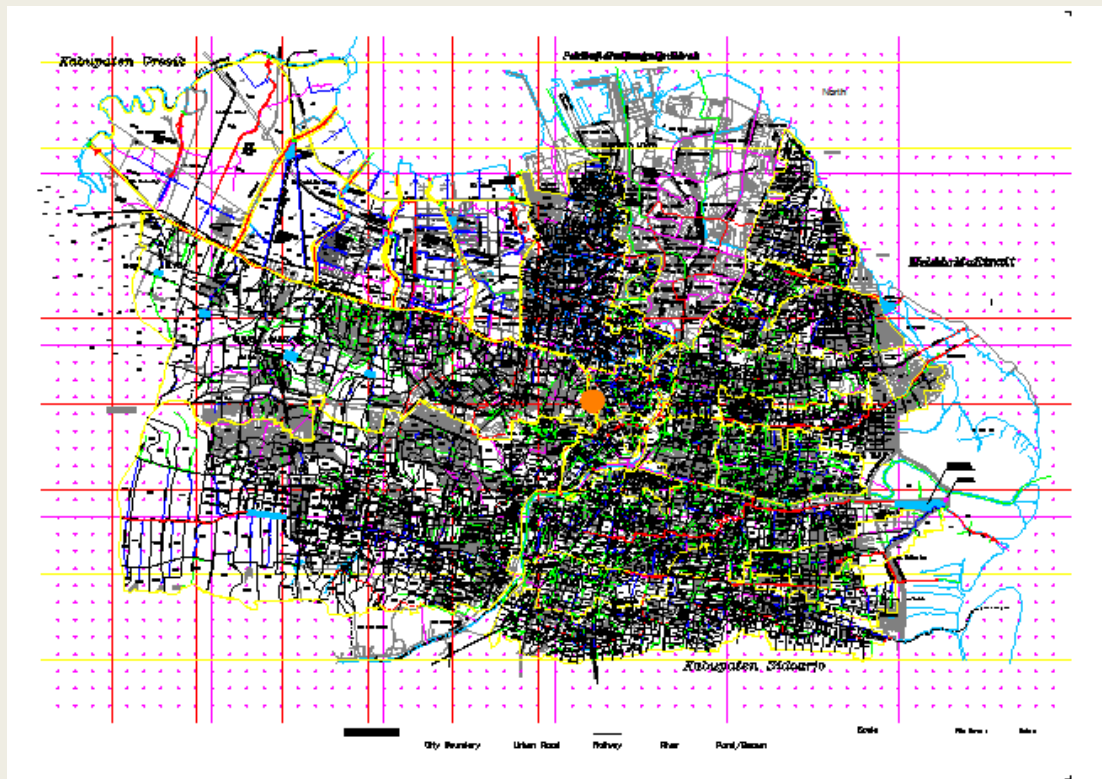


PERENCANAAN JARINGAN DRAINASE SUB SISTEM KALIBOKOR SURABAYA

Dadang Anugrananto

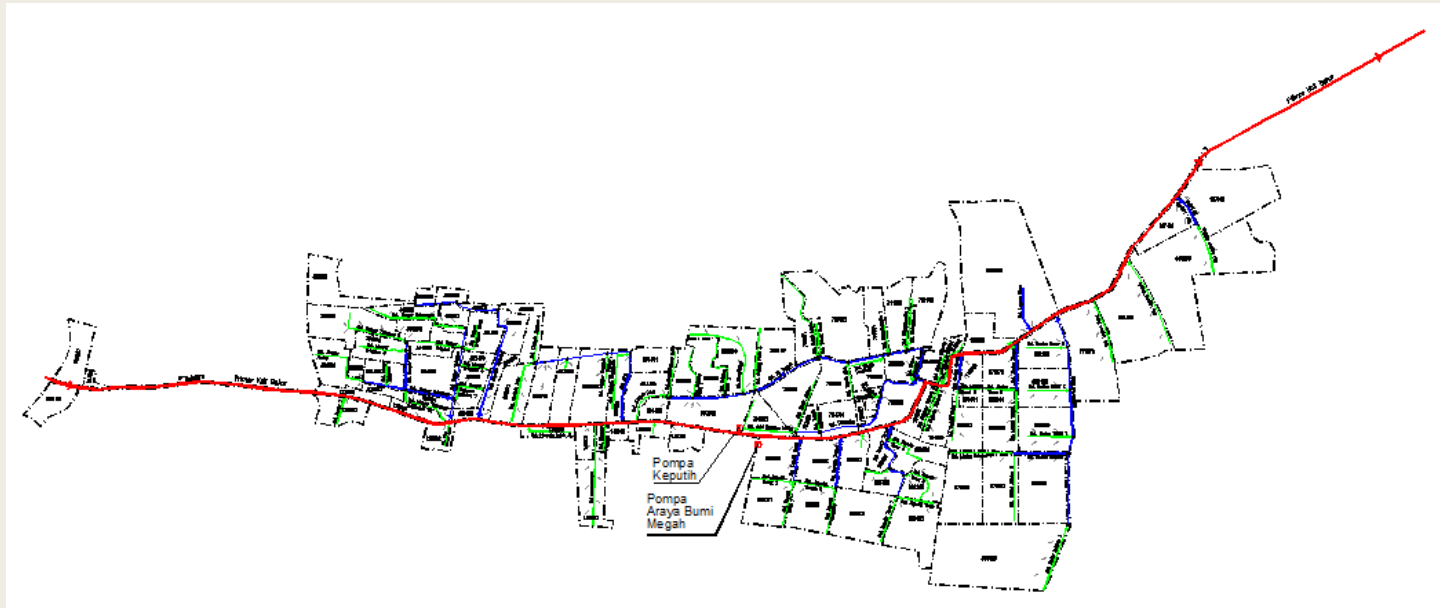
3111100129

PENDAHULUAN



1. Daerah dataran rendah

2. Daerah hilir dari DAS
Brantas



1. Curah Hujan Tinggi
2. Pertambahan Jumlah Penduduk
3. Perubahan Tata Guna Lahan
4. Budaya membuang sampah sembarangan



Kedalaman Genangan :

	0-15cm
	15-30cm
	30-50cm

Perumusan Masalah:

1. Berapa debit banjir rencana pada saluran-saluran di sub sistem Kalibokor?
2. Berapa ukuran dimensi saluran-saluran yang dapat menampung debit banjir rencana di sub sistem Kalibokor?
3. Bagaimana mengetahui terjadi backwater atau tidak di saluran Kalibokor?
4. Bagaimana desain pompa dan kolam tampung jika terjadi backwater?

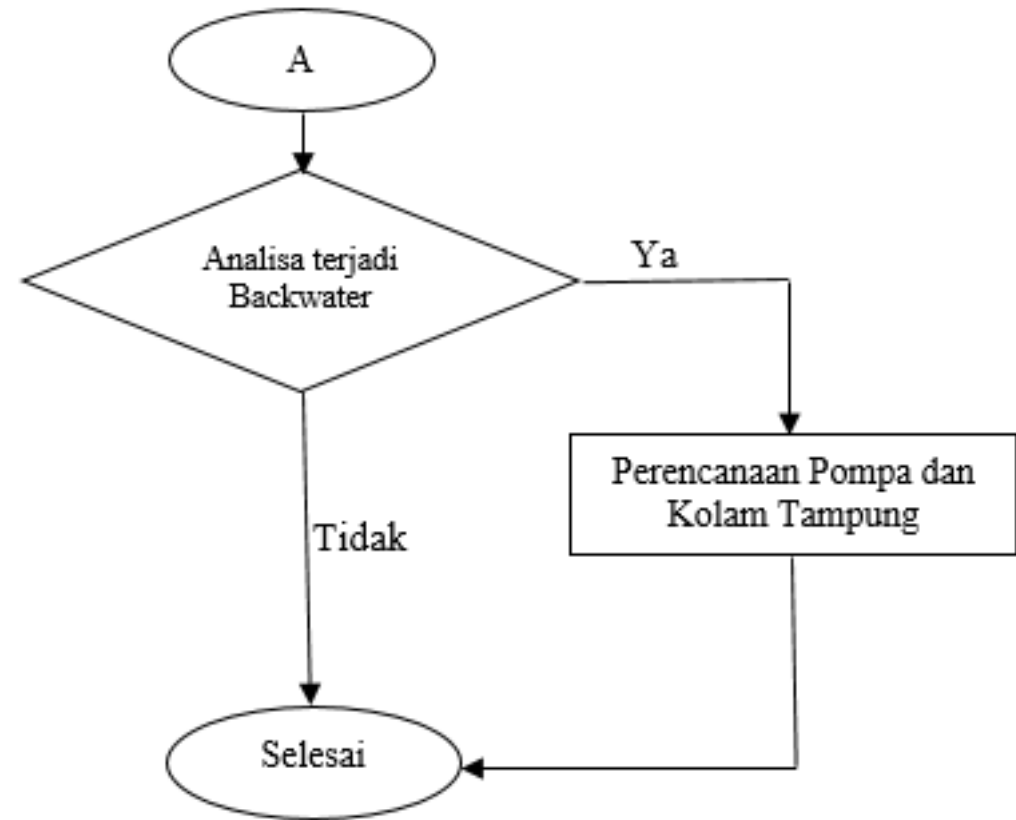
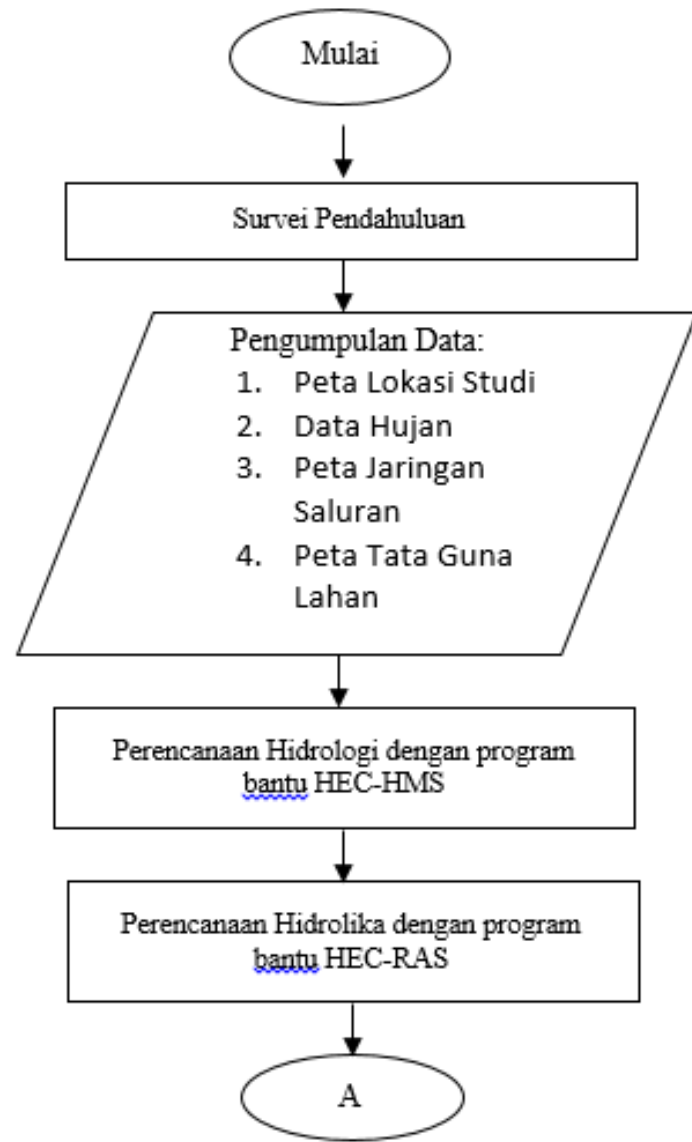
Tujuan:

1. Mengetahui debit banjir rencana pada saluran-saluran di sub sistem Kalibokor.
2. Mengetahui ukuran dimensi saluran-saluran yang dapat menampung debit banjir rencana di sub sistem Kalibokor.
3. Mengetahui terjadi backwater atau tidak di saluran Kalibokor.
4. Mengetahui desain pompa dan kolam tampung yang dibutuhkan jika terjadi backwater.

Batasan Masalah:

1. Tidak melakukan perhitungan sedimentasi.
2. Tidak membahas analisis dampak lingkungan.
3. Tidak membahas pelaksanaan teknis pembuatan saluran.

METODOLOGI



ANALISA DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Curah Hujan Maksimum



Nama Stasiun Hujan	Luas Daerah Pengaruh Stasiun (m ²)	Koefisien Thiessen
Wonokromo	4.341	0.139711
Keputih	26.731	0.860289
Total Luas	31.072	

Perhitungan Curah Hujan Maksimum

Tabel Tinggi Hujan Maksimum per tahun

Tahun	Rmax (mm)
2005	104.1322
2006	134.4116
2007	111.7716
2008	81.61737
2009	117.7646
2010	92.79421
2011	80.79421
2012	82.20579
2013	80.97797
2014	126.8748

Uji Parameter Statistik

Perhitungan Parameter Dasar Statistik untuk Distribusi Log Normal dan Distribusi Log Pearson Tipe III

Tahun	Rmax (Xi)	Xi - Xbar	(Xi - Xbar)^2	(Xi - Xbar)^3	(Xi - Xbar)^4
2005	104.132	2.798	7.83	21.899	61.267
2006	134.412	33.077	1094.10	36189.655	1197050.844
2007	111.772	10.437	108.93	1136.954	11866.536
2008	81.617	-19.717	388.76	-7665.248	151136.118
2009	117.765	16.430	269.95	4435.363	72873.941
2010	92.794	-8.540	72.94	-622.882	5319.547
2011	80.794	-20.540	421.90	-8665.922	177999.880
2012	82.206	-19.129	365.90	-6999.256	133886.206
2013	80.978	-20.356	414.39	-8435.408	171714.953
2014	126.875	25.540	652.31	16660.191	425506.928
Total	1013.344		3797.01	26055.347	2347416.221
Xbar	101.334				

$$\bar{X} = \frac{1013,344}{10} = 101,334$$

$$Sd = \sqrt{\frac{3797,007}{10 - 1}} = 20,53$$

$$Cv = \frac{20,53}{101,334} = 0,2$$

$$Cs = \frac{10 \times 26055,347}{(10 - 1)(10 - 2) 20,53^3} = 0,417$$

$$Ck = \frac{10^2 \times 2347416,221}{(10 - 1)(10 - 2)(10 - 3) 20,53^4} = 2,616$$

Uji Parameter Statistik

Perhitungan Parameter Dasar Statistik untuk Distribusi Log Normal dan Distribusi Log Pearson Tipe III

Tahun	Rmax	Log R	Log (Xi-Xbar)	Log (Xi-Xbar)^2	Log (Xi-Xbar)^3	Log (Xi-Xbar)^4
2005	104.132	2.017585	0.01972	0.000388692	7.66316E-06	1.51081E-07
2006	134.412	2.128437	0.13057	0.017047764	0.002225877	0.000290626
2007	111.772	2.048331	0.05046	0.002546381	0.000128495	6.48406E-06
2008	81.617	1.911783	-0.08609	0.007410974	-0.000637989	5.49225E-05
2009	117.765	2.071015	0.07315	0.005350232	0.000391344	2.8625E-05
2010	92.794	1.967521	-0.03035	0.000921044	-2.79525E-05	8.48323E-07
2011	80.794	1.90738	-0.09049	0.008188323	-0.000740956	6.70486E-05
2012	82.206	1.914902	-0.08297	0.006883555	-0.000571109	4.73833E-05
2013	80.978	1.908367	-0.08950	0.008010731	-0.000716982	6.41718E-05
2014	126.875	2.103375	0.10551	0.011131441	0.00117443	0.000123909
Total		19.9787		0.067879138	0.00123282	0.00068417
Log Xbar		1.99787				

$$\overline{\text{Log X}} = \frac{19,9787}{10} = 1,99787$$

$$Sd = \sqrt{\frac{0,067879}{10 - 1}} = 0,086$$

$$Cv = \frac{0,086}{1,99787} = 0,04$$

$$Cs = \frac{10 \times 0,00123282}{(10 - 1)(10 - 2)0,086^3} = 0,261$$

$$Ck = \frac{10^2 \times 0,00068417}{(10 - 1)(10 - 2)(10 - 3)0,086^4} = 2,386$$

Uji Parameter Statistik

Pemilihan Jenis Distribusi

Jenis Distribusi	Syarat	Hasil	Keterangan
Normal	$C_s = 0$	$C_s = 0,417$	Tidak Memenuhi
	$C_k = 3$		
Gumbel Tipe I	$C_s \leq 1,1396$	$C_k = 2,616$	Memenuhi
	$C_k \leq 5,4002$		
Log Pearson Tipe III	$C_s \neq 0$	$C_s = 0,261$	Memenuhi
Log Normal	$C_s = 3$	$C_k = 2,386$	Tidak Memenuhi
	$C_k = 5,383$		

Uji Parameter Statistik

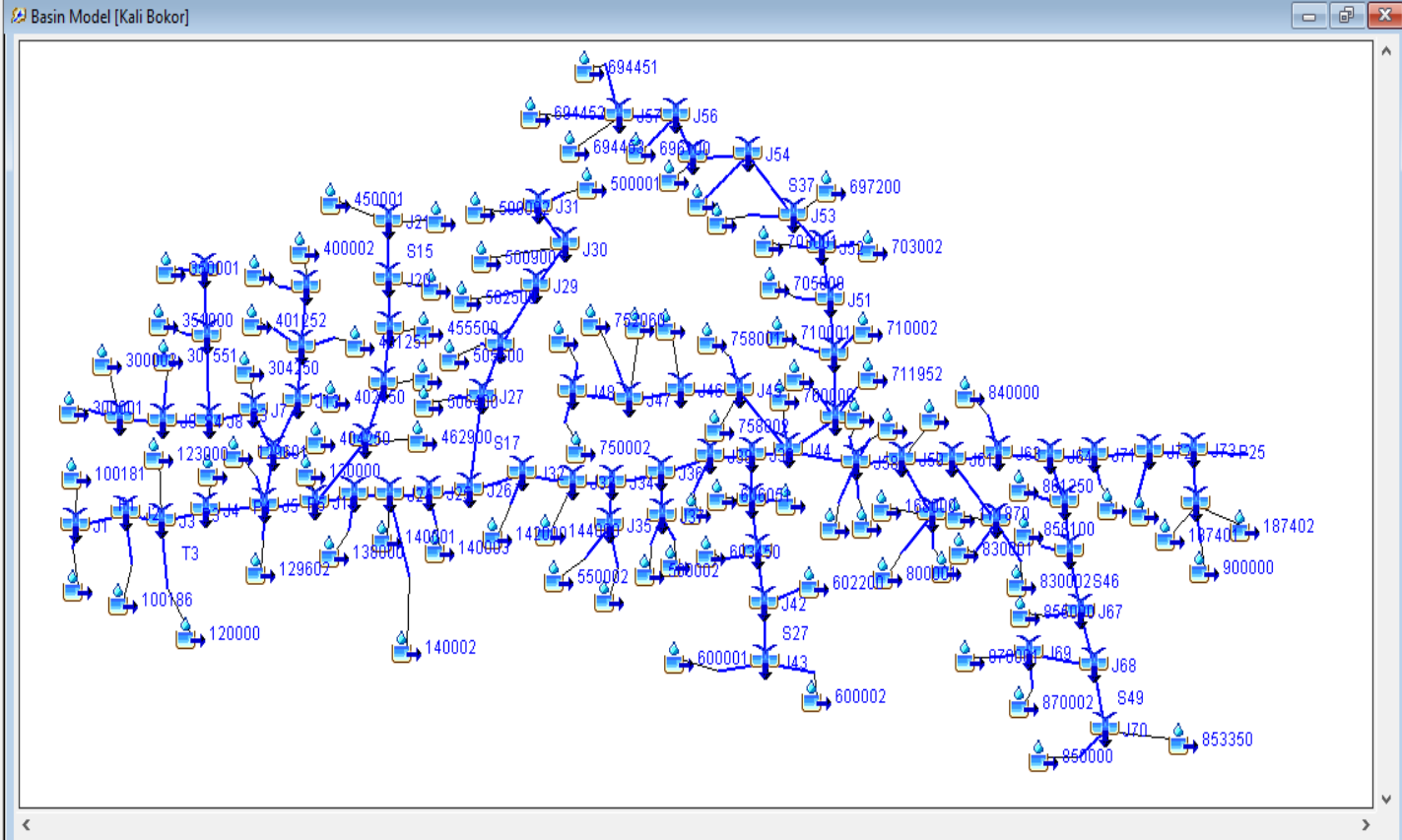
Uji Kecocokan								
Distribusi	Uji Chi Kuadrat				Uji Smirnov Kolmogorov			
	X_h^2		X_{kr}	Ket.	D_{max}		Do	Ket.
Gumbel Tipe I	3	<	5.991	OK	0.074	<	0.41	OK
Log Pearson Tipe III	3	<	5.991	OK	0.083	<	0.41	OK

digunakan distribusi Gumbel Tipe I

Curah Hujan Efektif Periode Ulang

Rt	PUH		Rt'	PUH	
	2	5		2	5
Jam	mm		Jam	mm	
1	62,08	84,26	1	62,08	84,26
2	39,11	53,08	2	16,13	21,9
3	29,85	40,51	3	11,31	15,36
4	24,64	33,44	4	9,01	12,23

Analisa Hidrologi – HEC-HMS



Skema Jaringan Drainase Kalibokor

Analisa Hidrologi – HEC-HMS



	Perumahan
	Perdagangan / Jasa Komersial
	KW Kawasan Wisata
	Fasilitas Umum
	Industri / Pergudangan
	Ruang Terbuka Hijau / Lap. Olah Raga / Jalur Hijau
	Makam
	Sungai / Saluran / Bozem
	Militer
	SUTT

Penggunaan Lahan untuk Pematasan	Serap Air	Kedap Air
Areal Pemukiman (dengan kepadatan penduduk)	CN	%
50-150 orang/ha (kawasan perumahan baru)	74	85
50-150 orang/ha (kawasan perumahan lama)	74	70
150-250 orang/ha	79	85
250-350 orang/ha	84	90
Lebih dari 350 orang/ha	88	95
Lahan Terbuka :		
Rerumputan (>75 %)	74	0
Campuran (wilayah rerumputan 25-75 %)	79	0
Lain-lain :		
Industri, bisnism dan perdagangan	88	95
Fasilitas umum/kampus	79	70
Jalan utama, areal parkir mobil, dsb	95	100

Curve Number dan Impervious

Analisa Hidrologi – HEC-HMS

$$t_L = \frac{L^{0.8} * (S + 1)^{0.7}}{1900 * Y^{0.5}}$$

- Panjang *overland flow* (L) = 55,675 m = 182,658 ft
- Kemiringan lahan (Y) = 0,05 %
- Nilai *Curve Number* (CN) = 78,55
- Retensi maksimum (S) = $\frac{1000}{\text{CN}} - 10$ |

$$= \frac{1000}{78,55} - 10 = 2,731 \text{ inch}$$

$$\begin{aligned} \text{Time lag (tL)} &= \frac{L^{0.8} * (S+1)^{0.7}}{1900 * Y^{0.5}} = \frac{182,658^{0.8} * (2,731+1)^{0.7}}{1900 * 0,05^{0.5}} \\ &= 0,4 \text{ jam} = 23,885 \text{ menit} \end{aligned}$$

Time Lag

Analisa Hidrologi – HEC-HMS

Time-Series Gage		Time Window
Table	Graph	
Time (ddMMY...	Precipitation (...	
20Nov2015, 00...		^
20Nov2015, 01...	62.08	
20Nov2015, 02...	16.14	
20Nov2015, 03...	11.32	
20Nov2015, 04...	9.01	
20Nov2015, 05...	0.00	
20Nov2015, 06...	0.00	
20Nov2015, 07...	0.00	

Input Data Hujan selama 4 jam

Analisa Hidrologi – HEC-HMS

Kode Saluran	Qhidrologi (m ³ /s)	Kode Saluran	Qhidrologi (m ³ /s)	Kode Saluran	Qhidrologi (m ³ /s)
T1	1.1	T24	0.8	T47	1
T2	1.1	T25	0.7	T48	0.7
T3	0.5	T26	0.9	T49	0.4
T4	0.4	T27	0.8	T50	0.4
T5	0.3	T28	0.5	T51	0.5
T6	0.5	T29	0.8	T52	0.2
T7	0.4	T30	0.5	T53	0.2
T8	0.8	T31	0.7	T54	0.5
T9	0.6	T32	1	T55	0.7
T10	0.9	T33	0.7	T56	0.2
T11	0.2	T34	0.2	T57	0.7
T12	0.4	T35	0.3	T58	0.3
T13	0.5	T36	0.9	T59	0.7
T14	0.5	T37	0.5	T60	0.7
T15	0.3	T38	0.4	T61	1
T16	0.8	T39	0.5	T62	1.1
T17	0.3	T40	0.7	T63	1
T18	0.6	T41	0.5	T64	1
T19	0.9	T42	0.5	T65	2.2
T20	0.5	T43	0.4	T66	1.2
T21	0.7	T44	0.6	T67	1.3
T22	0.4	T45	1.4	T68	2.3
T23	0.3	T46	0.6		

Kode Saluran	Qhidrologi (m ³ /s)
P1	2
P2	2.7
P3	3.3
P4	3.4
P5	10.8
P6	12.4
P7	12.2
P8	13.3
P9	13.2
P10	17.2
P11	16.8
P12	16.9
P13	18.2
P14	19.5
P15	20
P16	23.7
P17	38.9
P18	40.1
P19	41.4
P20	42.9
P21	43.7
P22	51.1
P23	52.2
P24	53.9
P25	57.4

Kode Saluran	Qhidologi (m ³ /s)	Kode Saluran	Qhidologi (m ³ /s)
S1	7.1	S27	2
S2	4.4	S28	3.8
S3	3.2	S29	2.7
S4	1.5	S30	2.6
S5	1	S31	1.7
S6	1.8	S32	11.2
S7	1.2	S33	9.9
S8	2.2	S34	8.7
S9	2.1	S35	8.5
S10	0.9	S36	5.9
S11	1.8	S37	4
S12	1.3	S38	2.8
S13	0.9	S39	2
S14	0.8	S40	1.6
S15	0.7	S41	1.6
S17	4.3	S42	1.8
S18	3.9	S43	2.7
S19	2.8	S44	8
S20	2.1	S45	7.3
S21	1.5	S46	6.7
S22	1.7	S47	6.1
S23	1.9	S48	2.4
S24	4.1	S49	4.2
S25	2.9	S50	4.2
S26	2.6		

Output HEC-HMS

Analisa Hidrolika

Analisa Kapasitas Saluran Tersier direncanakan menggunakan beton precast U-Ditch

Perhitungannya memakai rumus:

$$Q = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}} \times A$$

No	Nama Produk	b	h	No	Nama Produk	b	h
		m	m			m	m
1	Tipe 1	0.3	0.2	26	Tipe 26	1	0.8
2	Tipe 2	0.3	0.3	27	Tipe 27	1	1.2
4	Tipe 4	0.3	0.5	28	Tipe 28	1	1.4
5	Tipe 5	0.4	0.3	29	Tipe 29	1.2	1
6	Tipe 6	0.4	0.4	30	Tipe 30	1.2	1.2
7	Tipe 7	0.4	0.5	31	Tipe 31	1.2	1.4
8	Tipe 8	0.4	0.6	33	Tipe 33	1.4	1.2
9	Tipe 9	0.4	0.7	34	Tipe 34	1.4	1.4
10	Tipe 10	0.5	0.3	35	Tipe 35	1.4	1.6
12	Tipe 12	0.5	0.5	36	Tipe 36	1.4	1.8
13	Tipe 13	0.5	0.6	38	Tipe 38	1.6	1.4
14	Tipe 14	0.5	0.7	39	Tipe 39	1.6	1.6
15	Tipe 15	0.6	0.4	40	Tipe 40	1.6	1.8
16	Tipe 16	0.6	0.5	41	Tipe 41	1.6	2
17	Tipe 17	0.6	0.6	42	Tipe 42	2	2.5
19	Tipe 19	0.6	0.8	43	Tipe 43	2.5	1.5
20	Tipe 20	0.6	1	44	Tipe 44	2.5	2.5
21	Tipe 21	0.8	0.6	46	Tipe 46	3.5	1.5
23	Tipe 23	0.8	0.8	47	Tipe 47	3.5	2.5
24	Tipe 24	0.8	1	48	Tipe 48	4	2.5
25	Tipe 25	0.8	1.2	49	Tipe 49	4	2
				50	Tipe 50	4	4

Analisa Hidrolika

Perhitungannya kapasitas Saluran Tersier

Contoh perhitungan: Saluran T1 dengan nilai $Q_{\text{hidrologi}}$ sebesar $1,1 \text{ m}^3/\text{s}$.

Direncanakan menggunakan *box culvert* Tipe 40

$$B = 1,6 \text{ m}$$

$$H = 1,8 \text{ m}$$

$$h = H - \text{tinggi jagaan} - \text{tinggi sedimentasi}$$

$$= 1,8 - 0,1 - 0,17$$

$$= 1,53 \text{ m}$$

$$A = 1,53 \times 1,6 = 2,448 \text{ m}^2$$

$$P = 2(1,53) + 1,6 = 4,66 \text{ m}$$

$$R = 2,448/4,66 = 0,525 \text{ m}$$

$$v = 1/0,02 \times 0,0002^{1/2} \times 0,525^{2/3} = 0,459 \text{ m/s}$$

$$Q_{\text{hidrolika}} = 0,459 \times 2,448 = 1,127 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{\text{hidrologi}} = 1,1 \text{ m}^3/\text{s}$$

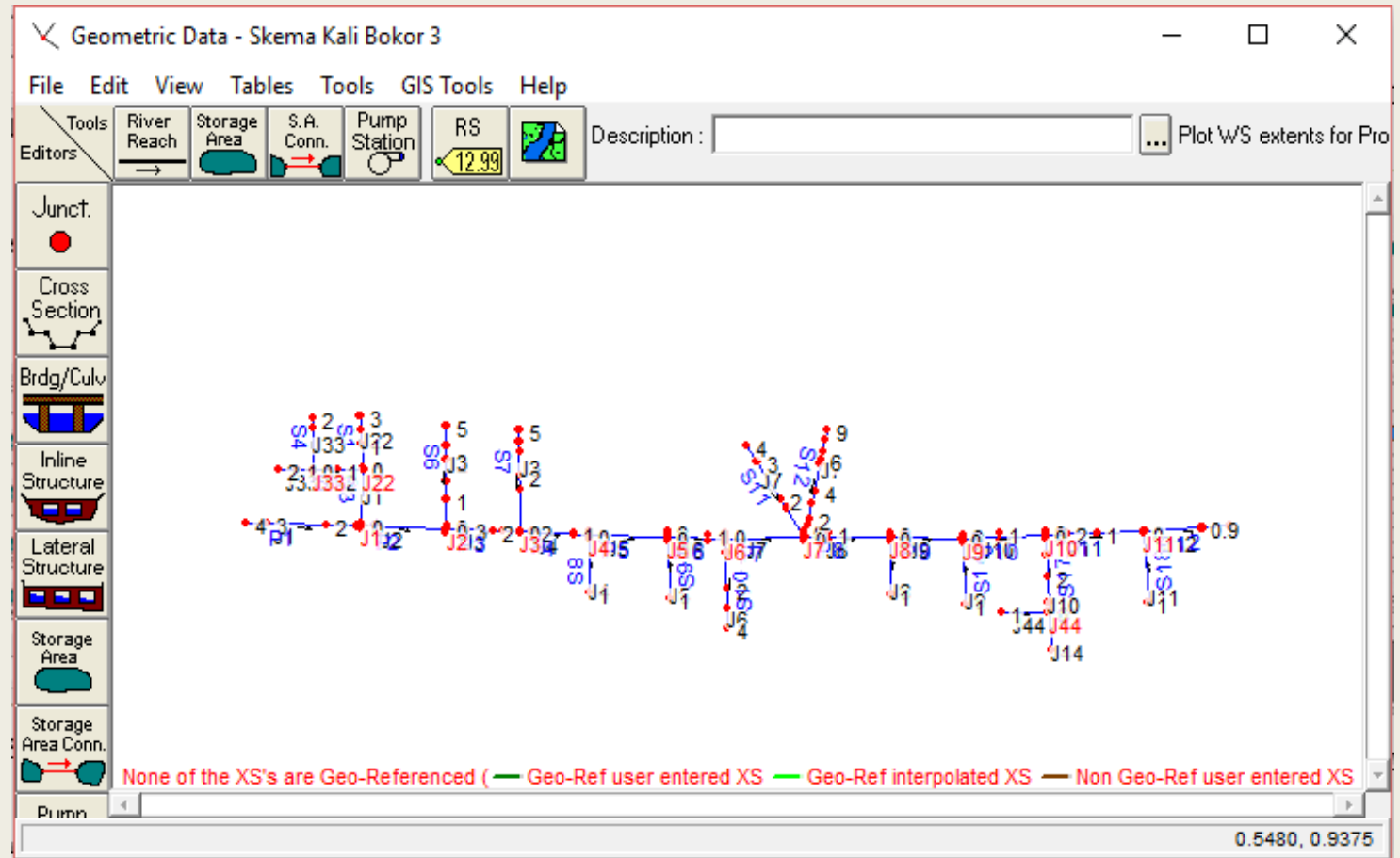
Analisa Hidrolika

Hasil Perhitungan kapasitas Saluran Tersier

Nama Saluran	Nama Produk	Nama Saluran	Nama Produk	Nama Saluran	Nama Produk
T1	Tipe 40	T24	Tipe 35	T47	Tipe 39
T2	Tipe 41	T25	Tipe 35	T48	Tipe 35
T3	Tipe 32	T26	Tipe 39	T49	Tipe 31
T4	Tipe 31	T27	Tipe 35	T50	Tipe 31
T5	Tipe 27	T28	Tipe 32	T51	Tipe 32
T6	Tipe 31	T29	Tipe 35	T52	Tipe 27
T7	Tipe 31	T30	Tipe 31	T53	Tipe 27
T8	Tipe 32	T31	Tipe 35	T54	Tipe 31
T9	Tipe 32	T32	Tipe 39	T55	Tipe 35
T10	Tipe 39	T33	Tipe 35	T56	Tipe 27
T11	Tipe 27	T34	Tipe 27	T57	Tipe 32
T12	Tipe 31	T35	Tipe 27	T58	Tipe 27
T13	Tipe 31	T36	Tipe 39	T59	Tipe 32
T14	Tipe 32	T37	Tipe 32	T60	Tipe 35
T15	Tipe 27	T38	Tipe 31	T61	Tipe 39
T16	Tipe 39	T39	Tipe 32	T62	Tipe 40
T17	Tipe 27	T40	Tipe 35	T63	Tipe 39
T18	Tipe 32	T41	Tipe 32	T64	Tipe 39
T19	Tipe 39	T42	Tipe 31	T65	Tipe 42
T20	Tipe 32	T43	Tipe 31	T66	Tipe 41
T21	Tipe 35	T44	Tipe 35	T67	Tipe 43
T22	Tipe 31	T45	Tipe 43	T68	Tipe 42
T23	Tipe 27	T46	Tipe 35		

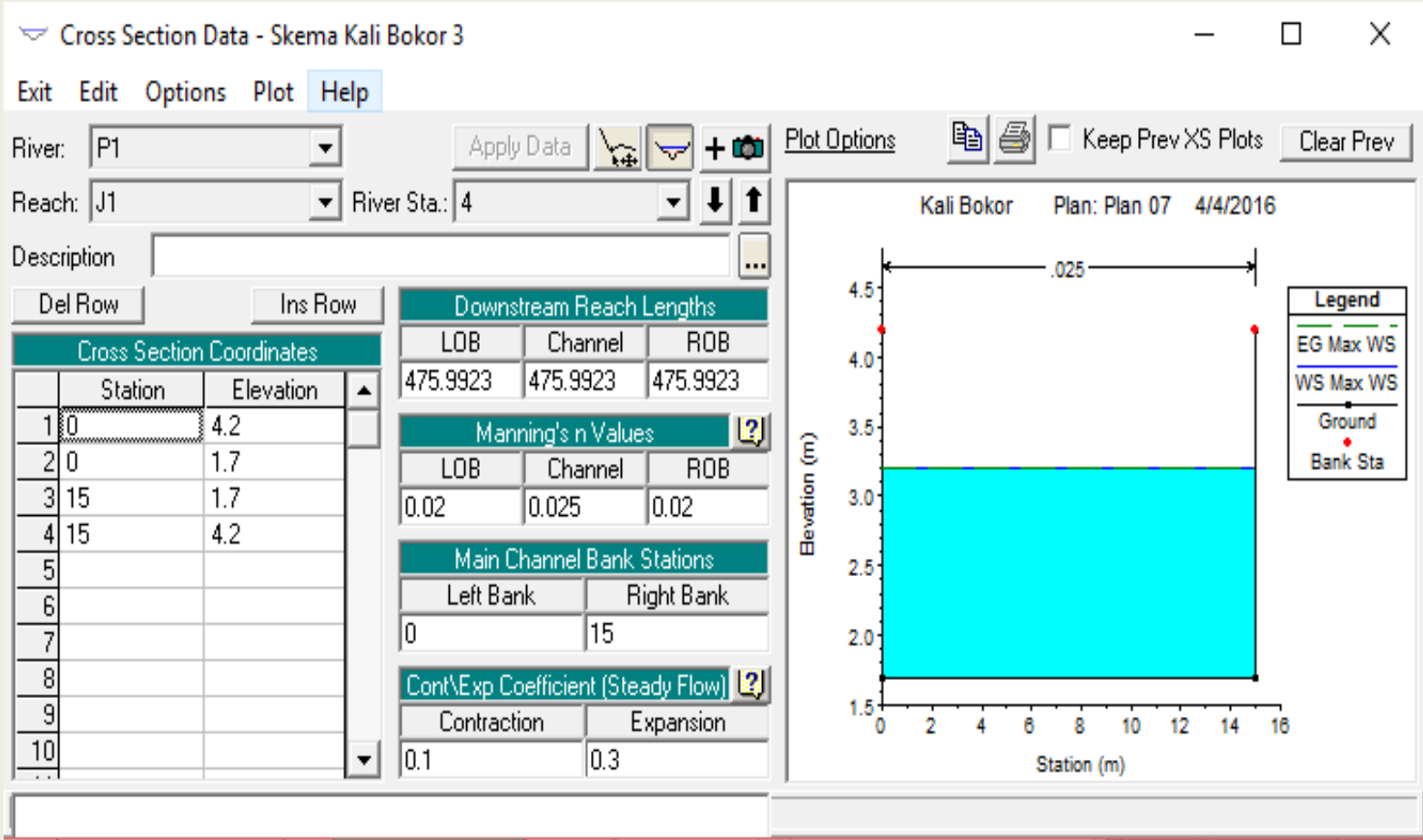
Analisa Hidrolika – HEC-RAS

Perencanaan Saluran Primer dan Sekunder



Skema Saluran Primer dan Sekunder

Analisa Hidrolika – HEC-RAS



Cross section salah satu saluran primer

Analisa Hidrolika – HEC-RAS

Data Hujan dari analisa HEC-HMS

The screenshot shows the 'Unsteady Flow Data - revisi' window in HEC-RAS. The 'Boundary Conditions' tab is active, and the 'Apply Data' button is visible. The 'Select Location for Boundary Condition' section shows 'River: P12' and 'Reach: J12' with 'River Sta.: 1'. Below this is a grid of 'Boundary Condition Types' including Stage Hydrograph, Flow Hydrograph, Stage/Flow Hydr., Rating Curve, Normal Depth, Lateral Inflow Hydr., Uniform Lateral Inflow, Groundwater Interflow, T.S. Gate Openings, Elev Controlled Gates, Navigation Dams, and IB Stage/Flow. A 'Rules' button is also present. The main table lists 14 boundary conditions with columns for River, Reach, RS, and Boundary Condition Type. The first row is highlighted in blue.

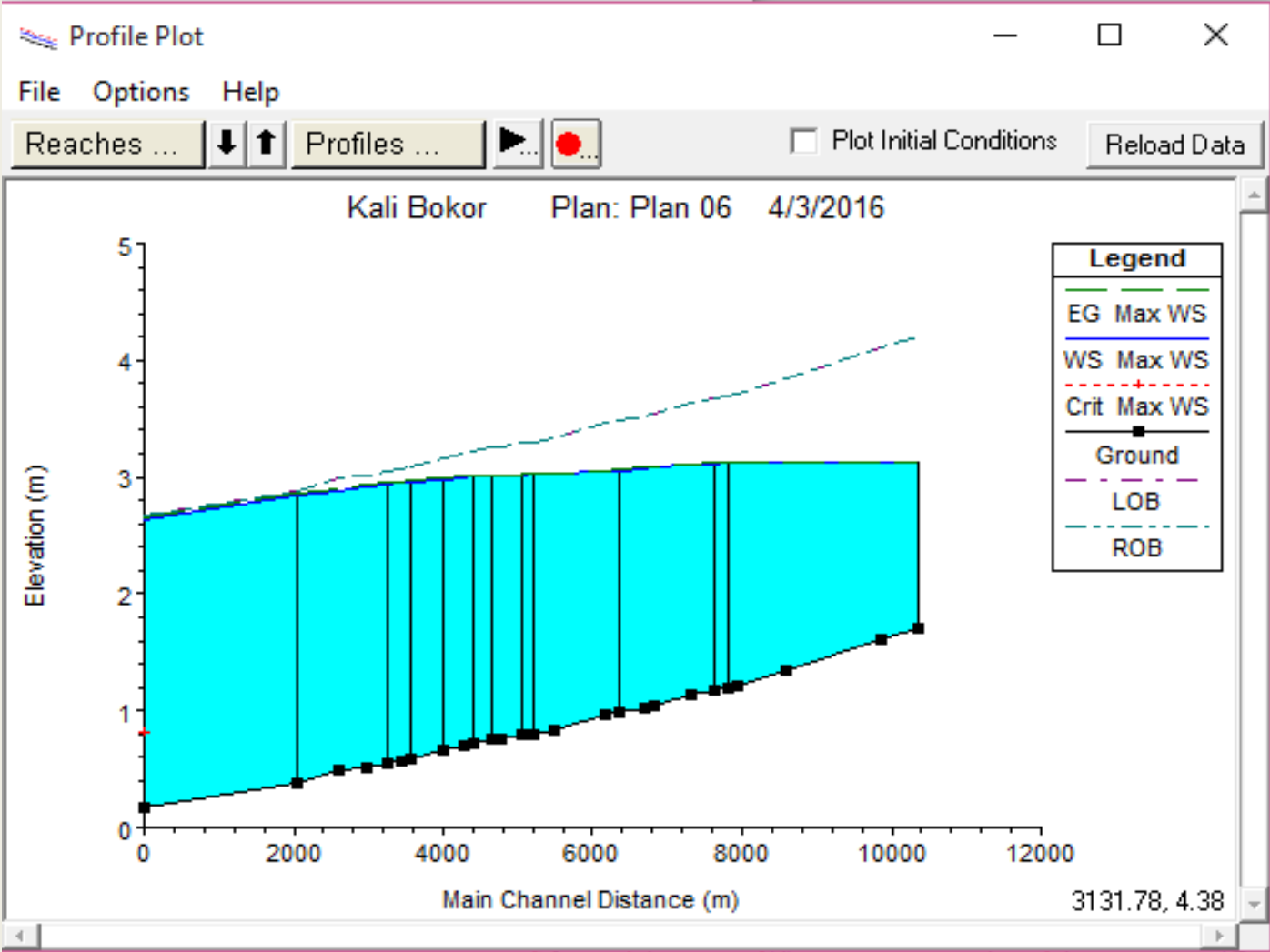
	River	Reach	RS	Boundary Condition Type
1	P1	J1	4	Flow Hydrograph
2	P1	J1	3	Lateral Inflow Hydr.
3	P1	J1	2	Lateral Inflow Hydr.
4	P1	J1	1	Lateral Inflow Hydr.
5	P10	J10	1	Lateral Inflow Hydr.
6	P11	J11	2	Lateral Inflow Hydr.
7	P11	J11	1	Lateral Inflow Hydr.
8	P12	J12	0	Normal Depth
9	P3	J3	3	Lateral Inflow Hydr.
10	P3	J3	2	Lateral Inflow Hydr.
11	P3	J3	1	Lateral Inflow Hydr.
12	P4	J4	2	Lateral Inflow Hydr.
13	P4	J4	1	Lateral Inflow Hydr.
14	P6	J6	1	Lateral Inflow Hydr.

Storage Area and SA Connections: [] Add a Boundary Condition Location

	Storage Area or SA Connection	Boundary Condition Type
1		

Analisa Hidrolika – HEC-RAS

Hasil Analisa HEC-RAS dalam keadaan normal



Analisa Hidrolika – HEC-RAS

Dimensi Saluran Primer dan Sekunder hasil analisa HEC-RAS

Jenis Saluran	B (m)	H (m)	Perkuatan
Primer	15	2.5	Sheet Pile
	20	2.5	Sheet Pile
	30	2.5	Sheet Pile
	35	2.5	Sheet Pile
Sekunder	5	2.5	Sheet Pile
	6	2.5	Sheet Pile
	7	2.5	Sheet Pile

Analisa Hidrolika – HEC-RAS

Analisa terjadi
backwater atau tidak

The screenshot shows the 'Unsteady Flow Data - revisi' window in HEC-RAS. The 'Boundary Conditions' tab is active, and the 'Initial Conditions' sub-tab is selected. The 'Apply Data' button is visible in the top right. Below the 'Select Location for Boundary Condition' header, the 'River' is set to 'P1', 'Reach' to 'J1', and 'River Sta.' to '4'. The 'Add a Boundary Condition Location' button is also present. The 'Boundary Condition Types' section contains several buttons: Stage Hydrograph, Flow Hydrograph, Stage/Flow Hydr., Rating Curve, Normal Depth, Lateral Inflow Hydr., Uniform Lateral Inflow, Groundwater Interflow, T.S. Gate Openings, Elev Controlled Gates, Navigation Dams, and IB Stage/Flow. A 'Rules' button is located below these. The main table lists 15 boundary conditions for various rivers and reaches. The first row is highlighted in blue.

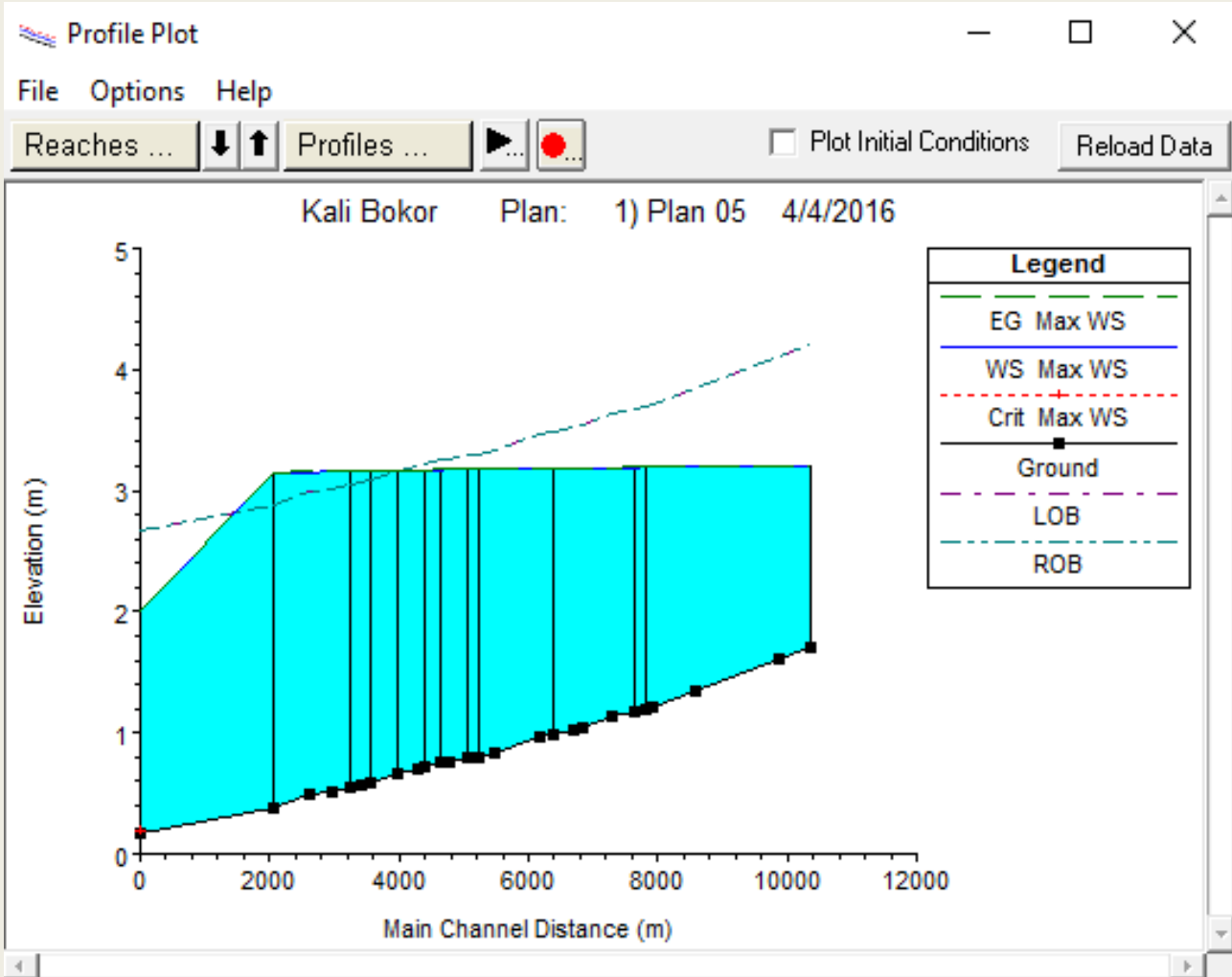
	River	Reach	RS	Boundary Condition Type
1	P1	J1	4	Flow Hydrograph
2	P1	J1	3	Lateral Inflow Hydr.
3	P1	J1	2	Lateral Inflow Hydr.
4	P1	J1	1	Lateral Inflow Hydr.
5	P10	J10	1	Lateral Inflow Hydr.
6	P11	J11	2	Lateral Inflow Hydr.
7	P11	J11	1	Lateral Inflow Hydr.
8	P12	J12	0	Stage Hydrograph
9	P3	J3	3	Lateral Inflow Hydr.
10	P3	J3	2	Lateral Inflow Hydr.
11	P3	J3	1	Lateral Inflow Hydr.
12	P4	J4	2	Lateral Inflow Hydr.
13	P4	J4	1	Lateral Inflow Hydr.
14	P6	J6	1	Lateral Inflow Hydr.
15	P8	J8	1	Lateral Inflow Hydr.

Storage Area and SA Connections: [] Add a Boundary Condition Location

	Storage Area or SA Connection	Boundary Condition Type
1		

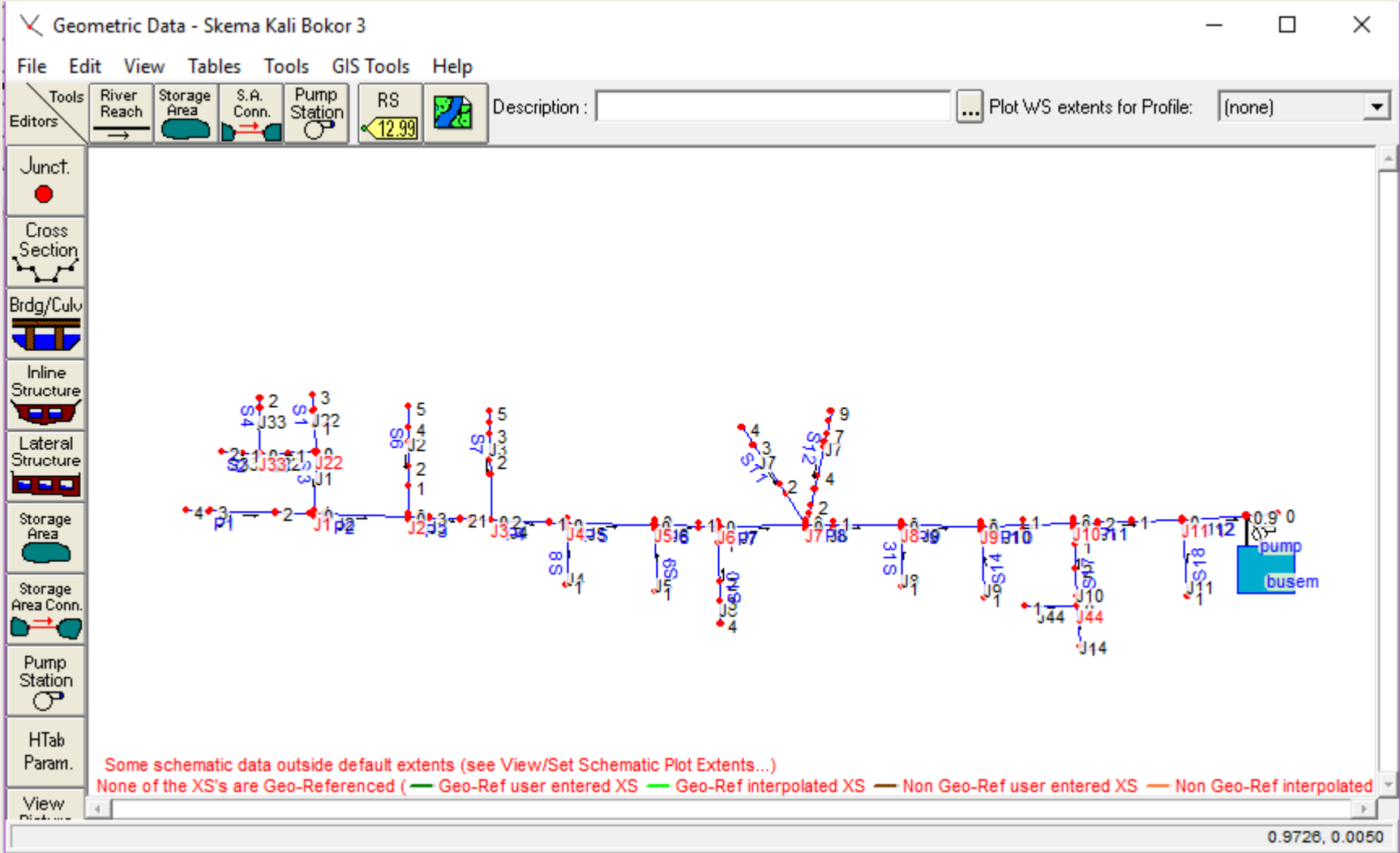
Analisa Hidrolika – HEC-RAS

Terjadi *backwater*



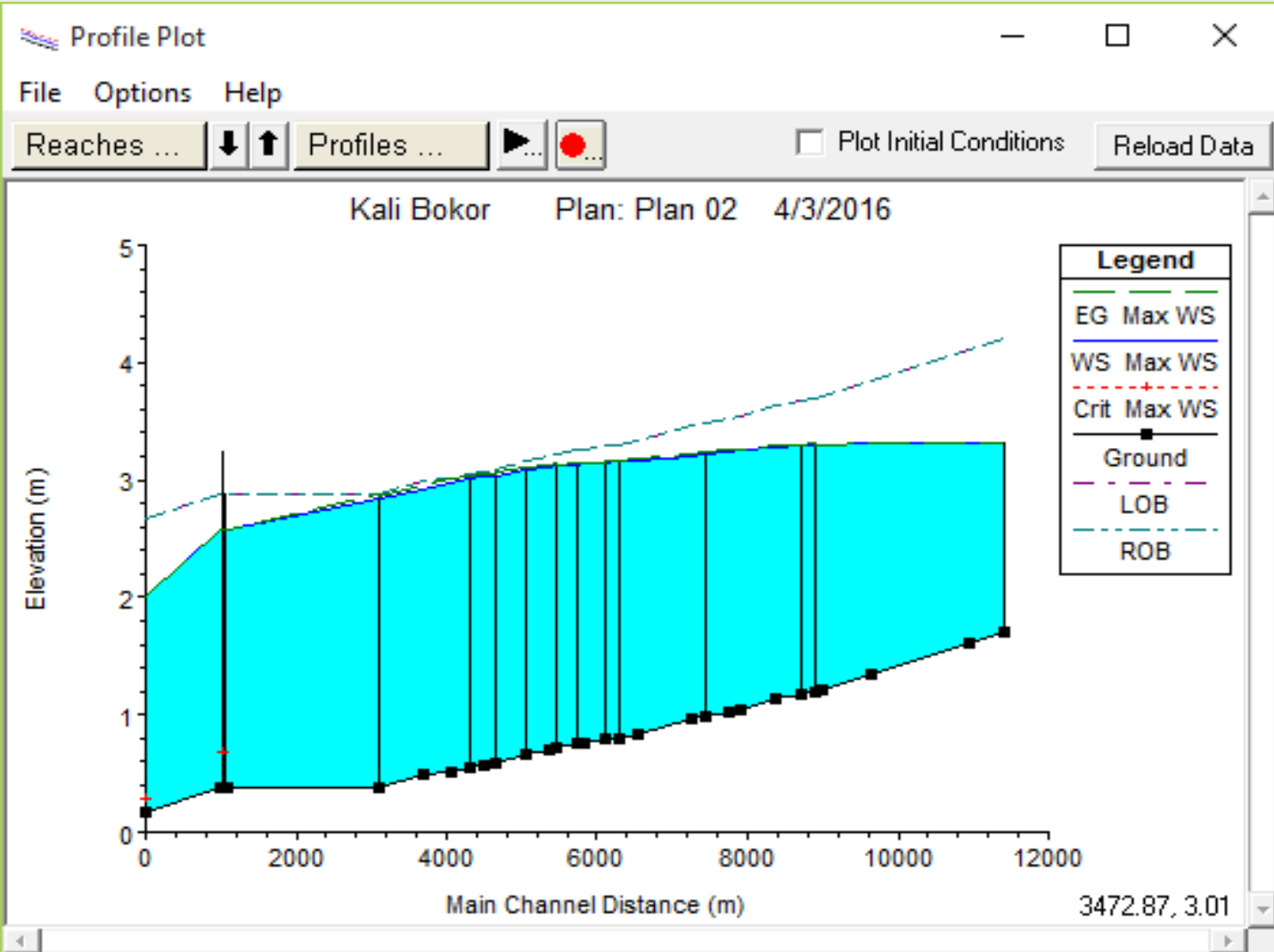
Analisa Hidrolika – HEC-RAS

Rencanakan
Bangunan
Pelengkap: Busem,
Pompa, dan Pintu Air



Analisa Hidrolika – HEC-RAS

Hasil Analisa HEC-RAS
dengan bangunan pelengkap



Analisa Hidrolika – HEC-RAS

Analisa Kolam Tampung:

Diperoleh luas 100 ha dengan kedalaman 2,5 m

Analisa Pompa:

Diperoleh pompa sebanyak 4 buah yang beroperasi pada saat muka air kolam tampung mencapai ketinggian 1 m dan dimatikan pada saat ketinggian 0,4 m.

Analisa Pintu Air:

Diperoleh pintu air sebanyak 4 buah dengan lebar masing-masing 4 m. Pintu air membuka pada saat ketinggian muka air saluran mencapai 1 m dan menutup pada saat ketinggian 0,4 m.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh pada tugas akhir Perencanaan Jaringan Drainase Subsistem Kali Wonorejo berdasarkan analisa yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Analisa debit banjir rencana pada DAS Kali Bokor menggunakan program bantu HEC-HMS. Hasil yang diperoleh, yaitu untuk debit maksimum saluran tersier sebesar $2,3 \text{ m}^3/\text{dt}$, debit maksimum saluran sekunder sebesar $11,2 \text{ m}^3/\text{dt}$, dan debit maksimum saluran primer sebesar $57,4 \text{ m}^3/\text{dt}$.
2. Perencanaan dimensi saluran primer dan sekunder, menggunakan program bantu HEC-RAS. Saluran tersier direncanakan menggunakan *box culvert* pabrikan dan dihitung secara manual. Dimensi terbesar *box culvert* untuk saluran tersier adalah Tipe 43 yang mempunyai ukuran $2,5 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}$. Saluran primer dari hasil analisa program didapatkan dimensi yang mencukupi sebesar 15 m di bagian hulu. Kemudian semakin ke hilir dimensi saluran bertambah menjadi 20 m hingga 35 m . untuk saluran sekunder dimensi yang mencukupi sebesar $5 - 7 \text{ m}$.
3. Di hilir saluran Kali Bokor terjadi *backwater* akibat air pasang air laut lebih tinggi dari muka air saluran. Sehingga perlu direncanakan kolam tamping dan pompa.
4. Perencanaan kolam tamping dan pompa di muara saluran Kali Bokor menggunakan program bantu HEC-RAS. Hasil analisa kolam tampung didapatkan luas 100 ha dengan kedalaman $2,5 \text{ m}$. Untuk pompa dan pintu air dipasang sebanyak 4 buah.

The image features two thick black L-shaped corner brackets. One is positioned in the top-left corner, and the other is in the bottom-right corner. They are oriented towards each other, framing the central text.

TERIMA KASIH