

BAB IV

HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

4.1. Penyajian Data

4.1.1. Survey Lapangan

Obyek penelitian ini berlokasi di Sungai Serua yang berada di Lingkungan Universitas Pembangunan Jaya seperti pada Gambar 4.1, *Reservoir* ini memiliki lebar rata-rata 10 m dan kedalaman rata-rata 3.0 m. Panjang Sungai Serua yang berada di wilayah Universitas Pembangunan Jaya sepanjang 1.3 km. Dalam penyusunan laporan ini yang ditampilkan pada Gambar 4.2, penulis melakukan survei langsung ke lapangan berupa pengukuran dimensi saluran secara tipikal dan mengukur debit dari aliran sungai tersebut untuk sebagai alat pendukung pada penelitian ini.



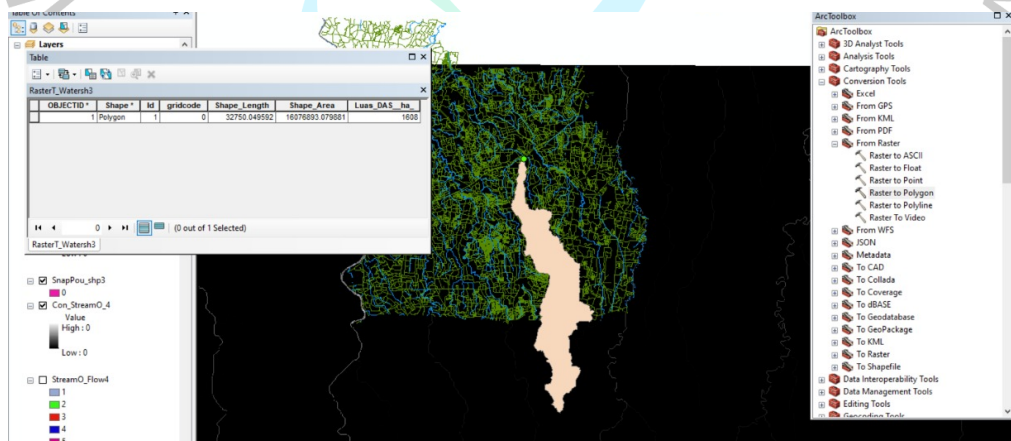
Gambar 4. 1 Lokasi Sungai Serua di Lingkungan UPJ (Dokumen Pribadi, 2022)



Gambar 4. 2 Survei Lapangan (Dokumen Pribadi, 2022)

4.1.2. Penentuan Daerah Aliran Sungai (DAS)

DAS merupakan bentangan yang dibatasi oleh pemisah alami yang berupa puncak-puncak gunung dimana air hujan yang jatuh di suatu daerah akan mengalir menuju ke sungai utama pada suatu titik/stasiun hujan. Dalam menentukan DAS dapat ditemukan dengan menggunakan aplikasi *ArcGIS*. Luas DAS pada Sungai Serua ini yaitu 16,08 km².

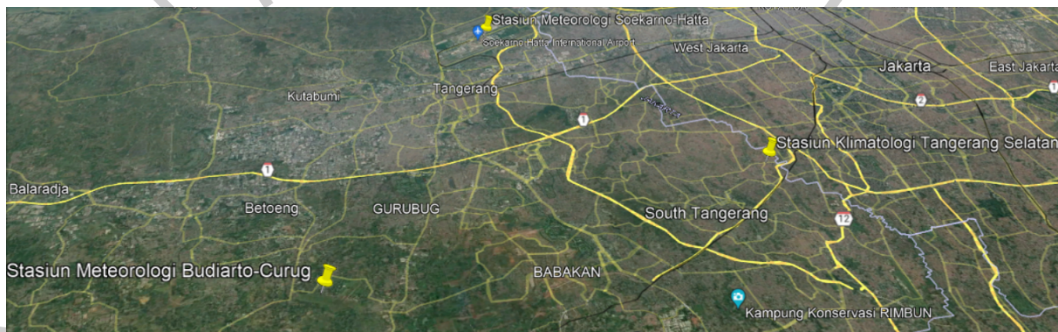


Gambar 4. 3 DAS Sungai Serua (*ArcGIS*, 2022)

4.1.3. Data Hujan

Lokasi penelitian terletak pada lingkungan Universitas Pembangunan Jaya yang mana posisi tersebut berdekatan dengan sejumlah stasiun yang berada di Kota Tangerang Selatan, Kota Tangerang, dan Kabupaten Tangerang untuk mengetahui

data curah hujan. Data curah hujan yang digunakan adalah 10 tahun terakhir yang dimulai dari bulan Januari 2011 sampai Desember 2020. Stasiun hujan terdekat dari tempat penelitian terdapat 3 stasiun hujan terdiri atas Stasiun Klimatologi Tangerang Selatan, Stasiun Meteorologi Budiarto – Curug, dan Stasiun Meteorologi Soekarno-Hatta yang dapat dilihat pada Gambar 4.4. Diambil dari ketiga stasiun hujan tersebut dikarenakan memiliki data curah hujan yang lengkap dan cukup rinci per harian. Terdapat pula data lokasi pos hujan wilayah Tangerang bisa diamati pada Tabel 4.1 dan ketersediaan data curah hujan harian maksimum bulanan dari tahun 2011 – 2020 dapat dilihat pada Tabel 4.2.



Gambar 4. 4 Lokasi Stasiun Hujan (Google Earth, 2022)

Tabel 4. 1 Data Stasiun Hujan Wilayah Tangerang

Nama Stasiun/Pos Hujan	Koordinat		Elevasi (Mdpl)	Kecamatan	Kab/Kota
	Lintang	Bujur			
Stasiun Klimatologi Tangerang Selatan	-6.2615	106.7508	27	Pondok Aren	Kota Tangerang Selatan
Stasiun Meteorologi Budiarto - Curug	-6.2867	106.5639	42	Legok	Kabupaten Tangerang
Stasiun Meteorologi Soekarno-Hatta	106.65	106.65	11	Benda	Kota Tangerang

Sumber : BMKG Tangerang, 2022

Tabel 4. 2 Data Curah Hujan Harian Maksimal Bulanan (2011 - 2020)

No	Stasiun / Pos Hujan	Data Hujan Tahun-an									
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Stasiun Klimatologi Tangerang Selatan	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2	Stasiun Meteorologi Budiarto - Curug	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3	Stasiun Meteorologi Soekarno-Hatta	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

Sumber : BMKG Tangerang, 2022

Keterangan :

√ = sumber data ada

X = sumber data tidak ada

4.2. Analisis Data

4.2.1. Perhitungan Curah Hujan dengan Metode Aljabar

Perhitungan jumlah hujan rata-rata menggunakan metode aljabar disebabkan oleh luas Daerah Aliran Sungai (DAS) yang dimiliki sebesar 16,08 Km² yang dimana metode tersebut dapat dilihat dari kriteria luas DAS adalah kurang dari atau sama dengan 500 Km² ($\leq 500 \text{ Km}^2$) sesuai pada tabel 2.1. Hasil perhitungan jumlah hujan rata-rata didapatkan dari data curah hujan selama 10 tahun yaitu dimulai tahun 2011 sampai 2020 dengan tiga stasiun hujan yang terdiri atas Stasiun Klimatologi Tangerang Selatan, Stasiun Meteorologi Budiarto – Curug, dan Stasiun Meteorologi Soekarno-Hatta. Dari gabungan data tersebut kemudian diperoleh nilai curah hujan rata-rata dan diambil nilai yang tertinggi.

Tabel 4. 3 Curah Hujan Maksimal Rata - rata

Tahun	Bulan	Nama Stasiun			Curah Hujan Harian	Curah Hujan Max
		Stasiun Klimatologi Tangerang Selatan	Stasiun Boediarto	Stasiun Soekarno Hatta		
2011	Jan	29.6	40.7	55.8	42	51
	Feb	26.7	59	0	29	
	Mar	21.5	46.1	21.9	30	
	Apr	61.9	52.5	22.5	46	
	Mei	22.5	49.5	8.9	27	
	Jun	37.7	83.4	30.5	51	
	Jul	27	57	37	40	
	Agt	0	4	0.2	1	
	Sep	40.3	49.5	8.5	33	
	Okt	13.7	44.5	19.5	26	
	Nov	17	65	17.1	33	
	Des	27.9	18.1	75.5	41	
2012	Jan	49.2	56.5	25.5	44	99
	Feb	70.3	89	16.1	58	
	Mar	29.4	46.1	39.3	38	

	Apr	74.4	120	101.1	99	
	Mei	59.2	24.6	31.4	38	
	Jun	43.4	46	21.7	37	
	Jul	7.3	23.5	0.6	10	
	Agt	8.5	0	0.1	3	
	Sep	5.3	15.8	4	8	
	Okt	20	76.7	30	42	
	Nov	63.6	99	36.9	67	
	Des	79.8	69.8	29	60	
2013	Jan	94	57.7	134.6	95	193
	Feb	40	53.2	74.1	56	
	Mar	32.5	67	61	54	
	Apr	79.8	59.5	55.6	65	
	Mei	66.5	79.5	71	72	
	Jun	21	95.5	0	39	
	Jul	77.8	103.4	0	60	
	Agt	55.5	42.2	29	42	
	Sep	16.5	18.6	23.6	20	
	Okt	58.6	33.9	6.5	33	
	Nov	70.6	37.8	44.8	51	
	Des	96	85	397.4	193	
2014	Jan	81.6	86	104.1	91	110
	Feb	119.5	112.5	96.7	110	
	Mar	25	48	96.4	56	
	Apr	51.2	29.5	82.1	54	
	Mei	57.8	47	13	39	
	Jun	76	39.8	22.9	46	
	Jul	46.2	57	36.8	47	
	Agt	68.5	45.3	35.2	50	
	Sep	20	54.5	22.6	32	
	Okt	13.3	5	10.7	10	
	Nov	58.8	58.2	26.1	48	
	Des	35.6	49	72.3	52	
2015	Jan	87.3	45.9	79	71	82
	Feb	117	0	127.7	82	
	Mar	47.7	0	27	25	
	Apr	38.5	0	21.3	20	
	Mei	35.5	6.2	20.2	21	
	Jun	33	9	87.5	43	
	Jul	0	0	0	0	
	Agt	7.2	0	6	4	
	Sep	2	0	0	1	
	Okt	10	4	8.9	8	
	Nov	25.3	105.5	20	50	

2016	Des	13.2	24.6	47.5	28	93
	Jan	56	40.5	78	58	
	Feb	67	63.4	147.6	93	
	Mar	44.2	66	54.4	55	
	Apr	0.2	89	15.5	35	
	Mei	23	55.5	48.7	42	
	Jun	0	32.7	112.7	48	
	Jul	50.5	45.5	45.3	47	
	Agt	58	52	27.9	46	
	Sep	60.5	29	20.6	37	
	Okt	41	77.8	54	58	
	Nov	97	103.5	15.4	72	
2017	Des	17.5	23.5	30.9	24	82
	Jan	20	64	51.8	45	
	Feb	73.8	37.1	72.5	61	
	Mar	57	85.5	28.5	57	
	Apr	57.8	86.7	47.2	64	
	Mei	58	81.8	36.5	59	
	Jun	33	40.5	125.5	66	
	Jul	36	45.1	30.8	37	
	Agt	6	30.6	8.5	15	
	Sep	64	95.5	86.2	82	
	Okt	46.2	81.5	31.2	53	
	Nov	80.2	49	25.3	52	
2018	Des	69.2	30.5	53.8	51	79
	Jan	26	19	58	34	
	Feb	38.3	47.5	83.7	57	
	Mar	36.8	78	20.6	45	
	Apr	86.3	66.5	85.4	79	
	Mei	45.8	61.1	30.4	46	
	Jun	26.5	69.1	6.7	34	
	Jul	1.5	0	0.2	1	
	Agt	3.8	7	7.4	6	
	Sep	43.5	14.2	7.6	22	
	Okt	27	30.2	20.2	26	
	Nov	65.4	51.8	77.4	65	
2019	Des	84	60.4	50.8	65	76
	Jan	46	82.8	48.7	59	
	Feb	77.4	65.7	36.5	60	
	Mar	31.6	31.1	57	40	
	Apr	49.6	21.7	19.5	30	
	Mei	73.4	127	26.4	76	
	Jun	39.4	23.7	19.5	28	
	Jul	3	13	0.6	6	
	Agt	8.4	34.3	0.6	14	

	Sep	0	0	27.2	9	
	Okt	33.3	9.6	15.2	19	
	Nov	76	53.5	17.1	49	
	Des	41.7	54.5	35.8	44	
2020	Jan	208.9	57.5	147.9	138	138
	Feb	86.7	118.6	111	105	
	Mar	44.6	80.8	33.9	53	
	Apr	79.5	66.4	10.3	52	
	Mei	70.2	40.5	34.5	48	
	Jun	14.2	33.5	5	18	
	Jul	34.9	22.5	7.9	22	
	Agt	37.2	48.4	70.4	52	
	Sep	3	10.2	5.3	6	
	Okt	79.1	64.1	50	64	
	Nov	34.7	59.3	6	33	
	Des	46.5	45.4	22.8	38	

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022

Tabel 4. 4 Rekap Curah Hujan Max Rata-rata

Tahun	Bulan	Hujan Max.
2011	Jun	51
2012	Apr	99
2013	Des	193
2014	Feb	110
2015	Feb	82
2016	Feb	93
2017	Sep	82
2018	Apr	79
2019	Mei	76
2020	Jan	138

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022

4.2.2. Penentuan Parameter Statistik

Setelah dilakukan perhitungan curah hujan rata-rata, maka dilakukan analisa penentuan parameter statistik pada setiap jenis distribusi, yaitu:

1. Nilai rata – rata (X)

Rumus perhitungan nilai rata - rata dapat dilihat pada persamaan 2.4

2. Standar Deviasi (Sd)

Rumus perhitungan standar deviasi dapat dilihat pada persamaan 2.5

3. Koefisien Kemiringan (Cs)

Rumus perhitungan koefisien kemiringan dapat dilihat pada persamaan 2.6

4. Koefisien Kurtosis (Ck)

Rumus perhitungan koefisien kurtosis dapat dilihat pada persamaan 2.7

5. Koefisien Variasi (Cv)

Rumus perhitungan koefisien variasi dapat dilihat pada persamaan 2.8

Hasil dari perhitungan parameter statistik dan logaritma dengan beberapa stasiun hujan dan rentan waktu 10 tahun terakhir dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 5 Perhitungan Parameter Statistik Curah Hujan Rata-rata

Tahun	Xi	(Xi-Xr)	(Xi-Xr) ²	(Xi-Xr) ³	(Xi-Xr) ⁴
2011	51	-49.530	2453.221	-121508.031	6018292.784
2012	99	-1.563	2.444	-3.821	5.973
2013	193	92.737	8600.089	797543.619	73961536.732
2014	110	9.503	90.313	858.278	8156.500
2015	82	-18.497	342.127	-6328.203	117050.664
2016	93	-7.397	54.711	-404.677	2993.258
2017	82	-18.163	329.907	-5992.205	108838.416
2018	79	-20.663	426.973	-8822.693	182306.237
2019	76	-24.463	598.455	-14640.196	358148.001
2020	138	38.037	1446.788	55030.993	2093195.549
Jumlah	1001	0	14345	695733	82850524
Xr	100.063				

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022

Tabel 4. 6 Hasil Parameter Statistik

Parameter	
Xr	100.063
S	39.9236
Cs	1.5185
Ck	6.4706
Cv	2.5064

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022

Tabel 4. 7 Perhitungan Dispersi Curah Hujan Rata-rata Nilai Logaritma

Tahun	Xi	Log Xi	Log Xi- Log Xr	(Log Xi- Log Xr) ²	(Log Xi- Log Xr) ³	(Log Xi- Log Xr) ⁴
2011	51	1.7036	-0.2696	0.0727	-0.0196	0.0053
2012	99	1.9934	0.0202	0.0004	0.0000	0.0000
2013	193	2.2851	0.3119	0.0973	0.0303	0.0095
2014	110	2.0397	0.0665	0.0044	0.0003	0.0000
2015	82	1.9115	-0.0617	0.0038	-0.0002	0.0000
2016	93	1.9669	-0.0063	0.0000	0.0000	0.0000
2017	82	1.9133	-0.0599	0.0036	-0.0002	0.0000

Tahun	Xi	Log Xi	Log Xi- Log Xr	(Log Xi- Log Xr) ²	(Log Xi- Log Xr) ³	(Log Xi- Log Xr) ⁴
2018	79	1.8998	-0.0734	0.0054	-0.0004	0.0000
2019	76	1.8785	-0.0947	0.0090	-0.0008	0.0001
2020	138	2.1402	0.1670	0.0279	0.0047	0.0008
Jumlah		19.7321	0.0000	0.2245	0.0140	0.0157

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022

Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Dispersi Curah Hujan Rata-rata Nilai Logaritma

Parameter	
Xr	1.9732
S	0.1579
Cs	0.4938
Ck	5.0018
Cv	12.4941

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022

4.2.3. Pemilihan Jenis Distribusi

Setelah dianalisa dan diperoleh hasil perhitungan parameter statistik pada tabel 4.6 dan tabel 4.8, maka dapat dilakukan analisis berikutnya dengan menentukan jenis sebaran yang akan digunakan sebagai acuan untuk melakukan uji cara grafis yaitu menggunakan *Log Pearson Type III* seperti pada tabel 4.9. Dibawah ini terdapat tabel hasil perhitungan analisis frekuensi.

Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Analisis Frekuensi

No.	Jenis Sebaran	Hasil Perhitungan	Syarat	Keterangan
1	Normal	1.5185	Cs = 0	Tidak mendekati
		6.4706	Ck = 3	
		0.4938	Cs = Cv2 + 3Cv	
2	Log Normal	5.0018	Ck = 5,383	Tidak Mendekati
		12.4941	Cv ~ 0,06	
		0.4938	Cs ≠ 0	
3	Log Pearson Type III	5.0018	Ck = 5,383	Mendekati
		12.4941	Cv ~ 0,3	
		0.4938	Cs = 1,14	
4	Gumbel	1.5185	Ck = 5,4	Tidak Mendekati
		6.4706		

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022

4.2.4. Uji Cara Grafis

Uji cara grafis pada kertas grafik probabilitas yaitu dilakukan dengan cara memplotkan titik-titik curah hujan yang tersedia yang sudah diurutkan dari nilai curah hujan terendah hingga tertinggi ataupun sebaliknya sebagai sumbu ordinat dan axisnya disebut probabilitas. Kemudian perlu dibuatnya garis linier teoritis dengan cara menghubungkan antar titik curah hujan yang berbeda agar dapat mengetahui jarak terbesar dari titik curah hujan. Berikut terdapat perhitungan titik untuk garis linier teoritis

Tabel 4. 10 Nilai Faktor Frekuensi (K_T) Untuk Distribusi Log Pearson Type III

Log Pearson 3							
Nilai faktor frekuensi dengan C_s (interpolasi) 0,4938	Periode	T = 2 tahun	T = 5 tahun	T = 10 tahun	T = 25 tahun	T = 50 tahun	T = 100 tahun
	K_T	-0.0841	0.8075	1.3233	1.9118	2.3141	2.6904

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022

Tabel 4. 11 Perhitungan Distribusi Log Pearson Type III

T(tahun)	X_r (mm)	K_T	S (mm)	Y_T (mm)
2	100.063	-0.0841	39.9236	96.7077567
5		0.8075		132.301621
10		1.3233		152.894202
25		1.9118		176.389227
50		2.3141		192.450482
100		2.6904		207.473724

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022

Tabel 4. 12 Perhitungan Probabilitas Curah Hujan

T(tahun)	K_T	Y_T	Probabilitas
2	-0.0841	96.7077567	50%
5	0.8075	132.301621	80%
10	1.3233	152.894202	90%
25	1.9118	176.389227	96%
50	2.3141	192.450482	98%
100	2.6904	207.473724	99%

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022

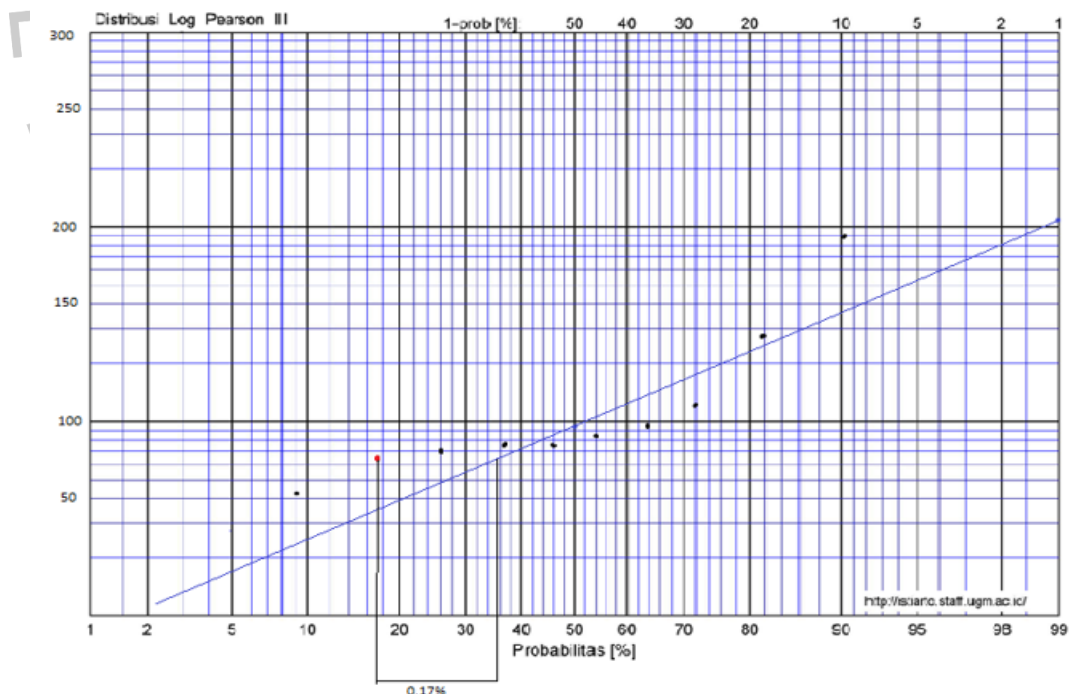
Pada persamaan diatas didapatkan hasil perhitungan probabilitas curah hujan, kemudian terdapat perhitungan peringkat periode ulang yang akan ditampilkan pada Tabel 4.13 berikut ini

Tabel 4. 13 Perhitungan Peringkat Periode Ulang

Tahun	X_i (mm)	Ranking	Peluang (%)
2011	51	1	9.09
2019	76	2	18.18
2018	79	3	27.27
2015	82	4	36.36
2017	82	5	45.45
2016	93	6	54.55
2012	99	7	63.64
2014	110	8	72.73
2020	138	9	81.82
2013	193	10	90.91

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022

Setelah, data dibuat peringkat periode ulang tersebut maka dapat dilakukan *plotting* pada kertas grafik probabilitas sesuai dengan jenis distribusi yang digunakan. Untuk absisnya pada sumbu x adalah probabilitas dengan satuan (%) sedangkan ordinatnya pada sumbu y adalah besar curah hujan dengan satuan (mm). Pada jenis kertas khusus probabilitas log pada sumbu ordinat, data curah hujan dapat diplotkan secara langsung tanpa perlu diubah menjadi bentuk logaritma. Hal tersebut disebabkan oleh kertas log tersebut sudah menggunakan skala log.



Gambar 4. 5 Hasil Plotting Data Curah Hujan Metode Distribusi Log Pearson III

Berdasarkan grafik probabilitas pada gambar 4.4 kemudian dapat dicari jarak penyimpangan setiap titik data terhadap suatu kurva teoritis yaitu nilai $\Delta_{maks} < \Delta_{kritis}$ (nilai 0.41) yang terdapat pada tabel 2.5. Dapat diketahui simpangan datanya pada hasil *ploting* data menggunakan *Log Pearson type III* sebesar $17\% = 0,17$ maka didapatkan hasil $\Delta_{maks} (0.17) < \Delta_{kritis} (0.41)$.

Digunakan metode distribusi *Log Pearson type III* pada uji cara grafis didapatkan hasil penyimpangan yang paling minim berdasarkan grafik diatas sehingga distribusi *Log Pearson type III* telah memenuhi syarat distribusi secara grafis dan perlu dilanjutkan uji kecocokan data distribusi dengan metode Chi Kuadrat dan Smirnov-Kolmogorov.

4.2.5. Uji Kecocokan Sebaran

Uji kecocokan sebaran adalah untuk menentukan persamaan distribusi probabilitas yang telah dipilih dapat mewakili distribusi statistik sampel data yang dianalisis. Terdapat dua jenis metode uji kecocokan antara lain Chi Kuadrat dan Smirnov - Kolmogorov.

1. Uji Chi Kuadrat

Penggunaan uji *Chi Square* adalah untuk mengetahui dari sebaran yang dipilih dalam pembuatan kurva sesuai dengan sebaran empirisnya serta dapat melihat apakah data tersebut memenuhi kriteria untuk perencanaan. Metode uji Chi Kuadrat mengibaratkan pengamatan membentuk variabel acak dan dikerjakan berupa statistik dengan mengikuti kurva distribusi *Chi Square* dengan derajat kebebasan $k-(p+1)$, dimana p adalah jumlah parameter yang diperkirakan dari data.

$$\begin{aligned} K (\text{Jumlah Sub-Kelompok}) &= 1 + 3.222 \log 10 \\ &= 4.322 \approx \text{diambil } 5 \end{aligned}$$

$$DK (\text{Derajat Kebebasan}) = 5 - (2 + 1) = 2$$

$$\text{Batas Kelas (BK)} = \frac{1}{K} = \frac{1}{5} = 20\%$$

Tabel 4. 14 Perhitungan Nilai Batas Kelas

No	Pr	Log Xrt	Cs	G	Sd	Log Xi	Xi
1	80%	1.931181	-0.72655	-0.8222	0.09033	1.856912	71.93027006
2	60%	1.931181	-0.72655	-0.19106	0.09033	1.913923	82.02059418

No	Pr	Log Xrt	Cs	G	Sd	Log Xi	Xi
3	40%	1.931181	-0.72655	0.378207	0.09033	1.965345	92.3303692
4	20%	1.931181	-0.72655	0.885593	0.09033	2.011177	102.6069253

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022

Tabel 4. 15 Perhitungan Nilai X^2 Uji Chi Square

No	Batas Kelas			Fe	Ft	Fe-Ft	(Fe-Ft)^2/Ft
1	0	-	71.93027	3	2	1	0.5
2	71.93027	-	82.02059	2	2	0	0
3	82.02059	-	92.33037	5	2	3	4.5
4	92.33037	-	102.6069	2	2	0	0
5	102.6069	<		3	2	1	0.5
Jumlah				15	X2		5.5

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022

Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Chi Kuadrat

$X^2 < X^2_{\text{kritis}}$	
X^2	X^2_{kritis}
5,5	5,991

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022

Hasil perhitungan pada Tabel 4.16 menjelaskan $X^2 \leq X^2_{\text{kritis}} = 5,5 \leq 5,991$. Nilai derajat kepercayaan diambil 0.05 dan DK adalah 2. Sehingga dari hasil tersebut membuktikan bahwa metode distribusi Log Pearson Tipe III telah memenuhi syarat pengujian Chi Kuadrat.

2. Uji Smirnov Kolmogorov

Uji Smirnov - Kolmogorov dikenal sebagai uji non parametrik karena tidak menggunakan fungsi distribusi, mengetahui perhitungan uji Smirnov - Kolmogorov dengan persamaan 2.12.

Tabel 4. 17 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov
Smirnov Kolomogorov

Tahun	R max	m	$P = m/n+1$	$P(x<)$	$P' = m/n-1$	$P'(x)$	$D = P'(x) - P(x<)$
2011	51	1	0.0909	0.9091	0.1111	0.8889	-0.0202
2019	76	2	0.1818	0.8182	0.2222	0.7778	-0.0404
2018	79	3	0.2727	0.7273	0.3333	0.6667	-0.0606

Smirnov Kolomogorov

Tahun	R max	m	P = m/n+1	P (x<)	P' = m/n-1	P'(x)	D = P'(x) - P(x<)
2015	82	4	0.3636	0.6364	0.4444	0.5556	-0.0808
2017	82	5	0.4545	0.5455	0.5556	0.4444	-0.1010
2016	93	6	0.5455	0.4545	0.6667	0.3333	-0.1212
2012	99	7	0.6364	0.3636	0.7778	0.2222	-0.1414
2014	110	8	0.7273	0.2727	0.8889	0.1111	-0.1616
2020	138	9	0.8182	0.1818	1	0	-0.1818
2013	193	10	0.9091	0.0909	1.1111	-	-0.2020
						0.1111	
Jumlah	1001					Dmax	-1.111
Rata-rata	100						
SD	39.9235765						

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022

Hasil perhitungan pada Tabel 4.16 menjelaskan $D_{max} < D_{kritis} = -1.111 < 0,41$. Nilai $D_{kritis} = 0,41$ didapat dari Tabel 2.5 dari nilai alfa kepercayaan ($n=0,05$) dengan $n = 10$. Dapat dinyatakan distribusi *Log Pearson Type III* telah memenuhi syarat pengujian Smirnov-Kolmogorov.

4.2.6. Curah Hujan Rencana

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan jenis sebaran yang digunakan adalah distribusi *Log Pearson Type III*. Dibawah ini terdapat hasil perhitungan sebagai berikut :

Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana

T(tahun)	Xr (mm)	K _T	S (mm)	X _T (mm)
2	100.063	-0.0841	39.9236	96.7078
5		0.8075		132.3016
10		1.3233		152.8942
25		1.9118		176.3892
50		2.3141		192.4505
100		2.6904		207.4737

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022

4.2.7. Analisis Intensitas Curah Hujan

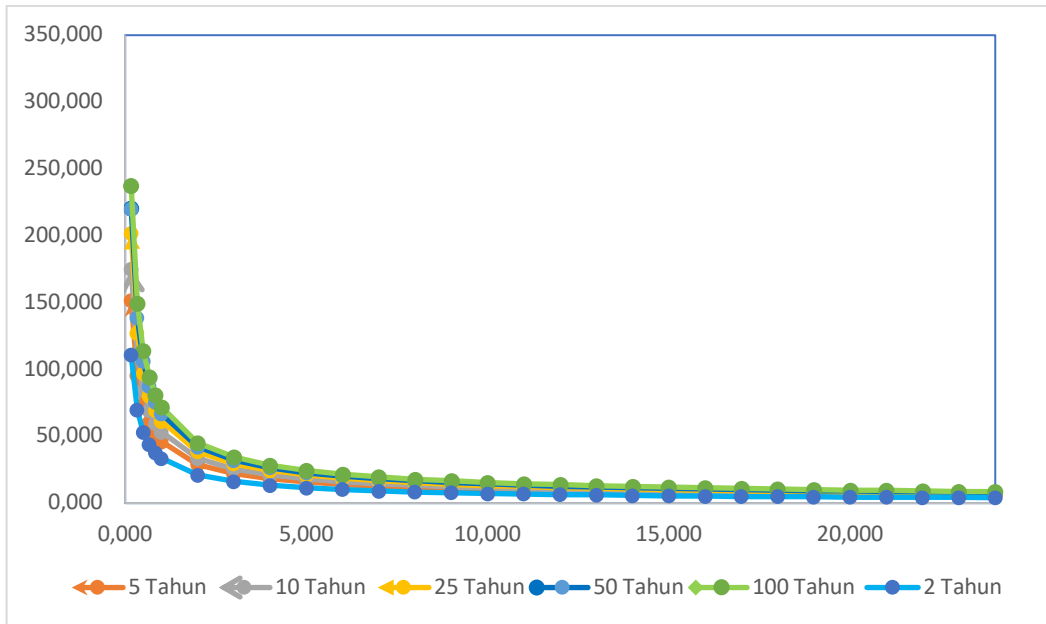
Perhitungan intensitas hujan dilakukan menggunakan rumus mononobe

sesuai dengan data hujan yang digunakan adalah R24, dapat dihitung memakai persamaan 2.15.

Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan Intensitas Curah Hujan

Time (jam)	INTENSITAS HUJAN MAKSIMUM RENCANA					
	R24					
	R2	R5	R10	R25	R50	R100
	96.708	132.302	152.894	176.389	192.450	207.474
0.167	110.703	151.448	175.020	201.915	220.301	237.498
0.333	69.738	95.406	110.256	127.199	138.781	149.614
0.500	53.220	72.808	84.141	97.071	105.910	114.177
0.667	43.932	60.102	69.457	80.130	87.426	94.251
0.833	37.860	51.794	59.856	69.054	75.342	81.223
1	33.527	45.866	53.005	61.151	66.719	71.927
2	21.121	28.894	33.391	38.523	42.030	45.311
3	16.118	22.050	25.482	29.398	32.075	34.579
4	13.305	18.202	21.035	24.268	26.477	28.544
5	11.466	15.686	18.128	20.913	22.818	24.599
6	10.154	13.891	16.053	18.520	20.206	21.783
7	9.162	12.534	14.485	16.711	18.233	19.656
8	8.382	11.467	13.251	15.288	16.680	17.982
9	7.749	10.601	12.251	14.133	15.420	16.624
10	7.223	9.882	11.420	13.175	14.374	15.496
11	6.778	9.273	10.717	12.363	13.489	14.542
12	6.396	8.751	10.113	11.667	12.729	13.723
13	6.064	8.296	9.587	11.060	12.068	13.010
14	5.772	7.896	9.125	10.527	11.486	12.382
15	5.512	7.541	8.715	10.054	10.970	11.826
16	5.280	7.224	8.348	9.631	10.508	11.328
17	5.071	6.937	8.017	9.249	10.091	10.879
18	4.881	6.678	7.717	8.903	9.714	10.472
19	4.709	6.442	7.444	8.588	9.370	10.102
20	4.550	6.225	7.194	8.299	9.055	9.762
21	4.405	6.026	6.964	8.034	8.765	9.450
22	4.270	5.842	6.751	7.788	8.498	9.161
23	4.145	5.671	6.554	7.561	8.250	8.894
24	4.029	5.513	6.371	7.350	8.019	8.645

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022



Gambar 4. 6 Grafik Intensitas Hujan (Dokumen Pribadi, 2022)

4.2.8. Perhitungan Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu

Setelah dilakukan analisis intensitas hujan perlu dilakukan untuk memperoleh debit banjir rencana yaitu dengan perhitungan HSS Nakayasu. Kota Tangerang Selatan termasuk ke dalam wilayah Jabodetabek dengan berdasarkan literatur analisis ekonomi, sosial, dan budaya dapat disimpulkan bahwa yang digunakan adalah curah hujan rencana dengan periode sampai 100 tahun. Untuk penelitian ini, penulis mengerjakan perhitungan menggunakan metode HSS Nakayasu dengan periode ulang 5, 10, 25, dan 50 tahun.

Dibawah ini pada Tabel 4.19 terdapat data yang dibutuhkan untuk perhitungan debit banjir rencana sebagai parameter HSS Nakayasu :

Tabel 4.20 *Parameter HSS Nakayasu*

No	Parameter	Notasi	Nilai	Satuan	Asal Data
1	Luas DAS	A	16.08	km ²	subbab 4.1.2
2	Panjang Sungai Utama	L	1.3	km	subbab 4.1.1
3	Koefisien Karakteristik	Alpha	2	-	Asumsi
4	Koefisien Aliran	c	1	-	SNI 2415:2016
5	Curah Hujan Efektif	Re	1	mm	SNI 2415:2016

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022

Dari data parameter diatas, selanjutnya dikerjakan persamaan debit puncak

HSS Nakayasu seperti Persamaan 2.16 – 2.21 sebagai berikut :

$$t_g = 0,4 + 0,058 L \quad (L > 15 \text{ Km})$$

$$= 0,4 + (0,058 \times 1,3)$$

$$= 0,4754 \text{ jam}$$

$$T_r = (0,5 \text{ sampai } 1) \cdot t_g$$

$$= 1 \cdot t_g$$

$$= 0,4754 \text{ jam}$$

$$T_p = t_g + 0,8T_r$$

$$= 0,4754 + 0,8 \times 0,4754$$

$$= 0,8557 \text{ jam}$$

$$T_{0,3} = \alpha \cdot t_g$$

$$= 2 \times 0,4754$$

$$= 0,9508 \text{ jam}$$

$$Q_p = \frac{c \cdot A \cdot R_e}{3,6 \cdot (0,3T_p + T_{0,3})}$$

$$= \frac{1 \times 16,08 \times 1}{3,6 \cdot (0,3 \times 0,8557 + 0,9508)}$$

$$= 5,3936 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Dari hasil persamaan diatas, kemudian dilaksanakan perhitungan debit banjir berdasarkan hujan periode ulang dengan metode HSS Nakayasu untuk menghitung unit hidrograf (UH) dapat menggunakan Persamaan 2.22 – 2.25. Terdapat contoh perhitungan unit hidrograf (UH) HSS Nakayasu untuk hujan periode ulang sebagai berikut :

Pada jam 1

$$Q_t = Q_p \left(\frac{t}{T_p} \right)^{2,4}$$

$$= 5,3936 \left(\frac{1}{0,8557} \right)^{2,4}$$

$$= 7,8393 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Kontrol = Q_t \times 3600$$

$$= 7,8393 \times 3600$$

$$= 28221,6824 \text{ m}^3$$

$$UH \text{ Koreksi} = \frac{1}{Volume \text{ Total} : Luas \text{ DAS}} \times Qt$$

$$= 0,00158 \text{ m}^3/\text{detik/mm}$$

Perhitungan UH berikutnya akan ditampilkan pada Tabel 4.20.

Tabel 4.21 *Perhitungan UH HSS Nakayasu untuk Hujan Periode Ulang*

t (jam)	Qt(m3/ det)	Kontrol (m3)	UH koreksi (m3/detik/mm)	Kontrol (m3)	Keterangan
0	0	0	0.000	0	
0.856	5.39	19416.86	3.081	19416.86	Tp
1	7.84	28221.68	0.942	28221.68	
1.807	1.81	6518.97	0.405	6518.97	Tp + T0.3
2	1.43	5164.31	0.205	5164.31	
3	0.43	1549.29	0.109	1549.29	
3.233	0.33	1170.71	0.058	1170.71	Tp + T0.3 + 1.5T0.3
4	0.13	464.79	0.031	464.79	
5	0.04	139.44	0.016	139.44	
6	0.01	41.83	0.009	41.83	
7	0.00	12.55	0.005	12.55	
8	0.00	3.76	0.002	3.76	
9	0.00	1.13	0.001	1.13	
10	0.00	0.34	0.001	0.34	
11	0.00	0.10	0.000	0.10	
12	0.00	0.03	0.000	0.03	
13	0.00	0.01	0.000	0.01	
14	0.00	0.00	0.000	0.00	
15	0.00	0.00	0.000	0.00	
16	0.00	0.00	0.000	0.00	
17	0.00	0.00	0.000	0.00	
18	0.00	0.00	0.000	0.00	
19	0.00	0.00	0.000	0.00	
20	0.00	0.00	0.000	0.00	
21	0.00	0.00	0.000	0.00	
22	0.00	0.00	0.000	0.00	
23	0.00	0.00	3.081	0.00	
24	0.00	0.00	0.942	0.00	
Volume Total		62705.80	m3	62705.80	m3
Luas DAS		16080.00	m2	16080.00	m2
V Total : Luas DAS		3.90	mm	3.90	mm

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022

Perhitungan debit banjir dilakukan dengan cara mengalikan UH Koreksi

pada Tabel 4.21 pada intensitas hujan sesuai distribusi hujan jam-jaman pada Tabel 4.19. Contoh perhitungan debit banjir dengan periode ulang 5 tahun sebagai berikut:

Pada jam 5

UH Koreksi = 0,109 m³/detik/mm

Q jam ke-1 = Intensitas hujan jam ke -1 x UH Koreksi

= 45,866 x 0,109

= 4,987 m³/detik

Total Q saat jam ke-5 = Q₁ + Q₂ + Q₃ + Q₄ + Q₅

= 4,987 + 5,918 + 8,934 + 17,155 + 48,335

= 85,329 m³/detik

Untuk perhitungan selanjutnya akan disajikan pada Tabel 4.22

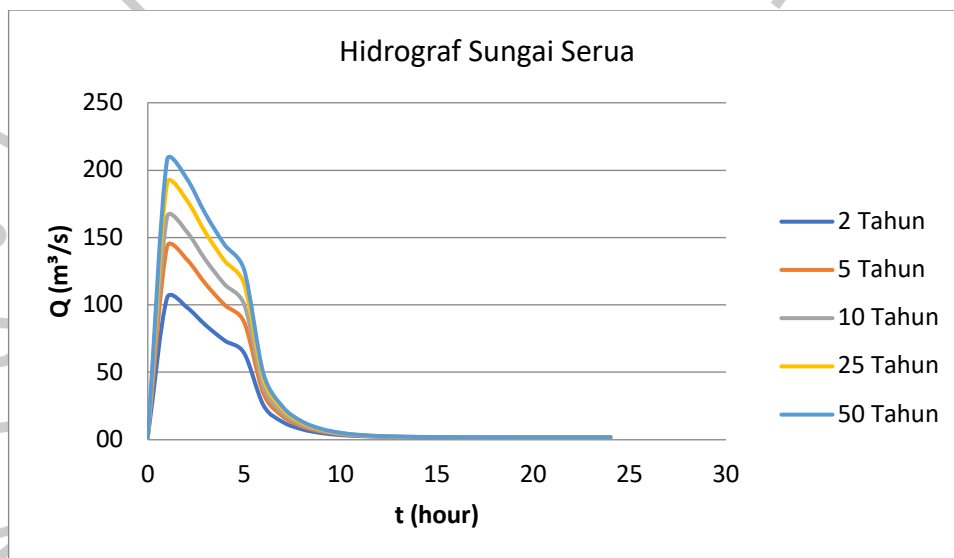
Tabel 4.22 Perhitungan Debit Banjir HSS Nakayasu Periode Ulang 5 Tahun

t (jam)	UH	Intensitas Hujan Jam 1-5					Debit m ³ /s	Base Flow m ³ /s	Total Debit m ³ /s
		45.866	28.894	22.050	18.202	15.686			
0	0.000	0.000					0.000	1.85	1.850
1	3.081	141.331	0.000				141.331	1.85	143.180
2	0.942	43.228	89.034	0.000			132.262	1.85	134.111
3	0.405	18.584	27.232	67.945	0.000		113.761	1.85	115.611
4	0.205	9.394	11.707	20.782	56.087	0.000	97.971	1.85	99.820
5	0.109	4.987	5.918	8.934	17.155	48.335	85.329	1.85	87.179
6	0.058	2.648	3.142	4.516	7.375	14.784	32.465	1.85	34.315
7	0.031	1.406	1.668	2.398	3.728	6.356	15.555	1.85	17.405
8	0.016	0.746	0.886	1.273	1.979	3.213	8.097	1.85	9.947
9	0.009	0.396	0.470	0.676	1.051	1.706	4.299	1.85	6.148
10	0.005	0.210	0.250	0.359	0.558	0.906	2.282	1.85	4.132
11	0.002	0.112	0.133	0.191	0.296	0.481	1.212	1.85	3.061
12	0.001	0.059	0.070	0.101	0.157	0.255	0.643	1.85	2.493
13	0.001	0.031	0.037	0.054	0.083	0.136	0.342	1.85	2.191
14	0.000	0.017	0.020	0.029	0.044	0.072	0.181	1.85	2.031
15	0.000	0.009	0.011	0.015	0.024	0.038	0.096	1.85	1.946
16	0.000	0.005	0.006	0.008	0.012	0.020	0.051	1.85	1.901
17	0.000	0.003	0.003	0.004	0.007	0.011	0.027	1.85	1.877
18	0.000	0.001	0.002	0.002	0.004	0.006	0.014	1.85	1.864
19	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.008	1.85	1.857
20	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.004	1.85	1.854
21	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	1.85	1.852
22	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	1.85	1.851

t (jam)	UH	Intensitas Hujan Jam 1-5					Debit	Base Flow	Total Debit
		45.866	28.894	22.050	18.202	15.686	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
23	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	1.85	1.850
24	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.85	1.850
Maximum									143.180

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022

Perhitungan debit banjir HSS Nakayasu periode ulang 2, 10, 25, dan 50 tahun akan dimasukkan pada lampiran skripsi ini. Setelah dilakukan perhitungan debit banjir tersebut, dapat disimpulkan menggunakan Grafik HSS Nakayasu untuk hujan periode ulang dengan hasil seperti pada Gambar 4.6.



Gambar 4. 7 Grafik Hidrograf Serua (Dokumen Pribadi, 2022)

Berdasarkan Grafik HSS Nakayasu didapatkan debit banjir rencana untuk berbagai periode ulang dengan mencari nilai maksimum Q dari jam 0-24. Dapat ditarik kesimpulan dari Gambar 4.6 bahwa debit banjir rencana pada periode ulang 5 tahun adalah 143,180 m³/detik yang terjadi pada jam 1. Hasil perhitungan periode ulang selanjutnya akan disajikan pada Tabel 4.22.

Tabel 4.23 Debit Banjir Rencana Periode Ulang HSS Nakayasu

Periode Ulang	Debit Banjir Rencana HSS Nakayasu
	m ³ /detik
2	105,159
5	143,180
10	165,178
25	190,279
50	207,436

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022

4.2.9. Analisis Debit Banjir Rencana Metode Rasional

Perhitungan debit banjir rencana telah menggunakan metode rasional, hal ini dikarenakan untuk daerah yang memiliki luas DAS < 50 km² digunakan metode rasional menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 2415-2016. Untuk menghitung debit banjir menggunakan persamaan 2.16.

Tabel 4. 24 Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana

Tahun Rencana Periode Ulang	Debit Puncak Limpasan Permukaan Rumus Rasional (m ³ /detik)	
	C = 0.78 (Daerah Pusat Kota)	Luas DAS = 16,08 Km ²
2 Thn	28.067	
5 Thn	38.398	
10 Thn	44.374	
20 Thn	51.193	
50 Thn	55.855	
100 Thn	60.215	

Sumber: Pengolahan Penulis, 2022

4.2.10. Periode Ulang

Periode ulang yang digunakan pada analisis ini sebagai berikut periode ulang 2 tahun yaitu 105,159 m³/detik, 5 tahun yaitu 143,180 m³/detik, 10 tahun yaitu 165,178 m³/detik, 25 tahun yaitu 190,279 m³/detik, dan 50 tahun yaitu 207,436 m³/detik.

4.2.11. Analisis Hidrolika Menggunakan HEC-RAS

Analisis penampang sungai perlu dilakukan berupa sebuah analisa aliran sungai tersebut yaitu analisis hidrolika yang dapat dibuat menggunakan *software* HEC-RAS. Tujuan dikerjakan analisa hidrolika adalah untuk mengetahui kemampuan penampang sungai dalam menampung suatu debit banjir rencana. Salah satu pemicu terjadinya banjir yaitu tidak memadainya sebuah penampang sungai dalam menampung debit banjir.

Analisis penampang sungai menggunakan nilai debit banjir rencana sebagai nilai *input* sebuah aliran. Dengan digunakan *software* ini, kita dapat melihat profil dari muka air banjir dan menampilkan model dari Sungai Serua tersebut. Untuk membuat model tersebut, *input* data yang diperlukan, antara lain:

a) Data Geometri

1) Skema alur Sungai Serua

Skema alur dimulai dari hulu Sungai Serua yang terletak pada Jalan Bambu Apus, Pamulang hingga menuju ke bagian hilir Sungai Serua yang berada di lingkungan Universitas Pembangunan Jaya.

2) Data penampang memanjang dan melintang Sungai Serua

Potongan memanjang dan melintang pada *stasioning*.

b) Data Hidrolika

Data Hidrolika digunakan koefisien *manning* (n) sebagai parameter yang menunjukkan kekasaran dasar saluran dan tebing dapat dilihat pada Tabel 2.10.

c) Data Debit Sungai Serua

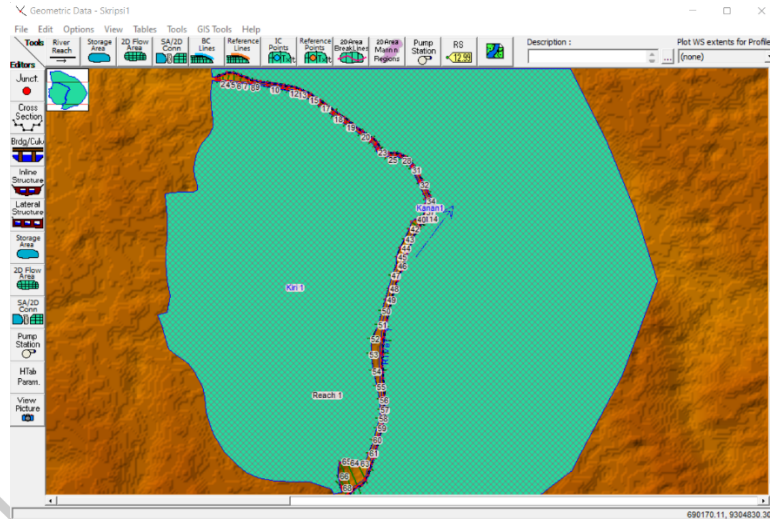
Analisis penampang eksisting menggunakan simulasi aliran tidak lunak (*unsteady flow simulation*) dimana menggunakan debit jam-jaman untuk berbagai periode ulang yang diperlukan sebagai *input* debit banjir rencana karena kecepatan aliran sungai dapat berubah-ubah. Hal ini disebabkan simulasi aliran tidak permanen (*unsteady flow simulation*) dapat melakukan penulusuran banjir (*flood routing*) pada sungai (Isarto,2014).

4.3. Langkah – Langkah Pengoperasian HEC-RAS Versi 6.2

Terdapat beberapa langkah pemodelan periode ulang Sungai Serua pada *software* HEC-RAS sebagai berikut :

a) Geometri Data

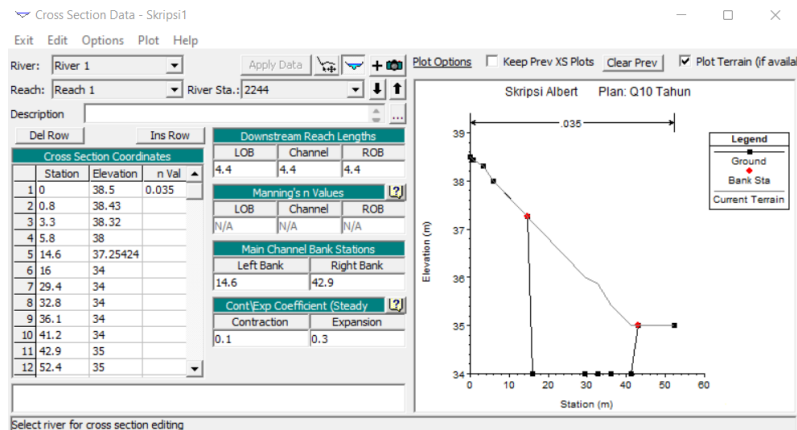
Membuat gambar alur aliran Sungai Serua dapat mengikuti aliran sungai yang terlihat pada Gambar 4.8, kemudian dibuat data penampang basah yang digunakan sebagai potongan melintang dengan kondisi eksisting penampang sungai yang terdapat pada Gambar 4.9.



Gambar 4. 8 Hasil Input Peta Alur dan Penampang Basah Pada HEC-RAS

Setelah itu dilakukan *input* data untuk setiap *cross section* :

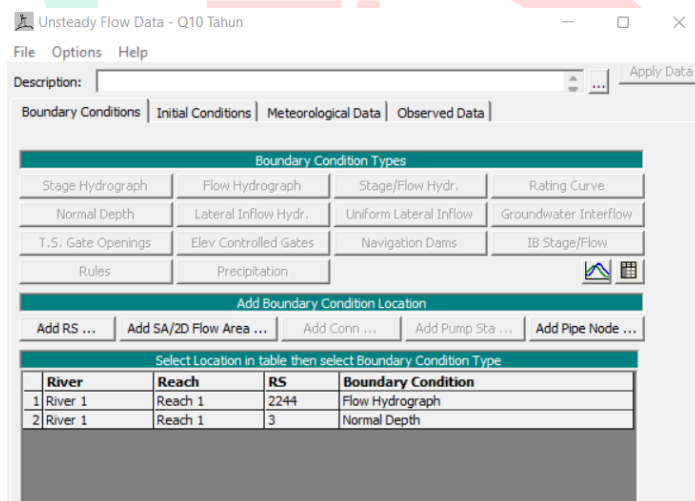
- Data diambil dari elevasi sungai terdapat pada AutoCAD yang sudah ditentukan lalu dimasukkan ke HEC-RAS
- Penomoran stasiun penampang yang berurutan dari hilir menuju hulu sungai
- Membuat garis cross section yang disesuaikan dengan trase saluran sungai Serua untuk mencegah adanya nilai error saat *running*
- Nilai stasiun dan elevasi ada pada data *cross section*
- Masukkan nilai koefisien manning yang digunakan yaitu 0,03 sesuai pada Tabel 2.10
- Masukkan nilai koefisien kontraksi 0,1 dan nilai ekspansi adalah 0,3 dipakai sebagai saluran sub-kritis sesuai panduan HEC-RAS



Gambar 4. 9 Hasil Input Data Untuk Penampang Basah Setiap Cross Section

b) Memasukkan Data Debit Rencana Periode Ulang n Tahun

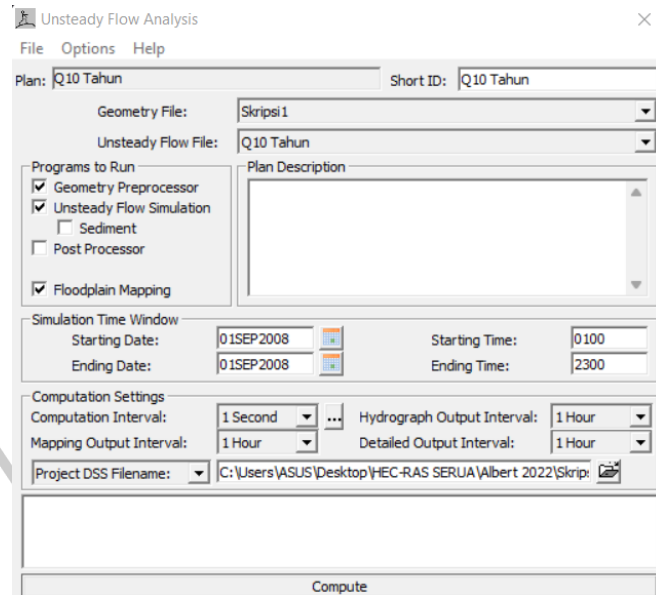
Setelah dilakukan input data untuk setiap profil penampang basah maka dimasukkan data debit hidrograf banjir rencana dari metode HSS Nakayasu sesuai dengan periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, dan 50 tahun yang dapat dilihat pada Gambar 4.9 berikut.



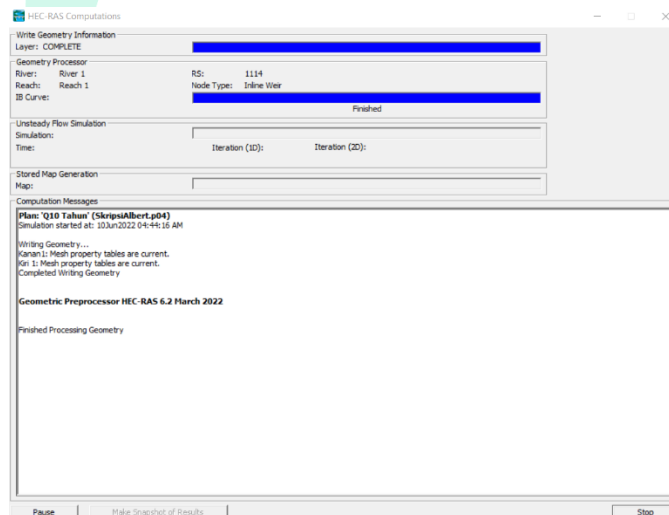
Gambar 4. 10 Hasil Input Data Debit Banjir Rencana Periode Ulang

c) Running

Dari memasukkan data debit rencana dari setiap periode ulang kemudian dilakukan running untuk mengetahui muka air terhadap banjir dari setiap penampang. Dibawah ini terdapat hasil komputasi *software* HEC-RAS pada Gambar 4.10 serta Gambar 4.11.



Gambar 4. 11 Hasil Input Data Analisis Aliran Tidak Lunak



Gambar 4. 12 Hasil Komputasi Data Analisis Aliran Tidak Lunak

4.4. Penampang Melintang Dengan Kondisi Eksisting

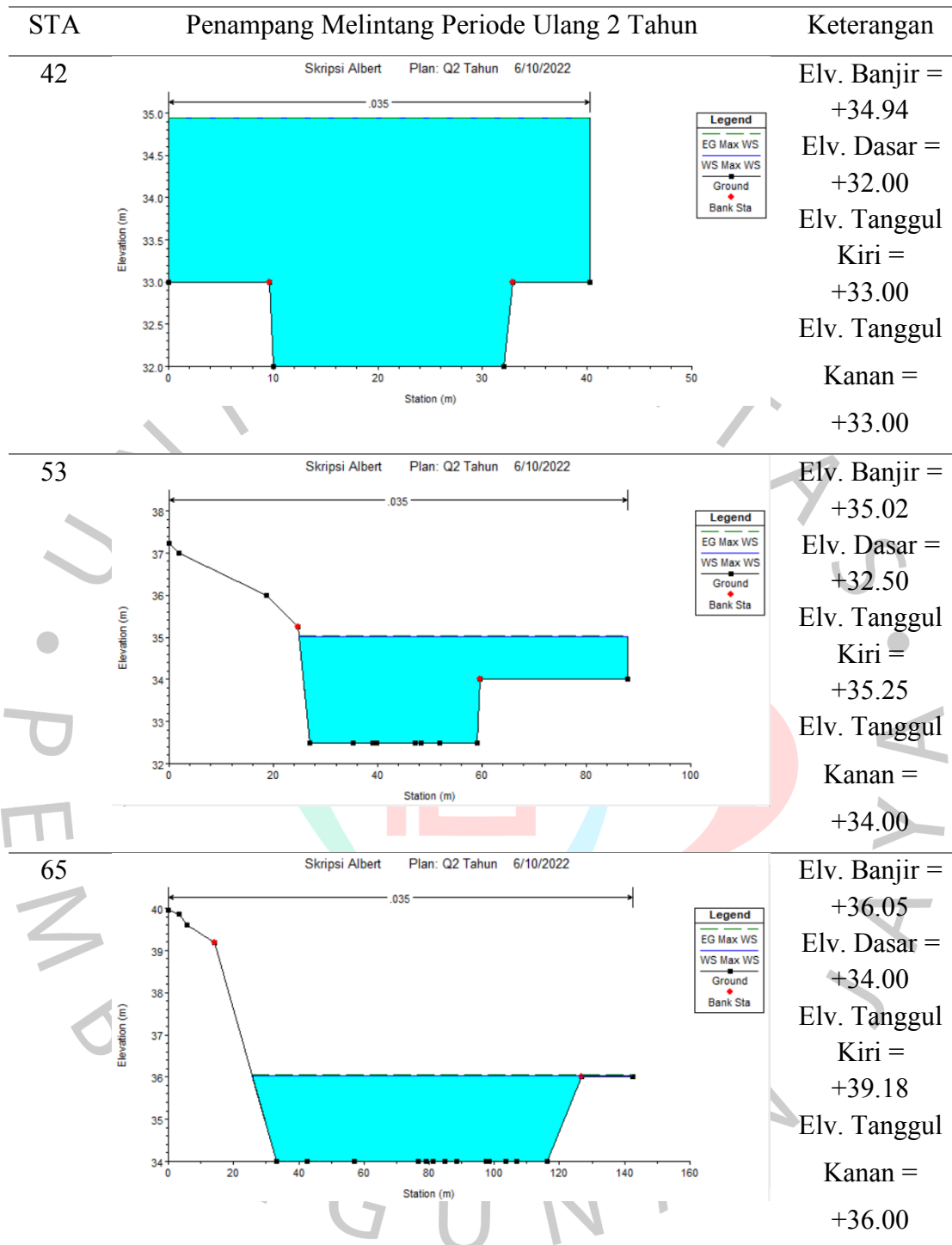
Setelah dilakukan komputasi pada analisis aliran tidak lunak seperti yang sudah dijelaskan pada subbab 4.3 maka dapat mengetahui hasil simulasi debit banjir pada kapasitas penampang tersebut. Pada penampang kondisi eksisting dapat menampung debit aliran dengan volume sebesar 90.511,42 m³. Analisis pada subbab 4.4 dikerjakan untuk melihat kemampuan kapasitas eksisting dalam menampung debit banjir pada periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, dan 50 tahun. Dari jumlah 68 stasiun penampang (*cross section*) akan diambil

sebanyak 5 stasiun penampang seperti yang disajikan pada tabel 4.25 – 4.39, hal ini dikarenakan pada sekitar stasiun penampang yang ada pada tabel memiliki elevasi dan kemiringan penampang yang tipikal.

4.4.1. Pada Periode Ulang 2 Tahun

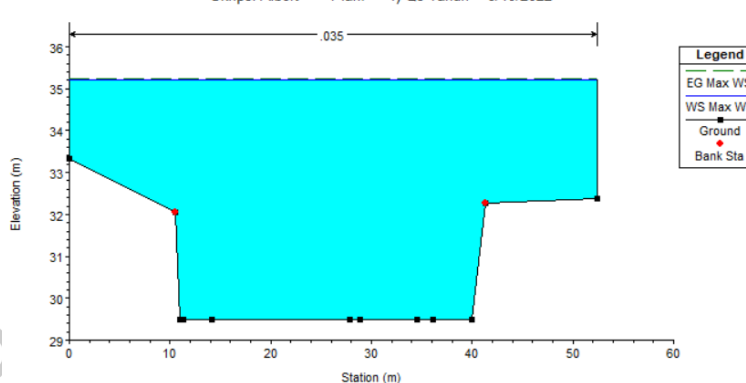
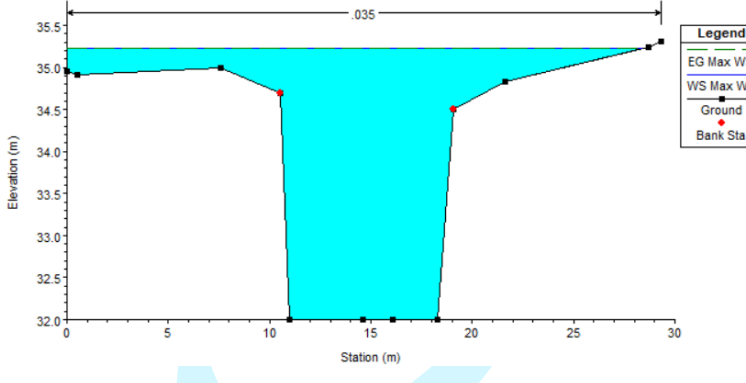
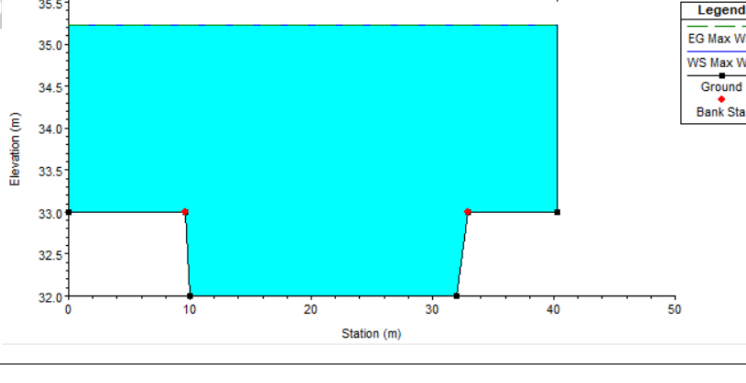
Tabel 4. 25 Penampang Melintang Dengan Kondisi Eksisting Pada Periode Ulang 2

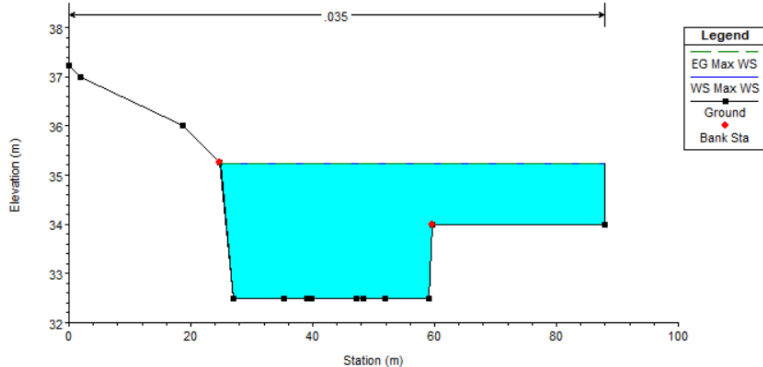
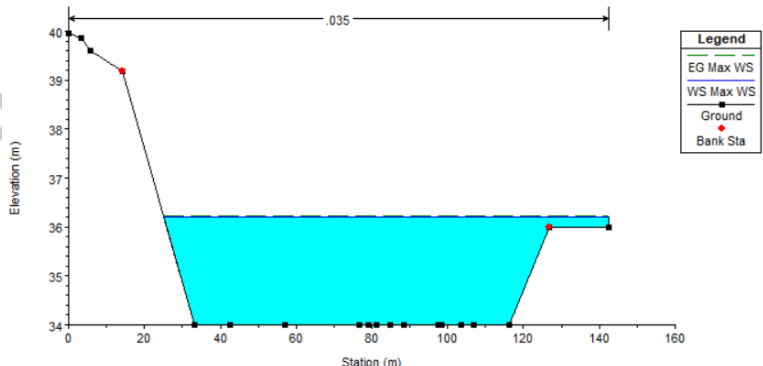
STA	Penampang Melintang Periode Ulang 2 Tahun	Keterangan
6	Skripsi Albert Plan: Q2 Tahun 6/10/2022 Legend EG Max WS WS Max WS Ground Bank Sta	Elv. Banjir = +34.14 Elv. Dasar = +29.50 Elv. Tanggul Kiri = +32.06 Elv. Tanggul Kanan = +32.26
27	Skripsi Albert Plan: Q2 Tahun 6/10/2022 Legend EG Max WS WS Max WS Ground Bank Sta	Elv. Banjir = +34.47 Elv. Dasar = +32.00 Elv. Tanggul Kiri = +34.69 Elv. Tanggul Kanan = +34.47



4.4.2. Pada Periode Ulang 5 Tahun

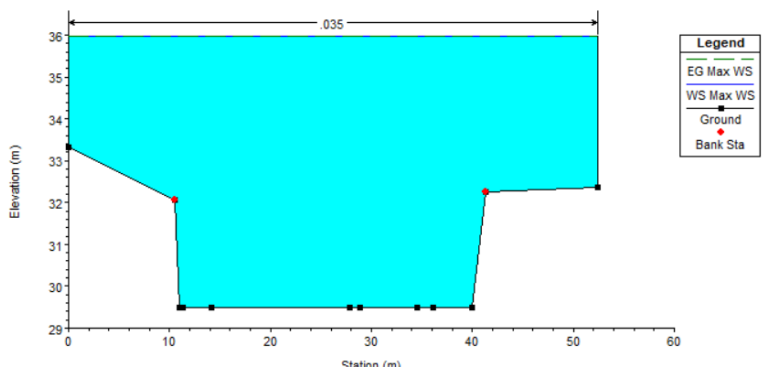
Tabel 4. 26 Penampang Melintang Dengan Kondisi Eksisting Pada Periode Ulang 5 Tahun

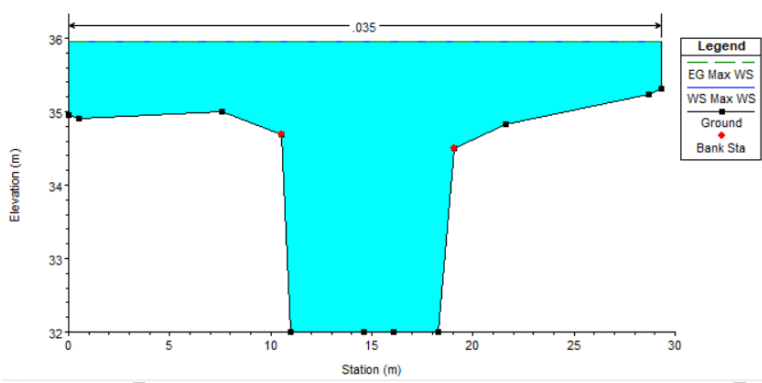
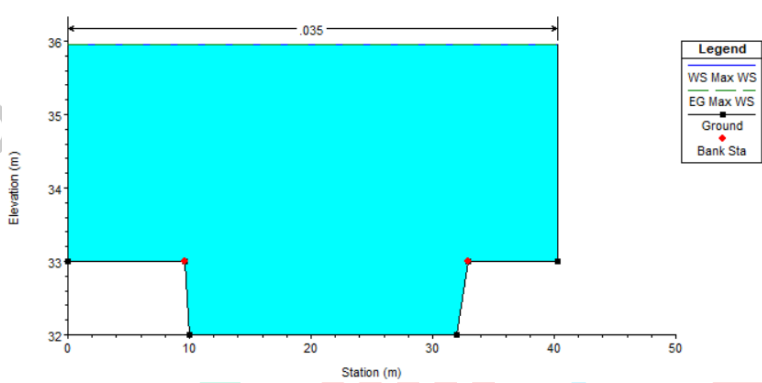
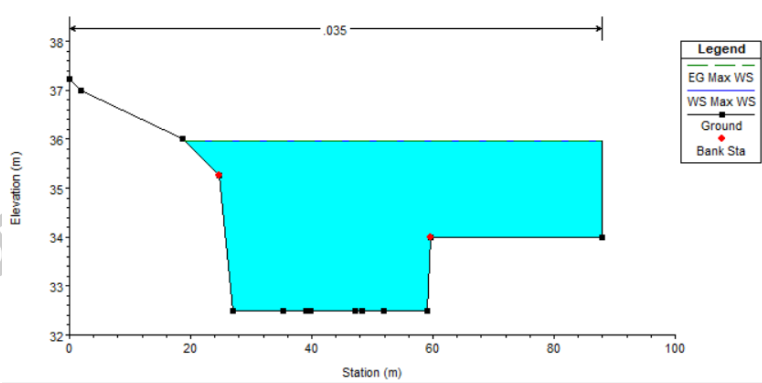
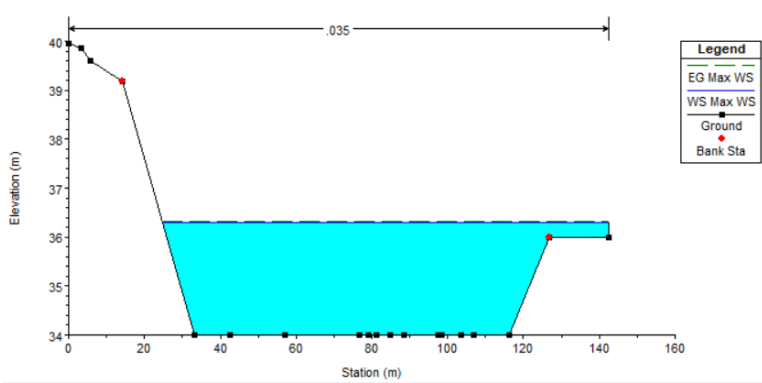
STA	Penampang Melintang Periode Ulang 5 Tahun	Keterangan
6	Skripsi Albert Plan: 1) Q5 Tahun 6/10/2022  Legend: EG Max WS, WS Max WS, Ground, Bank Sta	Elv. Banjir = +35.23 Elv. Dasar = +29.50 Elv. Tanggul Kiri = +32.06 Elv. Tanggul Kanan = +32.26
27	Skripsi Albert Plan: 1) Q5 Tahun 6/10/2022  Legend: EG Max WS, WS Max WS, Ground, Bank Sta	Elv. Banjir = +35.22 Elv. Dasar = +32.00 Elv. Tanggul Kiri = +34.69 Elv. Tanggul Kanan = +34.47
42	Skripsi Albert Plan: 1) Q5 Tahun 6/10/2022  Legend: EG Max WS, WS Max WS, Ground, Bank Sta	Elv. Banjir = +35.22 Elv. Dasar = +32.00 Elv. Tanggul Kiri = +33.00 Elv. Tanggul Kanan = +33.00

STA	Penampang Melintang Periode Ulang 5 Tahun	Keterangan
53	Skripsi Albert Plan: 1) Q5 Tahun 6/10/2022  Legend: EG Max WS, WS Max WS, Ground, Bank Sta	Elv. Banjir = +35.23 Elv. Dasar = +32.50 Elv. Tanggul Kiri = +35.25 Elv. Tanggul Kanan = +34.00
65	Skripsi Albert Plan: 1) Q5 Tahun 6/10/2022  Legend: EG Max WS, WS Max WS, Ground, Bank Sta	Elv. Banjir = +36.23 Elv. Dasar = +34.00 Elv. Tanggul Kiri = +39.18 Elv. Tanggul Kanan = +36.00

4.4.3. Pada Periode Ulang 10 Tahun

Tabel 4. 27 Penampang Melintang Dengan Kondisi Eksisting Pada Periode Ulang 10 Tahun

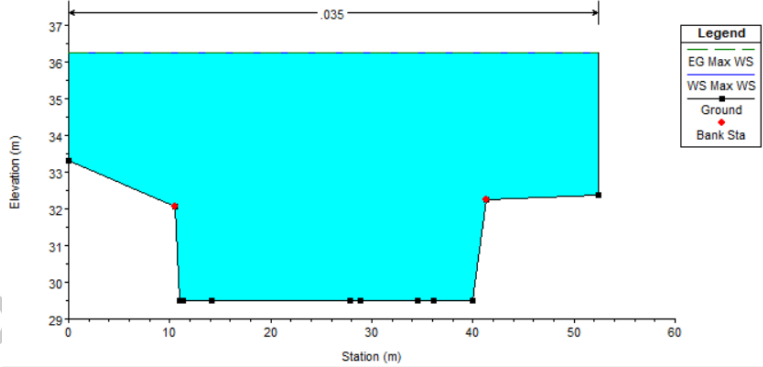
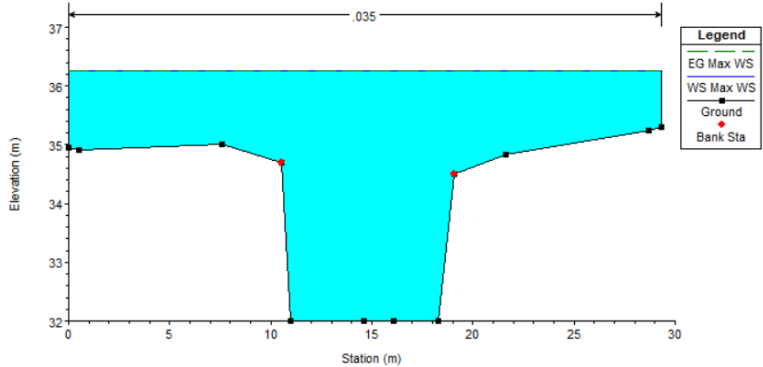
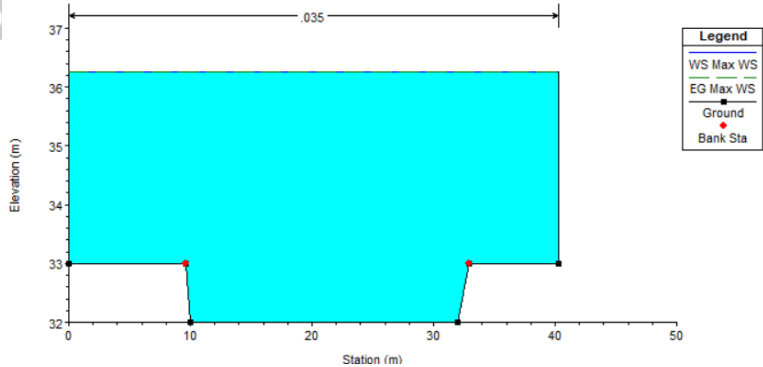
STA	Penampang Melintang Periode Ulang 10 Tahun	Keterangan
6	Skripsi Albert Plan: 1) Q10 Tahun 6/10/2022  Legend: EG Max WS, WS Max WS, Ground, Bank Sta	Elv. Banjir = +35.99 Elv. Dasar = +29.50 Elv. Tanggul Kiri = +32.06 Elv. Tanggul Kanan = +32.26

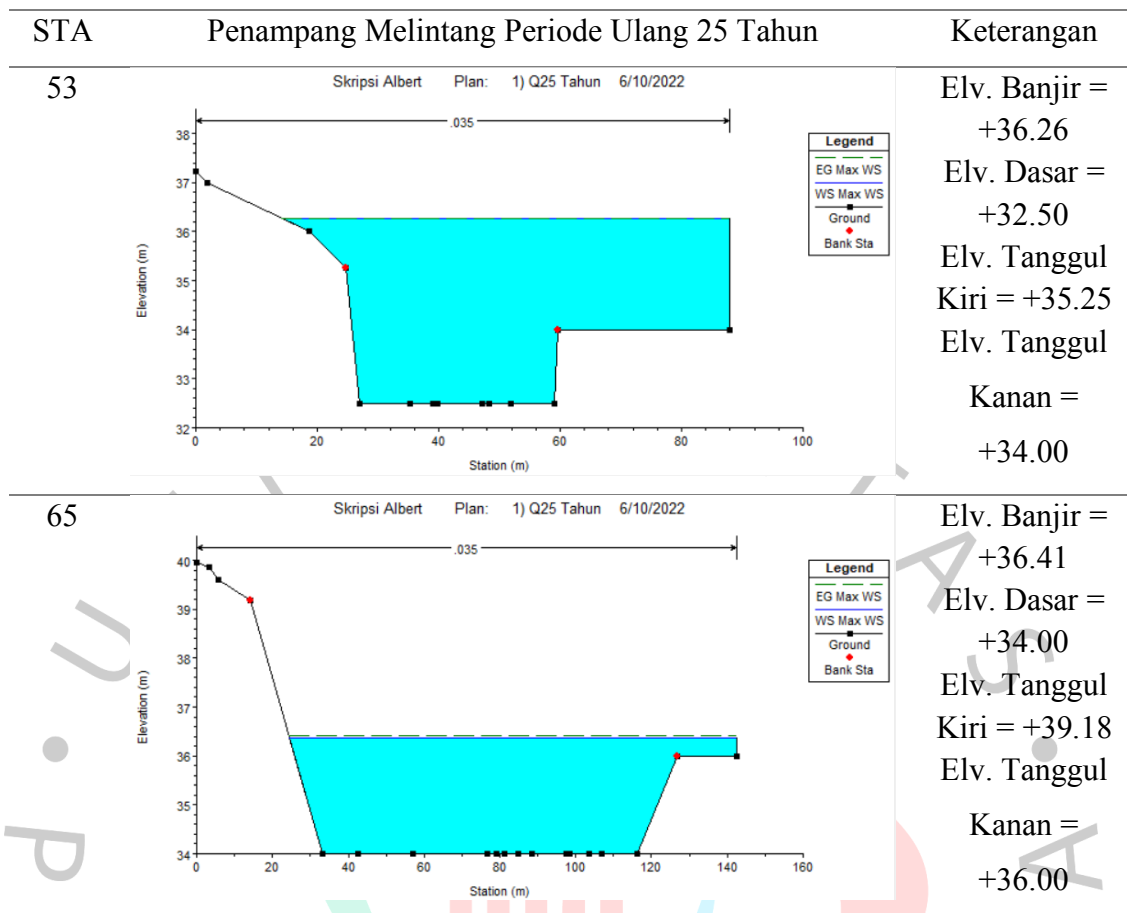
STA	Penampang Melintang Periode Ulang 10 Tahun	Keterangan
27	Skripsi Albert Plan: 1) Q10 Tahun 6/10/2022  Legend: EG Max WS, WS Max WS, Ground, Bank Sta	Elv. Banjir = +35.95 Elv. Dasar = +32.00 Elv. Tanggul Kiri = +34.69 Elv. Tanggul Kanan = +34.47
42	Skripsi Albert Plan: 1) Q10 Tahun 6/10/2022  Legend: WS Max WS, EG Max WS, Ground, Bank Sta	Elv. Banjir = +35.96 Elv. Dasar = +32.00 Elv. Tanggul Kiri = +33.00 Elv. Tanggul Kanan = +33.00
53	Skripsi Albert Plan: 1) Q10 Tahun 6/10/2022  Legend: EG Max WS, WS Max WS, Ground, Bank Sta	Elv. Banjir = +35.95 Elv. Dasar = +32.50 Elv. Tanggul Kiri = +35.25 Elv. Tanggul Kanan = +34.00
65	Skripsi Albert Plan: 1) Q10 Tahun 6/10/2022  Legend: EG Max WS, WS Max WS, Ground, Bank Sta	Elv. Banjir = +36.32 Elv. Dasar = +34.00 Elv. Tanggul Kiri = +39.18 Elv. Tanggul Kanan = +36.00

4.4.4. Pada Periode Ulang 25 Tahun

Tabel 4. 28 Penampang Melintang Dengan Kondisi Eksisting Pada Periode Ulang 25

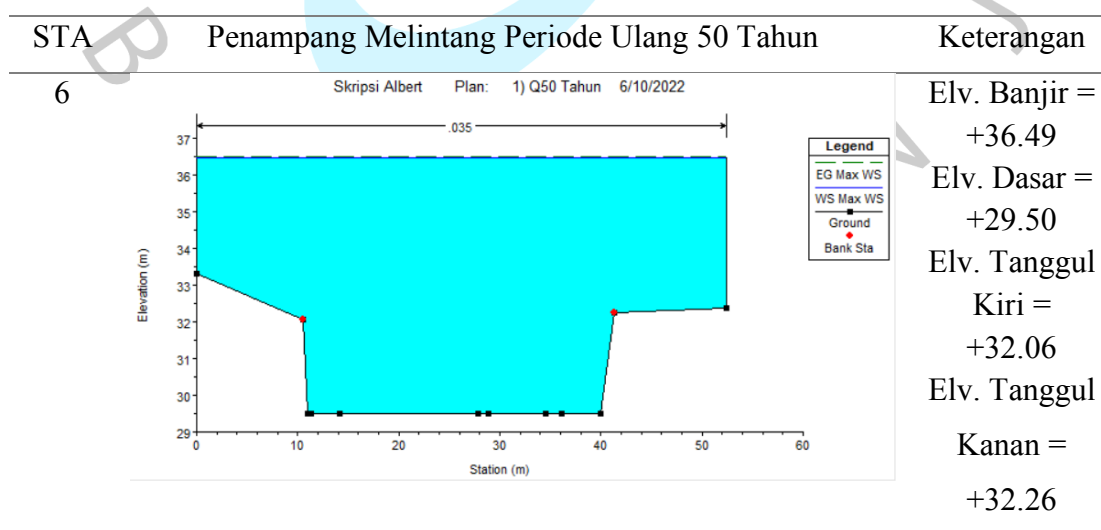
Tahun

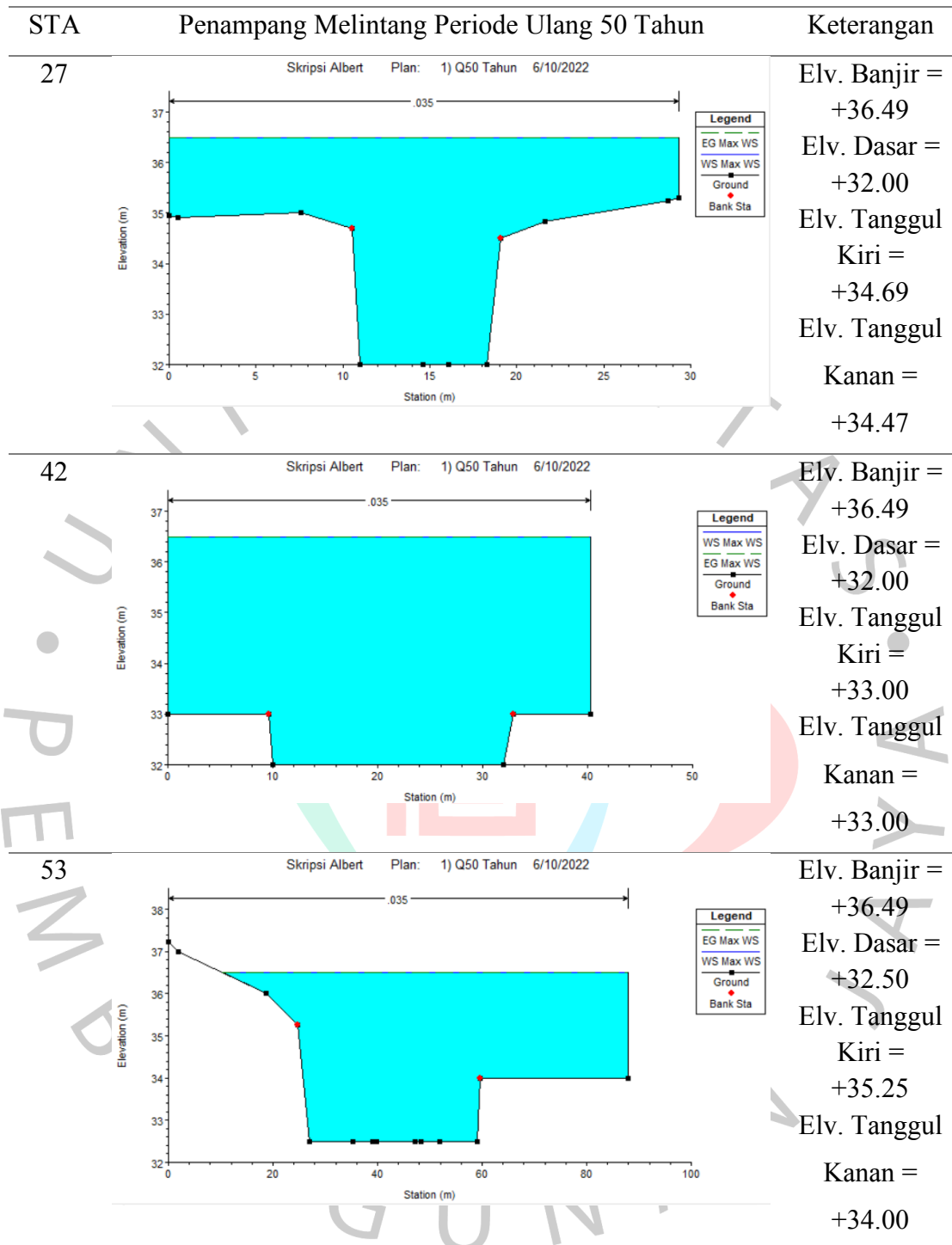
STA	Penampang Melintang Periode Ulang 25 Tahun	Keterangan
6	Skripsi Albert Plan: 1) Q25 Tahun 6/10/2022  Legend: EG Max WS, WS Max WS, Ground, Bank Sta	Elv. Banjir = +36.26 Elv. Dasar = +29.50 Elv. Tanggul Kiri = +32.06 Elv. Tanggul Kanan = +32.26
27	Skripsi Albert Plan: 1) Q25 Tahun 6/10/2022  Legend: EG Max WS, WS Max WS, Ground, Bank Sta	Elv. Banjir = +36.26 Elv. Dasar = +32.00 Elv. Tanggul Kiri = +34.69 Elv. Tanggul Kanan = +34.47
42	Skripsi Albert Plan: 1) Q25 Tahun 6/10/2022  Legend: WS Max WS, EG Max WS, Ground, Bank Sta	Elv. Banjir = +36.26 Elv. Dasar = +32.00 Elv. Tanggul Kiri = +33.00 Elv. Tanggul Kanan = +33.00

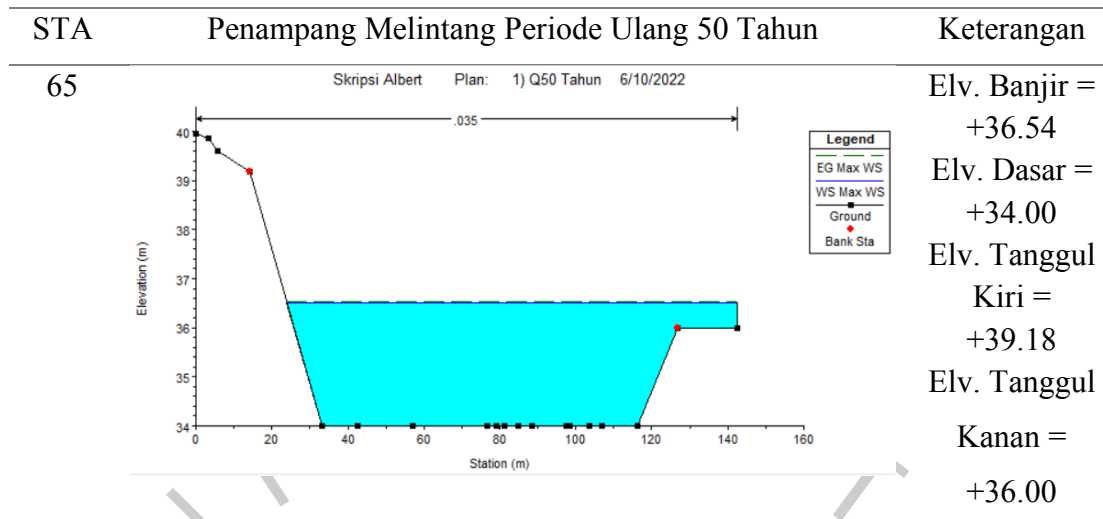


4.4.5. Pada Periode Ulang 50 Tahun

Tabel 4. 29 Penampang Melintang Dengan Kondisi Eksisting Pada Periode Ulang 50 Tahun







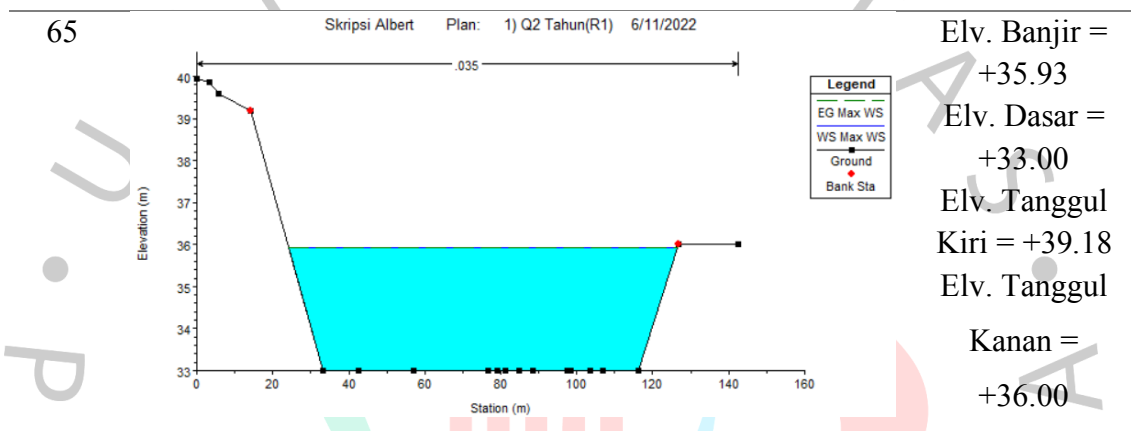
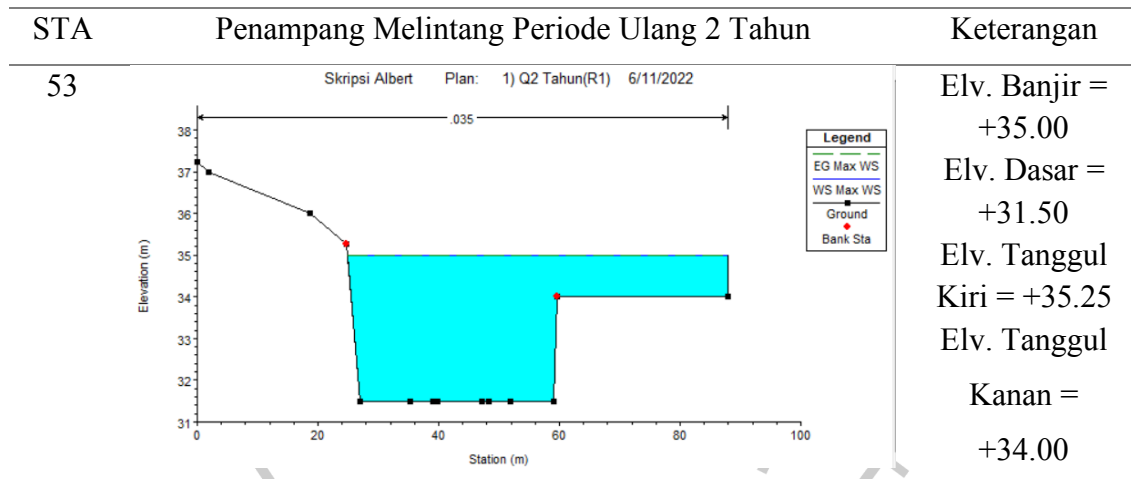
4.5. Penampang Melintang Dengan Kondisi Diturunkan Elevasi 1 Meter

Setelah mengetahui hasil elevasi banjir pada kapasitas penampang eksisting dalam menampung debit banjir dengan berbagai periode ulang maka perlu dilakukan analisis berikutnya yaitu dilakukan peningkatan kapasitas penampang sungai termasuk *reservoir* berupa penurunan elevasi dasar penampang sebesar 1 meter. Pada penampang kondisi diturunkan elevasi dasar 1 meter dapat menampung debit aliran dengan volume sebesar 111.285,9 m³. Analisis pada subbab 4.5 dikerjakan untuk melihat kemampuan kapasitas eksisting yang diturunkan elevasi dasar penampang 1 meter dalam menampung debit banjir pada periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, dan 50 tahun.

4.5.1. Pada Periode Ulang 2 Tahun

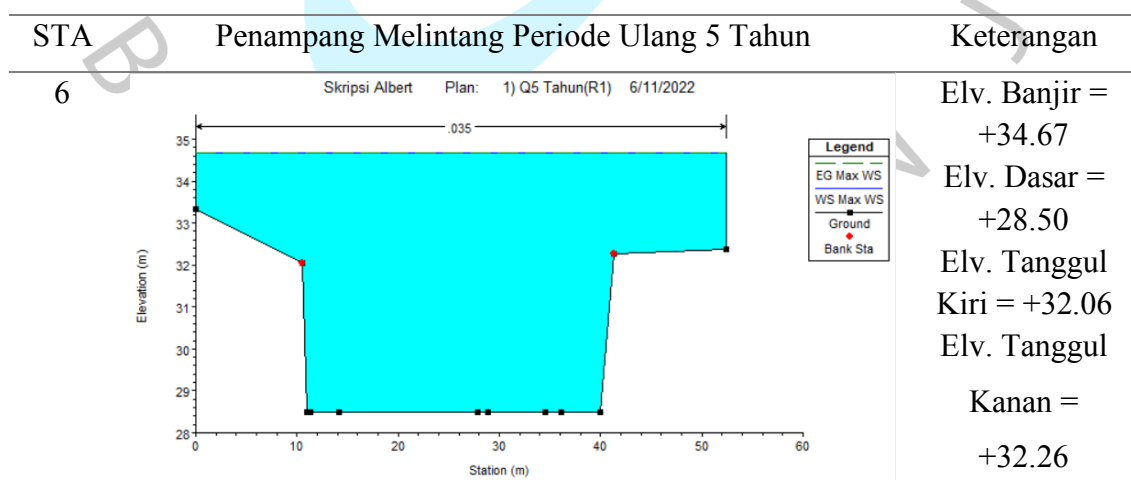
Tabel 4. 30 Penampang Melintang Dengan Kondisi Diturunkan Elevasi 1 Meter Pada Periode Ulang 2 Tahun

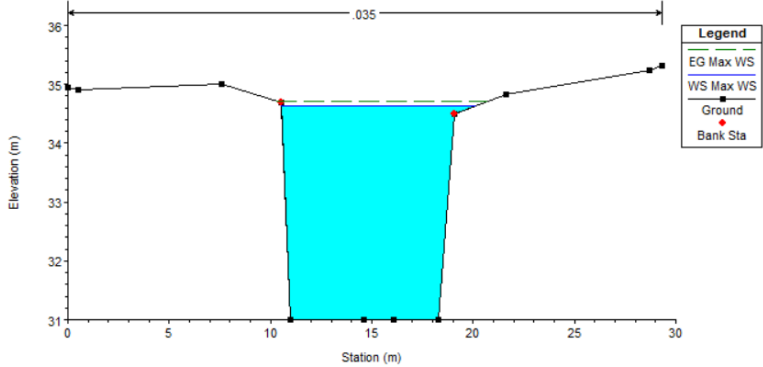
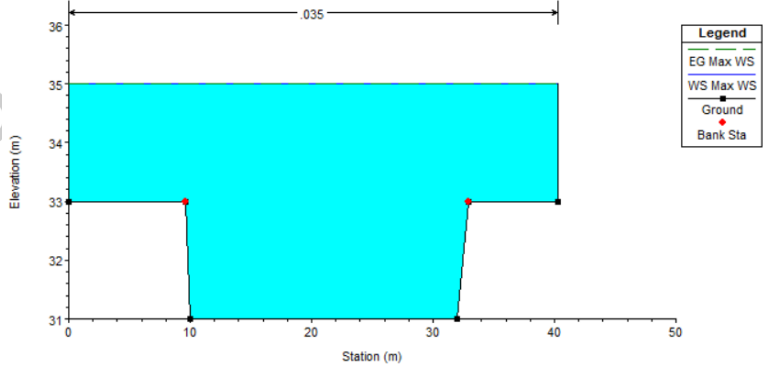
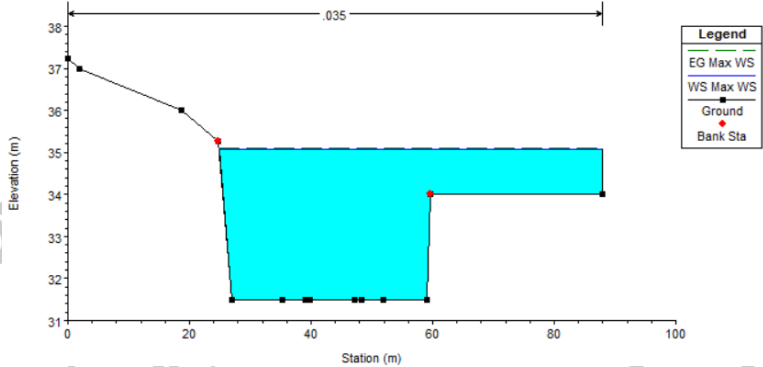
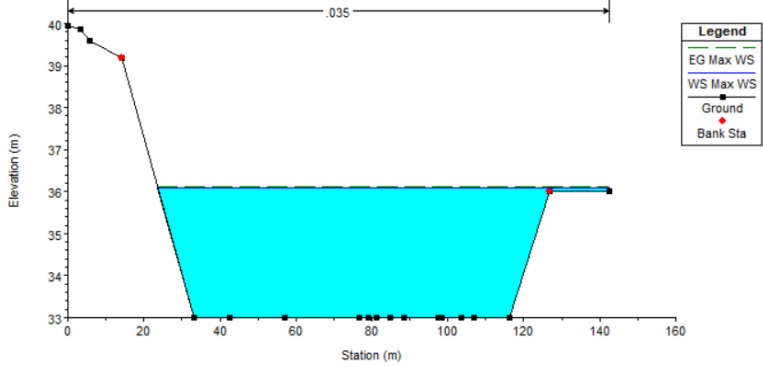
STA	Penampang Melintang Periode Ulang 2 Tahun	Keterangan
6	Skripsi Albert Plan: 1) Q2 Tahun(R1) 6/11/2022	Elv. Banjir = +33.18 Elv. Dasar = +28.50 Elv. Tanggul Kiri = +32.06 Elv. Tanggul Kanan = +32.26
27	Skripsi Albert Plan: 1) Q2 Tahun(R1) 6/11/2022	Elv. Banjir = +34.30 Elv. Dasar = +31.00 Elv. Tanggul Kiri = +34.69 Elv. Tanggul Kanan = +34.47
42	Skripsi Albert Plan: 1) Q2 Tahun(R1) 6/11/2022	Elv. Banjir = +34.88 Elv. Dasar = +31.00 Elv. Tanggul Kiri = +33.00 Elv. Tanggul Kanan = +33.00



4.5.2. Pada Periode Ulang 5 Tahun

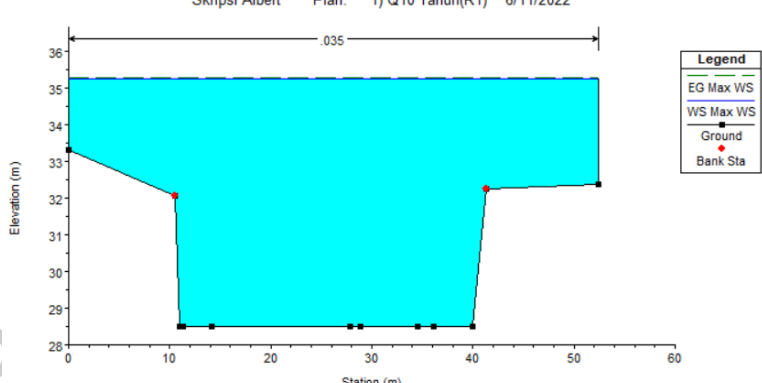
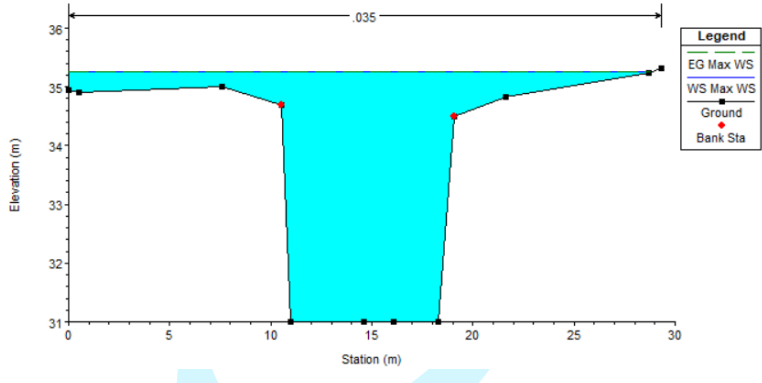
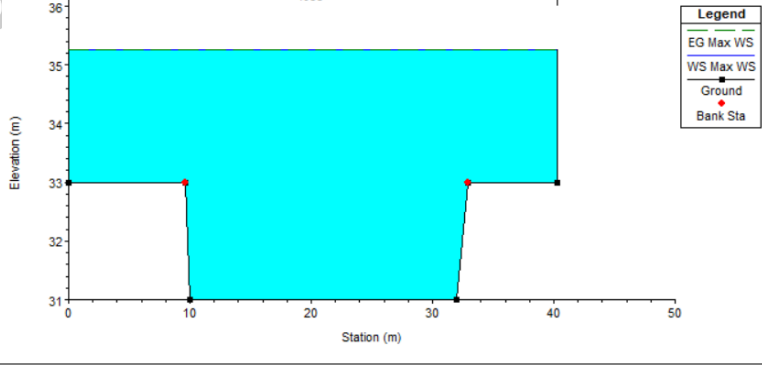
Tabel 4. 31 Penampang Melintang Dengan Kondisi Diturunkan Elevasi 1 Meter Pada Periode Ulang 5 Tahun

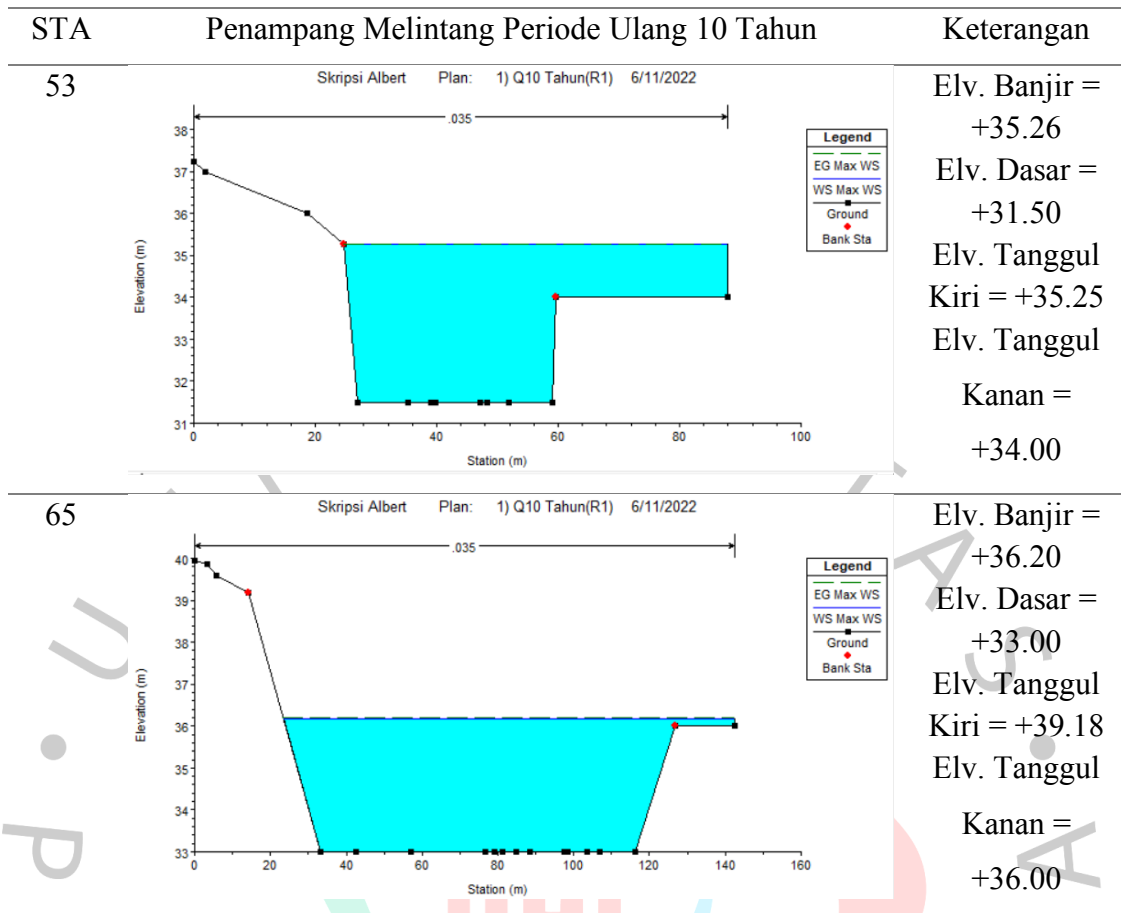


STA	Penampang Melintang Periode Ulang 5 Tahun	Keterangan
27	Skripsi Albert Plan: 1) Q5 Tahun(R1) 6/11/2022 	Elv. Banjir = +34.64 Elv. Dasar = +31.00 Elv. Tanggul Kiri = +34.69 Elv. Tanggul Kanan = +34.47
42	Skripsi Albert Plan: 1) Q5 Tahun(R1) 6/11/2022 	Elv. Banjir = +35.00 Elv. Dasar = +31.00 Elv. Tanggul Kiri = +33.00 Elv. Tanggul Kanan = +33.00
53	Skripsi Albert Plan: 1) Q5 Tahun(R1) 6/11/2022 	Elv. Banjir = +35.09 Elv. Dasar = +31.50 Elv. Tanggul Kiri = +35.25 Elv. Tanggul Kanan = +34.00
65	Skripsi Albert Plan: 1) Q5 Tahun(R1) 6/11/2022 	Elv. Banjir = +36.11 Elv. Dasar = +33.00 Elv. Tanggul Kiri = +39.18 Elv. Tanggul Kanan = +36.00

4.5.3. Pada Periode Ulang 10 Tahun

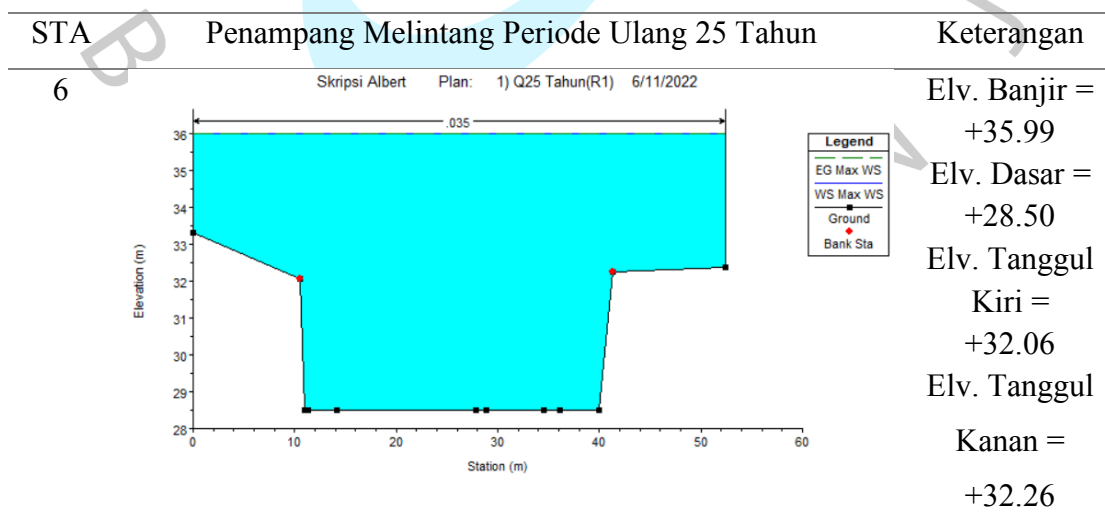
Tabel 4. 32 Penampang Melintang Dengan Kondisi Diturunkan Elevasi 1 Meter Pada Periode Ulang 10 Tahun

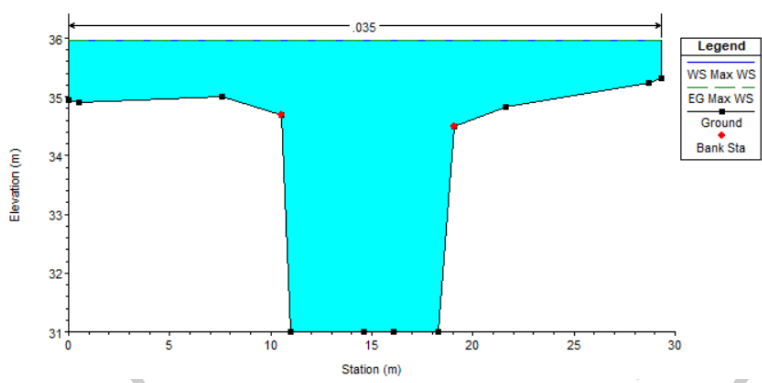
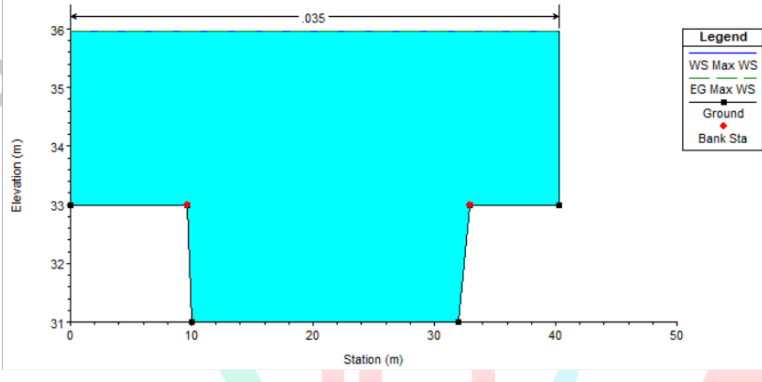
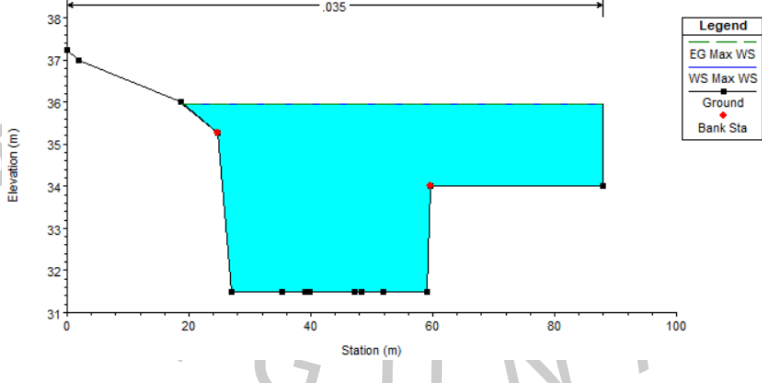
STA	Penampang Melintang Periode Ulang 10 Tahun	Keterangan
6	Skripsi Albert Plan: 1) Q10 Tahun(R1) 6/11/2022  Legend: EG Max WS, WS Max WS, Ground, Bank Sta	Elv. Banjir = +35.27 Elv. Dasar = +28.50 Elv. Tanggul Kiri = +32.06 Elv. Tanggul Kanan = +32.26
27	Skripsi Albert Plan: 1) Q10 Tahun(R1) 6/11/2022  Legend: EG Max WS, WS Max WS, Ground, Bank Sta	Elv. Banjir = +35.25 Elv. Dasar = +31.00 Elv. Tanggul Kiri = +34.69 Elv. Tanggul Kanan = +34.47
42	Skripsi Albert Plan: 1) Q10 Tahun(R1) 6/11/2022  Legend: EG Max WS, WS Max WS, Ground, Bank Sta	Elv. Banjir = +35.25 Elv. Dasar = +31.00 Elv. Tanggul Kiri = +33.00 Elv. Tanggul Kanan = +33.00

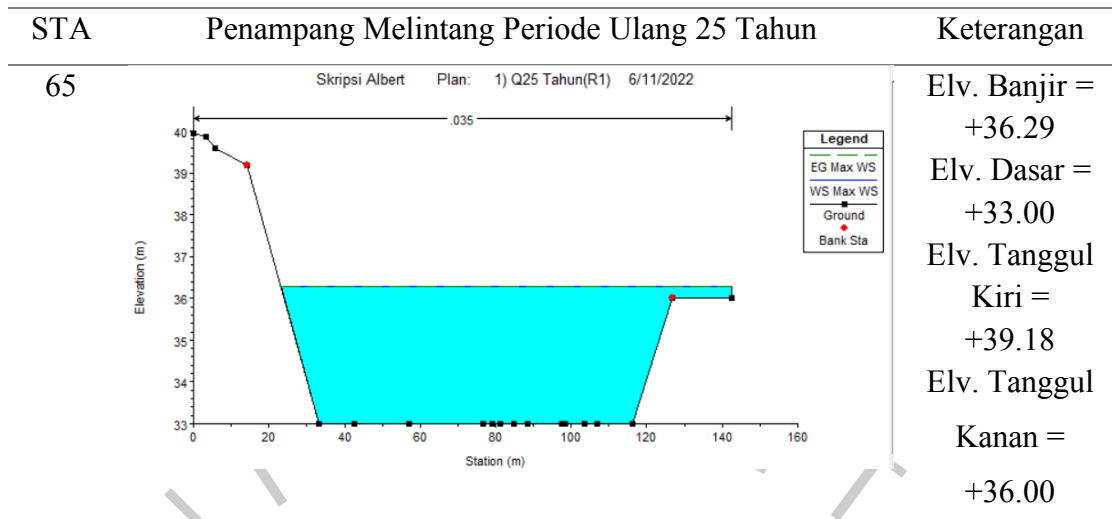


4.5.4. Pada Periode Ulang 25 Tahun

Tabel 4. 33 Penampang Melintang Dengan Kondisi Diturunkan Elevasi 1 Meter Pada Periode Ulang 25 Tahun

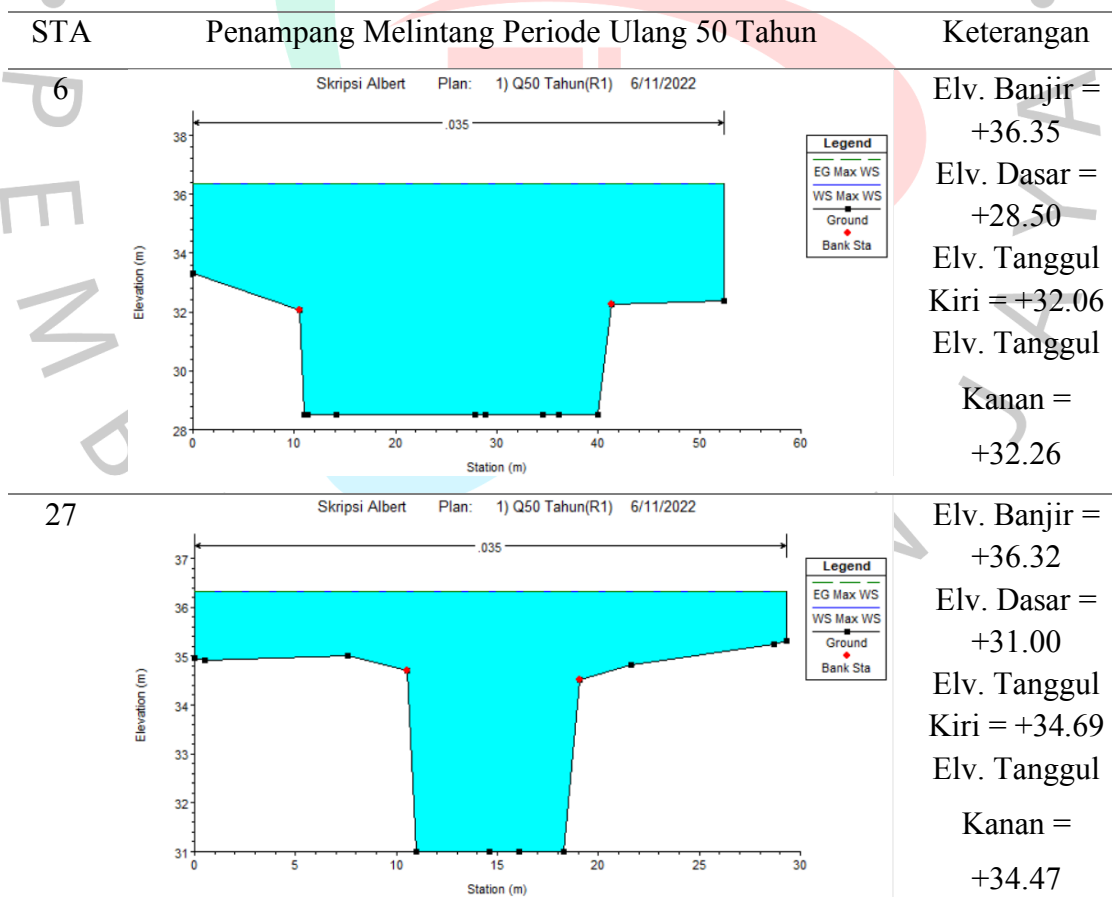


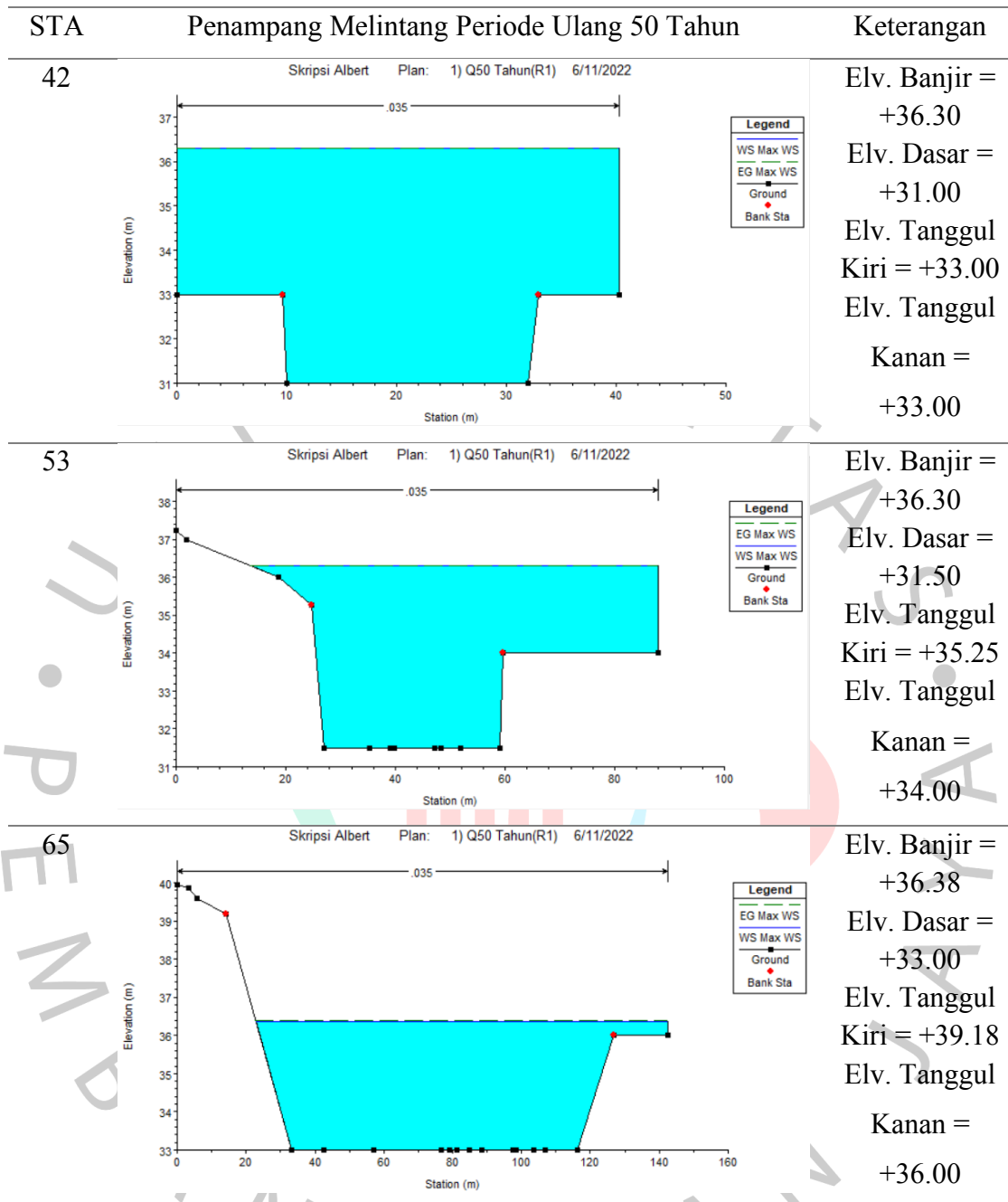
STA	Penampang Melintang Periode Ulang 25 Tahun	Keterangan
27	Skripsi Albert Plan: 1) Q25 Tahun(R1) 6/11/2022 	Elv. Banjir = +35.96 Elv. Dasar = +31.00 Elv. Tanggul Kiri = +34.69 Elv. Tanggul Kanan = +34.47
42	Skripsi Albert Plan: 1) Q25 Tahun(R1) 6/11/2022 	Elv. Banjir = +35.96 Elv. Dasar = +31.00 Elv. Tanggul Kiri = +33.00 Elv. Tanggul Kanan = +33.00
53	Skripsi Albert Plan: 1) Q25 Tahun(R1) 6/11/2022 	Elv. Banjir = +35.96 Elv. Dasar = +31.50 Elv. Tanggul Kiri = +35.25 Elv. Tanggul Kanan = +34.00



4.5.5. Pada Periode Ulang 50 Tahun

Tabel 4. 34 Penampang Melintang Dengan Kondisi Diturunkan Elevasi 1 Meter Pada Periode Ulang 50 Tahun





4.6. Penampang Melintang Dengan Kondisi Diturunkan Elevasi 2 Meter

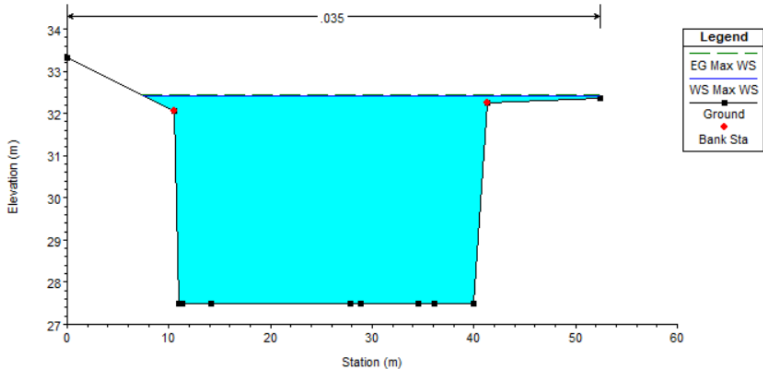
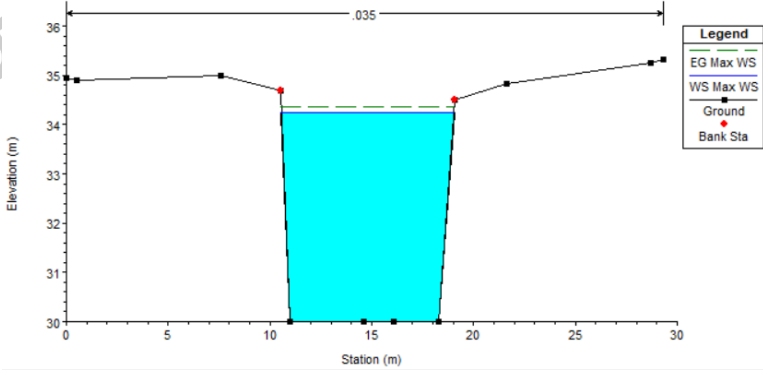
Setelah mengetahui hasil elevasi banjir pada kapasitas penampang eksisting yang telah diturunkan elevasi dasar 1 meter dalam menampung debit banjir dengan berbagai periode ulang maka perlu dilakukan analisis lebih lanjut yaitu dilakukan berupa penurunan elevasi penampang sebesar 2 meter. Pada penampang kondisi diturunkan elevasi dasar 2 meter dapat menampung debit aliran dengan volume sebesar 131.852,8 m³. Pada subbab 4.6 analisis ini dikerjakan untuk mengetahui

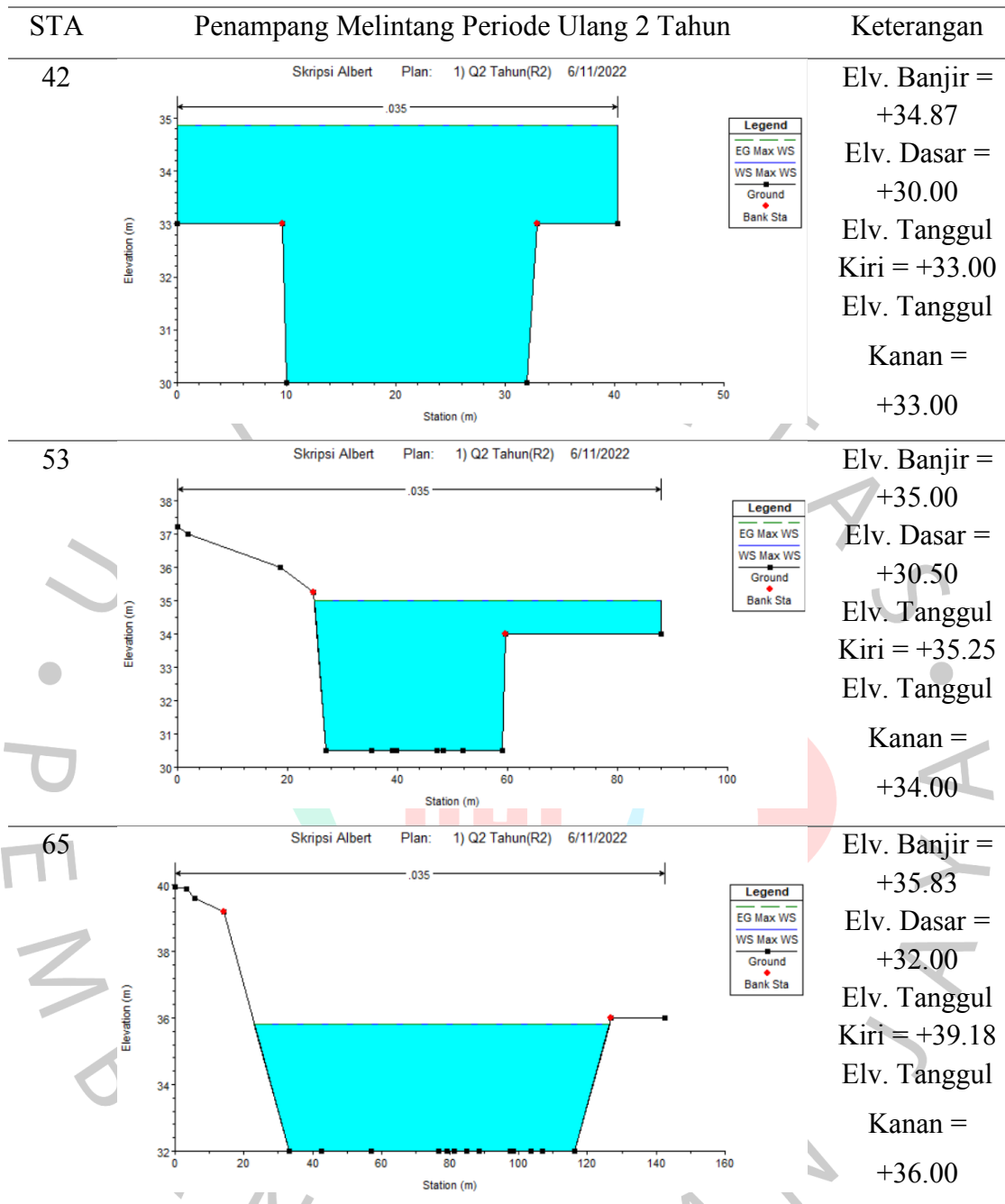
kemampuan kapasitas eksisting yang diturunkan elevasi dasar penampang 2 meter dalam menampung debit banjir pada periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, dan 50 tahun.

Dengan dilakukan analisis penampang pada kondisi eksisting, diturunkan elevasi sebesar 1 meter, dan diturunkan elevasi sebesar 2 meter adalah sebagai bentuk perbandingan untuk dapat mengetahui elevasi banjir dalam menampung debit banjir setiap periode ulang tersebut.

4.6.1. Pada Periode Ulang 2 Tahun

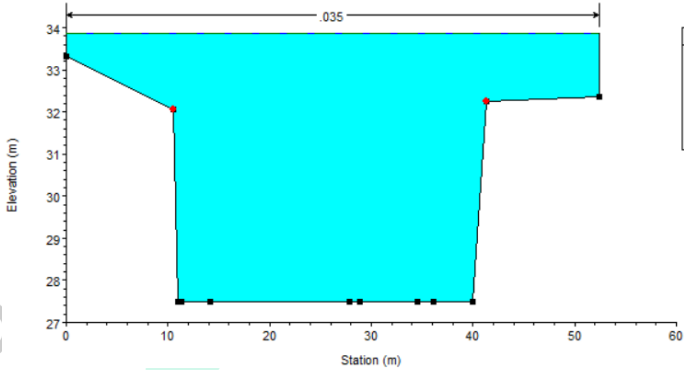
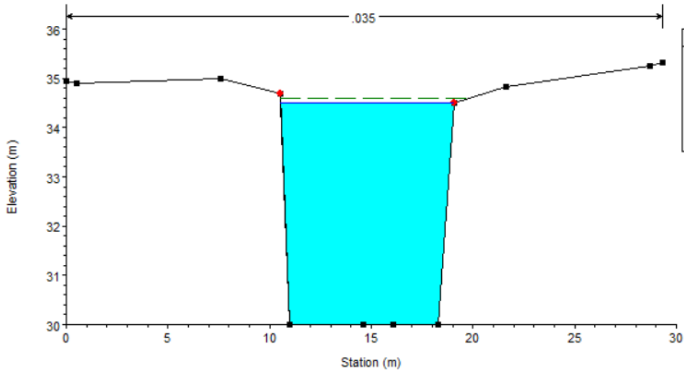
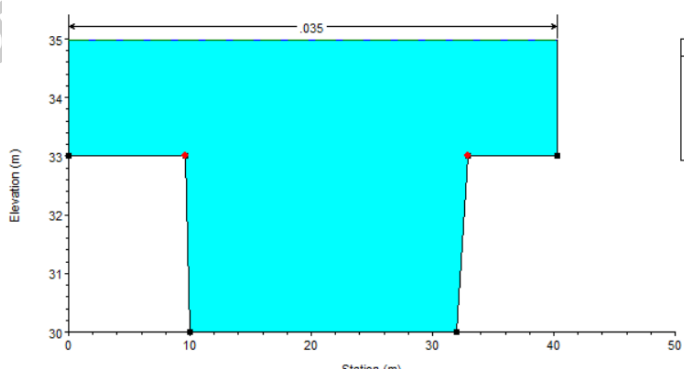
Tabel 4. 35 Penampang Melintang Dengan Kondisi Diturunkan Elevasi 2 Meter Pada Periode Ulang 2 Tahun

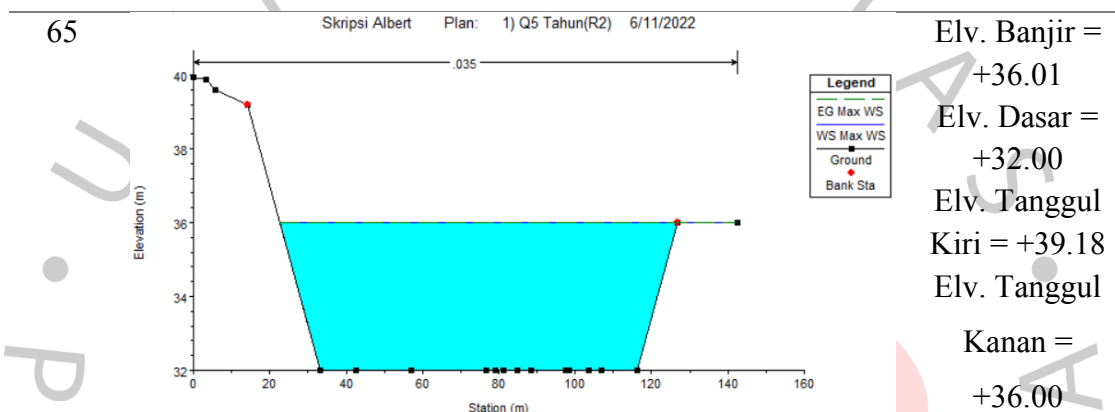
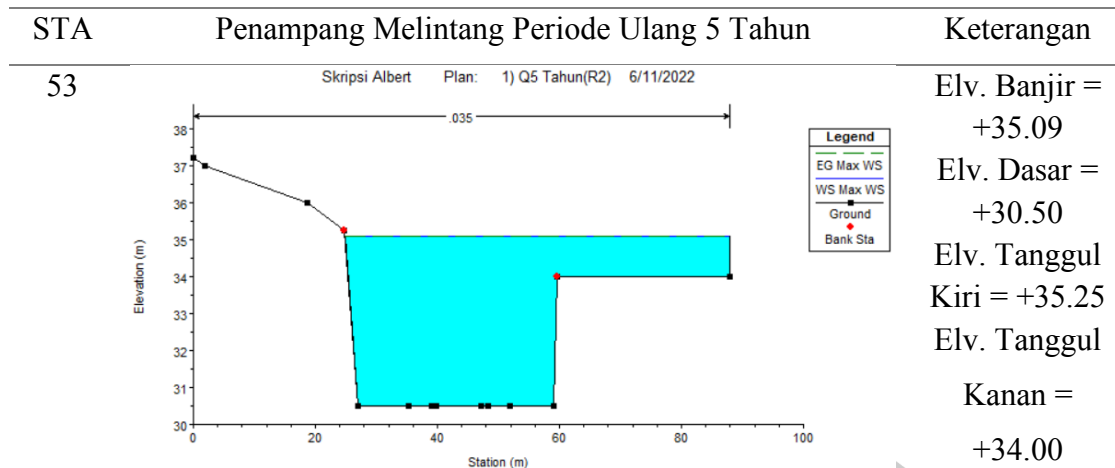
STA	Penampang Melintang Periode Ulang 2 Tahun	Keterangan
6	Skripsi Albert Plan: 1) Q2 Tahun(R2) 6/11/2022 	Elv. Banjir = +32.43 Elv. Dasar = +27.50 Elv. Tanggul Kiri = +32.06 Elv. Tanggul Kanan = +32.26
27	Skripsi Albert Plan: 1) Q2 Tahun(R2) 6/11/2022 	Elv. Banjir = +34.24 Elv. Dasar = +30.00 Elv. Tanggul Kiri = +34.69 Elv. Tanggul Kanan = +34.47



4.6.2. Pada Periode Ulang 5 Tahun

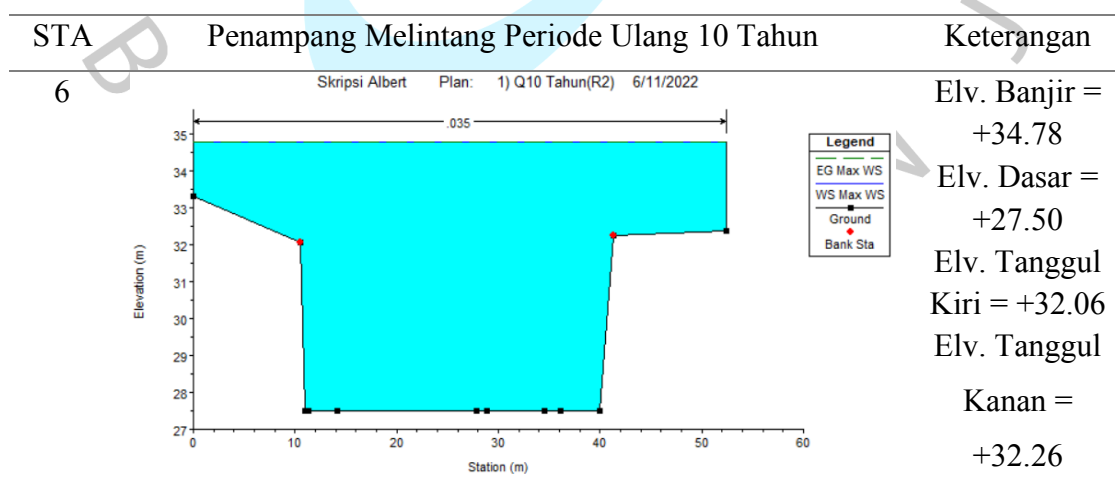
Tabel 4. 36 Penampang Melintang Dengan Kondisi Diturunkan Elevasi 2 Meter Pada Periode Ulang 5 Tahun

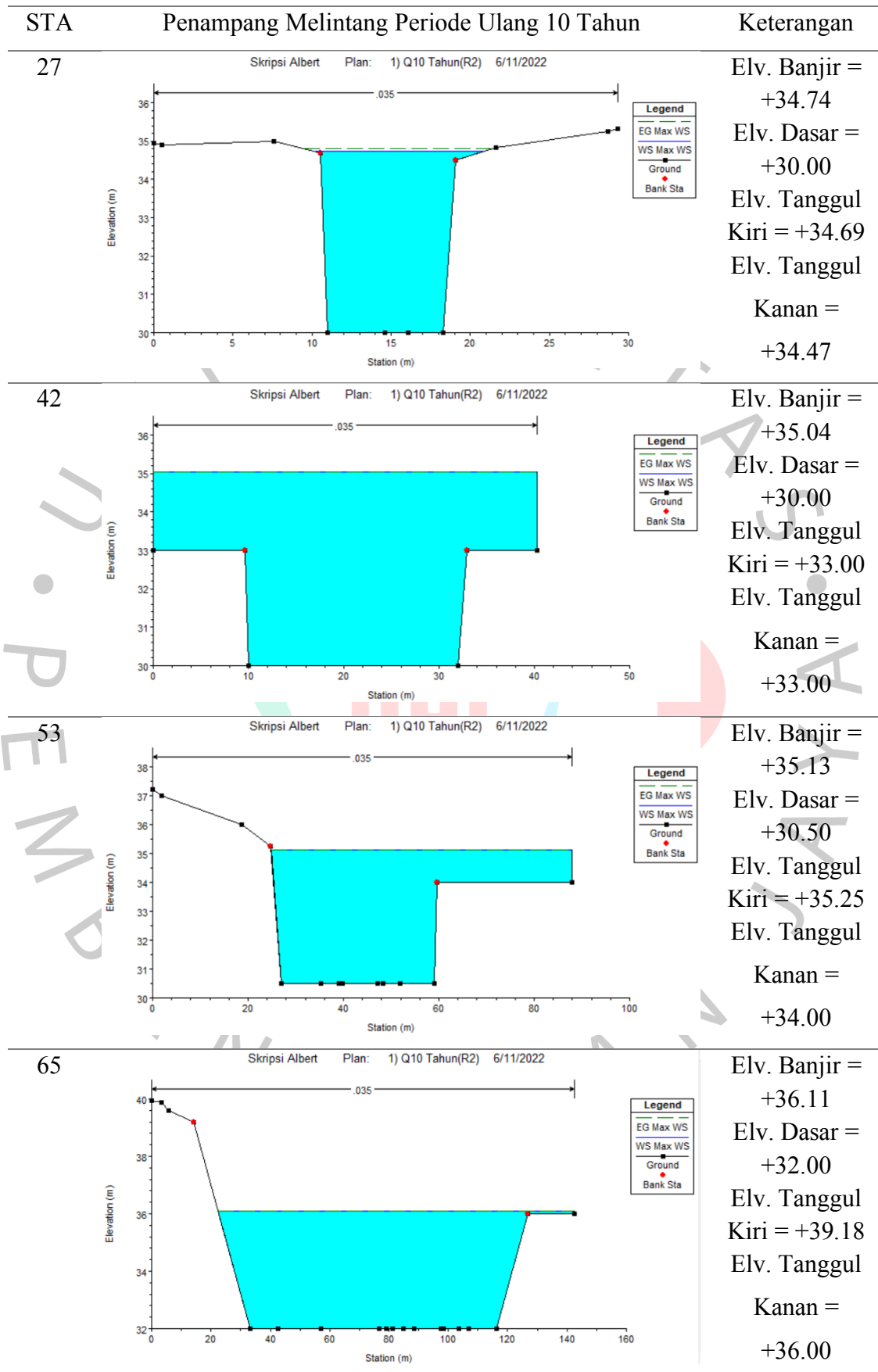
STA	Penampang Melintang Periode Ulang 5 Tahun	Keterangan
6	Skripsi Albert Plan: 1) Q5 Tahun(R2) 6/11/2022  Legend: EG Max WS WS Max WS Ground Bank Sta	Elv. Banjir = +33.87 Elv. Dasar = +27.50 Elv. Tanggul Kiri = +32.06 Elv. Tanggul Kanan = +32.26
27	Skripsi Albert Plan: 1) Q5 Tahun(R2) 6/11/2022  Legend: EG Max WS WS Max WS Ground Bank Sta	Elv. Banjir = +34.50 Elv. Dasar = +30.00 Elv. Tanggul Kiri = +34.69 Elv. Tanggul Kanan = +34.47
42	Skripsi Albert Plan: 1) Q5 Tahun(R2) 6/11/2022  Legend: EG Max WS WS Max WS Ground Bank Sta	Elv. Banjir = +34.98 Elv. Dasar = +30.00 Elv. Tanggul Kiri = +33.00 Elv. Tanggul Kanan = +33.00



4.6.3. Pada Periode Ulang 10 Tahun

Tabel 4. 37 Penampang Melintang Dengan Kondisi Diturunkan Elevasi 2 Meter Pada Periode Ulang 10 Tahun

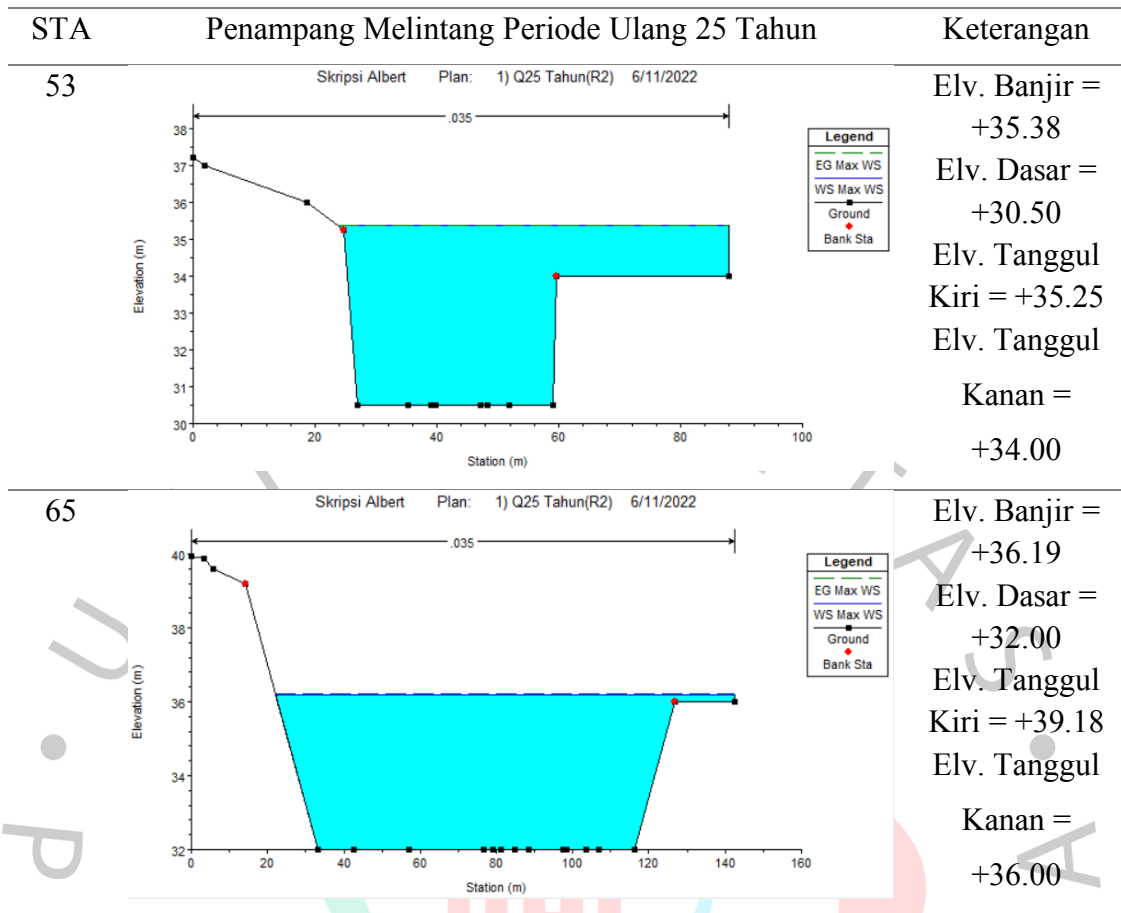




4.6.4. Pada Periode Ulang 25 Tahun

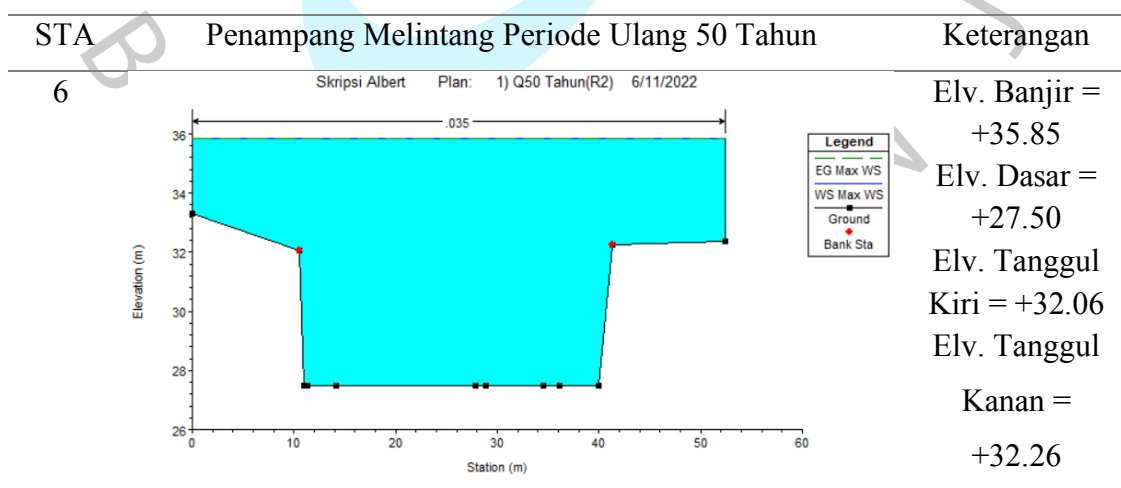
Tabel 4. 38 Penampang Melintang Dengan Kondisi Diturunkan Elevasi 2 Meter Pada Periode Ulang 25 Tahun

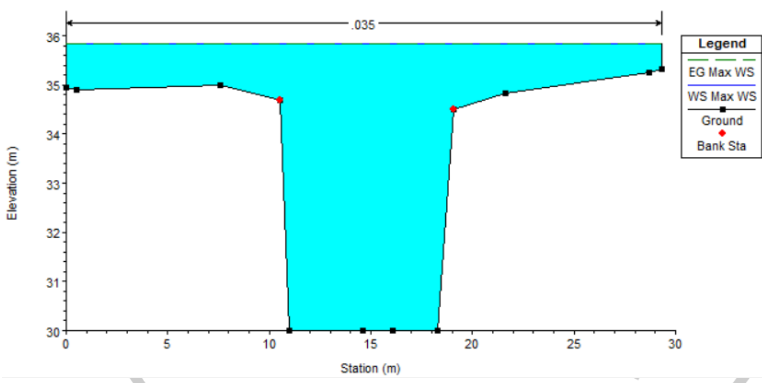
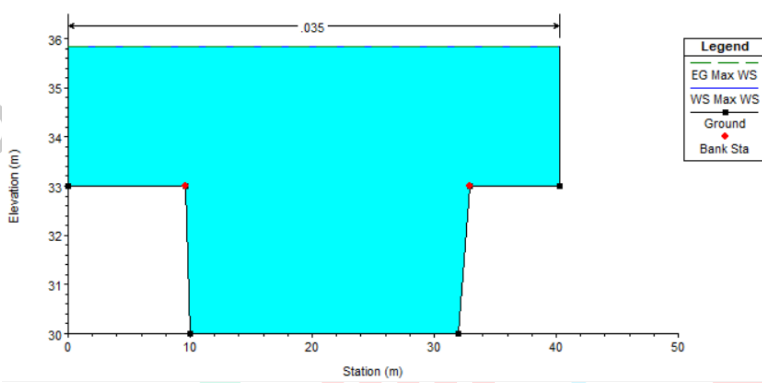
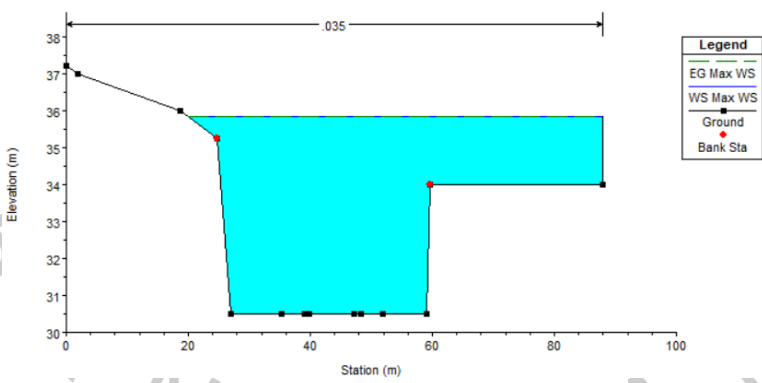
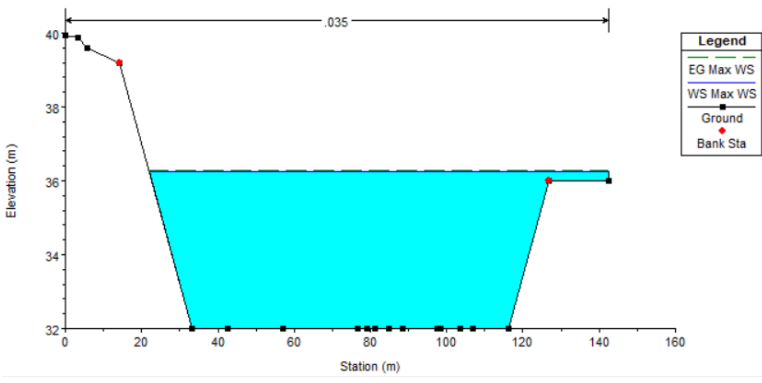
STA	Penampang Melintang Periode Ulang 25 Tahun	Keterangan
6	Skripsi Albert Plan: 1) Q25 Tahun(R2) 6/11/2022	Elv. Banjir = +35.39 Elv. Dasar = +27.50 Elv. Tanggul Kiri = +32.06 Elv. Tanggul Kanan = +32.26
27	Skripsi Albert Plan: 1) Q25 Tahun(R2) 6/11/2022	Elv. Banjir = +35.37 Elv. Dasar = +30.00 Elv. Tanggul Kiri = +34.69 Elv. Tanggul Kanan = +34.47
42	Skripsi Albert Plan: 1) Q25 Tahun(R2) 6/11/2022	Elv. Banjir = +35.37 Elv. Dasar = +30.00 Elv. Tanggul Kiri = +33.00 Elv. Tanggul Kanan = +33.00



4.6.5. Pada Periode Ulang 50 Tahun

Tabel 4. 39 Penampang Melintang Dengan Kondisi Diturunkan Elevasi 2 Meter Pada Periode Ulang 50 Tahun



STA	Penampang Melintang Periode Ulang 50 Tahun	Keterangan
27	Skripsi Albert Plan: 1) Q50 Tahun(R2) 6/11/2022  Legend: EG Max WS, WS Max WS, Ground, Bank Sta	Elv. Banjir = +35.84 Elv. Dasar = +30.00 Elv. Tanggul Kiri = +34.69 Elv. Tanggul Kanan = +34.47
42	Skripsi Albert Plan: 1) Q50 Tahun(R2) 6/11/2022  Legend: EG Max WS, WS Max WS, Ground, Bank Sta	Elv. Banjir = +35.84 Elv. Dasar = +30.00 Elv. Tanggul Kiri = +33.00 Elv. Tanggul Kanan = +33.00
53	Skripsi Albert Plan: 1) Q50 Tahun(R2) 6/11/2022  Legend: EG Max WS, WS Max WS, Ground, Bank Sta	Elv. Banjir = +35.84 Elv. Dasar = +30.50 Elv. Tanggul Kiri = +35.25 Elv. Tanggul Kanan = +34.00
65	Skripsi Albert Plan: 1) Q50 Tahun(R2) 6/11/2022  Legend: EG Max WS, WS Max WS, Ground, Bank Sta	Elv. Banjir = +36.27 Elv. Dasar = +32.00 Elv. Tanggul Kiri = +39.18 Elv. Tanggul Kanan = +36.00

4.7. Pembahasan

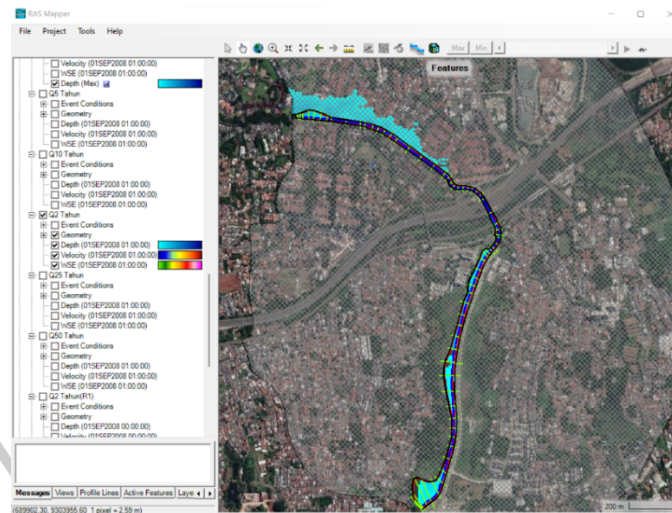
Pada penelitian ini, dalam hal merancang ulang desain *reservoir* tersebut diperlukan debit banjir rencana yang didapatkan dari Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu. Penggunaan perhitungan periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, dan 50 tahun merupakan hal yang umumnya digunakan untuk pembuatan sebuah desain bendungan ataupun bangunan pelimpah lainnya berdasarkan SNI 03,3432-1994 (Kementerian PUPR – BPSDM, 2017).

4.7.1. Pada Periode Ulang 2 Tahun

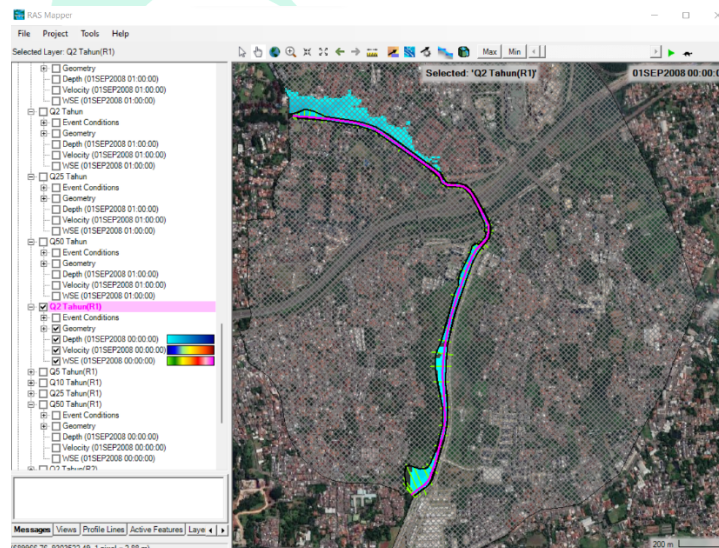
Setelah mengetahui hasil elevasi debit banjir pada setiap potongan melintang baik dalam kondisi eksisting, diturunkan elevasi dasar sebesar 1 meter, dan diturunkan elevasi dasar sebesar 2 meter maka didapatkan juga hasil pemetaan wilayah genangan dari hasil komputasi analisis aliran tidak lunak tersebut

- Berdasarkan pada Tabel 4.24, 4.29 serta 4.34 dapat dilihat bahwa setiap stasiun penampang basah memiliki elevasi banjir yang berbeda. Dengan debit puncak banjir rencana yaitu $105,159 \text{ m}^3/\text{detik}$ di stasiun nomor 6 yang terletak pada hilir untuk penampang basah kondisi eksisting memiliki ketinggian banjir sebesar 2 meter. Kemudian untuk penampang basah kondisi diturunkan elevasi 1 meter memiliki ketinggian banjir sebesar 1,1 meter sedangkan pada penampang basah kondisi diturunkan elevasi 2 meter mempunyai ketinggian banjir sebesar 0,2 meter. Sehingga persentase penurunan debit banjir untuk penampang diturunkan elevasi dasar 1 meter sebesar 45% dan untuk penampang diturunkan elevasi dasar 2 meter sebesar 90%.

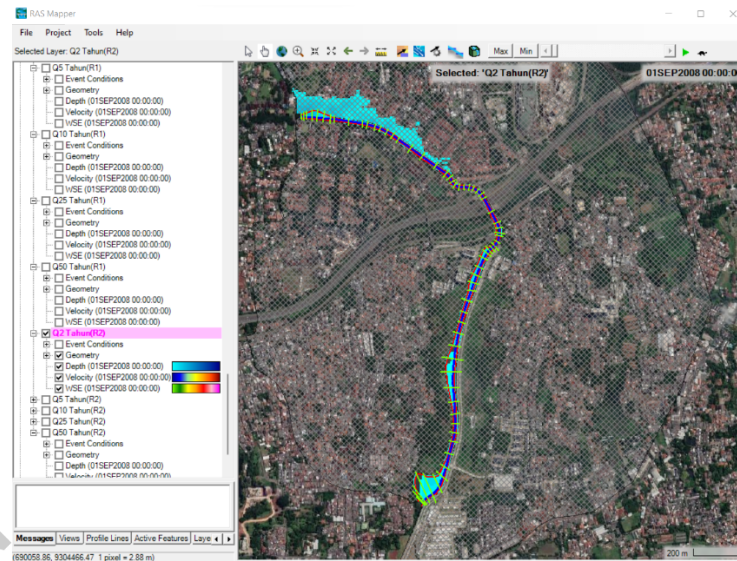
Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai situasi banjir rencana dengan periode ulang 2 tahun dapat dilihat pada peta wilayah genangan sebagai berikut



Gambar 4. 13 Peta Genangan Penampang Basah Kondisi Eksisting Periode Ulang 2 Tahun

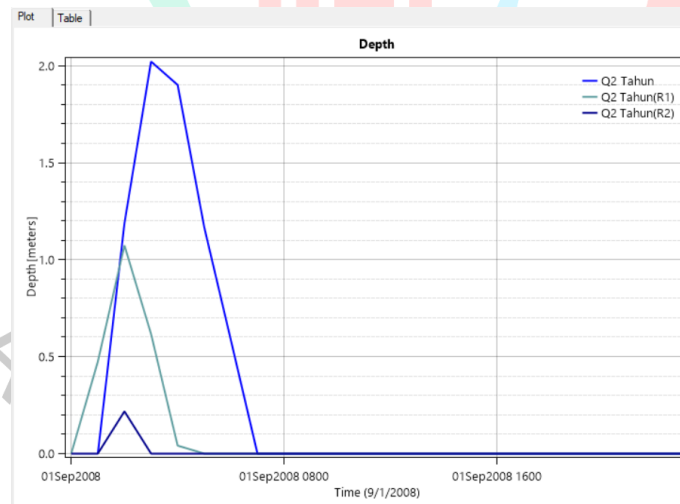


Gambar 4. 14 Peta Genangan Penampang Basah Kondisi Diturunkan Elevasi 1 Meter Periode Ulang 2 Tahun

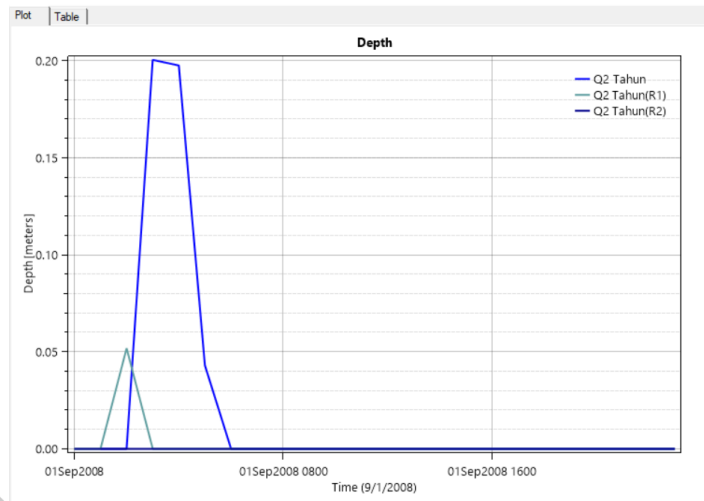


Gambar 4. 15 Peta Genangan Penampang Basah Kondisi Diturunkan Elevasi 2 Meter Periode Ulang 2 Tahun

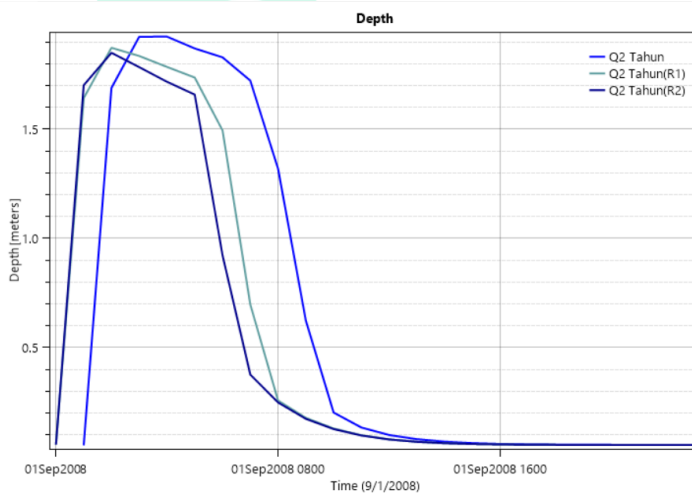
Kemudian terdapat juga grafik kedalaman banjir puncak rencana untuk setiap stasiun dengan penampang basah kondisi eksisting adalah Q2 tahun, diturunkan elevasi dasar 1 meter adalah Q2 tahun (R1), dan diturunkan elevasi 2 meter adalah Q2 tahun (R2) pada periode ulang 2 tahun sebagai berikut



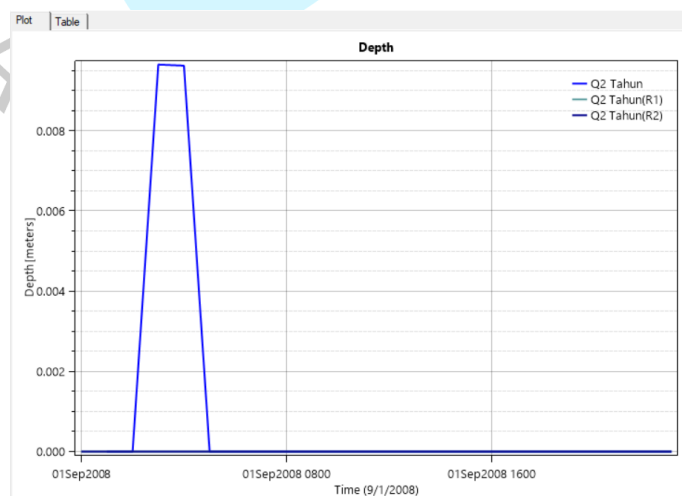
Gambar 4. 16 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 6 Periode Ulang 2 Tahun



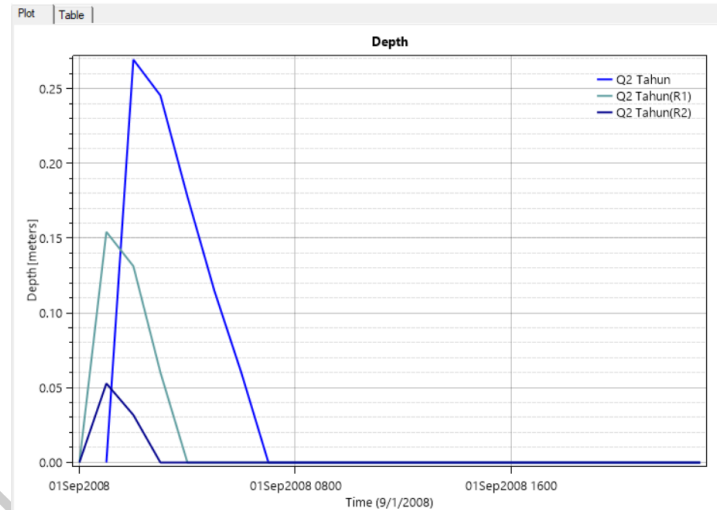
Gambar 4. 17 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 27 Periode Ulang 2 Tahun



Gambar 4. 18 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 42 Periode Ulang 2 Tahun



Gambar 4. 19 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 53 Periode Ulang 2 Tahun

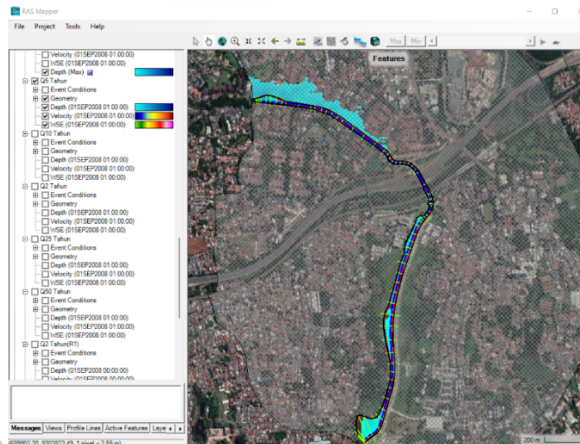


Gambar 4. 20 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 65 Periode Ulang 2 Tahun

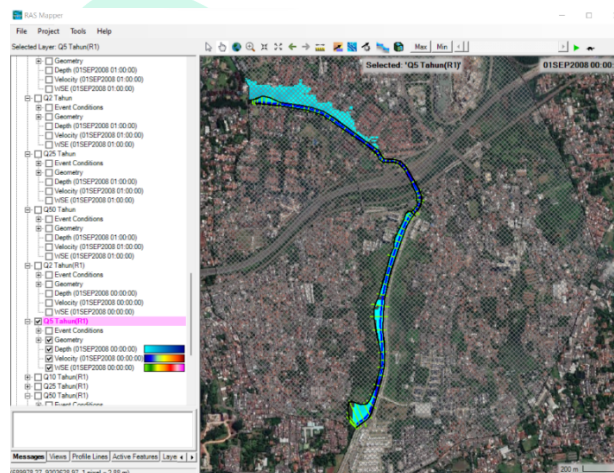
4.7.2. Pada Periode Ulang 5 Tahun

Berdasarkan pada Tabel 4.25, 4.30 serta 4.35 dapat dilihat bahwa setiap stasiun penampang basah memiliki elevasi banjir yang berbeda. Dengan debit puncak banjir rencana yaitu $143,180 \text{ m}^3/\text{detik}$ di stasiun nomor 6 yang terletak pada hilir untuk penampang basah kondisi eksisting memiliki ketinggian banjir sebesar 3,2 meter. Kemudian untuk penampang basah kondisi diturunkan elevasi 1 meter memiliki ketinggian banjir sebesar 2,6 meter sedangkan pada penampang basah kondisi diturunkan elevasi 2 meter mempunyai ketinggian banjir sebesar 1,8 meter. Sehingga persentase penurunan debit banjir untuk penampang diturunkan elevasi dasar 1 meter sebesar 18,75% dan untuk penampang diturunkan elevasi dasar 2 meter sebesar 43,75%.

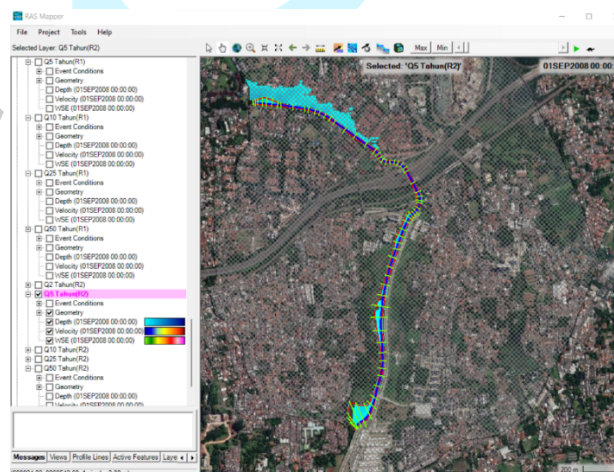
Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai situasi banjir rencana dengan periode ulang 5 tahun dapat dilihat pada peta wilayah genangan sebagai berikut



Gambar 4. 21 Peta Genangan Penampang Basah Kondisi Eksisting Periode Ulang 5 Tahun

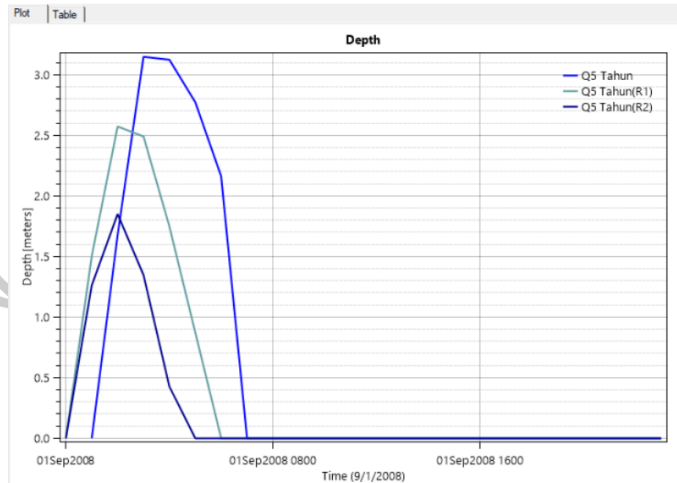


Gambar 4. 22 Peta Genangan Penampang Basah Kondisi Diturunkan Elevasi 1 Meter Periode Ulang 5 Tahun

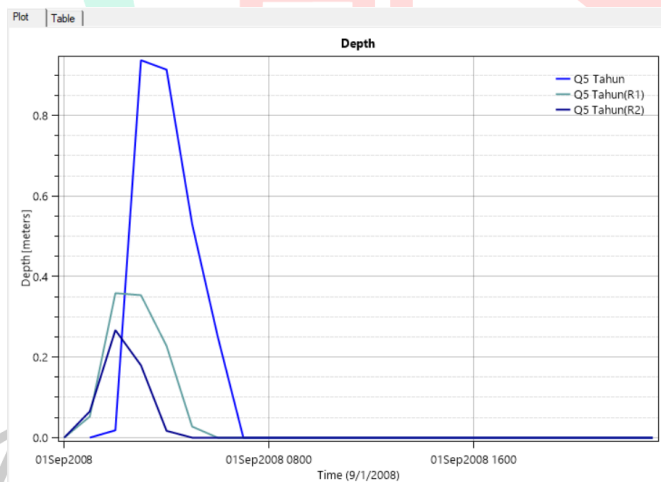


Gambar 4. 23 Peta Genangan Penampang Basah Kondisi Diturunkan Elevasi 2 Meter Periode Ulang 5 Tahun

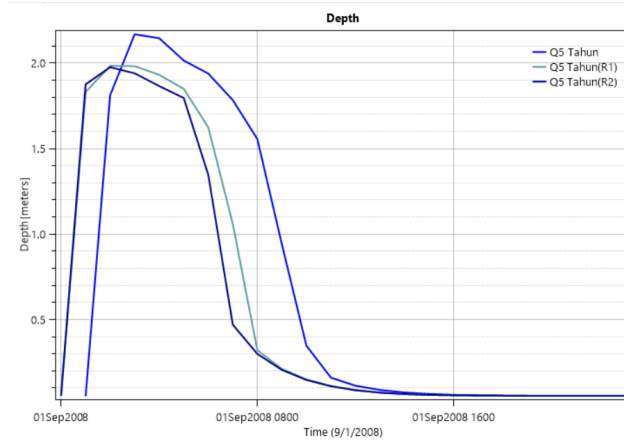
Kemudian terdapat juga grafik kedalaman banjir puncak rencana untuk setiap stasiun dengan penampang basah kondisi eksisting adalah Q5 tahun, diturunkan elevasi dasar 1 meter adalah Q5 tahun (R1), dan diturunkan elevasi 2 meter adalah Q5 tahun (R2) pada periode ulang 5 tahun sebagai berikut



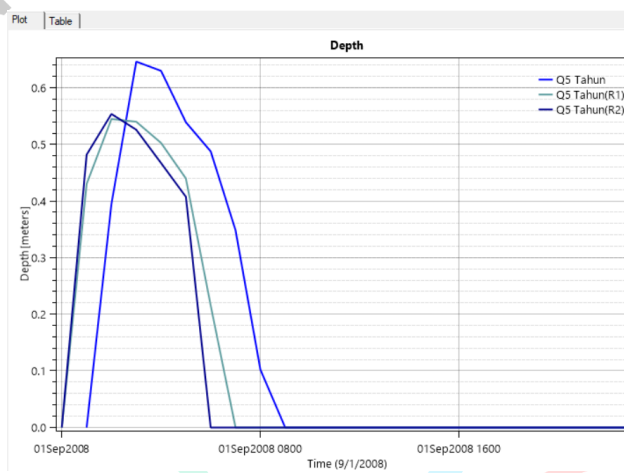
Gambar 4. 24 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 6 Periode Ulang 5 Tahun



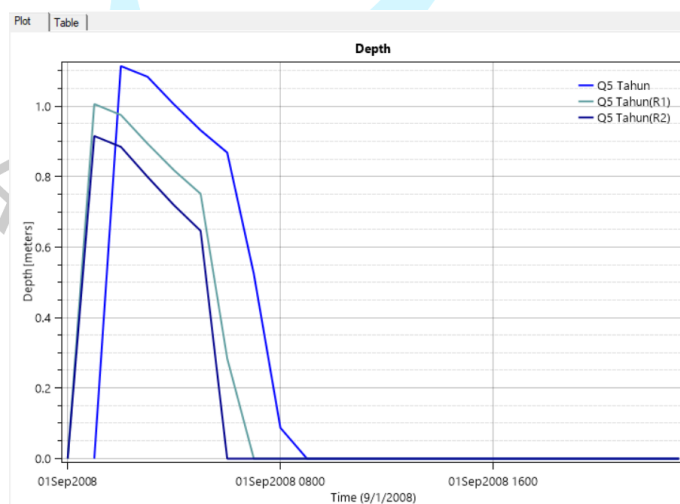
Gambar 4. 25 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 27 Periode Ulang 5 Tahun



Gambar 4. 26 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 42 Periode Ulang 5 Tahun



Gambar 4. 27 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 53 Periode Ulang 5 Tahun

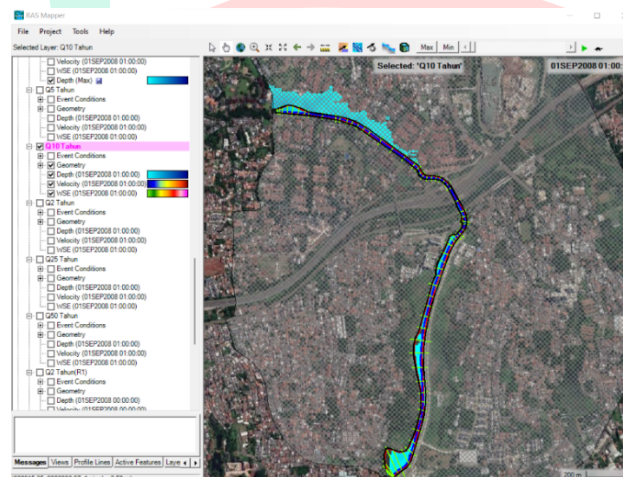


Gambar 4. 28 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 65 Periode Ulang 5 Tahun

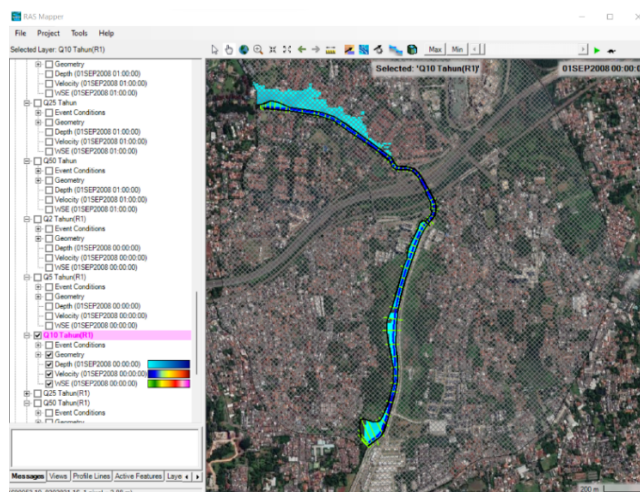
4.7.3. Pada Periode Ulang 10 Tahun

Berdasarkan pada Tabel 4.26, 4.31 serta 4.36 dapat dilihat bahwa setiap stasiun penampang basah memiliki elevasi banjir yang berbeda. Dengan debit puncak banjir rencana yaitu $165,178 \text{ m}^3/\text{detik}$ di stasiun nomor 6 yang terletak pada hilir untuk penampang basah kondisi eksisting memiliki ketinggian banjir sebesar 3,9 meter. Kemudian untuk penampang basah kondisi diturunkan elevasi 1 meter memiliki ketinggian banjir sebesar 3,2 meter sedangkan pada penampang basah kondisi diturunkan elevasi 2 meter mempunyai ketinggian banjir sebesar 2,7 meter. Sehingga persentase penurunan debit banjir untuk penampang diturunkan elevasi dasar 1 meter sebesar 17,95% dan untuk penampang diturunkan elevasi dasar 2 meter sebesar 30,77%.

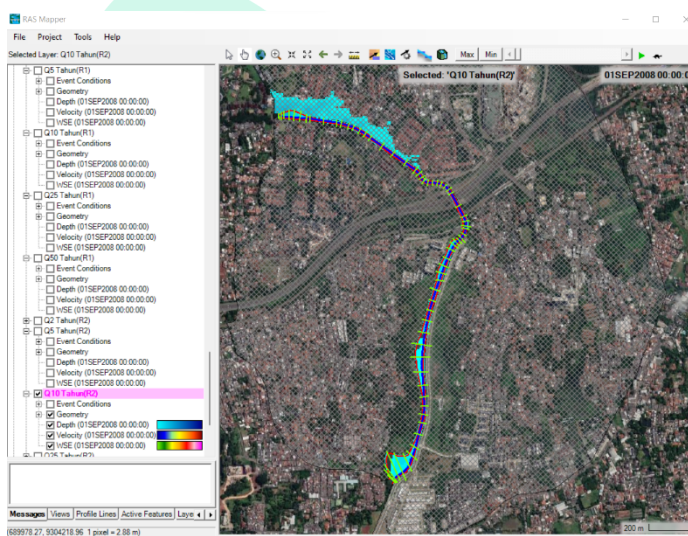
Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai situasi banjir rencana dengan periode ulang 10 tahun dapat dilihat pada peta wilayah genangan sebagai berikut



Gambar 4. 29 Peta Genangan Penampang Basah Kondisi Eksisting Periode Ulang 10 Tahun

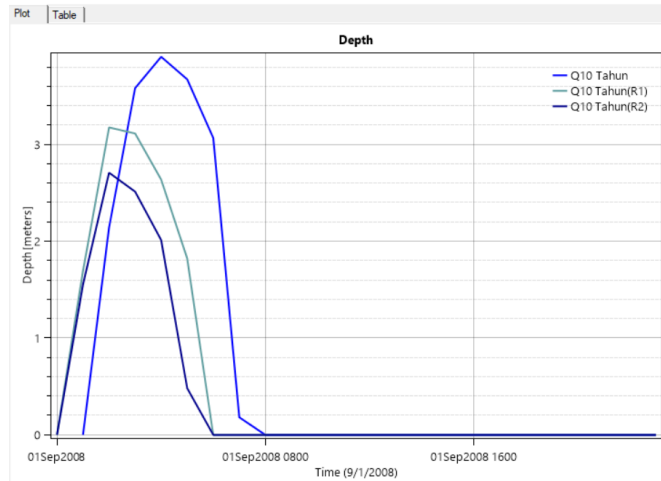


Gambar 4. 30 Peta Genangan Penampang Basah Kondisi Diturunkan Elevasi 1 Meter Periode Ulang 10 Tahun

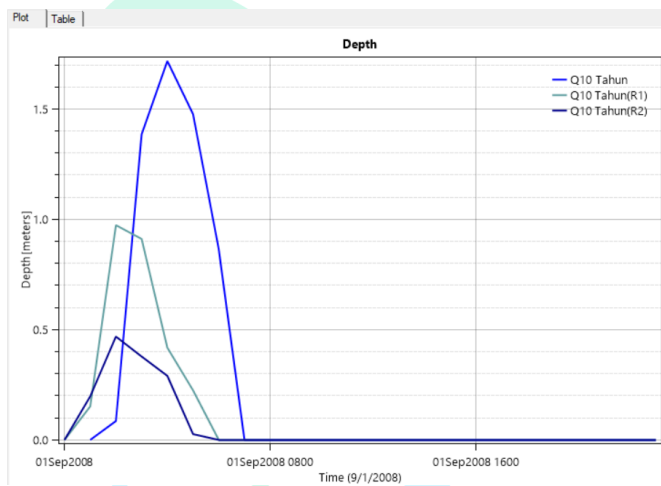


Gambar 4. 31 Peta Genangan Penampang Basah Kondisi Diturunkan Elevasi 2 Meter Periode Ulang 10 Tahun

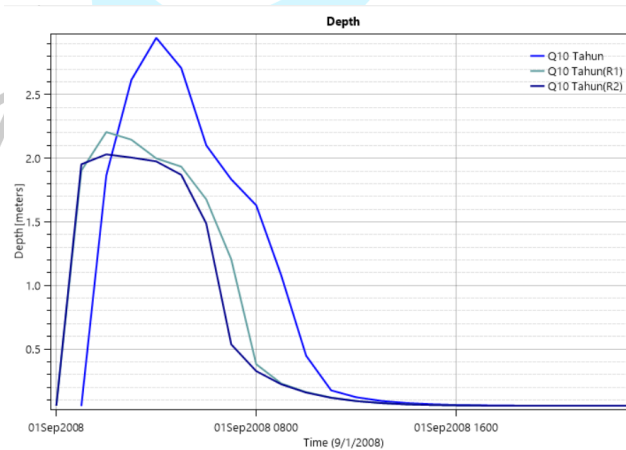
Kemudian terdapat juga grafik kedalaman banjir puncak rencana untuk setiap stasiun dengan penampang basah kondisi eksisting adalah Q10 tahun, diturunkan elevasi dasar 1 meter adalah Q10 tahun (R1), dan diturunkan elevasi 2 meter adalah Q10 tahun (R2) pada periode ulang 10 tahun sebagai berikut



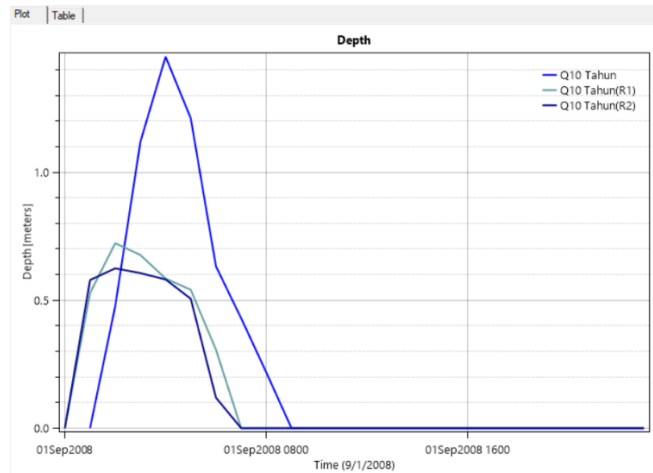
Gambar 4. 32 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 6 Periode Ulang 10 Tahun



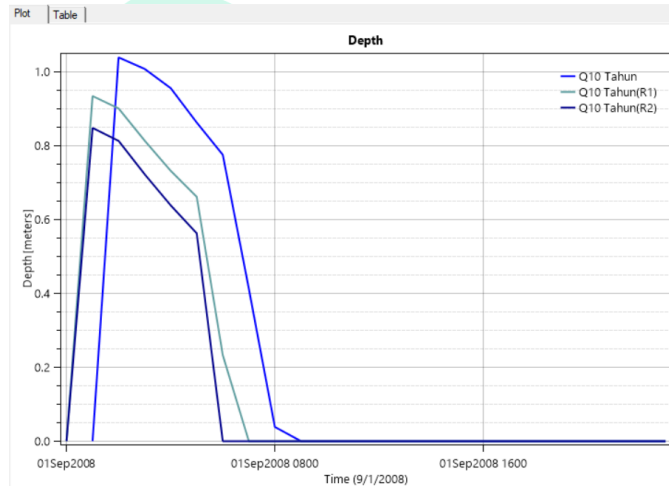
Gambar 4. 33 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 27 Periode Ulang 10 Tahun



Gambar 4. 34 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 42 Periode Ulang 10 Tahun



Gambar 4. 35 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 53 Periode Ulang 10 Tahun

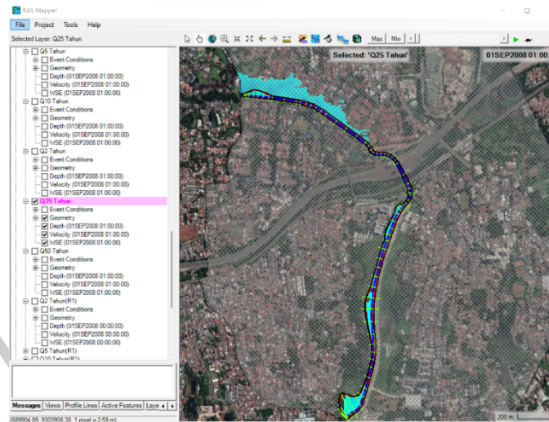


Gambar 4. 36 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 65 Periode Ulang 10 Tahun

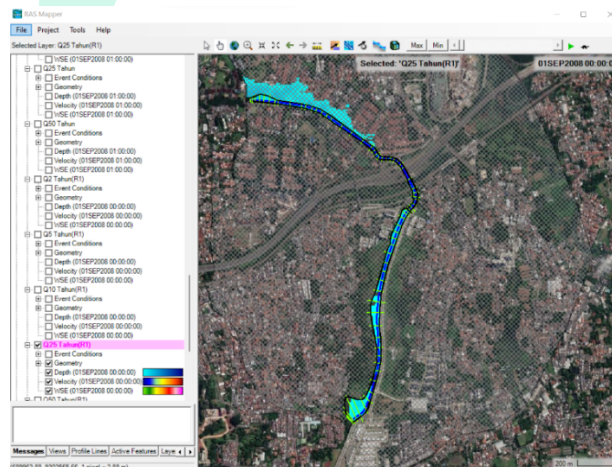
4.7.4. Pada Periode Ulang 25 Tahun

Berdasarkan pada Tabel 4.27, 4.32 serta 4.37 dapat dilihat bahwa setiap stasiun penampang basah memiliki elevasi banjir yang berbeda. Dengan debit puncak banjir rencana yaitu $190,279 \text{ m}^3/\text{detik}$ di stasiun nomor 6 yang terletak pada hilir untuk penampang basah kondisi eksisting memiliki ketinggian banjir sebesar 4,2 meter. Kemudian untuk penampang basah kondisi diturunkan elevasi 1 meter memiliki ketinggian banjir sebesar 3,9 meter sedangkan pada penampang basah kondisi diturunkan elevasi 2 meter mempunyai ketinggian banjir sebesar 3,2 meter. Sehingga persentase penurunan debit banjir untuk penampang diturunkan elevasi dasar 1 meter sebesar 7,14% dan untuk penampang diturunkan elevasi dasar 2 meter sebesar 23,81%.

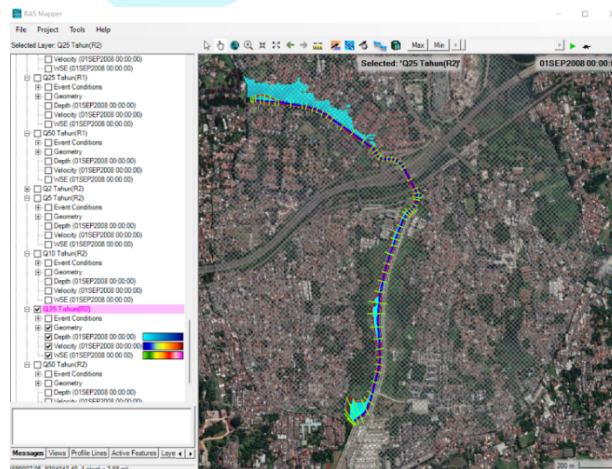
Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai situasi banjir rencana dengan periode ulang 25 tahun dapat dilihat pada peta wilayah genangan sebagai berikut



Gambar 4. 37 Peta Genangan Penampang Basah Kondisi Eksisting Periode Ulang 25 Tahun

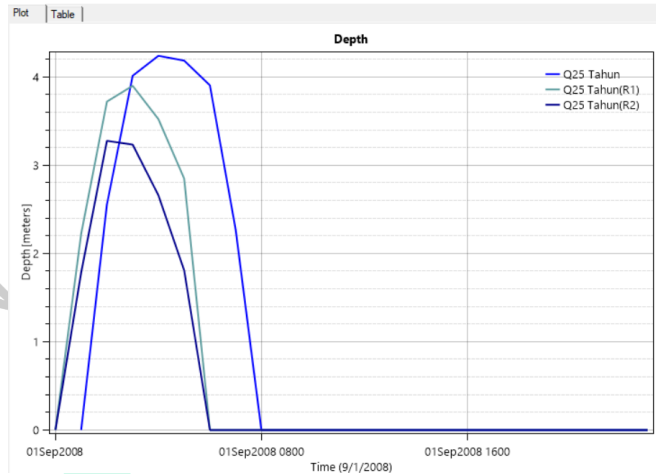


Gambar 4. 38 Peta Genangan Penampang Basah Kondisi Diturunkan Elevasi 1 Meter Periode Ulang 25 Tahun

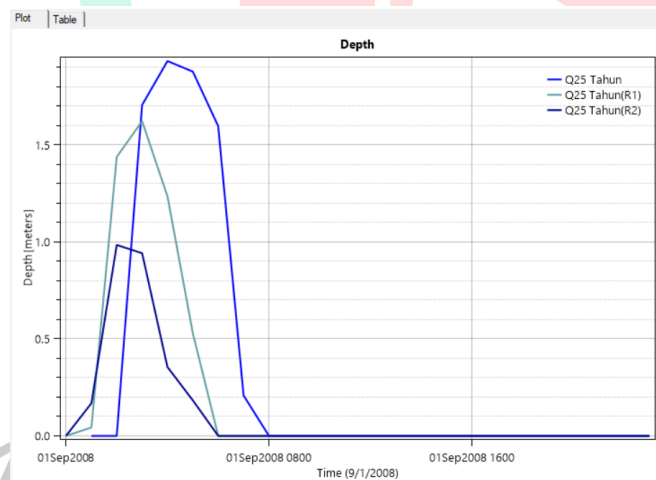


Gambar 4. 39 Peta Genangan Penampang Basah Kondisi Diturunkan Elevasi 2 Meter Periode Ulang 25 Tahun

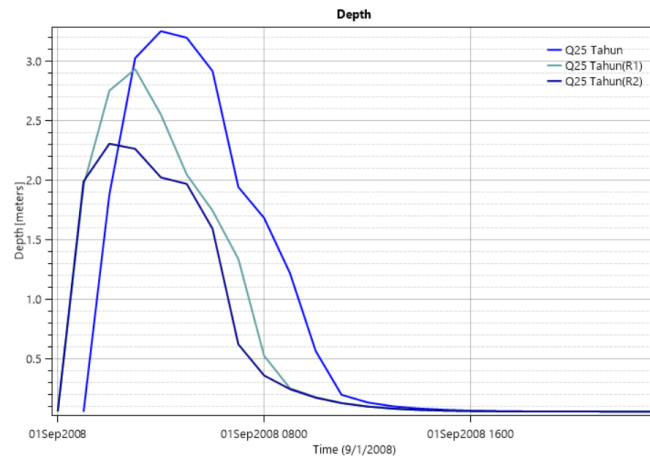
Kemudian terdapat juga grafik kedalaman banjir puncak rencana untuk setiap stasiun dengan penampang basah kondisi eksisting adalah Q25 tahun, diturunkan elevasi dasar 1 meter adalah Q25 tahun (R1), dan diturunkan elevasi 2 meter adalah Q25 tahun (R2) pada periode ulang 25 tahun sebagai berikut



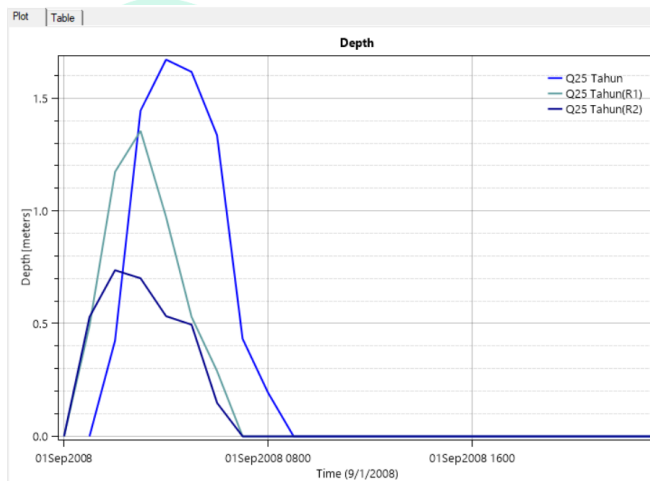
Gambar 4. 40 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 6 Periode Ulang 25 Tahun



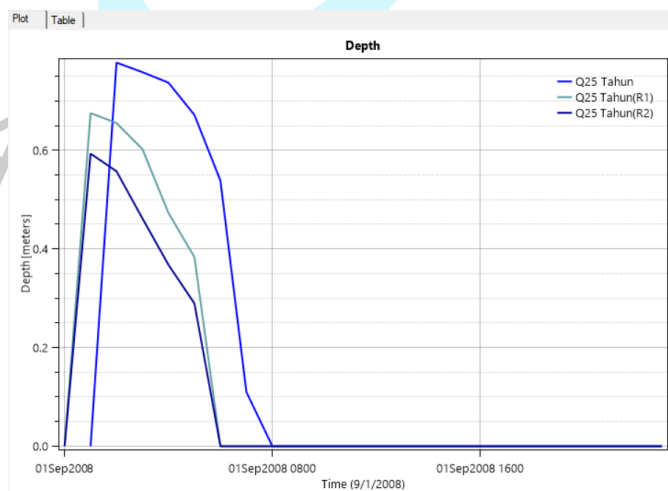
Gambar 4. 41 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 27 Periode Ulang 25 Tahun



Gambar 4. 42 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 42 Periode Ulang 25 Tahun



Gambar 4. 43 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 53 Periode Ulang 25 Tahun

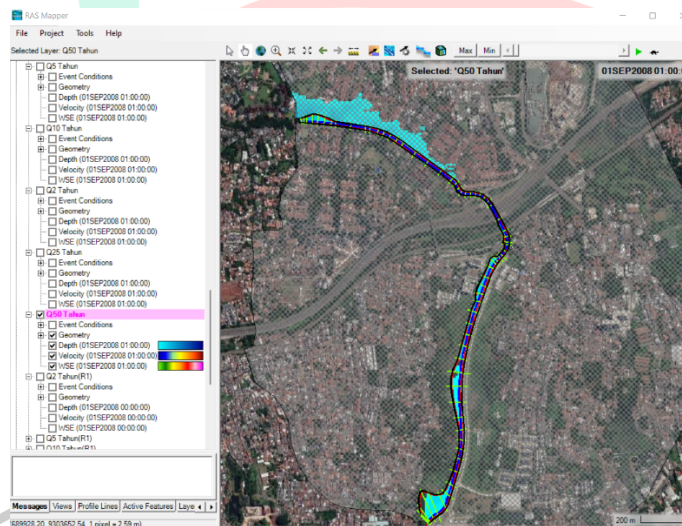


Gambar 4. 44 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 65 Periode Ulang 25 Tahun

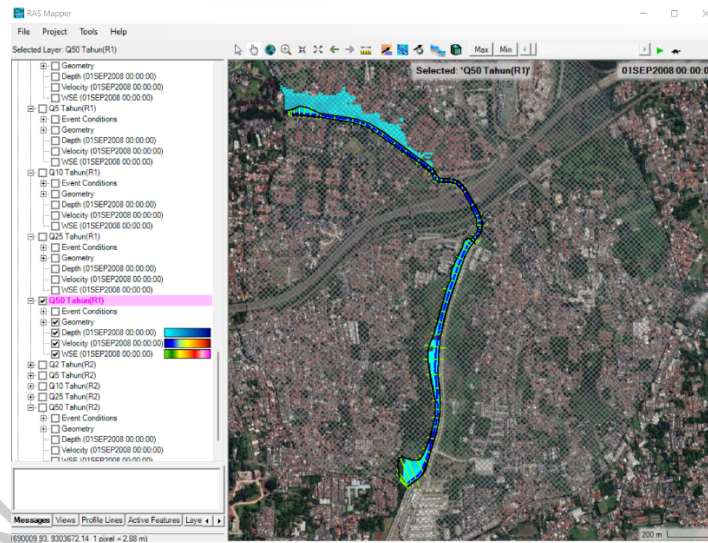
4.7.5. Pada Periode Ulang 50 Tahun

Berdasarkan pada Tabel 4.28, 4.33 serta 4.38 dapat dilihat bahwa setiap stasiun penampang basah memiliki elevasi banjir yang berbeda. Dengan debit puncak banjir rencana yaitu $207,436 \text{ m}^3/\text{detik}$ di stasiun nomor 6 yang terletak pada hilir untuk penampang basah kondisi eksisting memiliki ketinggian banjir sebesar 4,5 meter. Kemudian untuk penampang basah kondisi diturunkan elevasi 1 meter memiliki ketinggian banjir sebesar 4,2 meter sedangkan pada penampang basah kondisi diturunkan elevasi 2 meter mempunyai ketinggian banjir sebesar 3,8 meter. Sehingga persentase penurunan debit banjir untuk penampang diturunkan elevasi dasar 1 meter sebesar 6,6% dan untuk penampang diturunkan elevasi dasar 2 meter sebesar 15,5%.

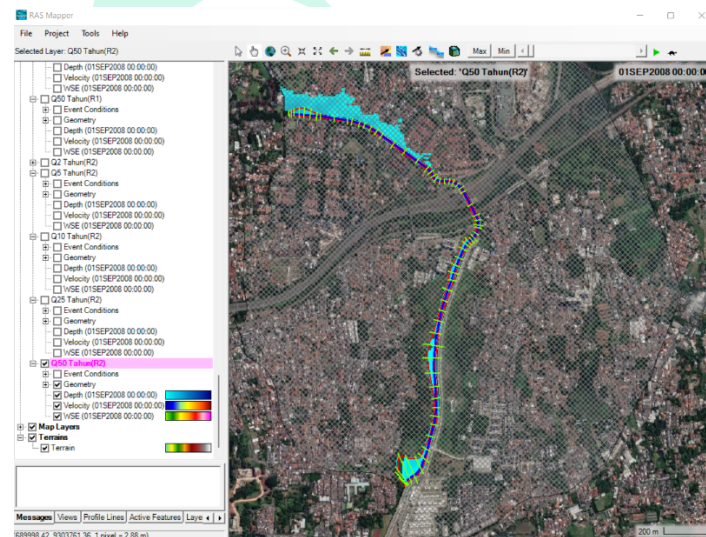
Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai situasi banjir rencana dengan periode ulang 50 tahun dapat dilihat pada peta wilayah genangan sebagai berikut



Gambar 4. 45 Peta Genangan Penampang Basah Kondisi Eksisting Periode Ulang 50 Tahun

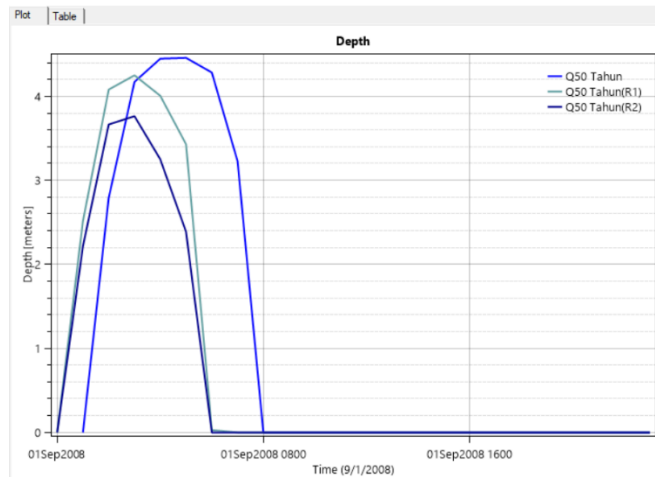


Gambar 4. 46 Peta Genangan Penampang Basah Kondisi Diturunkan Elevasi 1 Meter Periode Ulang 50 Tahun

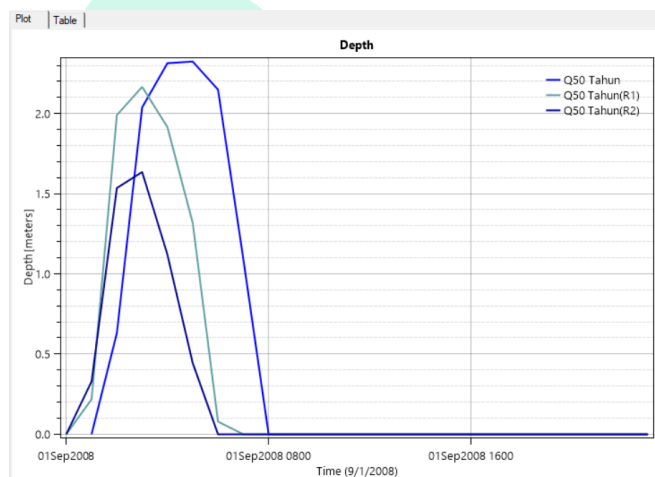


Gambar 4. 47 Peta Genangan Penampang Basah Kondisi Diturunkan Elevasi 2 Meter Periode Ulang 50 Tahun

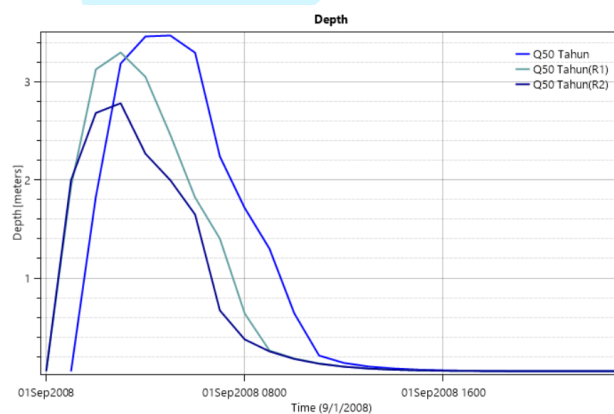
Kemudian terdapat juga grafik kedalaman banjir puncak rencana untuk setiap stasiun dengan penampang basah kondisi eksisting adalah Q50 tahun, diturunkan elevasi dasar 1 meter adalah Q50 tahun (R1), dan diturunkan elevasi 2 meter adalah Q50 tahun (R2) pada periode ulang 50 tahun sebagai berikut



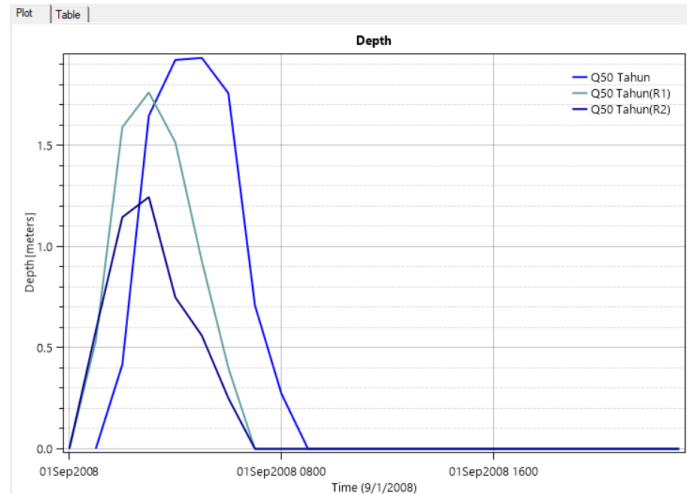
Gambar 4. 48 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 6 Periode Ulang 50 Tahun



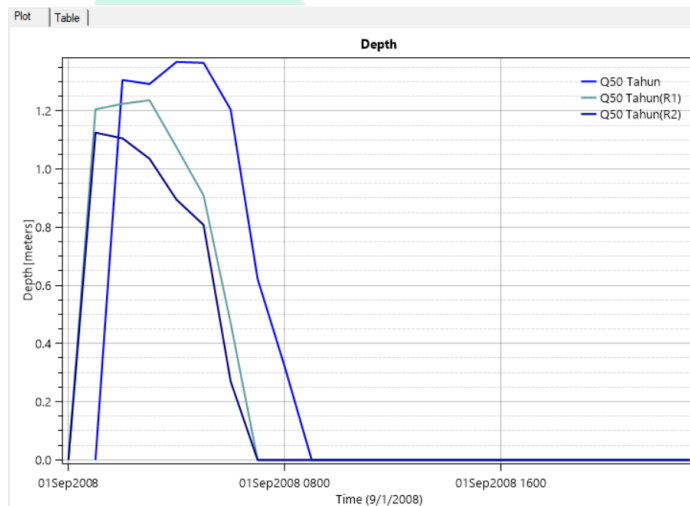
Gambar 4. 49 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 27 Periode Ulang 50 Tahun



Gambar 4. 50 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 42 Periode Ulang 50 Tahun

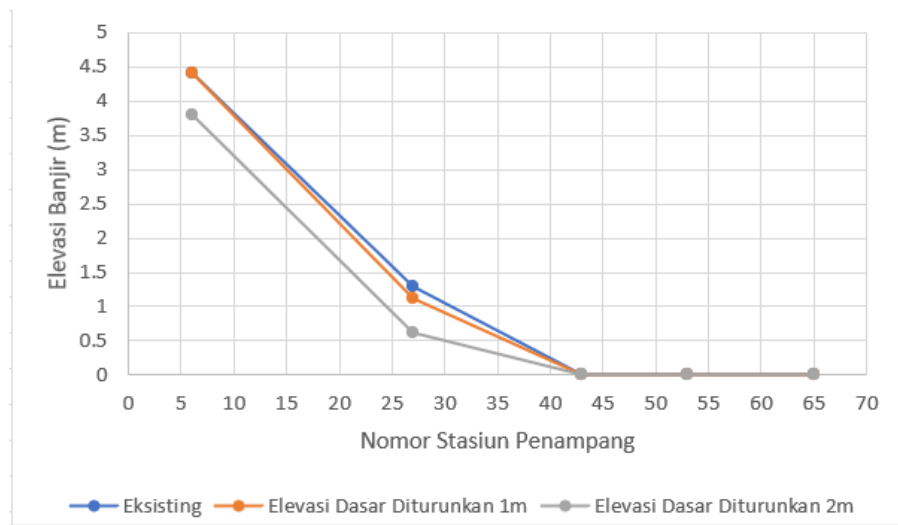


Gambar 4. 51 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 53 Periode Ulang 50 Tahun



Gambar 4. 52 Grafik pada Penampang Melintang Stasiun Nomor 65 Periode Ulang 50 Tahun

Dari berbagai periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun serta 50 tahun dapat diambil secara garis besar keseluruhan bahwa pada periode ulang 50 tahun dengan debit banjir rencana HSS Nakayasu pada penampang eksisting memiliki rerata ketinggian elevasi banjir rencana sebesar 1,14 meter sedangkan pada penampang diturunkan elevasi dasar 1 meter memiliki rerata ketinggian elevasi banjir sebesar 1,1 meter kemudian untuk penampang diturunkan elevasi dasar 2 meter memiliki rerata ketinggian sebesar 0,88 meter. Untuk mengetahui lebih lanjut elevasi banjir pada setiap stasiun penampang telah disajikan pada Gambar 4.53 sebagai berikut



Gambar 4. 53 Grafik Rekapitulasi Elevasi Banjir Pada Setiap Stasiun Penampang Dengan Periode Ulang 50 Tahun