

LAMPIRAN I

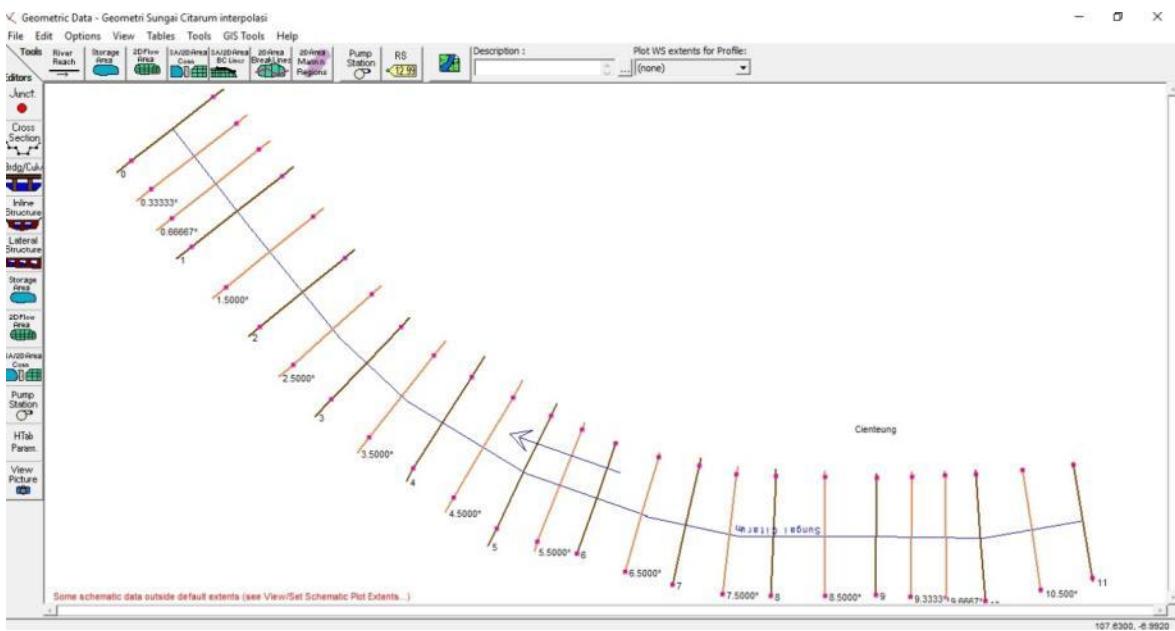
LANGKAH PENGERJAAN PROGRAM HEC-RAS

LANGKAH PENGERJAAN PROGRAM HEC-RAS

A. Analisa Profil Aliran Unsteady Flow Kondisi Eksisting dengan Menggunakan Program HEC-RAS versi 5.0.3

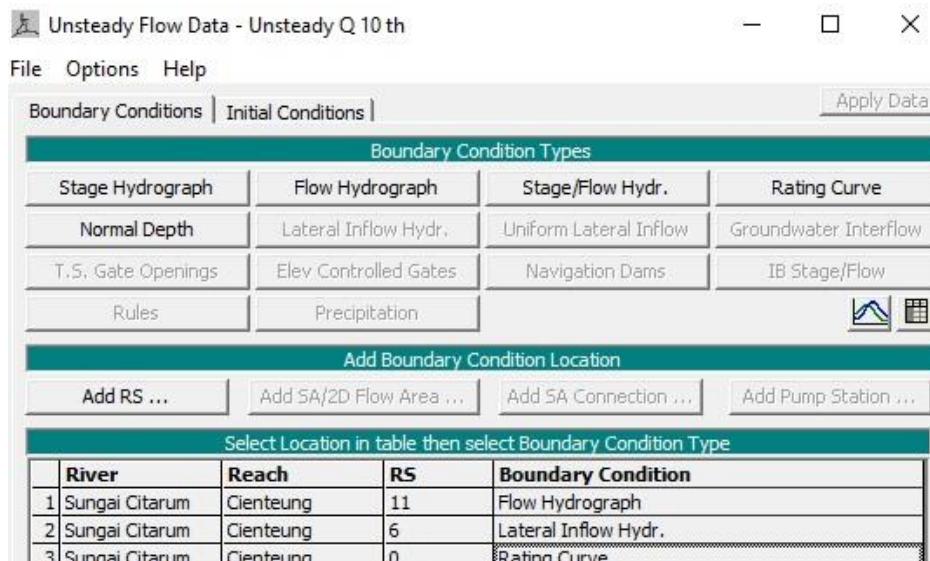
Berikut langkah-langkah pengoperasian program HEC-RAS

1. Buka menu utama program HEC-RAS.
2. Pilih **New Project** kemudain pilih nama project yang diinginkan. Dalam studi ini nama project yang dipilih adalah **Perencanaan**
3. Masuk ke menu **Options** dan pilih satuan perhitungan yang akan digunakan. Dalam Studi Pengendalian Banjir ini digunakan satuan metric yang merupakan satuan standar internasional (SI).
4. Masuk ke menu **Geometric Data** pada menu **Edit**. Input data geometri berupa data reach dan data cross section.
 - a. Pada layar Geometric Data pilih River Reach (ikon pertama dari kiri sebelah atas layar utama). Buat sebuah garis dari hulu ke hilir dan beri nama **Sungai Citarum**
 - b. Masukkan koordinat skema sungai dengan memilih **GIS Tool** kemudian **Reach Invert Lines Table**. Data river reach scematic X dan scematic Y ada pada Lampiran 2.
 - c. Langkah selanjutnya memasukkan data cross section dengan memilih pilihan **Cross Section** (ikon kedua dari atas sebelah kiri layar utama). Pada layar Cross Section Data pilih opsi **Add New Cross Section**.
 - Data berupa koordinat hubungan **Station** dengan **Elevation**
 - Data jarak **LOB**, **Chanel**, dan **ROB**
 - Data nilai kekasaran **Manning's**
 - Data **Main Chanel** dengan menginput titik sebelah kiri dan kanan saluran.
 - Data **Koefisien Kontraksi** yaitu 0,1 dan **Koefisien Ekspansi** yaitu 0,3
 - d. Masih pada jendela pilihan Cross Section Data, pilih **Options** kemudian pilih **Levee**. Pilihan ini dimaksudkan untuk memberikan informasi mengenai batasan tanggul pada HEC-RAS.
 - e. Setelah semua data simpan dengan memilih menu File kemudian pilih opsi **Save Geometric Data As**. Beri nama **Sungai Citarum**
 - f. Setelah selesai diinput, tutup layar Cross Section Data dengan memilih menu **Exit** kemudian pilih opsi **Exit Cross Section Editor**.



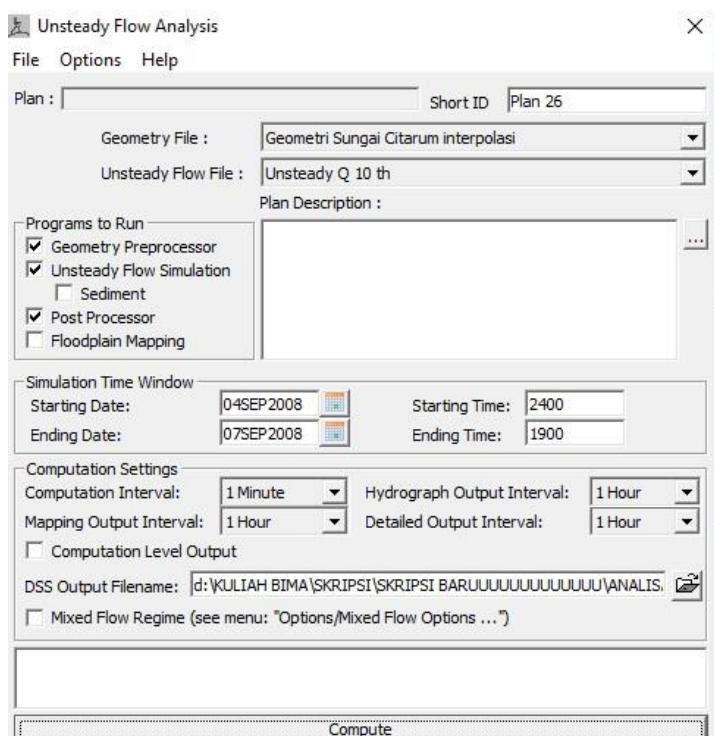
Gambar 1. Tampilan Skema Eksisting Sungai Citarum

5. Data Boundary Condition (syarat batas) untuk profil aliran Unsteady flow atau aliran tidak tetap.
 - a. Pilih menu **Unsteady Flow Data** pada menu **Edit** di layar utama program HEC-RAS.
 - b. Input kondisi batas hulu yang dibutuhkan, dalam studi ini dipakai data flow hydrograph. Data hasil hitungan hidrograf satuan sintetis Nakayasu ada pada Bab 4.
 - c. Input data inflow sungai anak yang masuk menuju sungai utama, dalam studi ini dipakai data hubungan waktu dengan debit (**Lateral Inflow Hydrograph**). Data hubungan hubungan waktu dengan debit (Lateral Inflow Hydrograph) ada pada Bab 4.
 - d. Input kondisi batas hilir yang dibutuhkan, dalam studi ini dipakai data hubungan ketinggian muka air pada cross section yang tertera dengan debit (**Rating Curve**). Data hubungan ketinggian muka air pada cross section yang tertera dengan debit (Rating Curve) ada pada lampiran 4. Berikut merupakan tampilan layar **Unsteady Flow Data**.



Gambar 2. Tampilan Menu *Unsteady Flow Data*

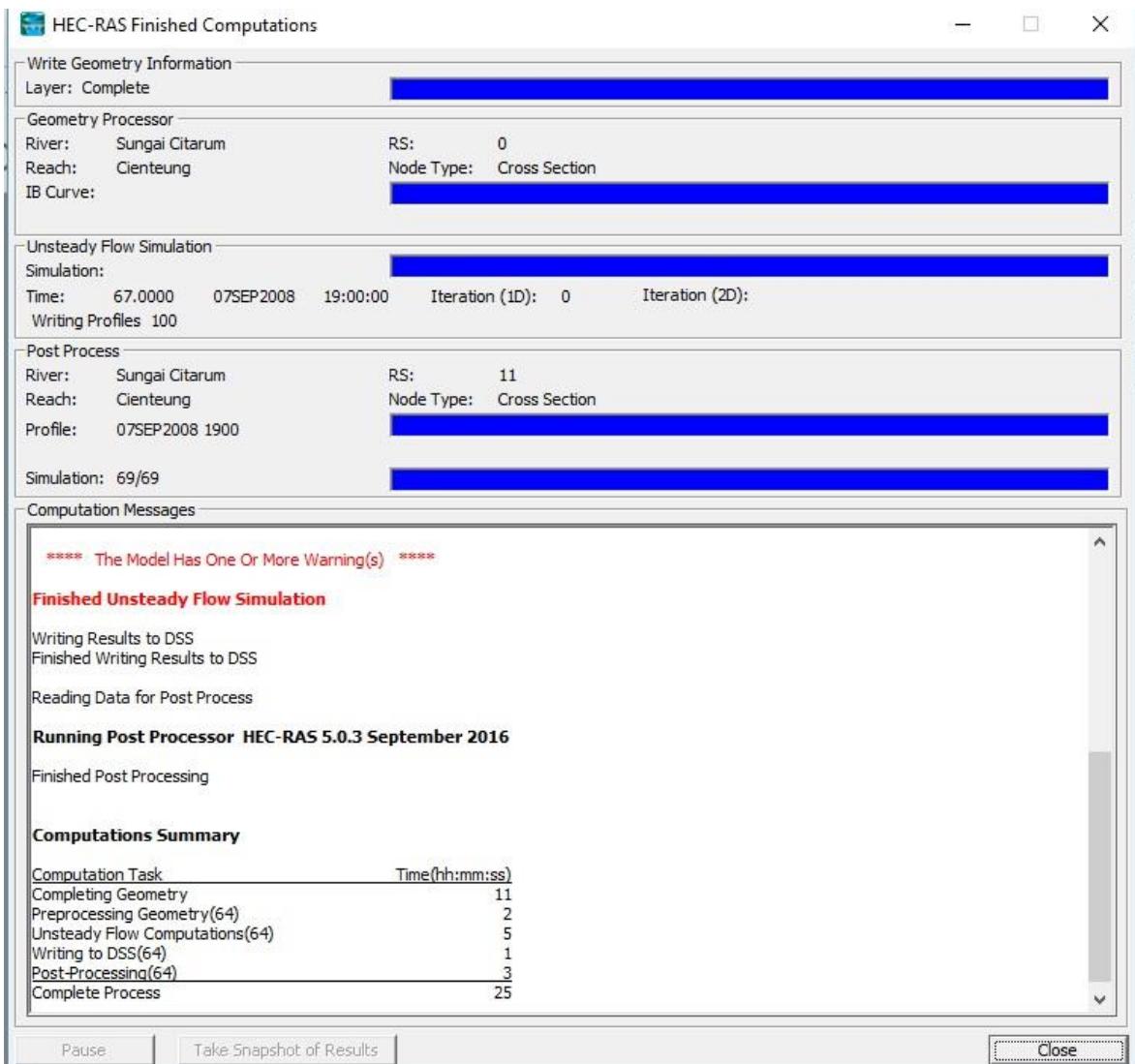
- a. Simpan dengan memilih menu **File** kemudian **Save Unsteady Flow Data As**.
6. Simulasi Hidrolika Profil Unsteady
 - a. Aktifkan layar **Unsteady Flow Analysis** pada menu **Run**.
 - b. Pilih menu **File** kemudian **Save Plan As** dan beri judul
 - c. Tentukan program yang akan disimulasi dan waktu interval simulasi.
 - d. Kemudian pilih **Compute**.
 - e. Tunggu hingga program selesai melakukan simulasi. Berikut merupakan tampilan layar **Unsteady Flow Analysis**.



Gambar 3. Tampilan Menu *Unsteady Flow Analysis*

7. Hasil Output Simulasi HEC-RAS kondisi eksisting.

Berikut merupakan hasil simulasi program HEC-RAS versi 4.1.0 pada kondisi eksisting.



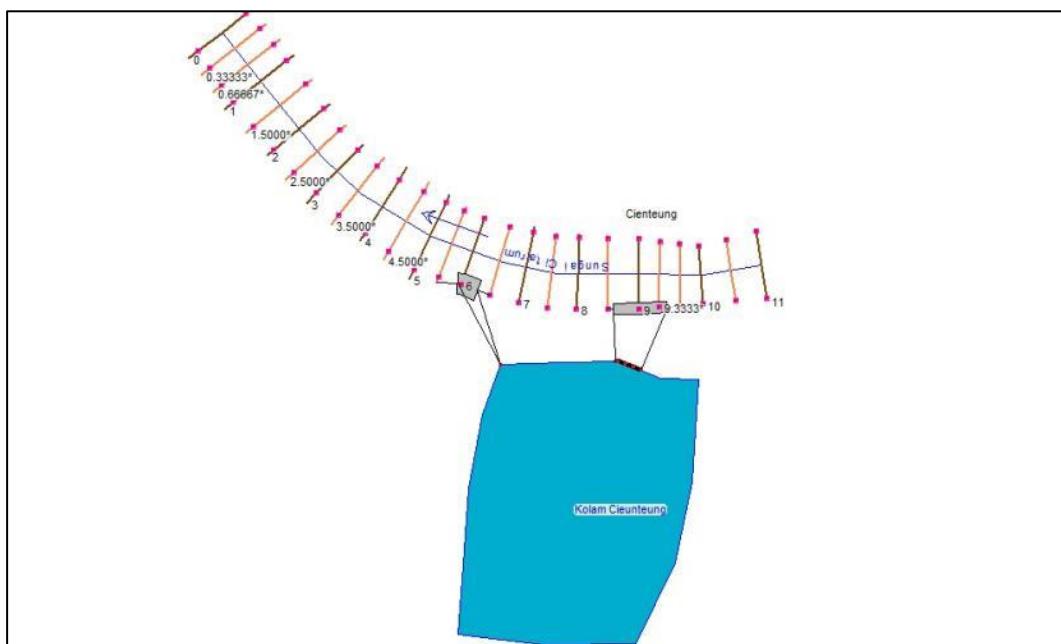
Gambar 4. Hasil Simulasi Program *HEC-RAS* 5.0.3

B. Analisa Profil Aliran Unsteady Flow setelah Adanya Pengendalian Banjir menggunakan Kolam Retensi dengan Menggunakan Program HEC-RAS versi 5.0.3

Berikut merupakan langkah-langkah pengoperasian untuk mendapatkan simulasi profil aliran kondisi setelah adanya pengendalian dengan menggunakan retarding basin.

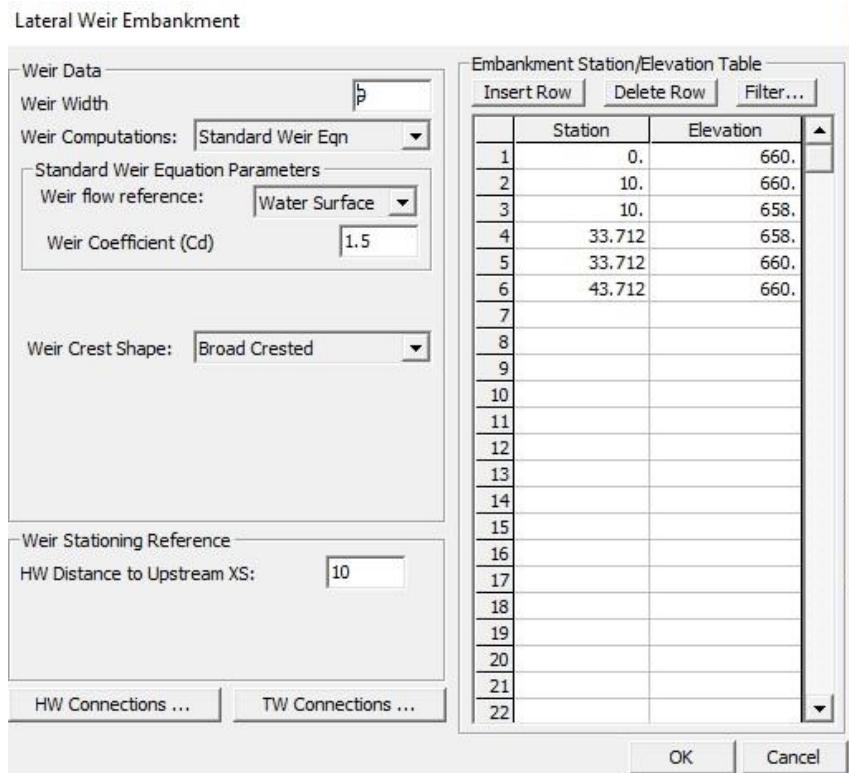
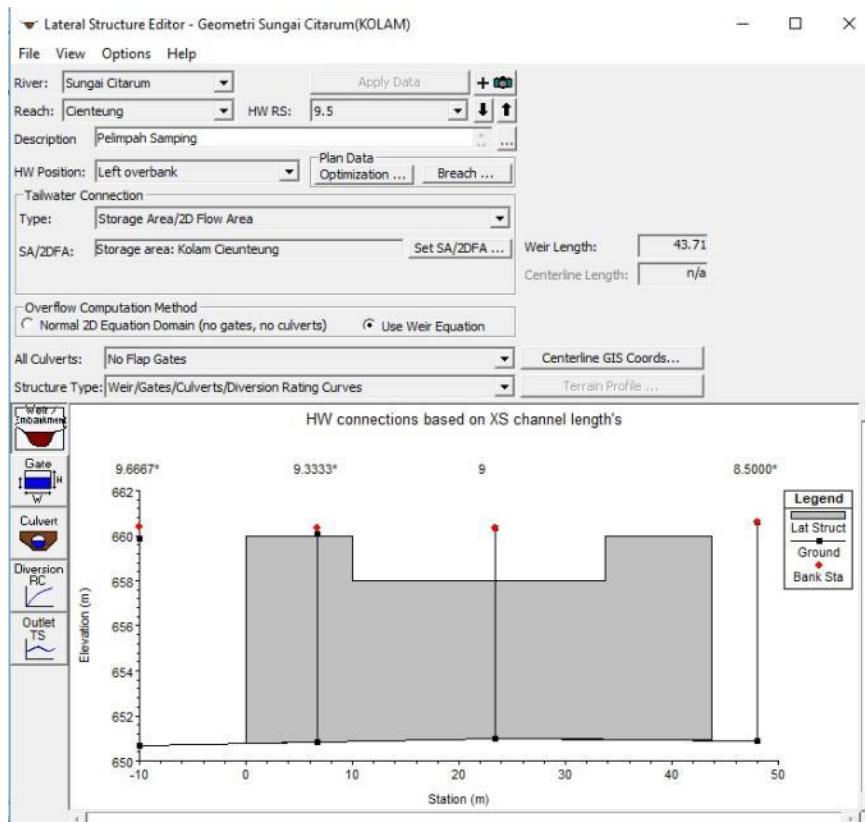
1) Pembuatan Kolam Retensi

1. Aktifkan file project kondisi eksisting sebelumnya.
2. Buka layar **Geometric Data**. Simpan file dengan memilih menu **File** kemudian **Save Geometric Data As** dengan membuat nama file yang berbeda. Dalam studi ini dipilih nama **Geometri Sungai Citarum (Kolam)**
3. Tetap pada layar editor **Geometric Data**, buat sebuah tampungan dengan memilih opsi **Storage Area** dan mulai membuat sebuah area retensi.
4. Setelah selesai membuat suatu area retensi, akan muncul layar yang meminta isian nama **Storage Area** kemudian isikan nama **Kolam Retensi**.
5. Kemudian tekan kursor pada area retensi tersebut, pilih opsi **Storage Area Outline Tabel** pada menu **GIS Tools**. Ganti koordinat yang ada dengan koordinat skema rencana lokasi retarding lalu tekan OK.
 - Data area retarding Scematic X dan Scematic Y untuk area retarding ada pada Lampiran 3.
 - Dari hasil input data scematic tersebut akan memunculkan tampilan area retarding sebagai berikut.



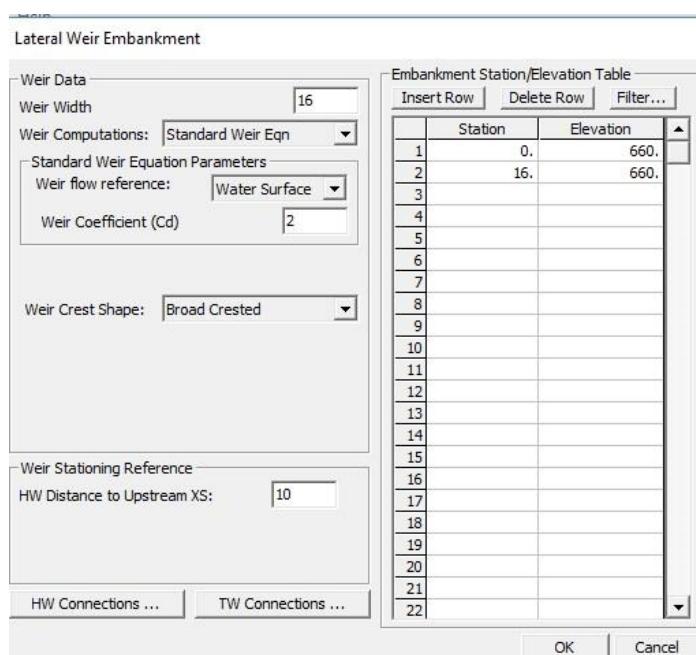
Gambar 5. Geometri Sungai Citarum Menggunakan Kolam Retensi

6. Tekan kursor pada area retarding tersebut dan pilih opsi Edit Storage Area. Isikan data Volume dan Elevasi. Dalam studi ini, volume atau kapasitas tampungan yang direncanakan sama dengan luas genangan dikalikan dengan kedalaman.
- 2) Pembuatan model pelimpah yang menyadap debit aliran dari sungai menuju kawasan retarding.**
1. Pada layar **Geometric Data** pilih menu **Lateral Structure** (ikon kelima dari atas pada papan tombol kiri).
 2. Pada layar editor data **Lateral Structure** yang muncul pilih menu **Options** kemudian pilih opsi **Add a Lateral Structure**. Isikan titik RS rencana lokasi pelimpah. Dalam studi ini dipilih titik lokasi **9,5**. Dengan titik lokasi ini, maka pelimpah akan di tempatkan di antara RS 8,5 dan RS 9,333.
 3. Pada isian **HW Position** pilih **Left Overbank** untuk menempatkan pelimpah pada posisi tebing kiri.
 4. Pada isian **Tailwater Conection**, pilih **Type Storage**
 5. Pada isian **SA** pilih **Kolam Retensi**.
 6. Pada isian **All Culverts**, biarkan pada posisi isian **No Flap Gates**.
 7. Pada isian **Structure Type** pilih **Weir/Gates/Culverts/Diversion Rating Curves**.
 8. Klik ikon **Weir/Embankment** pada layar editor **Lateral Structure**. Berikut langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menirukan geometri pelimpah.
 - a. Isikan lebar mercu tanggul. Lebar ini untuk keperluan tampilan dan tidak berpengaruh terhadap hitungan aliran melewati pelimpah.
 - b. Isikan nilai **Weir Coefficient (Cd)**.
 - c. Isikan jarak awal pelimpah terhadap tampang lintang (RS) pada **HW Distance to Upstream XS**.
 - d. Isikan data koordinat titik sudut pelimpah pada **Weir Stations and Elevations**.
 - e. Klik OK kemudian pilih **Apply Data** pada layar **Lateral Structure Editor**.
- Kemudian akan muncul tampilan berupa pelimpah seperti berikut ini.

Gambar 6. Tampilan Menu *Lateral Weir Embankment*Gambar 7. Tampilan Menu *Lateral Structure Editor*

3) Pembuatan Pintu Keluaran (Outflow)

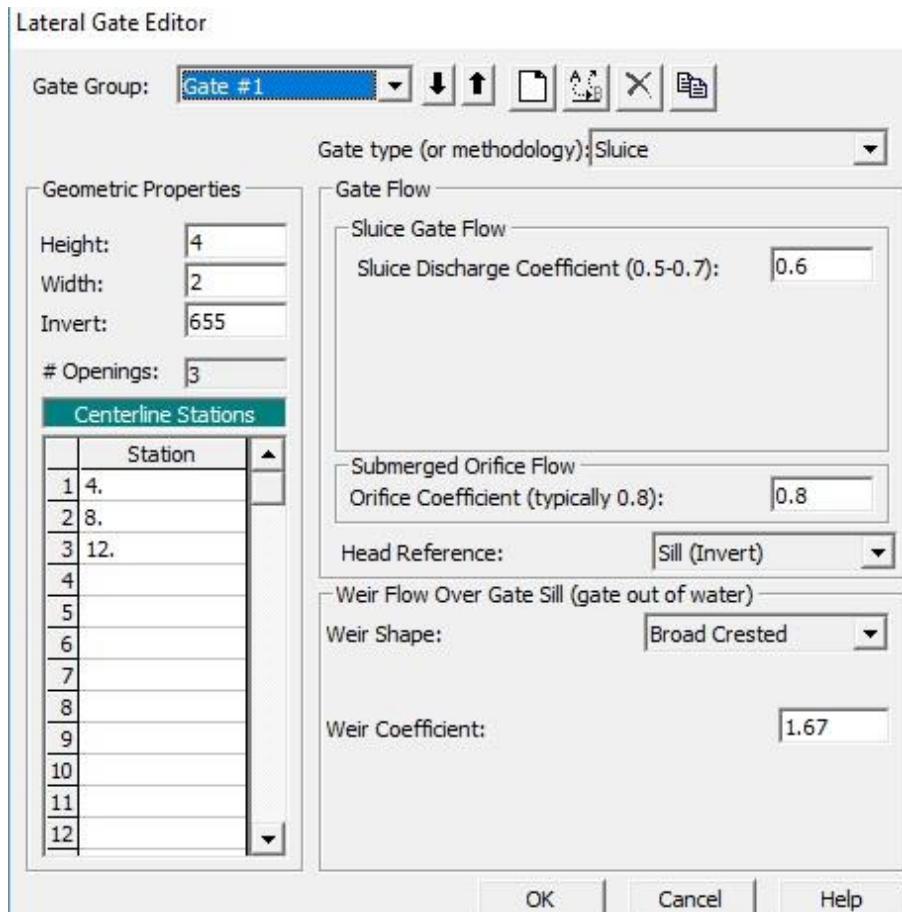
1. Aktifkan layar editor **Geometric Data** pilih menu **Lateral Structure** (ikon kelima dari atas pada papan tombol kiri).
2. Pada layar editor data **Lateral Structure** yang muncul pilih menu **Options** kemudian pilih opsi **Add a Lateral Structure**. Isikan titik RS rencana lokasi pintu outflow. Dalam studi ini dipilih titik lokasi **6,2**. Dengan titik lokasi ini, maka pintu air akan di tempatkan di antara RS 5,5 dan RS 6,5.
3. Pada isian **HW Position** pilih **Left Overbank** untuk menempatkan pintu pada posisi tebing kiri.
4. Pada isian **Tailwater Conection**, pilih **Type Storage**
5. Pada isian **SA** pilih **Kolam Retensi**.
6. Pada isian **All Culverts**, biarkan pada posisi isian **Prevent Negative Flow**.
7. Pada isian **Structure Type** pilih **Weir/Gates/Culverts/Diversion Rating Curves**.
8. Klik ikon **Weir/Embankment** pada layar editor **Lateral Structure**.
 - a. Isikan lebar mercu tanggul. Lebar ini untuk keperluan tampilan dan tidak berpengaruh terhadap hitungan aliran melewati pelimpah.
 - b. Isikan nilai **Weir Coefficient (Cd)**.
 - c. Isikan jarak awal pintu terhadap tampang lintang (RS) pada **HW Distance to Upstream XS**.
 - d. Isikan data koordinat **Stations and Elevations** untuk membuat kerangka sebagai tempat bangunan pintu. Kemudian klik OK.



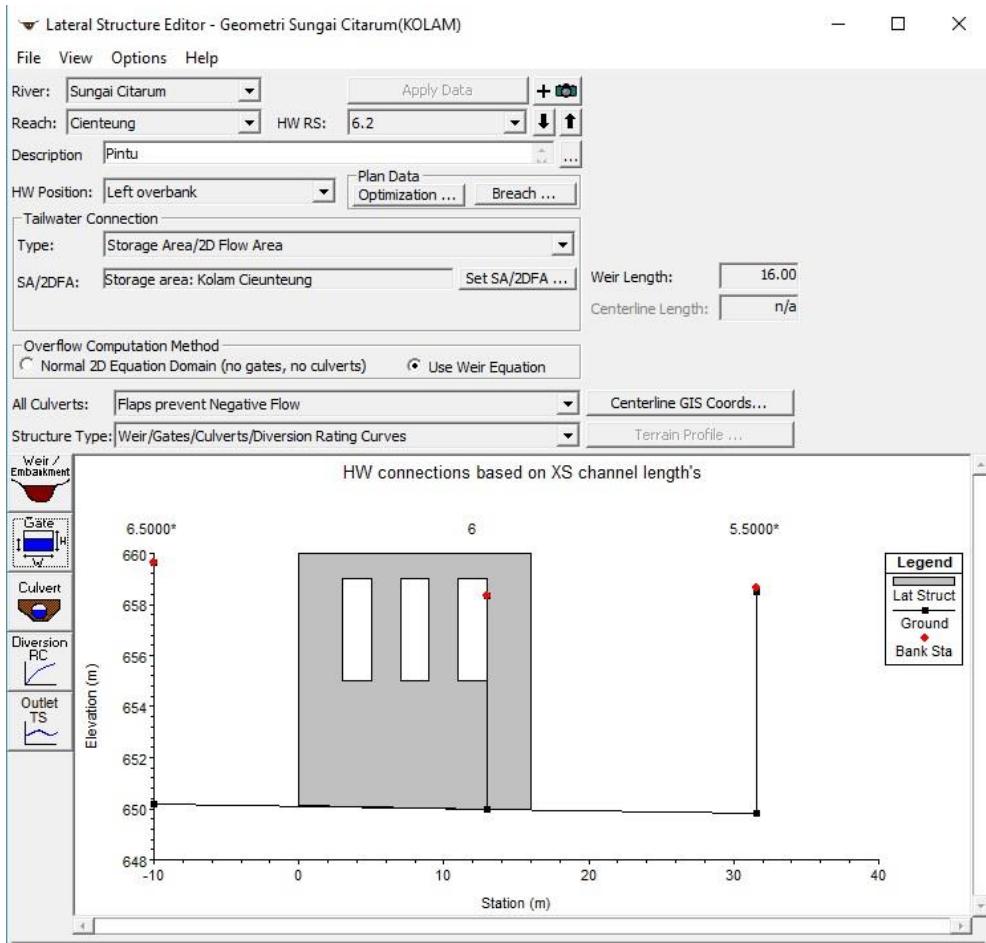
Gambar 8. Tampilan Menu *Lateral Weir Embankment*

9. Kembali ke jendela **Lateral Structure Editor**. Klik ikon **Gate**.
- Isikan data panjang dan lebar pintu yang direncanakan.
 - Isikan data titik tengah lokasi pintu pada **Centerline Stations**.
 - Klik **OK** kemudian pilih **Apply Data** pada layar **Lateral Structure Editor**.

Kemudian akan muncul tampilan berupa bangunan pintu seperti berikut ini.

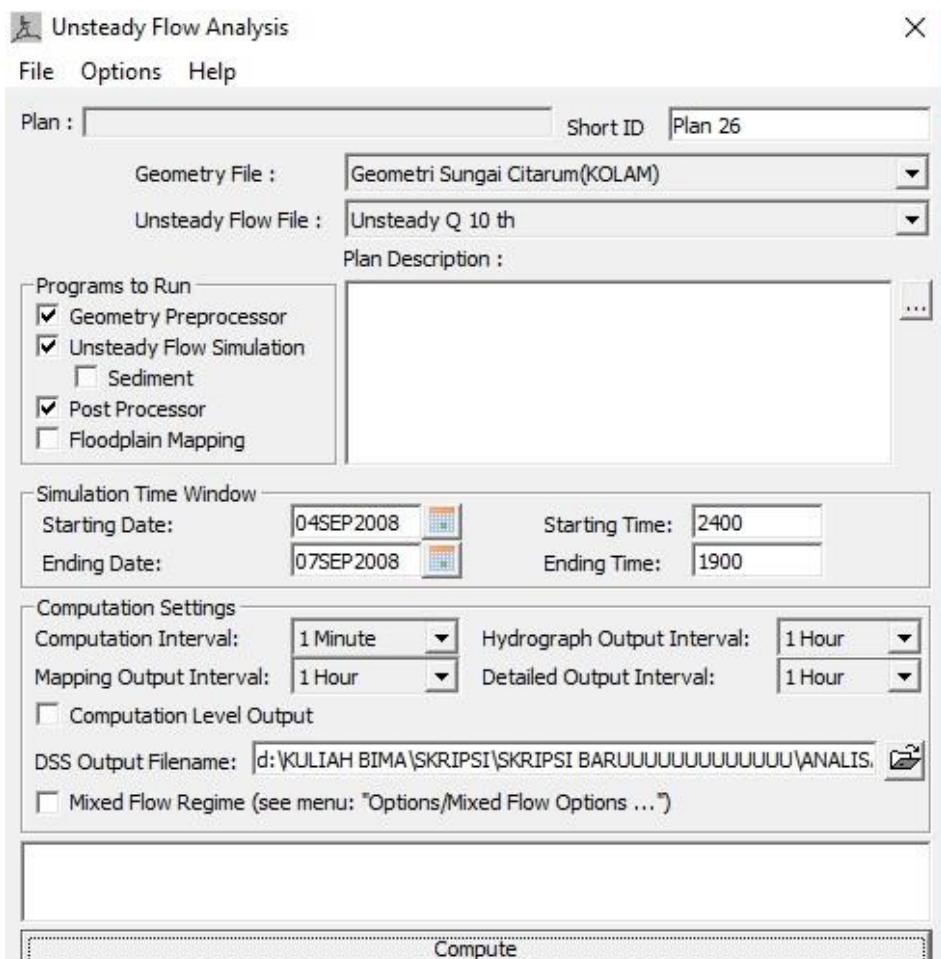


Gambar 9. Tampilan Menu *Lateral Gate Editor*



Gambar 10. Tampilan Menu *Lateral Structure Editor*

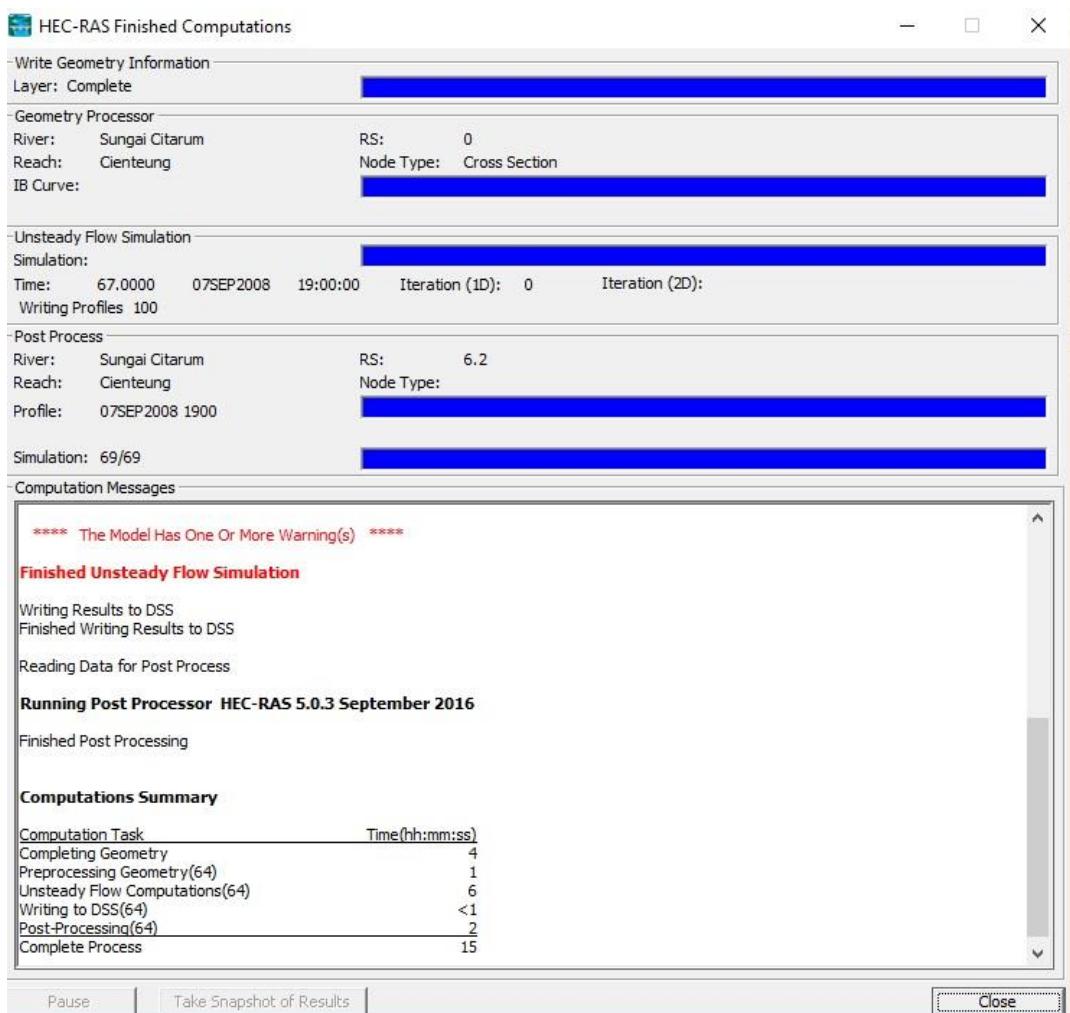
- 4) Simulasi Hidroliko Kondisi Setelah adanya pengendalian banjir dengan retarding basin.
 1. Aktifkan layar **Unsteady Flow Analysis** pada menu **Run**.
 2. Pilih menu **File** kemudian **Save Plan As** dan beri judul Sungai + Retarding.
 3. Tentukan program yang akan disimulasi dan waktu interval simulasi.
 4. Kemudian pilih **Compute**. Berikut merupakan tampilan layar **Unsteady Flow Analysis**.



Gambar 11. Tampilan Menu *Unsteady Flow Analysis*

5) Hasil Output Simulasi HEC-RAS kondisi setelah adanya pengendalian banjir.

Berikut merupakan hasil simulasi program HEC-RAS versi 4.1.0 pada kondisi setelah adanya pengendalian banjir.



Gambar 12. Hasil Simulasi Program *HEC-RAS 5.0.3*

Halaman ini sengaja di kosongkan

LAMPIRAN II

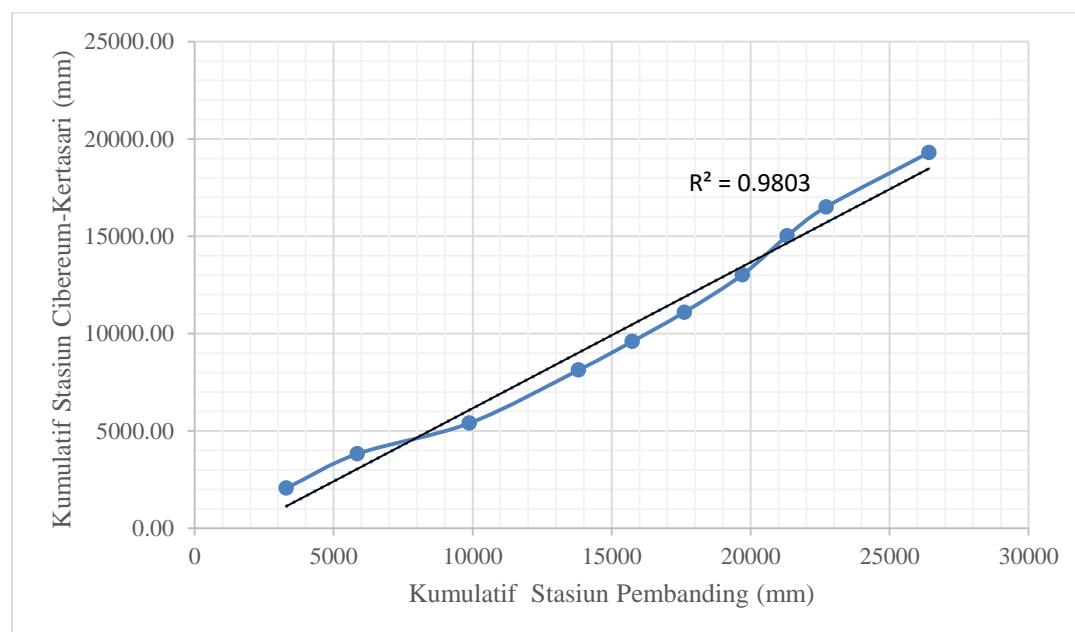
UJI HIDROLOGI

UJI KONSISTENSI DATA

Tabel 1 Uji konsistensi data di stasiun Cibereum

Tahun	St. Hujan Cibereum		St. Hujan Pembanding	
	CH Tahunan	CH Komulatif	CH Tahunan Rerata	CH Komulatif
2007	3300	3300	2064.33	2064.33
2008	2553	5853	1758.33	3822.67
2009	4035	9888	1580.67	5403.33
2010	3928	13816	2727.33	8130.67
2011	1933	15749	1470.33	9601.00
2012	1868	17617	1499.33	11100.33
2013	2085	19702	1921.33	13021.67
2014	1616	21318	1995.67	15017.33
2015	1400	22718	1486.00	16503.33
2016	3702	26420	2794.33	19297.67

Sumber : Hasil Perhitungan, 2017



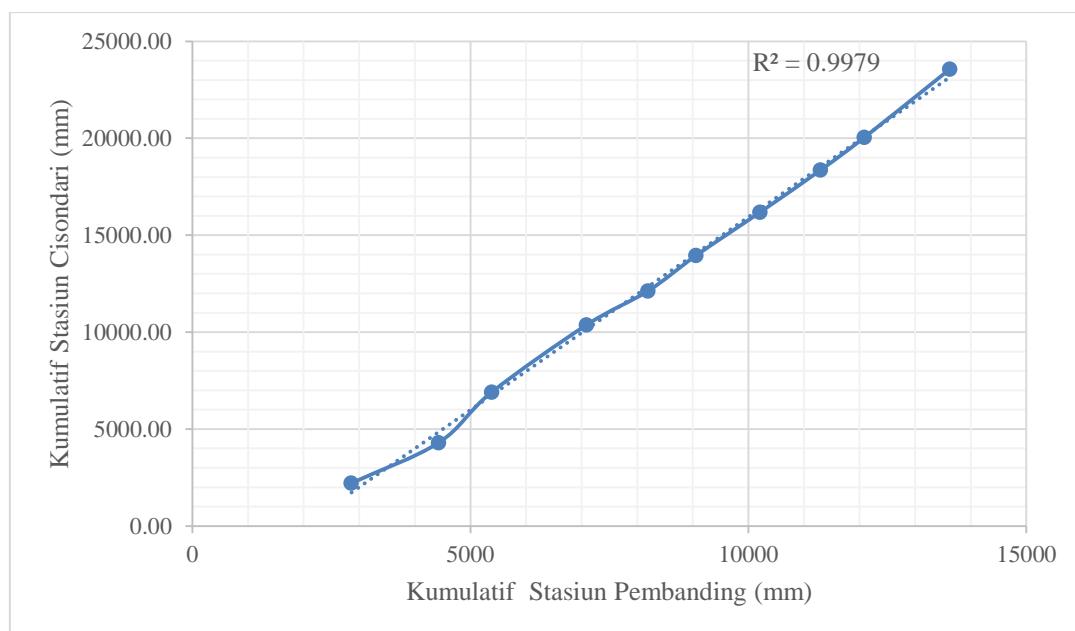
Gambar 1. Grafik Uji Konsistensi Data Stasiun Hujan Cibereum

Sumber : Hasil Perhitungan, 2017

Tabel 2. Uji konsistensi data di stasiun Cisondari

Tahun	St. Hujan Cisondari		St. Hujan Pembanding	
	CH Tahunan	CH Komulatif	CH Tahunan Rerata	CH Komulatif
2007	2861	2861	2210.67	2210.67
2008	1568	4429	2086.67	4297.33
2009	954	5383	2607.67	6905.00
2010	1707	7090	3467.67	10372.67
2011	1103	8193	1747.00	12119.67
2012	866	9059	1833.33	13953.00
2013	1150	10209	2233.00	16186.00
2014	1088	11297	2171.67	18357.67
2015	790	12087	1689.33	20047.00
2016	1535	13622	3516.67	23563.67

Sumber : Hasil Perhitungan, 2017



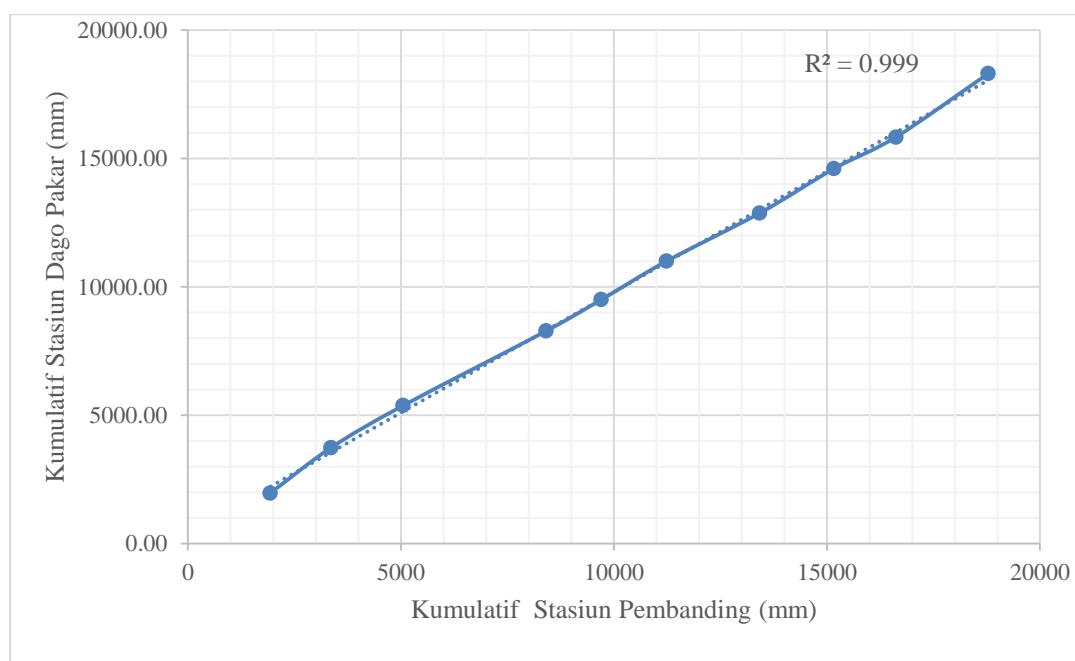
Gambar 2. Grafik Uji Konsistensi Data Stasiun Hujan Cisondari

Sumber : Hasil Perhitungan, 2017

Tabel 3. Uji konsistensi data di stasiun Dago Pakar

Tahun	St. Hujan Dago Pakar		St. Hujan Pembanding	
	CH Tahunan	CH Komulatif	CH Tahunan Rerata	CH Komulatif
2007	1932	1932	1968.00	1968.00
2008	1430	3362	1771.67	3739.67
2009	1690	5052	1636.33	5376.00
2010	3357	8409	2904.33	8280.33
2011	1296	9705	1223.33	9503.67
2012	1530	11235	1496.67	11000.33
2013	2189	13424	1873.33	12873.67
2014	1743	15167	1730.67	14604.33
2015	1452	16619	1231.33	15835.67
2016	2167	18786	2469.00	18304.67

Sumber : Hasil Perhitungan, 2017



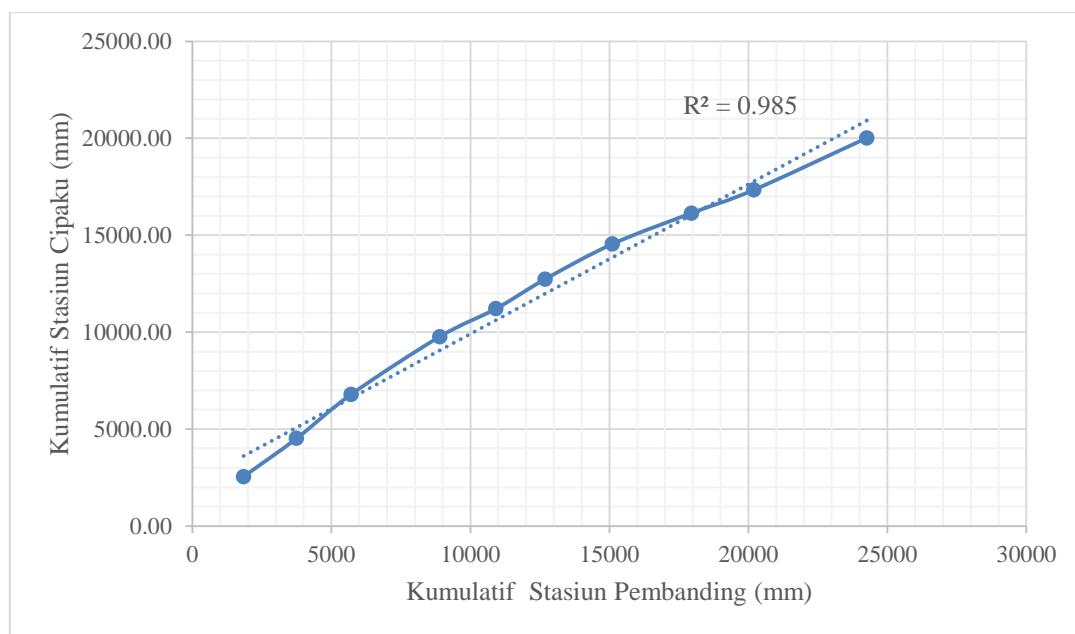
Gambar 3. Grafik Uji Konsistensi Data Stasiun Hujan Dago Pakar

Sumber : Hasil Perhitungan, 2017

Tabel 4. Uji konsistensi data di stasiun Cipaku

Tahun	St. Hujan Cipaku		St. Hujan Pembanding	
	CH Tahunan	CH Komulatif	CH Tahunan Rerata	CH Komulatif
2007	1842	1842	2550.33	2550.33
2008	1910	3752	1972.67	4523.00
2009	1963	5715	2271.33	6794.33
2010	3186	8901	2974.67	9769.00
2011	2020	10921	1441.33	11210.33
2012	1776	12697	1530.00	12740.33
2013	2417	15114	1810.67	14551.00
2014	2838	17952	1588.33	16139.33
2015	2250	20202	1202.67	17342.00
2016	4060	24262	2675.00	20017.00

Sumber : Hasil Perhitungan, 2017



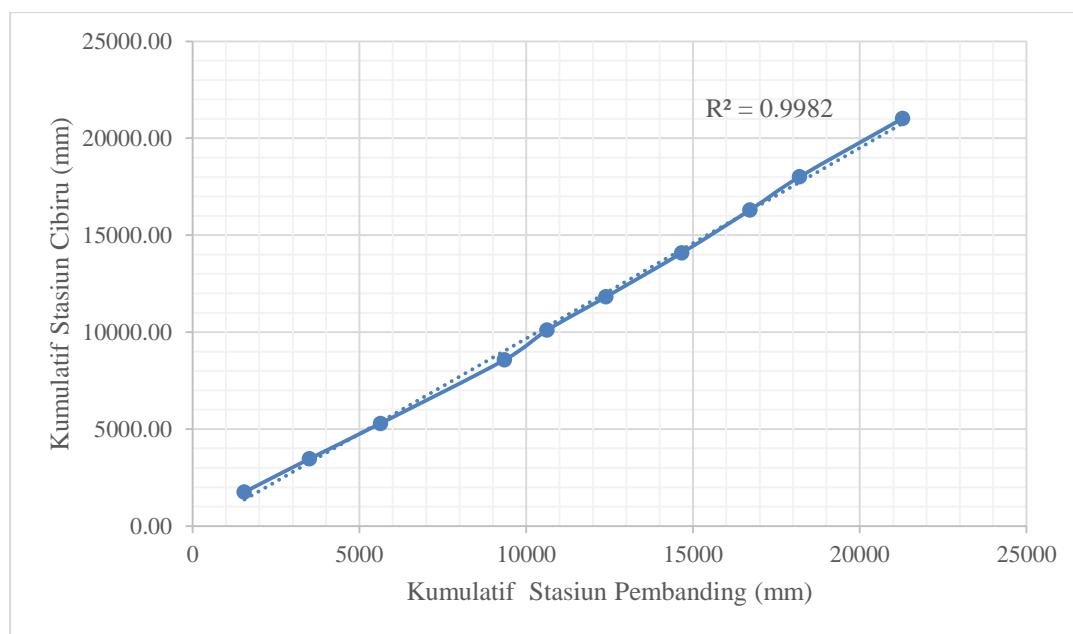
Gambar 4. Grafik Uji Konsistensi Data Stasiun Hujan Cipaku

Sumber : Hasil Perhitungan, 2017

Tabel 5. Uji konsistensi data di stasiun Cibiru

Tahun	St. Hujan Cibiru		St. Hujan Pembanding	
	CH Tahunan	CH Komulatif	CH Tahunan Rerata	CH Komulatif
2007	1553	1553	1754.67	1754.67
2008	1950	3503	1712.33	3467.00
2009	2130	5633	1826.00	5293.00
2010	3717	9350	3277.33	8570.33
2011	1279	10629	1534.67	10105.00
2012	1768	12397	1720.67	11825.67
2013	2273	14670	2267.67	14093.33
2014	2043	16713	2214.00	16307.33
2015	1486	18199	1706.67	18014.00
2016	3084	21283	3005.00	21019.00

Sumber : Hasil Perhitungan, 2017



Gambar 5. Grafik Uji Konsistensi Data Stasiun Hujan Cibiru

Sumber : Hasil Perhitungan, 2017

UJI OUTLIER DATA

Tabel 6. Perhitungan Uji *Outlier* Stasiun Cibereum

No	Tahun n	Curah Hujan Xi (mm)	Probabilitas	Log Xi	Log Xi - Log X_{rt}	$(\log X_i - \log X_{rt})^2$	$(\log X_i - \log X_{rt})^3$
1	2016	50	9.09	1.699	0.826	0.682	0.563
2	2007	27	18.18	1.431	0.558	0.311	0.174
3	2011	27	27.27	1.431	0.558	0.311	0.174
4	2009	18	36.36	1.260	0.387	0.150	0.058
5	2012	11	45.45	1.041	0.168	0.028	0.005
6	2010	11	54.55	1.025	0.152	0.023	0.004
7	2014	7	63.64	0.845	-0.028	0.001	0.000
8	2008	0	72.73	0.000	-0.873	0.763	-0.666
9	2013	0	81.82	0.000	-0.873	0.763	-0.666
10	2015	0	90.91	0.000	-0.873	0.763	-0.666
Jumlah		h	151	500.00	8.734	0.000	3.794
						0.873	
						0.649299478	
						-0.518609479	
						10	
						2.036	
				Batas Atas	156.794	Diterima	
				Batas Bawah	0.356	Diterima	

Sumber : Hasil Perhitungan, 2018

Tabel 7. Perhitungan Uji *Outlier* Stasiun Cisondari

No	Tahun n	Curah Hujan X_i (mm)	Probabilitas	Log X_i	Log X_i - Log X_{rt}	$(\log X_i - \log X_{rt})^2$	$(\log X_i - \log X_{rt})^3$
1	2012	16	9.09	1.204	0.331	0.109	0.036
2	2008	16	18.18	1.190	0.317	0.100	0.032
3	2010	16	27.27	1.190	0.317	0.100	0.032
4	2016	15	36.36	1.176	0.303	0.092	0.028
5	2014	2	45.45	0.301	-0.572	0.328	-0.187
6	2007	0	54.55	0.000	-0.873	0.763	-0.666
7	2009	0	63.64	0.000	-0.873	0.763	-0.666
8	2011	0	72.73	0.000	-0.873	0.763	-0.666
9	2013	0	81.82	0.000	-0.873	0.763	-0.666
10	2015	0	90.91	0.000	-0.873	0.763	-0.666
Jumlah							
	h	64	500.00	5.062	-3.672	4.543	-3.391
Rerata					0.506		
Standar Deviasi (Stddev)					0.595837962		
Skewness (Cs)					0.409622842		
Jumlah Data (n)					10		
Kn					2.036		
Batas Atas				52.398		Diterima	
Batas Bawah				0.196		Diterima	

Sumber : Hasil Perhitungan, 2018

Tabel 8. Perhitungan Uji *Outlier* Stasiun Dago Pakar

No	Tahun n	Curah Hujan X_i (mm)		Probabilitas	Log X_i	Log X_i - Log X_{rt}	$(\log X_i - \log X_{rt})^2$	$(\log X_i - \log X_{rt})^3$
		85	9.09					
1	2015	85	9.09	1.929	1.056	1.115	1.178	
2	2013	45	18.18	1.653	0.780	0.608	0.474	
3	2014	40	27.27	1.602	0.729	0.531	0.387	
4	2010	38	36.36	1.580	0.706	0.499	0.353	
5	2007	18	45.45	1.255	0.382	0.146	0.056	
6	2016	18	54.55	1.255	0.382	0.146	0.056	
7	2008	15	63.64	1.176	0.303	0.092	0.028	
8	2009	11	72.73	1.041	0.168	0.028	0.005	
9	2012	4	81.82	0.602	-0.271	0.074	-0.020	
10	2011	0	90.91	0.000	-0.873	0.763	-0.666	
Jumlah			12.09					
h		274	500.00	5	3.361	4.001	1.849	
Rerata						1.209		
Standar Deviasi (Stdev)						0.564881246		
Skewness (Cs)						-1.098774307		
Jumlah Data (n)						10		
Kn						2.036		
Batas Atas						228.852	Diterima	
Batas Bawah						1.146	Diterima	

Sumber : Hasil Perhitungan, 2018

Tabel 9. Perhitungan Uji *Outlier* Stasiun Cipaku

No	Tahun	Curah Hujan Xi (mm)	Probabilitas	Log Xi	Log Xi - Log X _{rt}	(Log Xi - Log X _{rt}) ²	(Log Xi - Log X _{rt}) ³
1	2016	95	9.09	1.978	1.104	1.220	1.347
2	2011	94	18.18	1.973	1.100	1.209	1.330
3	2013	84	27.27	1.924	1.051	1.104	1.161
4	2010	82	36.36	1.914	1.040	1.083	1.126
5	2008	74	45.45	1.869	0.996	0.992	0.988
6	2015	38	54.55	1.580	0.706	0.499	0.353
7	2012	30	63.64	1.477	0.604	0.365	0.220
8	2014	26	72.73	1.415	0.542	0.293	0.159
9	2009	17	81.82	1.230	0.357	0.128	0.046
10	2007	5	90.91	0.699	-0.174	0.030	-0.005
Jumlah			16.05				
	h	545	500.00	9	7.326	6.923	6.724
Rerata					1.606		
Standar Deviasi						0.415776853	
(Stddev)							
Skewness (Cs)						-1.212694533	
Jumlah Data (n)					10		
Kn						2.036	
Batas Atas				283.445			Diterima
Batas Bawah				5.747			Diterima

Sumber : Hasil Perhitungan, 2018

Tabel 10. Perhitungan Uji *Outlier* Stasiun Cibiru

No	Tahun	Curah Hujan Xi (mm)	Probabilitas	Log Xi	Log Xi - Log X _{rt}	(Log Xi - Log X _{rt}) ²	(Log Xi - Log X _{rt}) ³
1	2007	82	9.09	1.914	1.040	1.083	1.126
2	2008	39	18.18	1.591	0.718	0.515	0.370
3	2009	137	27.27	2.137	1.263	1.596	2.016
4	2010	44	36.36	1.643	0.770	0.593	0.457
5	2011	50	45.45	1.699	0.826	0.682	0.563
6	2012	23	54.55	1.362	0.488	0.239	0.116
7	2013	7	63.64	0.845	-0.028	0.001	0.000
8	2014	132	72.73	2.121	1.247	1.556	1.940
9	2015	7	81.82	0.813	-0.060	0.004	0.000
10	2016	12	90.91	1.079	0.206	0.042	0.009
Jumlah			15.20				
h		533	500.00	4	6.470	6.309	6.597
Rerata					1.520		
Standar Deviasi (Stdev)					0.485715721		
Skewness (Cs)					-0.28188096		
Jumlah Data (n)					10		
Kn					2.036		
Batas Atas				323.049		Diterima	
Batas Bawah				3.400		Diterima	

Sumber : Hasil Perhitungan, 2018

UJI KETIADAAN TREND DATA

Uji Ketiadaan Trend Stasiun Cibereum

No.	Tahun	CH Tahunan	Peringkat			dt	dt^2
			Tahun	CH	Rt		
1	2007	3300	2009	4035	3	2	4
2	2008	2553	2010	3928	4	2	4
3	2009	4035	2016	3702	10	7	49
4	2010	3928	2007	3300	1	-3	9
5	2011	1933	2008	2553	2	-3	9
6	2012	1868	2013	2085	7	1	1
7	2013	2085	2011	1933	5	-2	4
8	2014	1616	2012	1868	6	-2	4
9	2015	1400	2014	1616	8	-1	1
10	2016	3702	2015	1400	9	-1	1
Jumlah							86
n							10
Kp							0.48
t							1.543
analisa				Kesimpulan			
$\pm \alpha/2$		2.50%			1.543	<	2.306
uji dua sisi		$t_{0.975} =$	2.306		Ho diterima data tidak ada trend		
dk		8					

Sumber : Hasil Perhitungan, 2018

Uji Ketiadaan Trend Stasiun
Cisondari

No.	Tahun	CH Tahunan	Peringkat			dt	dt^2
			Tahun	CH	Rt		
1	2007	2861	2007	2861	1	0	0
2	2008	1568	2010	1707	4	2	4
3	2009	954	2008	1568	2	-1	1
4	2010	1707	2016	1535	10	6	36
5	2011	1103	2013	1150	7	2	4
6	2012	866	2011	1103	5	-1	1
7	2013	1150	2014	1088	8	1	1
8	2014	1088	2009	954	3	-5	25
9	2015	790	2012	866	6	-3	9
10	2016	1535	2015	790	9	-1	1
Jumlah							82
n							10
Kp							0.50
t							1.646
Hipotesa:							
Hipotesa diterima jika nilai t < tc →				tidak ada trend (Rt dan Tt independen, tidak saling tergantung)			
Hipotesa ditolak jika nilai t>tc →				ada trend			
analisa				Kesimpulan			
± α/2	2.50%	2.306	1.646 < 2.306	Ho diterima data tidak ada trend			
uji dua sisi	$t_{0.975} =$						
dk	8						

Sumber : Hasil Perhitungan, 2018

Uji Ketiadaan Trend Stasiun Dago Pakar

No.	Tahun	CH Tahunan	Peringkat			dt	dt^2
			Tahun	CH	Rt		
1	2007	1932	2010	3357	4	3	9
2	2008	1430	2013	2189	7	5	25
3	2009	1690	2016	2167	10	7	49
4	2010	3357	2007	1932	1	-3	9
5	2011	1296	2014	1743	8	3	9
6	2012	1530	2009	1690	3	-3	9
7	2013	2189	2012	1530	6	-1	1
8	2014	1743	2015	1452	9	1	1
9	2015	1452	2008	1430	2	-7	49
10	2016	2167	2011	1296	5	-5	25
Jumlah							186
n							10
Kp							-0.13
t							-0.363
<p>Hipotesa : Hipotesa diterima jika nilai $t < t_c$ → tidak ada trend (Rt dan Tt independen, tidak saling tergantung) Hipotesa ditolak jika nilai $t > t_c$ → ada trend</p>							
analisa				Kesimpulan			
$\pm \alpha/2$	2.50%	2.306		$-0.363 < 2.306$			
uji dua sisi	$t_{0.975} =$			Ho diterima			
dk	8			data tidak ada trend			

Sumber : Hasil Perhitungan, 2018

**Uji Ketiadaan Trend Stasiun
Cipaku**

No.	Tahun	CH Tahunan	Peringkat			dt	dt ²		
			Tahun	CH	Rt				
1	2007	1842	2016	4060	10	9	81		
2	2008	1910	2010	3186	4	2	4		
3	2009	1963	2014	2838	8	5	25		
4	2010	3186	2013	2417	7	3	9		
5	2011	2020	2015	2250	9	4	16		
6	2012	1776	2011	2020	5	-1	1		
7	2013	2417	2009	1963	3	-4	16		
8	2014	2838	2008	1910	2	-6	36		
9	2015	2250	2007	1842	1	-8	64		
10	2016	4060	2012	1776	6	-4	16		
Jumlah							268		
n							10		
Kp							-0.62		
t							-2.260		
<p>Hipotesa : Hipotesa diterima jika nilai $t < t_c \rightarrow$ tidak ada trend (Rt dan Tt independen, tidak saling tergantung) Hipotesa ditolak jika nilai $t > t_c \rightarrow$ ada trend</p>									
analisa				Kesimpulan					
$\pm \alpha/2$	2.50%	2.306		$-2.260 < 2.306$		Ho diterima	data tidak ada trend		
uji dua sisi	$t_{0.975} =$								
dk	8								

Sumber : Hasil Perhitungan, 2018

**Uji Ketiadaan Trend Stasiun
Cibiru**

No.	Tahun	CH Tahunan	Peringkat			dt	dt^2
			Tahun	CH	Rt		
1	2007	1553	2010	3717	4	3	9
2	2008	1950	2016	3084	10	8	64
3	2009	2130	2013	2273	7	4	16
4	2010	3717	2009	2130	3	-1	1
5	2011	1279	2014	2043	8	3	9
6	2012	1768	2008	1950	2	-4	16
7	2013	2273	2012	1768	6	-1	1
8	2014	2043	2007	1553	1	-7	49
9	2015	1486	2015	1486	9	0	0
10	2016	3084	2011	1279	5	-5	25
Jumlah							190
n							10
Kp							-0.15
t							-0.434
Hipotesa : Hipotesa diterima jika nilai $t < t_c \rightarrow$ tidak ada trend (Rt dan Tt independen, tidak saling tergantung) Hipotesa ditolak jika nilai $t > t_c \rightarrow$ ada trend							
analisa				Kesimpulan			
$\pm \alpha/2$	2.50%	2.306		Ho diterima data tidak ada trend	$-0.434 < 2.306$		
uji dua sisi	$t_{0.975} =$						
dk	8						

Sumber : Hasil Perhitungan, 2018

LAMPIRAN III

PETA HIDROLOGI

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN IV

GAMBAR PERENCANAAN

Halaman ini sengaja dikosongkan