedimentasi dilakukan pada musim kemarau yang mengakibatkan sedimen pada sungai tersebut tidak terlalu besar dibandingkan jika dilakukan pengambilan sampel pada musim hujan. Pengambilan dilakukan pada musim kemarau dikarenakan keterbatasan waktu dalam pengerjaan sehingga tidak dapat dilakukan pengambilan sampel pada musim hujan.

Hasil simulasi untuk laju sedimentasi yang dilakukan dengan aplikasi HEC-RAS menunjukkan bahwa terjadi gerusan terhadap sedimen yang ada pada saluran sungai dengan kedalaman gerusan maksimal terjadi pada Sta.859 dengan kedalaman 1,2 meter. Hal ini dapat terjadi karena velocity pada bagian awal sungai sangat tinggi dan ini dapat mengakibatkan kapasitas penampang bertambah secara alami.



Gambar 4. 20 Hasil laju sedimentasi aplikasi HEC-RAS (Dokumen Pribadi, 2024)





Gambar 4. 21 Velocity pada model sungai  
(Dokumen Pribadi,2024)

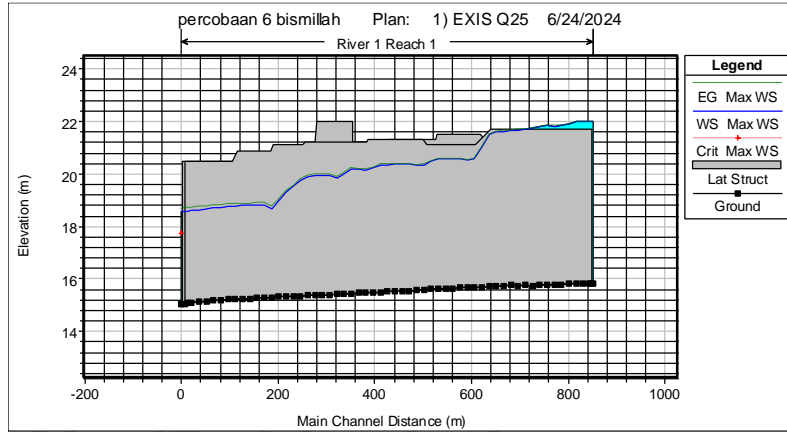
Dengan demikian simulasi ini menunjukkan bahwa jika pada musim kemarau sungai tersebut dapat terjadi gerusan pada dasar sungai dengan maksimal gerusan 1.2 meter tetapi bisa saja gerusan tersebut tidak sebesar itu dikarenakan sedimen pada dasar sungai daerah urban (perkotaan) tidak hanya pasir, lumpur, ataupun tanah tetapi terdapat sampah pula.

### C. Hasil Simulasi Banjir HEC-RAS dengan Berbagai Skema

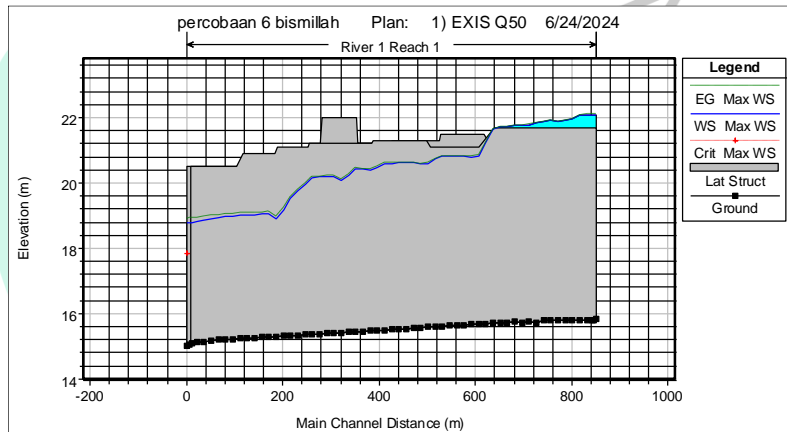
Dengan perbandingan hasil simulasi HEC-RAS dengan kejadian sebenarnya yang mirip maka model dapat dilanjutkan dengan berbagai skema penanggulangan banjir. Skema penanggulangan ini dilakukan dengan menganalisis dari kapasitas penampang untuk mendapatkan hasil yang efektif. Adapun skema yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu.

#### A. Hasil Simulasi HEC-RAS dengan Kondisi *Existing*

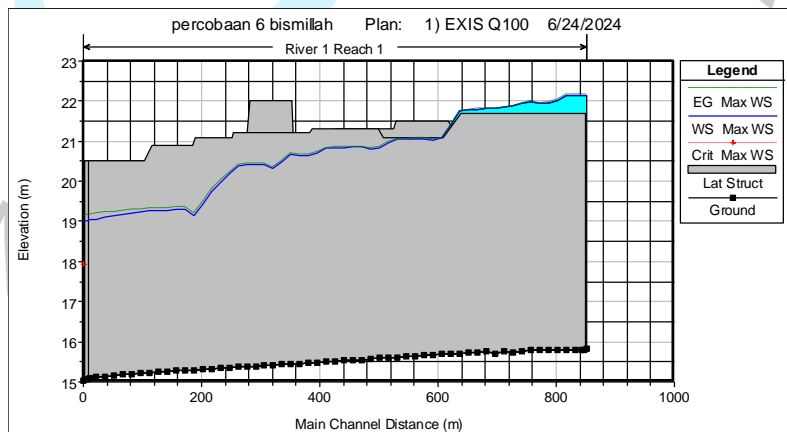
Berikut adalah hasil simulasi banjir dengan kondisi *existing* anak sungai pada cluster nusa indah loka.



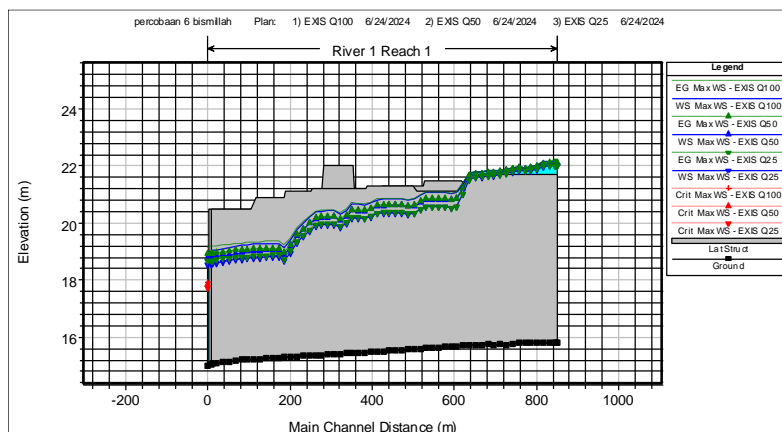
Gambar 4. 22 Penampang Samping Pada Model sungai Edexisting Q25 (Dokumen Pribadi,2024)



Gambar 4. 23 Penampang Samping Pada Model sungai Edexisting Q50 (Dokumen Pribadi,2024)



Gambar 4. 24 Penampang Samping Pada Model sungai Edexisting Q100 (Dokumen Pribadi,2024)

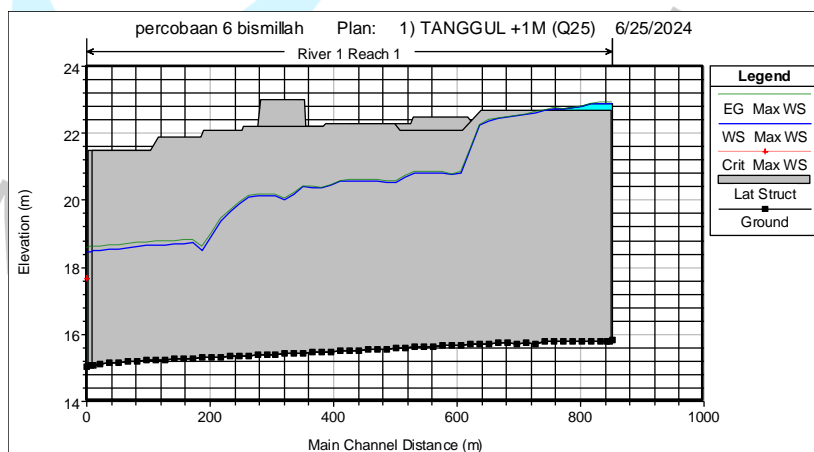


Gambar 4. 25 Penampang Samping Pada Model sungai Edexisting Q25, Q50, dan Q100 (Dokumen Pribadi,2024)

Berdasarkan dari *output table* pada debit banjir periode ulang 25, 50, dan 100 tahun. Kapasitas penampang pada Q25 sebesar  $108.24 \text{ m}^3/\text{s}$  dengan debit yang luapan sebesar  $30.91 \text{ m}^3/\text{s}$ , pada Q50 sebesar  $116.24 \text{ m}^3/\text{s}$  dengan debit yang luapan sebesar  $47.6 \text{ m}^3/\text{s}$ , dan Q100 sebesar  $124.63 \text{ m}^3/\text{s}$  dengan debit yang luapan sebesar  $65.26 \text{ m}^3/\text{s}$ .

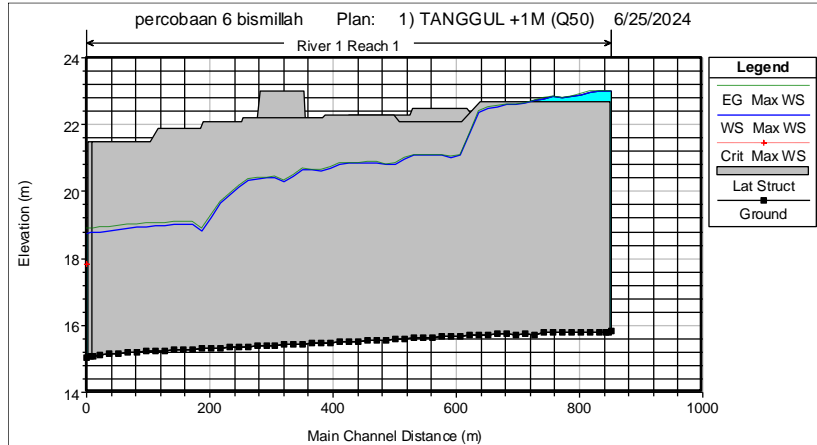
#### B. Hasil Simulasi HEC-RAS dengan Penambahan Tanggul 1 meter

Berikut adalah hasil simulasi banjir dengan kondisi penambahan tanggul 1 meter.

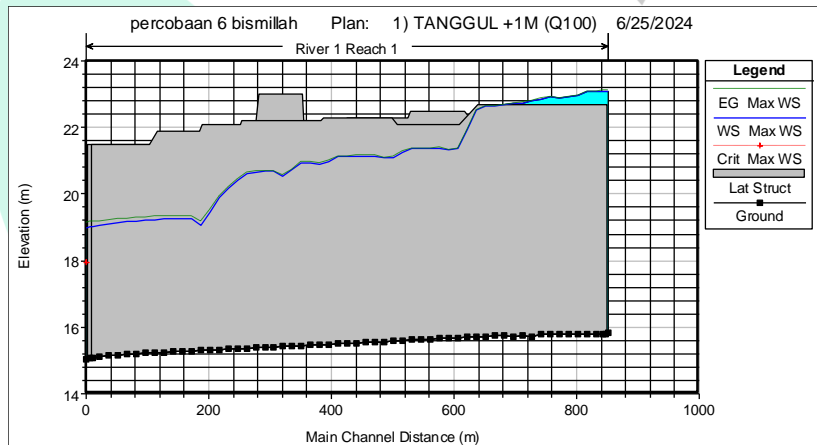


Gambar 4. 26 Penampang Samping Pada Model Sungai Penambahan Tanggul 1 Meter Q25 (Dokumen Pribadi,2024)

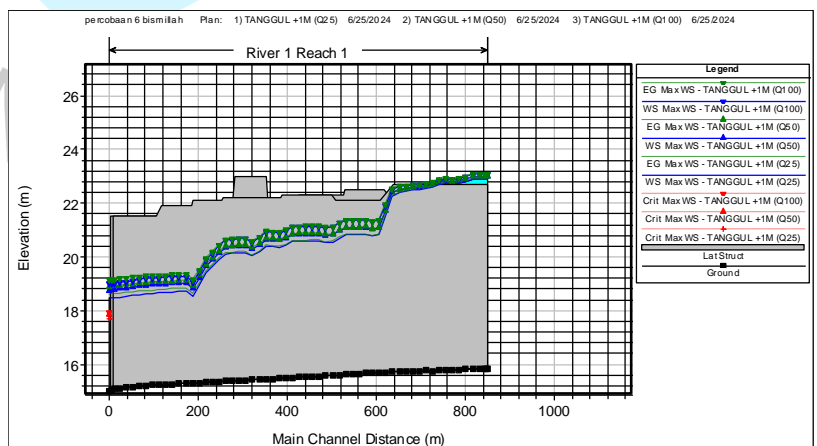




Gambar 4. 27 Penampang Samping Pada Model Sungai Penambahan Tanggul 1 Meter  $Q_{50}$  (Dokumen Pribadi,2024)



Gambar 4. 28 Penampang Samping Pada Model Sungai Penambahan Tanggul 1 Meter  $Q_{100}$  (Dokumen Pribadi,2024)

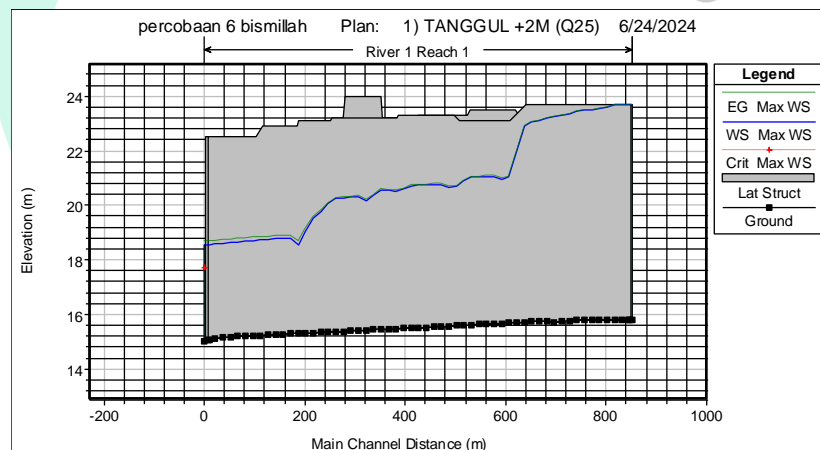


Gambar 4. 29 Penampang Samping Pada Model Sungai Penambahan Tanggul 1 Meter  $Q_{25}$ ,  $Q_{50}$ , dan  $Q_{100}$  (Dokumen Pribadi,2024)

Berdasarkan dari gambar diatas dengan penambahan tanggul 1 meter kapasitas penampang  $121.52 \text{ m}^3/\text{s}$  dengan debit luapan sebesar  $17.67 \text{ m}^3/\text{s}$ , pada Q50 kapasitas penampang sebesar  $130.20 \text{ m}^3/\text{s}$  dengan debit luapan sebesar  $25.42 \text{ m}^3/\text{s}$ , dan pada Q100 kapasitas penampang  $139.77 \text{ m}^3/\text{s}$  dengan debit luapan sebesar  $37.39 \text{ m}^3/\text{s}$ . Dengan hasil simulasi pada penambahan tanggul 1 meter kapasitas penampang bertambah besar tetapi belum cukup untuk menampung debit banjir yang terjadi.

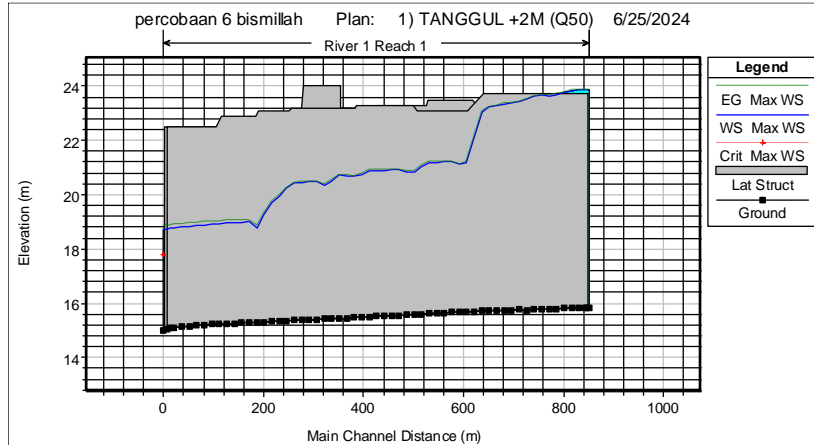
### C. Hasil Simulasi HEC-RAS dengan Penambahan Tanggul 2 meter

Berikut adalah hasil simulasi banjir dengan kondisi penambahan tanggul 2 meter.

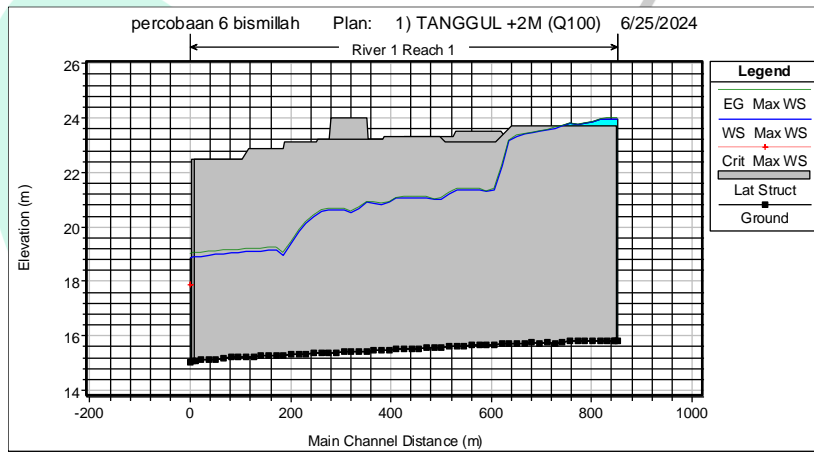


Gambar 4. 30 Penampang Samping Pada Model Sungai Penambahan Tanggul 2 Meter Q25

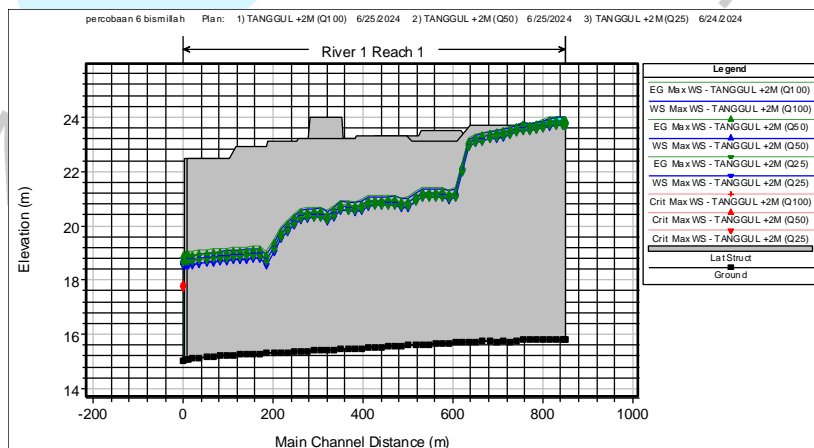
(Dokumen Pribadi,2024)



Gambar 4. 31 Penampang Samping Pada Model Sungai Penambahan Tanggul 2 Meter  $Q_{50}$   
(Dokumen Pribadi,2024)



Gambar 4. 32 Penampang Samping Pada Model Sungai Penambahan Tanggul 2 Meter  $Q_{100}$   
(Dokumen Pribadi,2024)

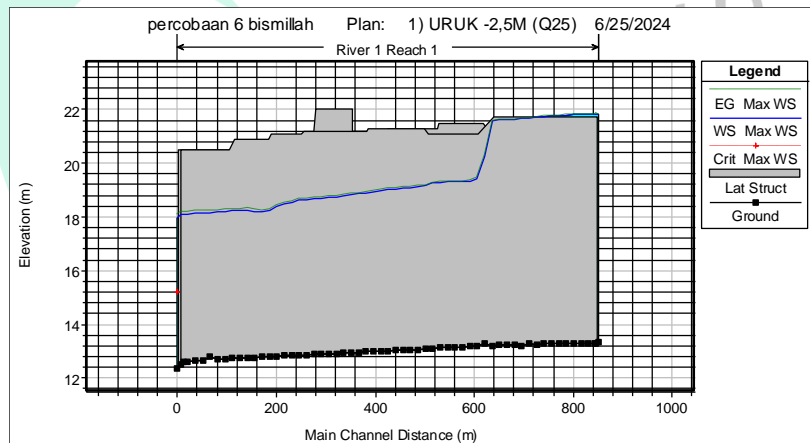


Gambar 4. 33 Penampang Samping Pada Model Sungai Penambahan Tanggul 2 Meter  $Q_{25}$ ,  $Q_{50}$ , dan  $Q_{100}$   
(Dokumen Pribadi,2024)

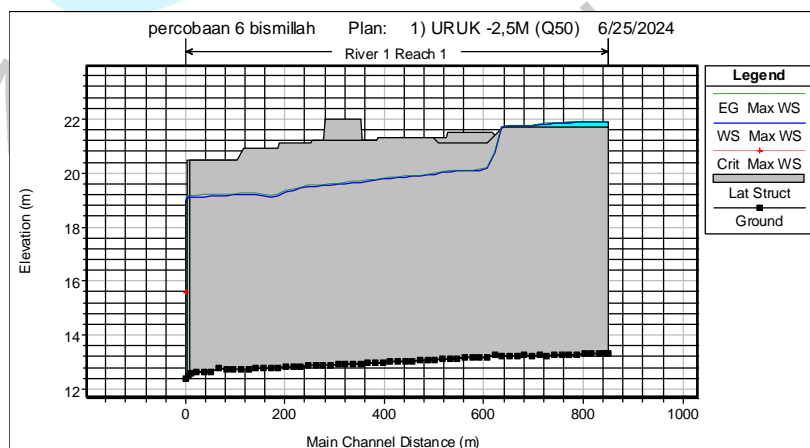
Berdasarkan dari gambar diatas dengan penambahan tanggul 2 meter kapasitas penampang 135 m<sup>3</sup>/s dengan debit luapan sebesar 0 m<sup>3</sup>/s, pada Q50 kapasitas penampang sebesar 142.74 m<sup>3</sup>/s dengan debit luapan sebesar 9.77 m<sup>3</sup>/s, dan pada Q100 kapasitas penampang 149.34 m<sup>3</sup>/s dengan debit luapan sebesar 11.27m<sup>3</sup>/s. Dengan hasil simulasi pada penambahan tanggul 2 meter pada Q25 tidak terjadi luapan banjir dikarenakan penampang sungai mampu menampung debit banjir. Sementara itu pada Q50 dan Q100 terjadi luapan tetap debit luapan tidak terlalu besar.

D. Hasil Simulasi HEC-RAS dengan Pengurukan Sungai 2,5 Meter

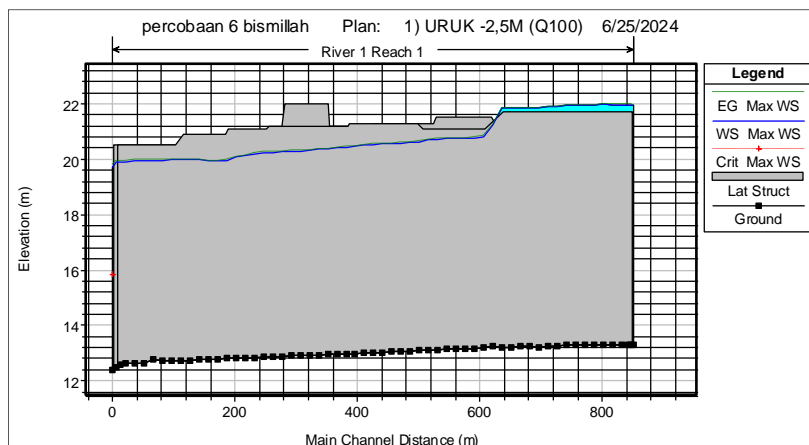
Berikut adalah hasil simulasi banjir dengan kondisi pengerukan dasar saluran sungai dengan kedalam 2,5 meter.



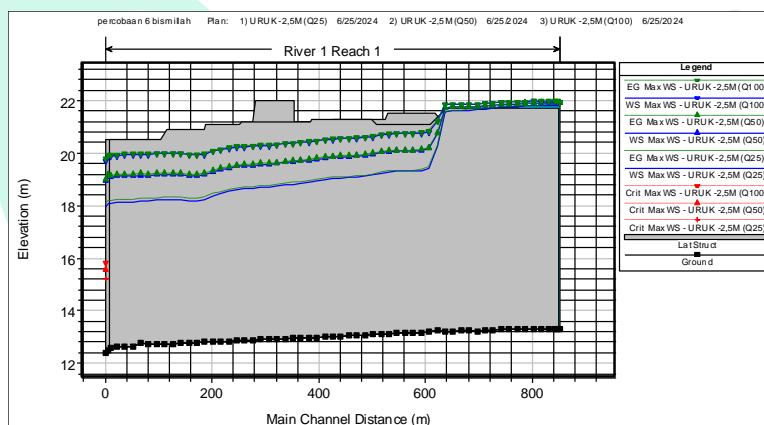
Gambar 4. 34 Penampang Samping Pada Model Sungai Pengurukan Sedalam 2,5 Meter Q25 (Dokumen Pribadi,2024)



Gambar 4. 35 Penampang Samping Pada Model Sungai Pengurukan Sedalam 2,5 Meter Q50 (Dokumen Pribadi,2024)



Gambar 4. 36 Penampang Samping Pada Model Sungai Pengurukan Sedalam 2,5 Meter Q100 (Dokumen Pribadi,2024)

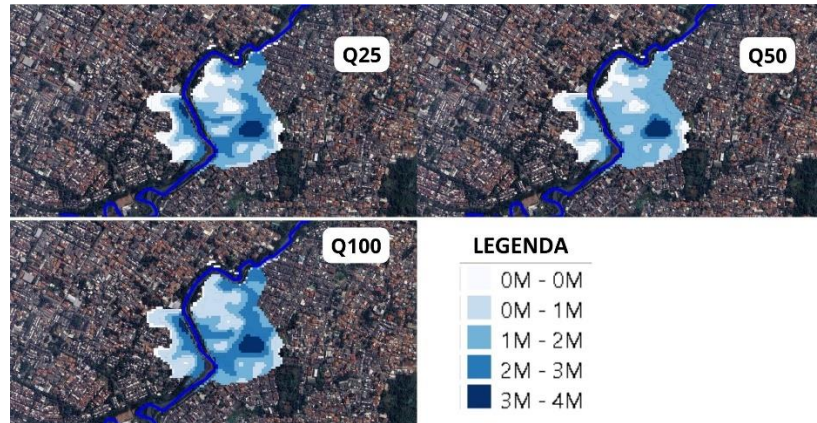


Gambar 4. 37 Penampang Samping Pada Model Sungai Pengurukan Sedalam 2,5 Meter Q25, Q50, Dan Q100 (Dokumen Pribadi,2024)

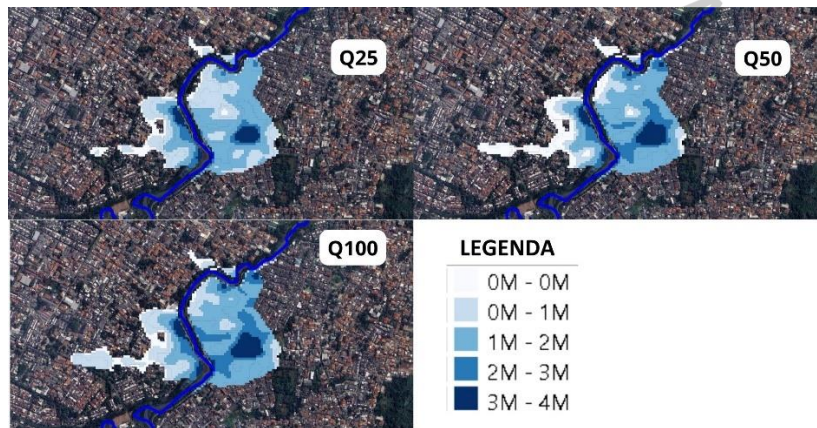
Berdasarkan dari gambar diatas dengan pengurukan tanggul 2,5 meter, kapasitas penampang menjadi  $118.59 \text{ m}^3/\text{s}$  dengan debit luapan sebesar  $16.29 \text{ m}^3/\text{s}$ , pada Q50 kapasitas penampang sebesar  $126.69 \text{ m}^3/\text{s}$  dengan debit luapan sebesar  $26.77 \text{ m}^3/\text{s}$ , dan pada Q100 kapasitas penampang  $131.99 \text{ m}^3/\text{s}$  dengan debit luapan sebesar  $34.3 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### C. Peta Ancaman Banjir

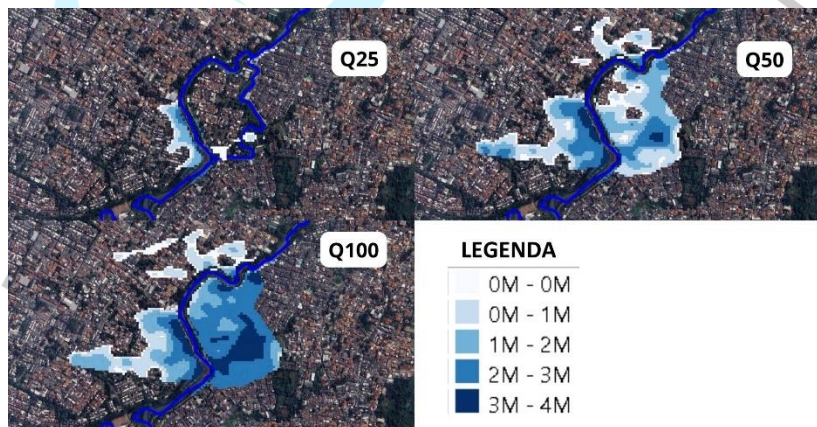
Berikut adalah peta ancaman banjir untuk periode ulang 25, 50, dan 100 tahun dengan berbagai kondisi yaitu kondisi *existing*, kondisi penambahan tanggul 1 meter, kondisi penambahan tanggul 2 meter, dan kondisi pengurukan 2,5 meter.



Gambar 4. 38 Peta Ancaman Banjir Dengan Kondisi Existing  
(Dokumen Pribadi,2024)

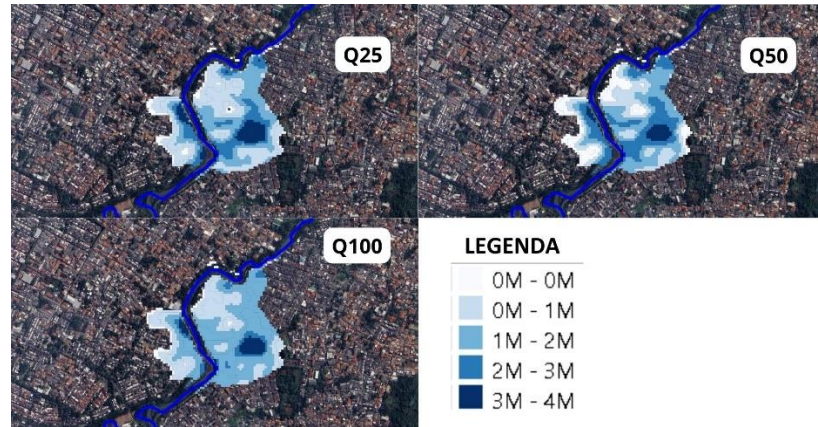


Gambar 4. 39 Peta Ancaman Banjir Dengan Kondisi Penambahan Tanggul 1 meter  
(Dokumen Pribadi,2024)



Gambar 4. 40 Peta Ancaman Banjir Dengan Kondisi Penambahan Tanggul 2 meter  
(Dokumen Pribadi,2024)





Gambar 4. 41 Peta Ancaman Banjir Dengan Kondisi Pengurukan 2,5 meter (Dokumen Pribadi,2024)

Berdasarkan gambar peta ancaman banjir *existing* pada periode ulang 25, 25, dan 100 tahun memiliki perbedaan luas ancaman banjir, Q100 memiliki luas yang lebih besar dibandingkan dengan Q50 dan Q25.

#### D. Perbandingan Hasil Simulasi Banjir HEC-RAS

Berikut table perbandingan hasil simulasi banjir dengan aplikasi HEC-RAS yang membandingkan debit kapasitas penampang sungai.

Table 4 29 Perbandingan Hasil Kapasitas Penampang, Debit Luapan, dan Luasan Banjir

Kondisi Geometry	Kapasitas (m <sup>3</sup> /s)			Debit Luapan (m <sup>3</sup> /s)			Luasan Banjir (m <sup>2</sup> )		
	Q25	Q50	Q100	Q25	Q50	Q100	Q25	Q50	Q100
<i>Existing</i>	108.2	116.2	124.6	30.9	47.6	65.3	115187.9	115945.1	115115.3
Penambahan Tanggul 1 meter	121.5	130.2	139.8	17.7	25.4	37.4	125676.0	123523.3	128754.9
Penambahan Tanggul 2 meter	135.0	142.7	149.3	0.0	9.8	11.3	0.0	158116.6	161176.7
Pengerukan Dasar Sungai 2,5 meter	118.6	126.7	132.0	16.3	26.8	34.3	115017.6	117600.9	111977.6

Sumber : Diolah Pribadi (2024)

Dapat dilihat pada table diatas pada setiap penambahan tanggul maka kapasitas yang mampu ditampung oleh saluran juga bertambah sehingga dapat mengurangi debit luapan yang terjadi pada lokasi. Pada Q25 dengan skema penambahan tanggul 2 meter dapat dilihat tidak terjadi luapan yang berarti debit banjir mampu ditampung oleh penampang sungai tetapi Q50 dan Q100 kapasitas penampang tidak mampu menampung debit banjir yang terjadi.