

PENGARUH PERBAIKAN SUNGAI WONOKROMO TERHADAP PERFORMA DRAINASE SUMO



Winda Bintang Veroza
3112030009

Rachmad Harnadi
3112030073

Dosen Pembimbing :
DR. IR. KUNTJORO, MT
19580629 1987031 1 002



Batasan Masalah



1. Catchment area drainase Sumo
2. Sungai Wonokromo segment downstream pintu air Jagir

Tujuan dan Manfaat

Tujuan :

- Untuk mengetahui pengaruh perbaikan Sungai Wonokromo terhadap performa drainase Sumo.

Manfaat :

- Mengoptimalkan Sungai Wonokromo terhadap Performa Drainase Sumo dengan jalannya Operasional pintu air Jagir

Peta Lokasi



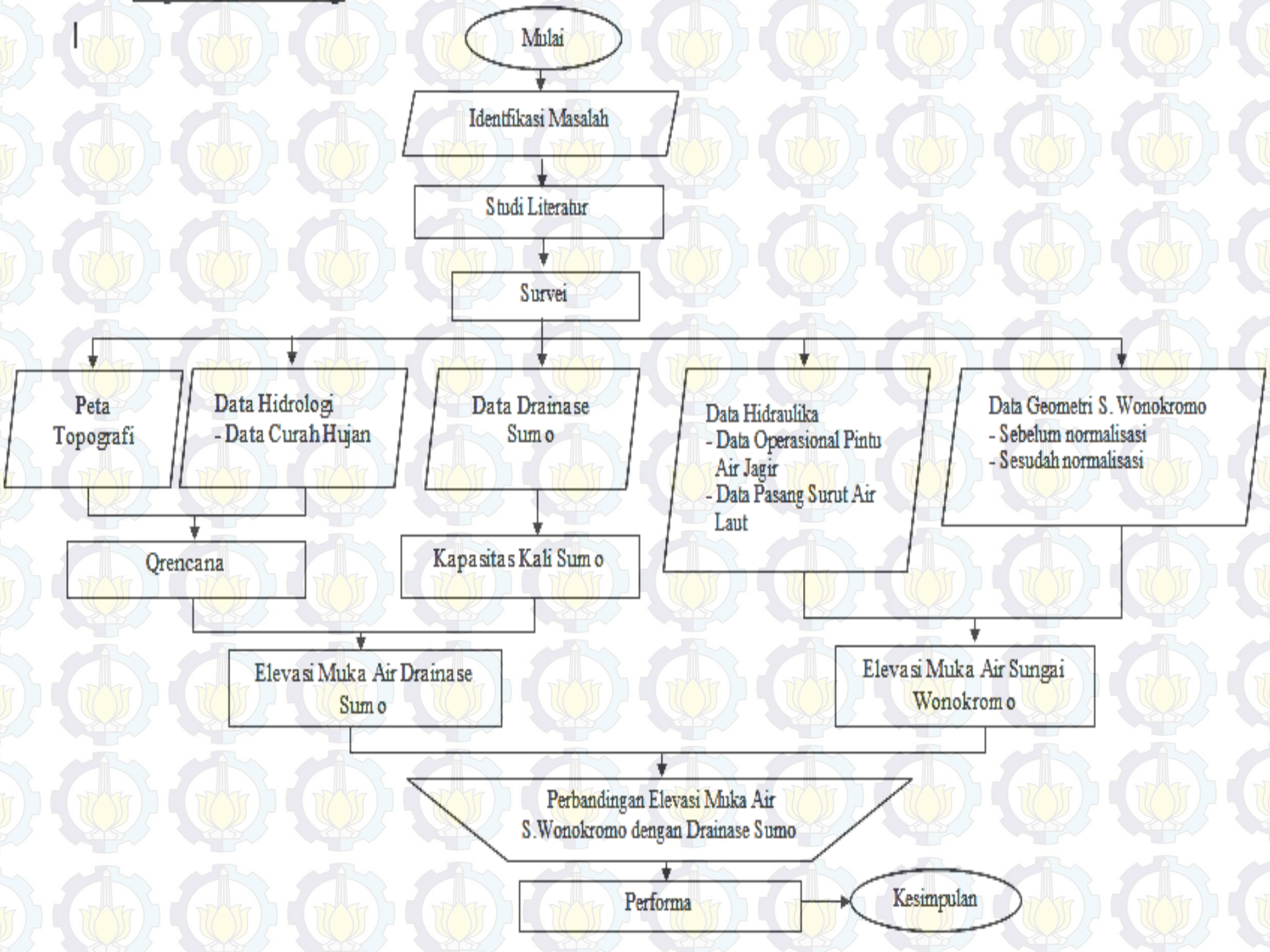
Pinto Air Jagir

Primer Kali Sumo

Boezem Bratang

Kali Jagir





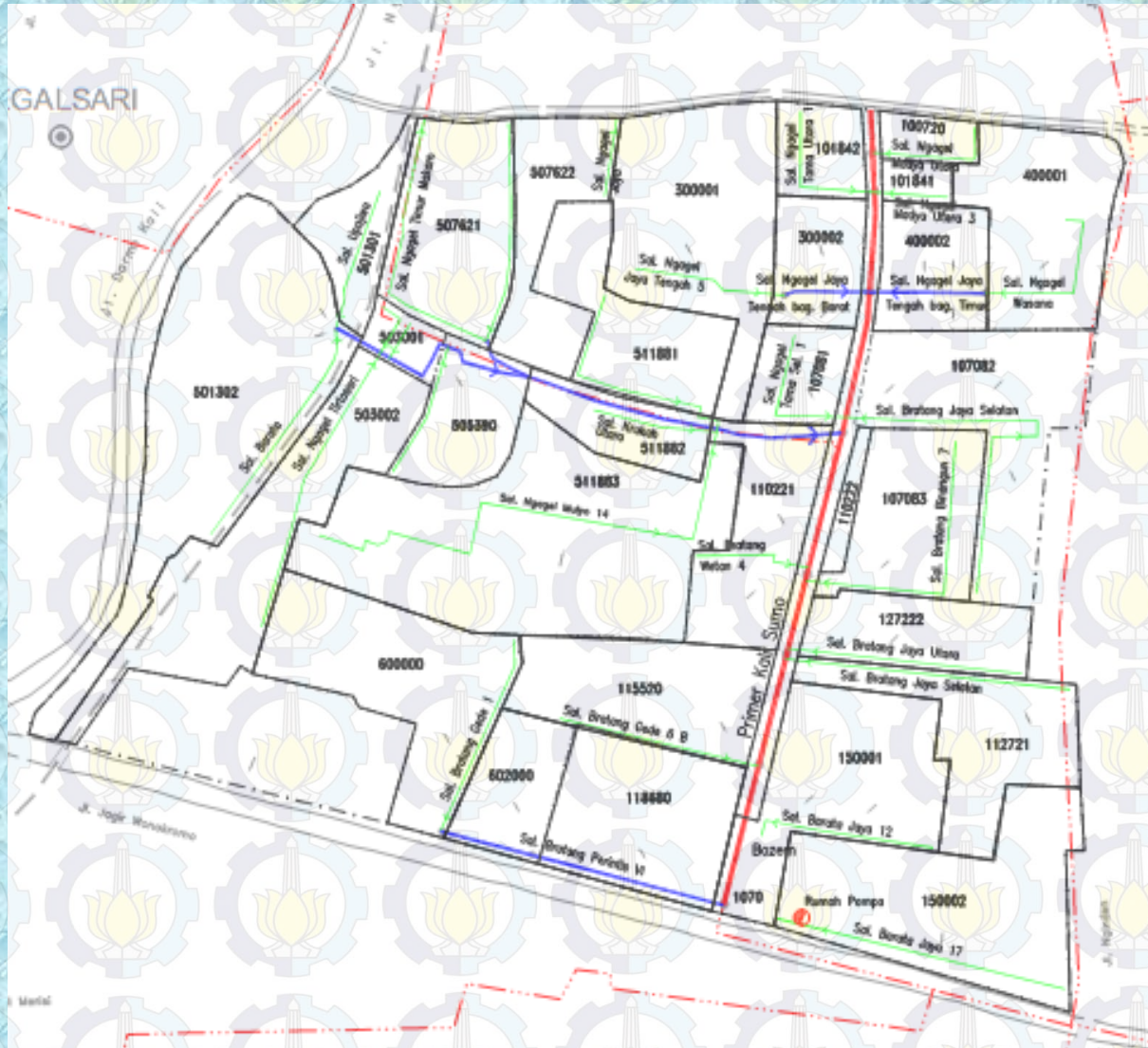


Catchment Area



Polygon Thiesen

Catchment Area Kali Sumo



Luas Catchment = 3,55
km²
(Data curah hujan
selama 20 tahun
1995-2014)

Polygon Thiessen



Curah Hujan rata-rata 94.15 mm

Tabel Parameter Statistik



Jenis Distribusi	Syarat	Hasil
Normal	$C_s \approx 0$	$C_s = -0,46$
	$C_k \approx 3$	$C_k = 2,83$
Gumbel	$C_s \leq 1,1396$	$C_s = -0,46$
	$C_k \leq 5,4002$	$C_k = 2,83$
Log person III	$C_s = \text{fleksibel}$	$C_s = -0,784$
	$C_k = -3 < C_s < 3$	$C_k = 0,249$

Gumbel $\begin{cases} C_s = -0,63 \\ C_k = 2,64 \end{cases}$

Log Pearson $\begin{cases} C_s = -0,87 \\ C_k = 3,06 \end{cases}$

Kesimpulan : Distribusi yang memenuhi syarat yaitu Distribusi Gumbel dan Log Pearson





Uji kecocokan distribusi



Uji chi-kuadrat



Uji smirnov kolmogorov

Uji Chi Kuadrat Distribusi Gumbel & Log Pearson III



Gumbel :

$$X^2h_{\text{hitung}} = 1,5 < X^2h_{\text{teoritis}} = 5,991 \quad \checkmark$$

Log Pearson III :

$$X^2h_{\text{hitung}} = 3,50 < X^2h_{\text{teoritis}} = 5,991 \quad \checkmark$$

Uji Smirnov Kolmogorov Distribusi Gumbel & Log Pearson III



Gumbel :

$$D_{\max} = 0,119 < D_{o_{\text{kritis}}} = 0,34$$



Log Pearson III :

$$D_{\max} = 0,142 < D_{o_{\text{kritis}}} = 0,34$$



Perhitungan Uji Kecocokan



Uji Chi Kuadrat dan Uji Smirnov - Kolmogorov

Jenis Distribusi

Uji Chi -
Kuadrat

Uji Smirnov -
Kolmogorov

Gumbell

$1,50 < 5,991$

$0,119 < 0,29$

Diterima

Diterima

Log Person III

$3,50 < 5,991$

$0,142 < 0,29$

Diterima

Diterima

Perhitungan Curah Hujan Rencana



Periode Ulang (Tahun)	X_{rt} (mm)	S_r	S_n	Y_t	Y_n	K	X_t (mm)
2	94,15	16,05	1,063	0,37	0,524	-0,148	91,78
5	94,15	16,05	1,063	1,50	0,524	0,919	108,90
10	94,15	16,05	1,063	2,25	0,524	1,625	120,23
25	94,15	16,05	1,063	3,20	0,524	2,517	134,55
50	94,15	16,05	1,063	3,90	0,524	3,179	145,18
100	94,15	16,05	1,063	4,60	0,524	3,835	155,72

Perhitungan $Q_{rencana}$ Saluran Sekunder

Intensitas Hujan



t₀ Saluran Sekunder

No	Nama Saluran	L ₀ (m)	S ₀ Lahan	t ₀ (jam)
I	Saluran Sekunder			
1	Sal. Ngagel Jaya Teng. bag Barat	550,75	0,0004	0,85
2	Sal. Ngagel Jaya Teng. bag Timur	549,35	0,00045	0,69
3	Sal. Ngagel Jaya Sel. bagian Barat			
	a titik 1	931,35	0,0023	0,65
	b titik 2	611,4	0,0014	0,56
4	Sal. Bratang Perintis VI	850,00	0,0032	0,53

t₀ Saluran Primer

No	Nama Saluran	L ₀ (m)	S ₀ Lahan	t ₀ (menit)
II	Saluran Primer			
1	Kali Sumo			
	a titik A	244,20	0,0040	0,19
	b titik C	528,50	0,0005	0,68
	c titik D	685,45	0,0006	1,13
	d titik E	589,15	0,0031	0,41
	e Titik F (boezem)	689,70	0,00024	1,23
	g Titik G	669,20	0,00117	0,65

Intensitas Hujan



tf Saluran Sekunder

No	Nama Saluran	L (m)	V (m/det)	tf (jam)
I Saluran Sekunder				
1	Sal. Ngagel Jaya Tengbag Barat	212	0,658	0,089
2	Sal. Ngagel Jaya Tengbag Timur	267	0,707	0,105
3	Sal. Ngagel Jaya Sel. bagian Barat			
a	titik 1	762	1,42	0,113
b	titik 2	712	1,881	0,139
4	Sal. Bratang Perintis VI	669,2	1,831	0,102

tf Saluran Primer

No	Nama Saluran	L (m)	V (m/det)	tf (jam)
II Saluran Primer				
1	Kali Sumo			
a	titik A	184	2,622	0,019
b	titik B	188	0,753	0,069
c	titik C	400	0,881	0,126
d	titik D	500	0,554	0,251
e	titik E	300	2,228	0,037
f	Titik F (boezem)	155	0,488	0,088
g	Titik G	164	1,254	0,036

Intensitas Hujan



tc Saluran Sekunder

No	Nama Saluran	t ₀ (jam)	t _f (jam)	T _c (jam)	
I	Saluran Sekunder				
1	Sal. Ngagel Jaya Teng bag Barat	0,85	0,09	0,94	
2	Sal. Ngagel Jaya Teng bag Timur	0,70	0,10	0,80	
3	Sal. Ngagel Jaya Sel. bagian Barat				
a	titik 1	0,65	0,11	0,76	
b	titik 2				
			T _c titik1 = 0,76	0,14	0,90
4	Sal. Bratang Perintis VI	0,53	0,08	0,62	

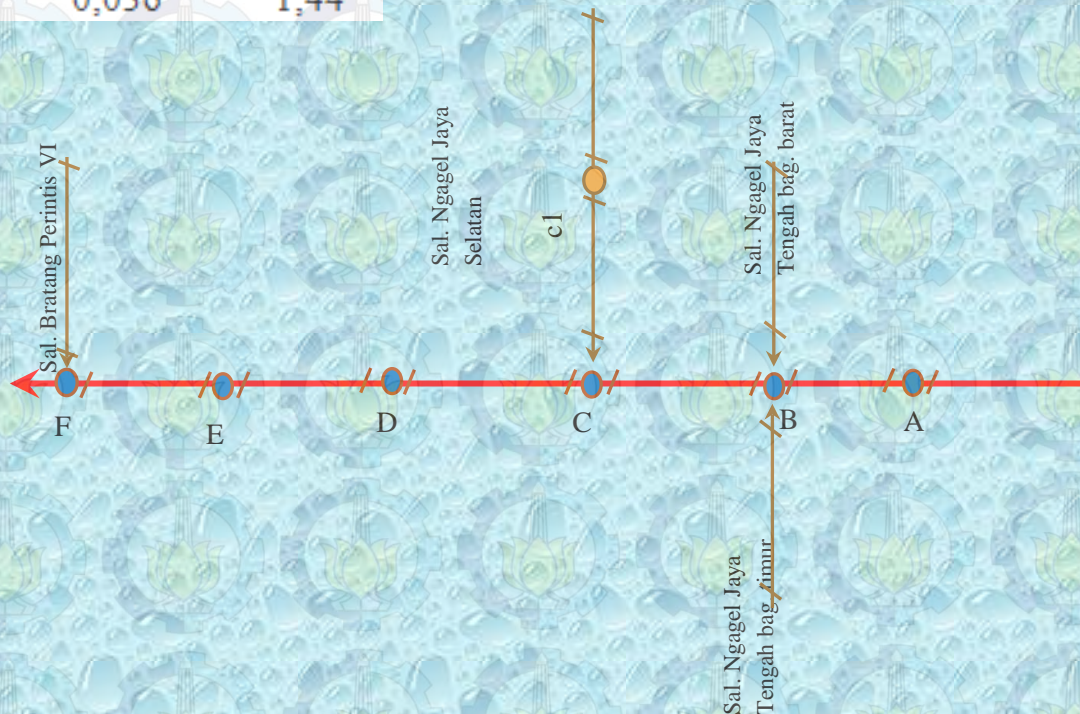
tc Saluran Primer



tc Saluran Primer



No	Nama Saluran	tf (jam)	tc (jam)
II	Saluran Primer		
1	Kali Sumo		
a	titik A	0,019	0,21
b	titik B	0,069	0,28
c	titik C	0,126	1,03
d	titik D	0,251	1,28
e	titik E	0,034	1,31
f	titik F (boezem)	0,088	1,40
g	Titik G	0,036	1,44





Intensitas Hujan Periode Ulang 5 Tahun (sekunder)

No	Nama Saluran	R_{24} (mm)	t_c (jam)	I (mm/jam)
1	Sal. Ngagel Jaya Teng bagian Barat	108,90	0,94	39,29
2	Sal. Ngagel Jaya Teng bagian Timur	108,90	0,80	43,76
3	Sal. Ngagel Jaya Sel. bagian Barat			
	a titik 1	108,90	0,76	45,18
	b titik 2	108,90	0,90	40,52
4	Sal. Bratang Perintis VI	108,90	0,62	52,26

Intensitas Hujan Periode Ulang 5 Tahun (primer)

No	Nama Saluran	R_{24} (mm)	t_c (jam)	I (mm/jam)
1	Kali Sumo			
	a titik A	108,90	0,21	107,79
	b titik B	108,90	0,28	88,92
	b titik C	108,90	1,03	37,13
	c titik D	108,90	1,28	32,09
	d titik E	108,90	1,31	31,48
	f titik F	108,90	1,40	30,14
2	Boezem	108,90	1,44	29,63

Intensitas Hujan Periode Ulang 10 Tahun (primer)



No	Nama Saluran	R_{24} (mm)	t_c (jam)	I (mm/jam)
1	Kali Sumo			
	a titik A	120,23	0,21	119,01
	b titik B	120,23	0,28	98,17
	b titik C	120,23	1,03	40,99
	c titik D	120,23	1,28	35,43
	d titik E	120,23	1,31	34,75
	f titik F	120,23	1,40	33,28
2	Boezem	120,23	1,44	32,72

Qrencana 5 Tahun Saluran sekunder



No	Nama Saluran	A (Km ²)	I ₅ (mm/jam)	C	Q ₅ (m ³ /s)
1	Sal. Ngagel Jaya Teng bagian Barat	0,247	39,29	0,82	2,211
2	Sal. Ngagel Jaya Teng bagian Timur	0,209	43,76	0,82	2,089
3	Sal. Ngagel Jaya Sel. bagian Barat				
	a titik 1	0,750	45,18	0,82	7,721
	b titik 2	1,344	40,52	0,82	12,41
4	Sal. Bratang Perintis VI	0,536	52,16	0,82	6,375

Qrencana 5 Tahun Saluran Primer

No	Nama Saluran	A (Km ²)	I ₅ (mm/jam)	C	Q ₅ (m ³ /s)
1	Kali Sumo				
	a titik A	0,081	107,79	0,82	1,990
	b Titik B	0,537	88,92	0,82	10,89
	c titik C	2,104	37,13	0,82	17,79
	d titik D	2,539	32,09	0,82	18,56
	e titik E	2,670	31,48	0,82	19,14
	f Titik F (Boezem)	3,015	30,14		20,70
	g Titik G	3,551	29,63	0,82	23,97



Qrencana 10 Tahun Saluran primer

No	Nama Saluran	A (Km ²)	I ₁₀ (mm/jam)	C	Q10 (m ³ /s)
1	Kali Sumo				
a	titik A	0,081	119,01	0,82	2,197
b	Titk B	0,537	98,17	0,82	12,02
c	titik C	2,104	40,99	0,82	19,64
d	titik D	2,539	35,43	0,82	20,84
e	titik E	2,670	34,75	0,82	21,13
f	Titik F (Boezem)	3,015	33,28		22,85
g	Titik G	3,551	32,72	0,82	26,46

Hidrograf Banjir Q10 Saluran Primer Kali Sumo



t (jam)	Qt (m ³ /s)	Hujan rencana 10 tahun					Q (m ³ /s)
		R _{1jam} 57.675	R _{2jam} 14.887	R _{3jam} 10.549	R _{4jam} 8.282	R _{5jam} 7.098	
0	0.000	0.000					0
0.2	0.101	5.814	0.000				5.814
0.4	0.532	30.684	1.501	0.000			32.185
0.521	1.002	57.794	7.920	1.063	0.000		66.777
0.6	0.865	49.914	14.918	5.612	0.835	0.000	71.279
0.8	0.598	34.480	12.884	10.571	4.406	0.716	63.056
1	0.413	23.818	8.900	9.130	8.299	3.777	53.923
1.172	0.301	17.338	6.148	6.307	7.167	7.113	44.073
1.2	0.290	16.743	4.475	4.357	4.951	6.143	36.669
1.4	0.227	13.084	4.322	3.171	3.420	4.244	28.241
1.6	0.177	10.224	3.377	3.062	2.490	2.931	22.085
1.8	0.139	7.990	2.639	2.393	2.404	2.134	17.560
2	0.108	6.243	2.062	1.870	1.879	2.061	14.115
2.148	0.090	5.201	1.612	1.461	1.468	1.610	11.353
2.2	0.086	4.958	1.343	1.142	1.147	1.258	9.848
2.4	0.071	4.120	1.280	0.951	0.897	0.983	8.231
2.6	0.059	3.425	1.064	0.907	0.747	0.768	6.910
2.8	0.049	2.846	0.884	0.754	0.712	0.640	5.836
3	0.041	2.366	0.735	0.626	0.592	0.610	4.929
3.2	0.034	1.966	0.611	0.521	0.492	0.507	4.096
3.4	0.028	1.634	0.508	0.433	0.409	0.421	3.405
3.6	0.024	1.358	0.422	0.360	0.340	0.350	2.830
3.8	0.020	1.129	0.351	0.299	0.282	0.291	2.352
4	0.016	0.938	0.291	0.248	0.235	0.242	1.955
4.2	0.014	0.780	0.242	0.206	0.195	0.201	1.625
4.4	0.011	0.648	0.201	0.172	0.162	0.167	1.350
4.6	0.009	0.539	0.167	0.143	0.135	0.139	1.122
4.8	0.008	0.448	0.139	0.119	0.112	0.115	0.933
5	0.006	0.372	0.116	0.099	0.093	0.096	0.775

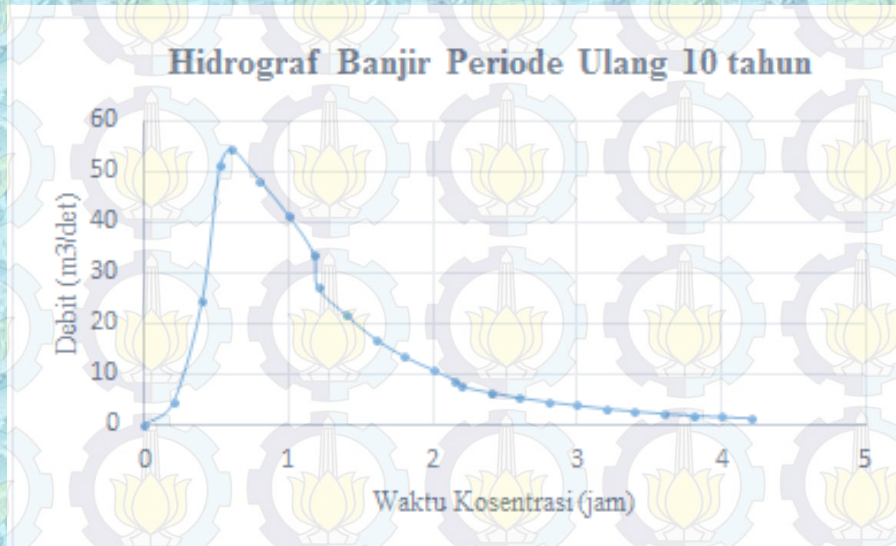
Rekapitulasi Debit Banjir metode Nakayasu Kali Sumo



t (jam)	Qt (m ³ /s)	Q2 (m ³ /det)	Q5 (m ³ /det)	Q10 (m ³ /det)	Q25 (m ³ /det)	Q50 (m ³ /det)
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,2	0,101	4,438	5,266	5,814	6,506	7,020
0,4	0,532	24,568	29,151	32,185	36,018	38,862
0,521	1,002	50,975	60,482	66,777	74,731	80,632
0,6	0,865	54,411	64,559	71,279	79,769	86,067
0,8	0,598	48,134	57,010	63,056	70,567	76,138
1	0,413	41,162	48,302	53,923	60,346	65,110
1,172	0,301	33,643	38,905	44,073	49,322	53,217
1,2	0,290	27,087	32,338	36,669	41,037	44,277
1,4	0,227	21,558	24,974	28,241	31,604	34,100
1,6	0,177	16,859	19,586	22,085	24,716	26,667
1,8	0,139	13,404	15,601	17,560	19,652	21,203
2	0,108	10,775	12,491	14,115	15,797	17,044
2,148	0,090	8,666	10,053	11,353	12,705	13,708
2,2	0,086	7,517	8,740	9,848	11,021	11,891
2,4	0,071	6,283	7,315	8,231	9,212	9,939
2,6	0,059	5,275	6,150	6,910	7,733	8,344
2,8	0,049	4,455	5,195	5,836	6,531	7,047
3	0,041	3,762	4,377	4,929	5,516	5,951
3,2	0,034	3,127	3,638	4,096	4,584	4,946
3,4	0,028	2,599	3,024	3,405	3,810	4,111
3,6	0,024	2,160	2,513	2,830	3,167	3,417
3,8	0,020	1,795	2,089	2,352	2,632	2,840
4	0,016	1,492	1,736	1,955	2,188	2,360
4,2	0,014	1,240	1,443	1,625	1,818	1,962
4,4	0,011	1,031	1,199	1,350	1,511	1,630
4,6	0,009	0,857	0,997	1,122	1,256	1,355
4,8	0,008	0,712	0,828	0,933	1,044	1,126
5	0,006	0,592	0,689	0,775	0,868	0,936

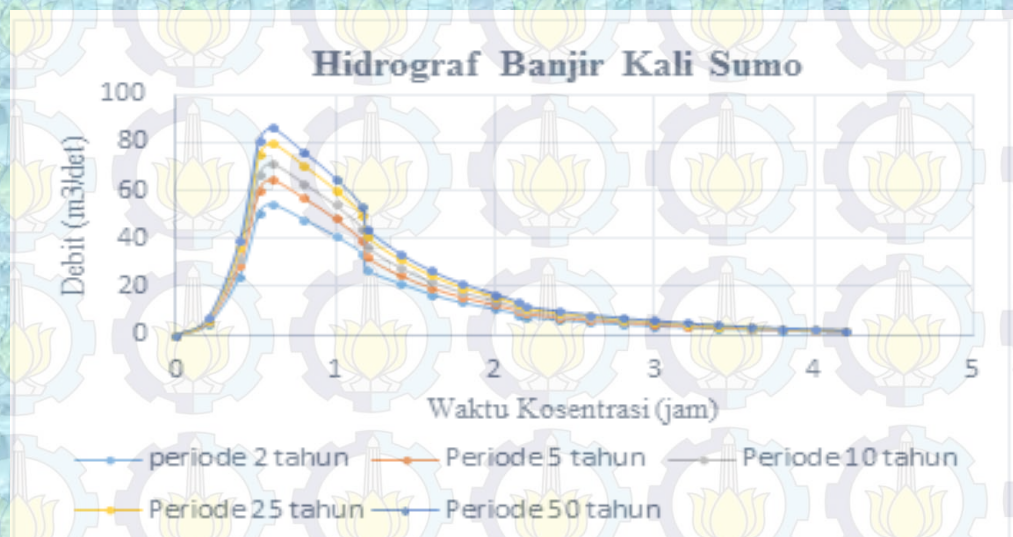
KALI SUMO

Hidrograf Nakayasu Periode Ulang 10 tahun



→ $Q_p = 1,002 \text{ m}^3/\text{det}$

Hidrograf Nakayasu Periode Ulang Tertentu



KALI WONOKROMO

Debit outflow pintu air jagir

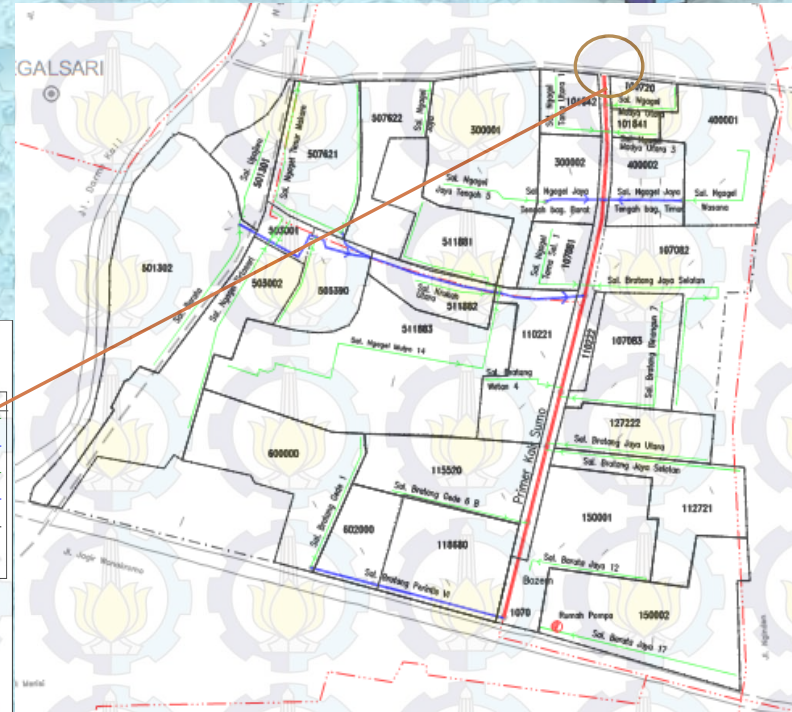
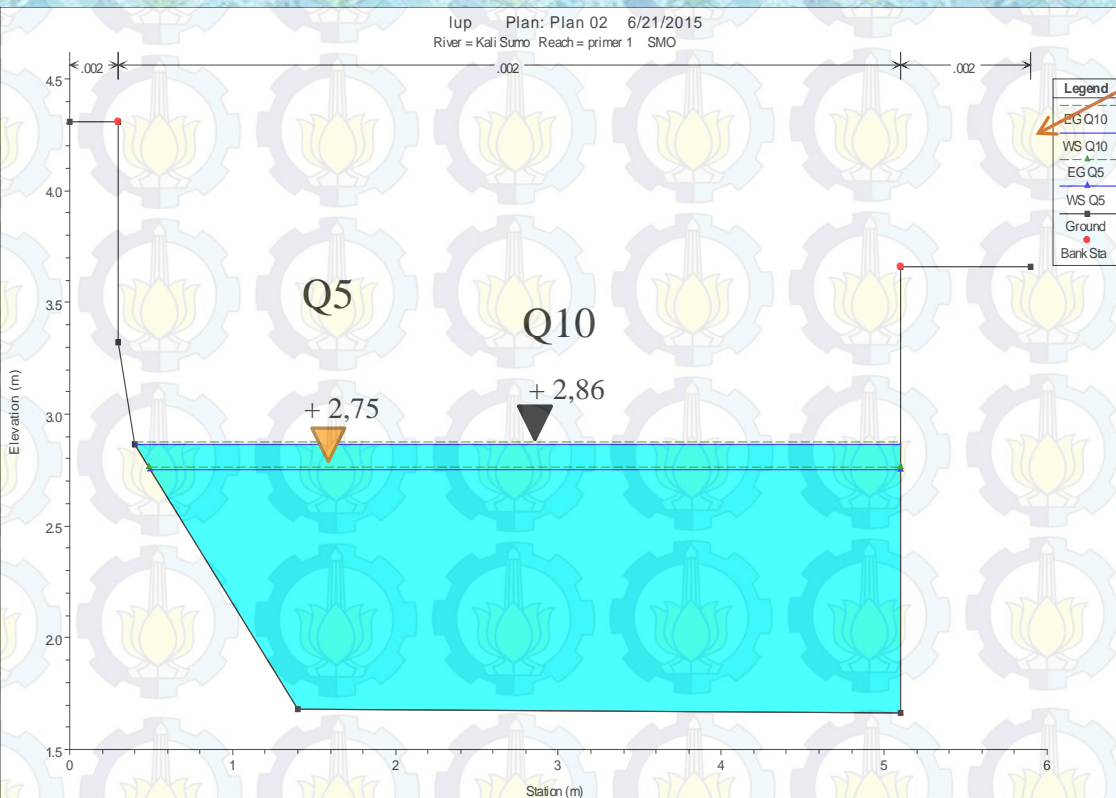


No	Bulan	Debit Outflow Pintu Air jagir		
		maks m ³ /det	min m ³ /det	rata-2 m ³ /det
1	Januari	182.81	142.18	168.42
2	Februari	158.01	77.33	127.17
3	Maret	192.56	110.31	154.94
4	April	124.3	68.08	101.84
5	Mei	39.3	26.88	30.69
6	Juni	59.79	31.05	44.57
7	Juli	18.42	14.14	18.06
8	Agustus	9.83	9.83	9.83
9	September	1.09	1.09	1.09
10	Oktober	1.09	1.09	1.09
11	November	9.83	5.48	8.19
Rata-2		72.46	44.31	60.54
Maksimum		192.56	142.18	168.42
Minimum		1.09	1.09	1.09

$Q_{max} = 192,56 \text{ m}^3 / \text{det}$

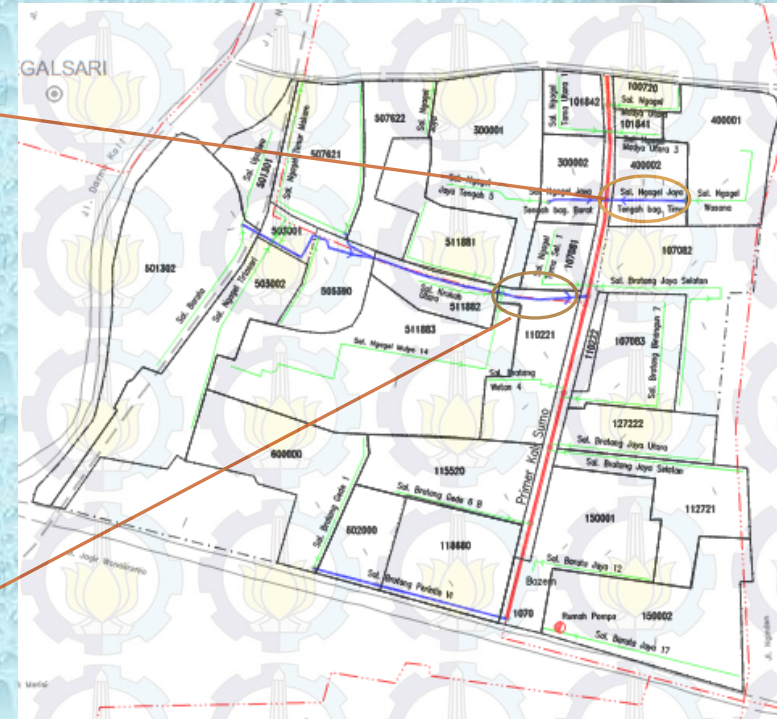
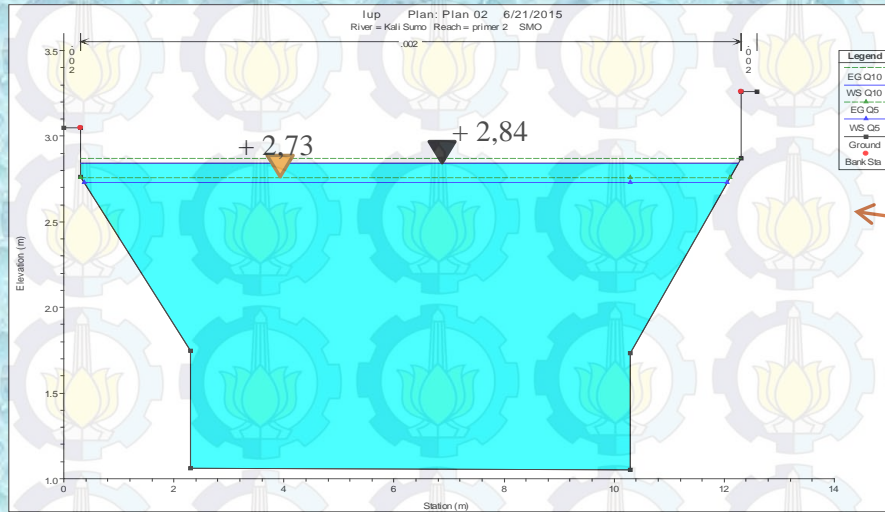


Kondisi hulu muka air pada saluran Kali Sumo

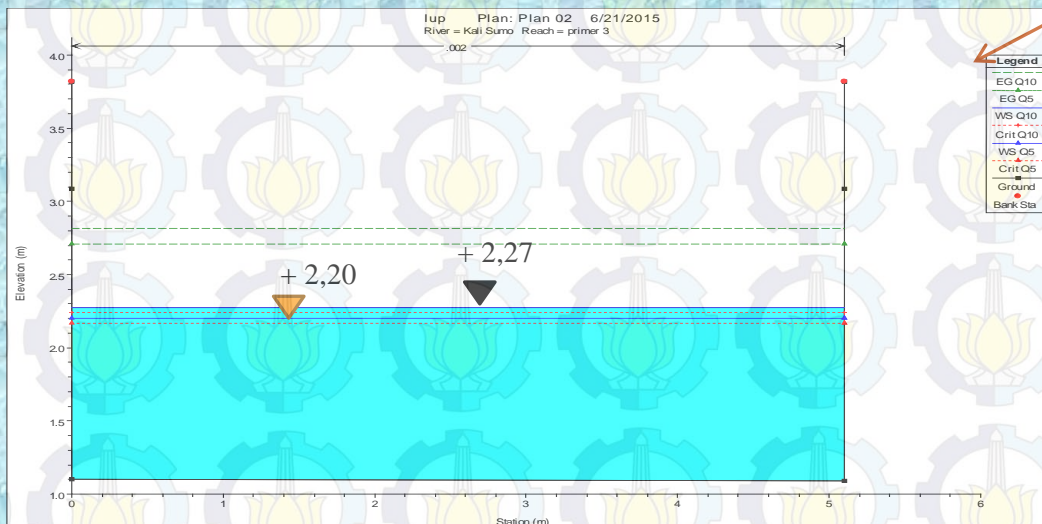




Kondisi elevasi muka air pada saluran Kali Sumo do SMO 772

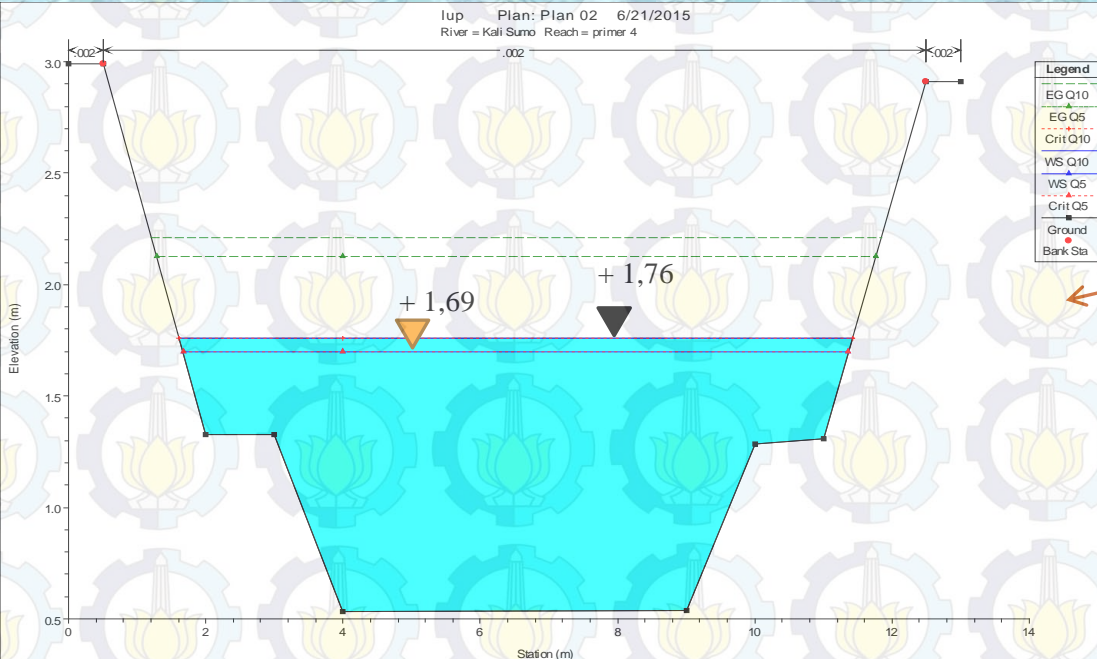
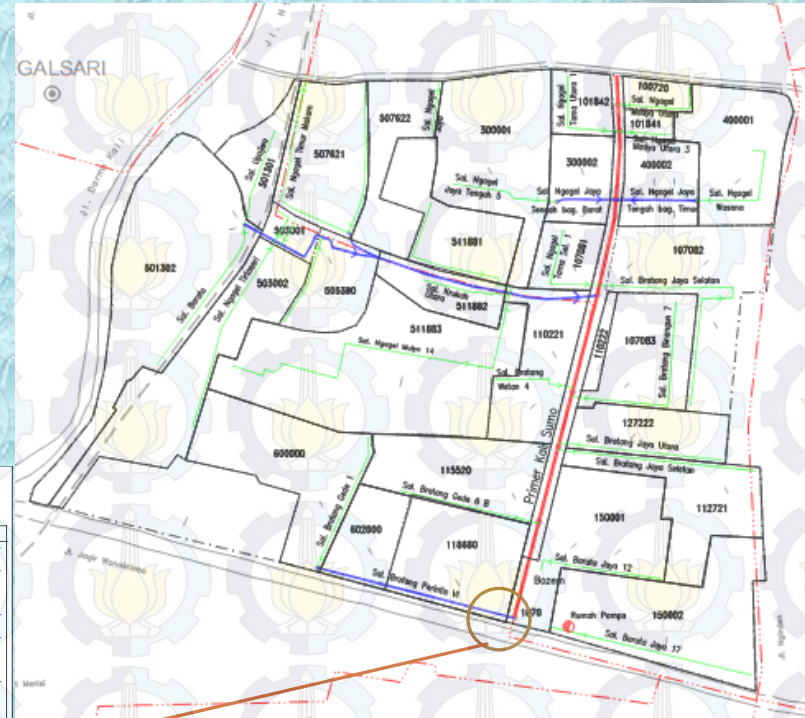


Kondisi elevasi muka air pada saluran Kali Sumo di SMO 1372





Kondisi di mulut hilir muka air pada saluran Kali Sumo

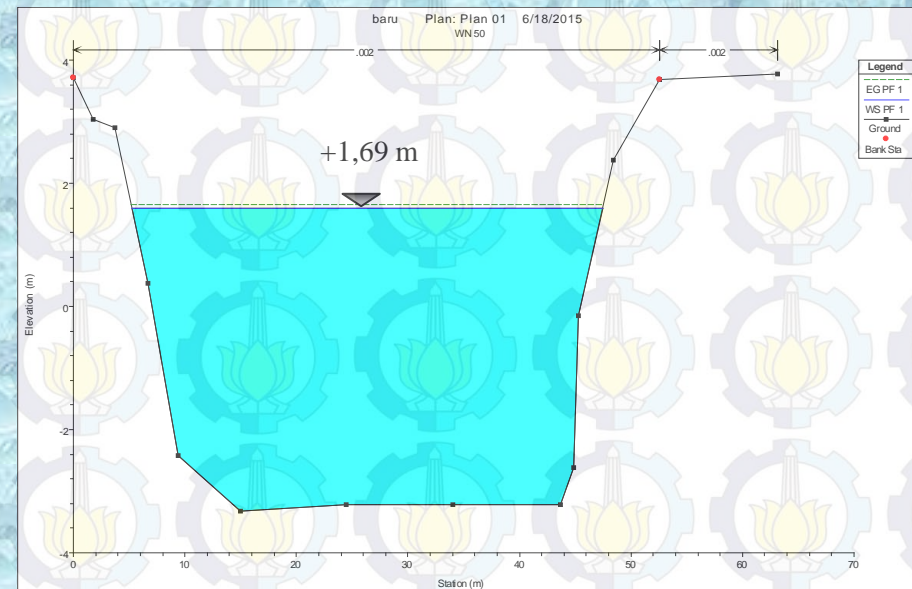
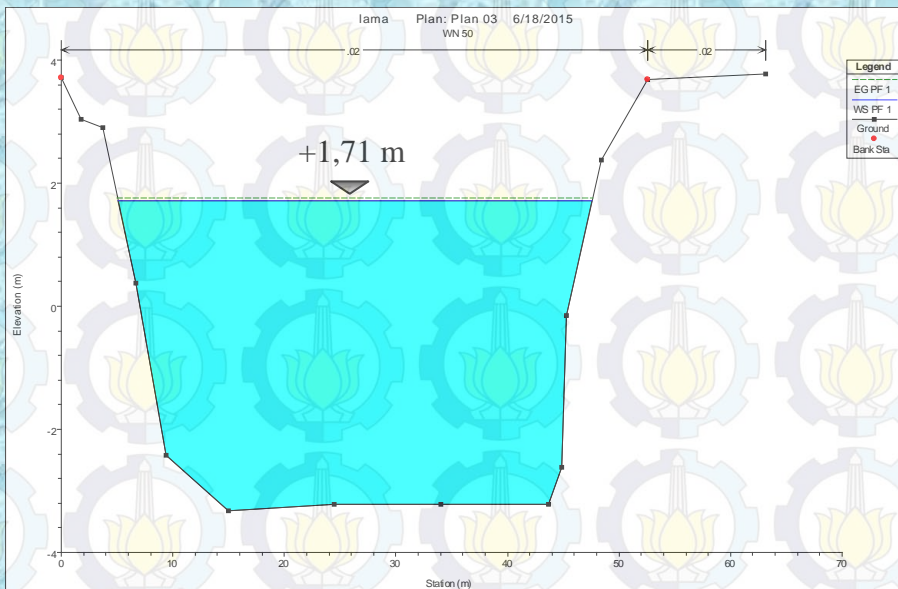


Perbandingan elevasi muka air Wonokromo sebelum dan sesudah di normalisasi - WN 50 (hulu)



SEBELUM

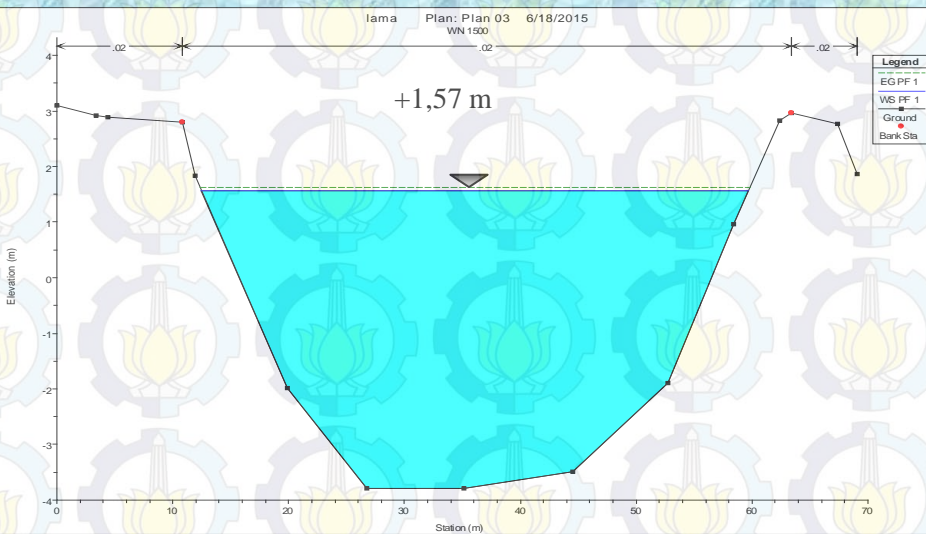
SESUDAH



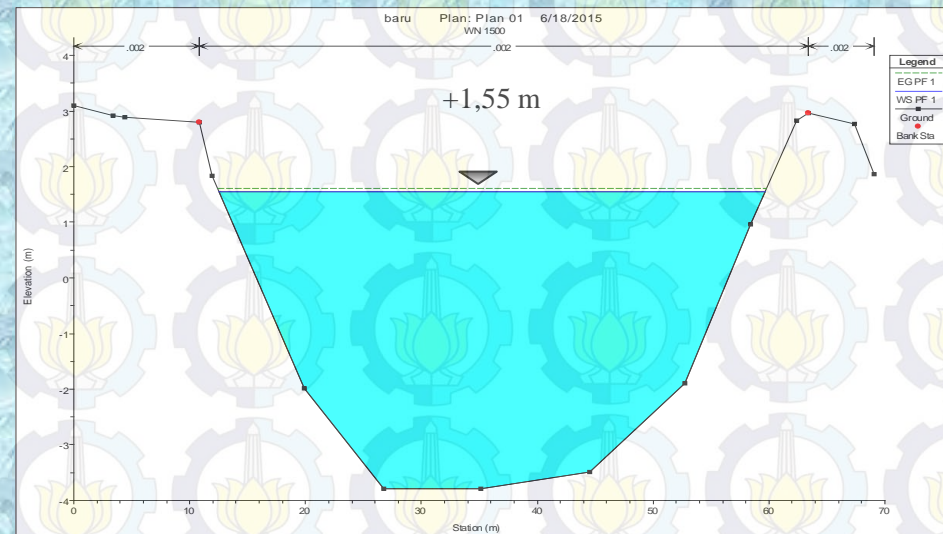
Perbandingan elevasi muka air Wonokromo sebelum dan sesudah di normalisasi - WN 1500



SEBELUM



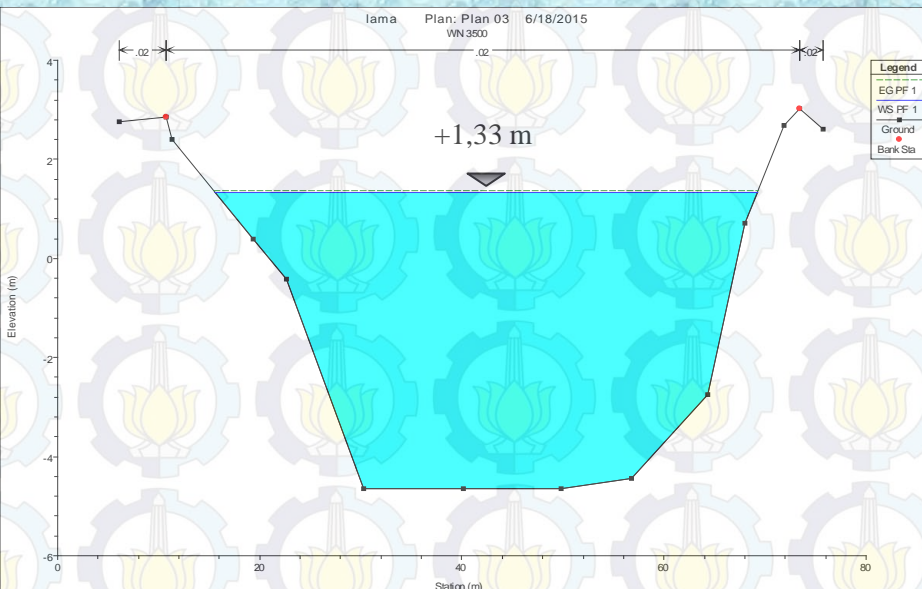
SESUDAH



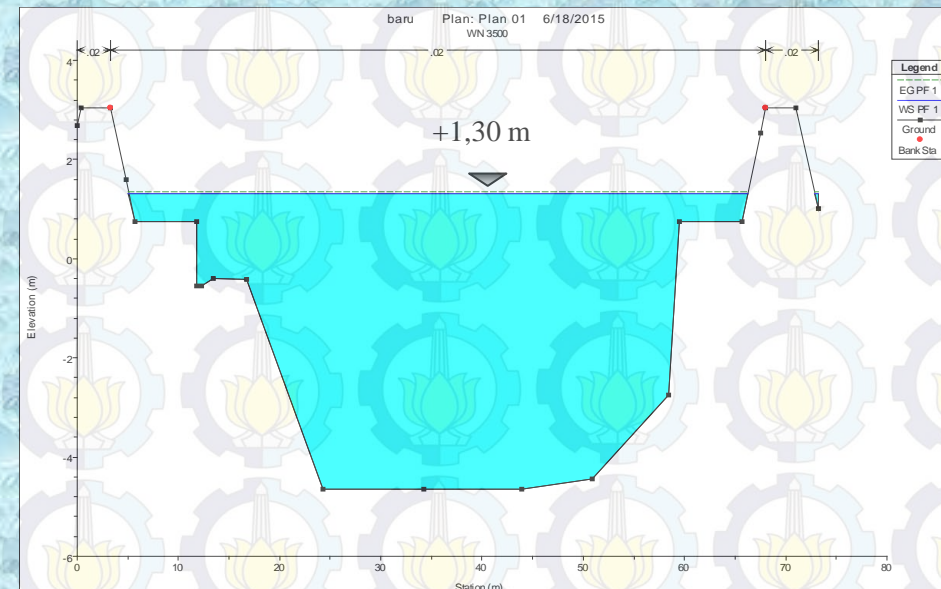
Perbandingan elevasi muka air Wonokromo sebelum dan sesudah di normalisasi - WN 3500



SEBELUM



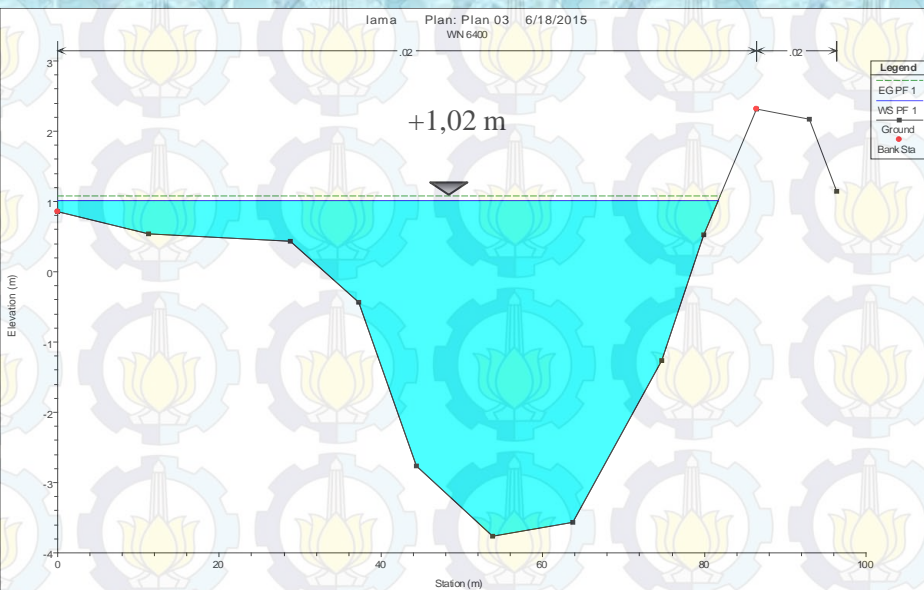
SESUDAH



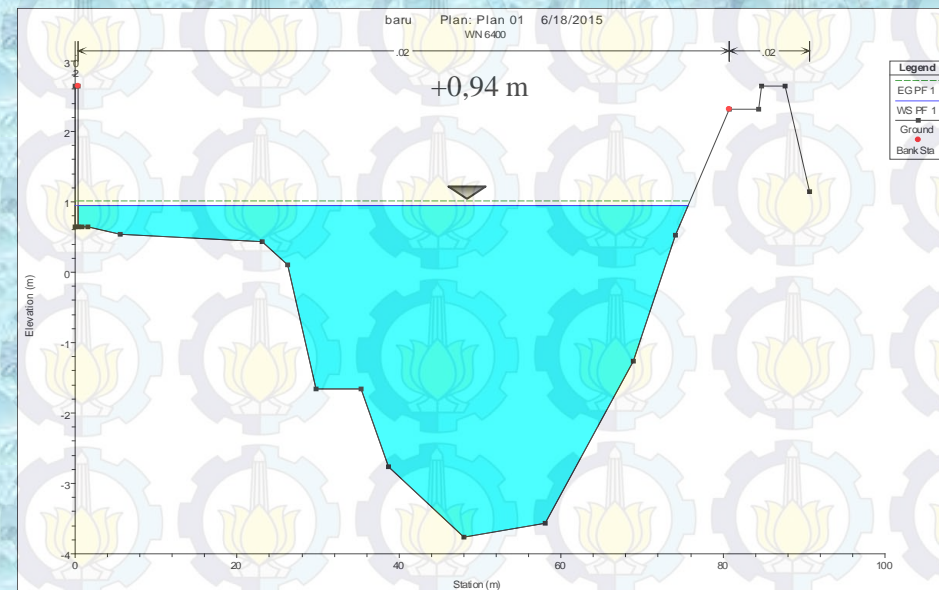
Perbandingan elevasi muka air Wonokromo sebelum dan sesudah di normalisasi - WN 6400



SEBELUM



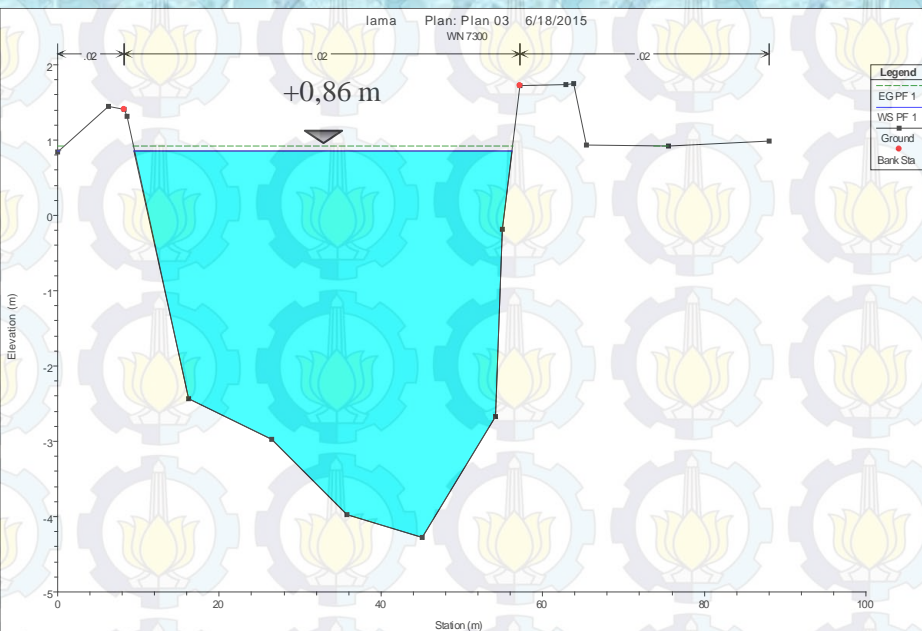
SESUDAH



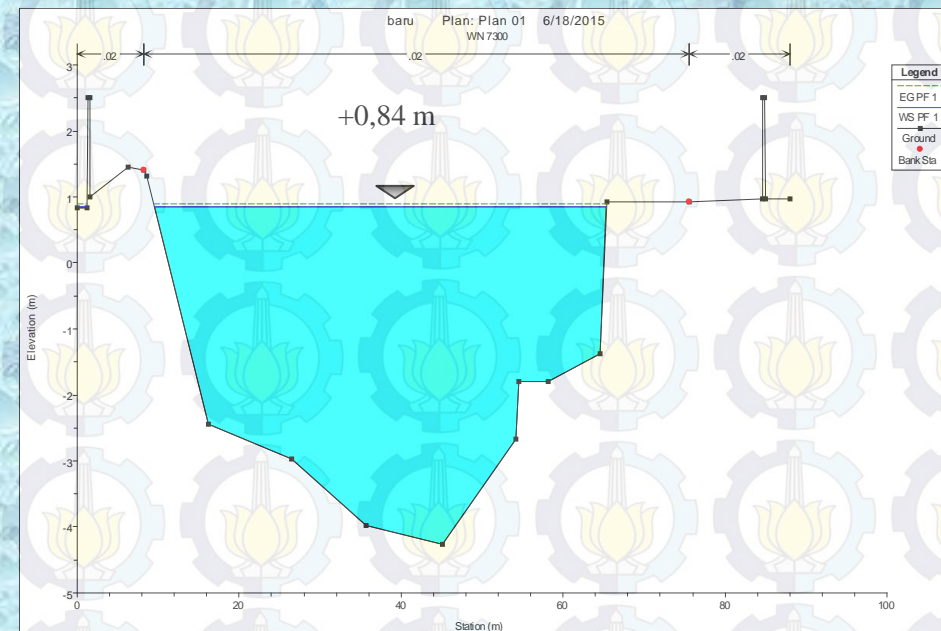
Perbandingan elevasi muka air Wonokromo sebelum dan sesudah di normalisasi - WN 7300



SEBELUM



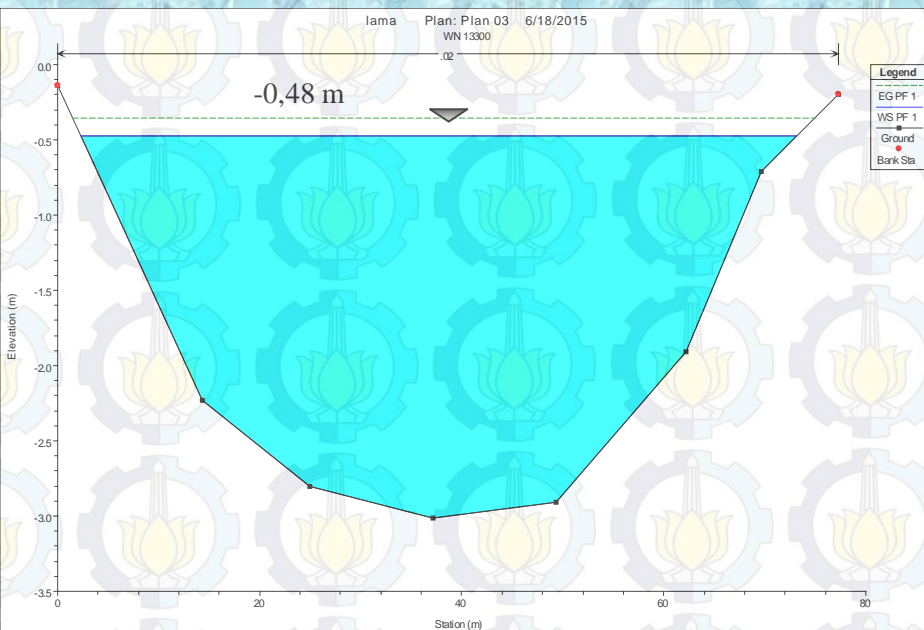
SESUDAH



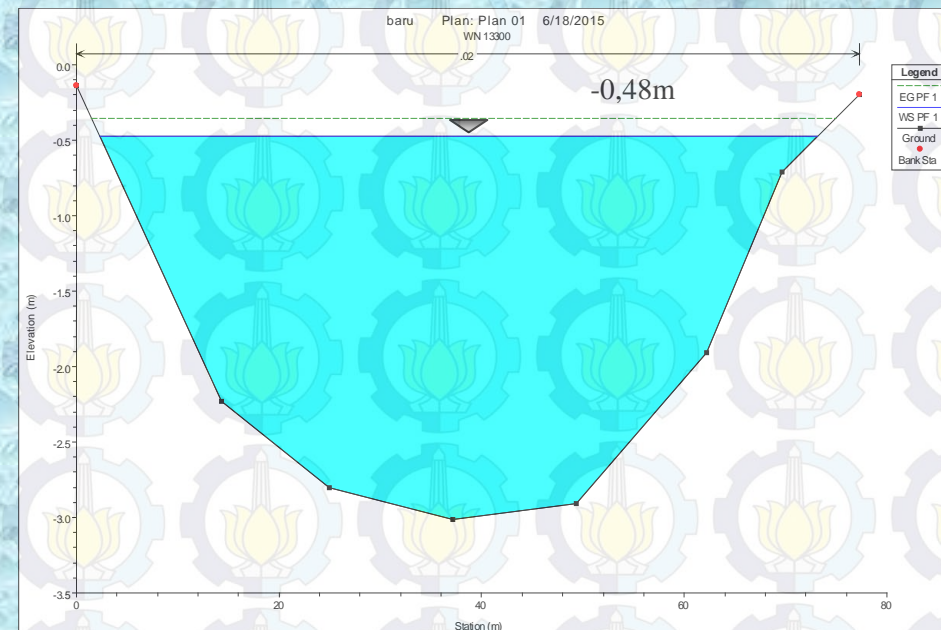
Perbandingan elevasi muka air Wonokromo sebelum dan sesudah di normalisasi - WN 13300



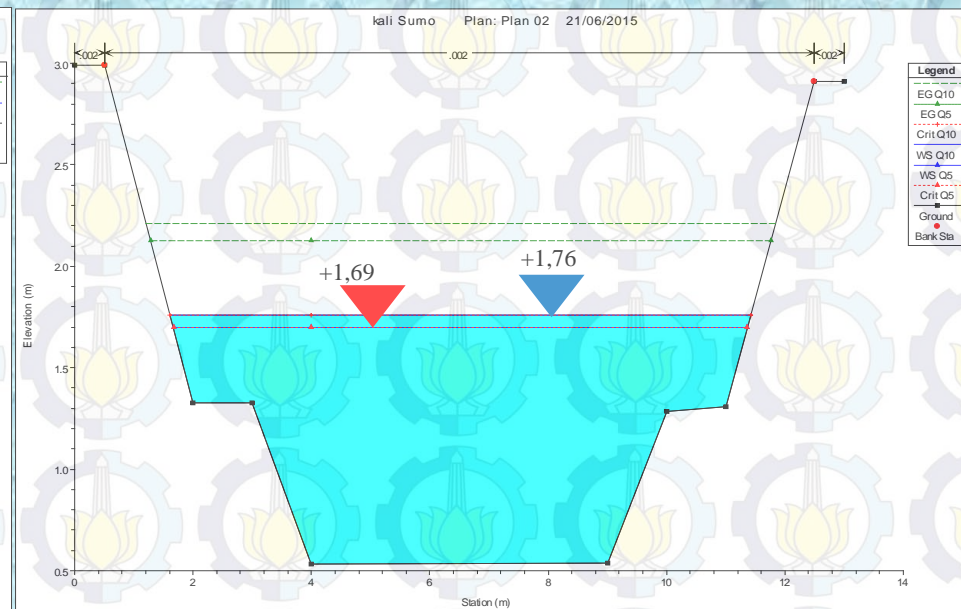
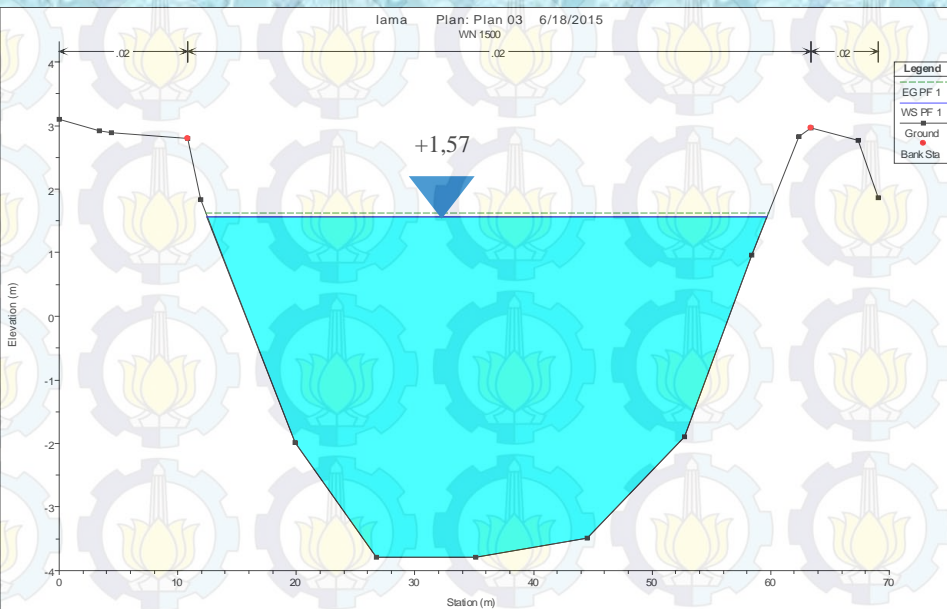
SEBELUM



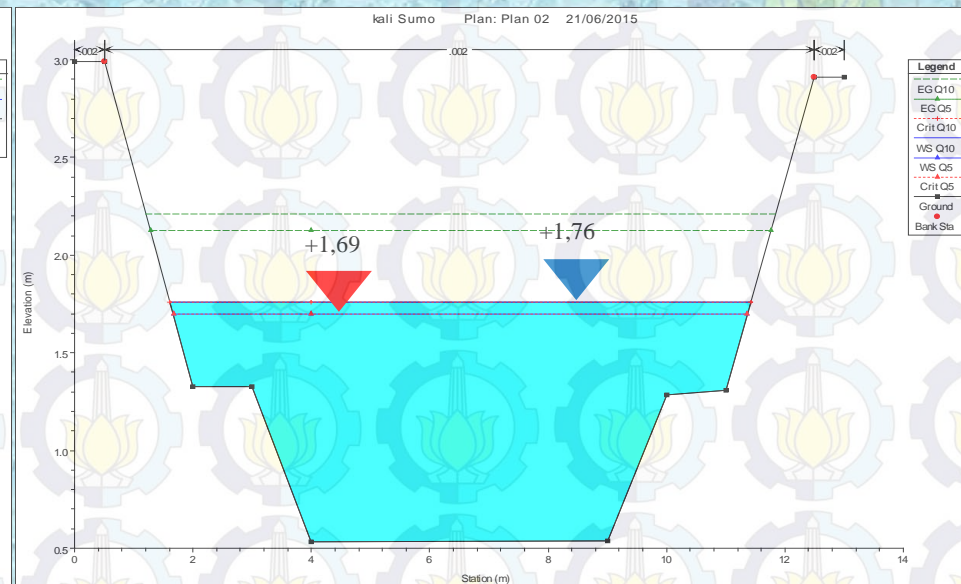
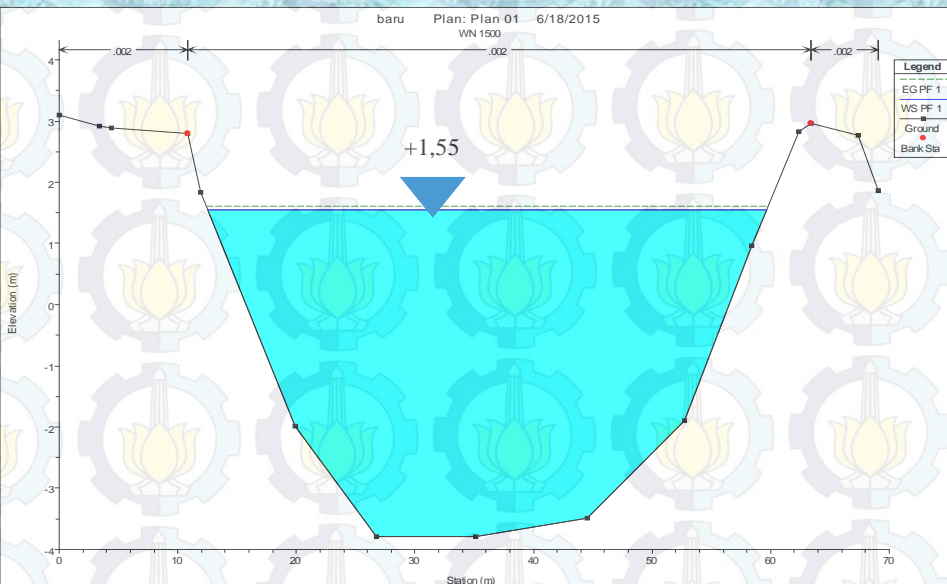
SESUDAH



Perbandingan elevasi muka air kali Wonokromo sebelum Normalisasi dengan elevasi muka air pada saluran drainase Sumo



Perbandingan elevasi muka air kali Wonokromo sesudah Normalisasi dengan elevasi muka air pada saluran drainase Sumo



Kesimpulan



- Debit rencana dengan periode ulang 5 tahun pada saluran primer Kali Sumo adalah $23,97 \text{ m}^3/\text{det}$ dan debit rencana dengan periode ulang 10 tahun pada saluran primer Kali Sumo adalah $26,46 \text{ m}^3/\text{det}$
- Dari hasil Hec-Ras diperoleh elevasi muka air di hilir Kali Sumo dengan $Q_5 +1,69$
- Dari hasil Hec-Ras diperoleh elevasi muka air di hilir Kali Sumo dengan $Q_{10} +1,76$
- Dari hasil Hec-Ras diperoleh elevasi muka air Kali Wonokromo sebelum adanya Normalisasi di hilir Kali Sumo dengan debit outflow max pintu air jagir yaitu $+1,57$
- Dari hasil Hec-Ras diperoleh elevasi muka air Kali Wonokromo sesudah adanya Normalisasi di hilir Kali Sumo dengan debit outflow max pintu air jagir yaitu $+1,55$



- Elevasi Muka air Kali Sumo dengan Q5 dan Q10 lebih besar dari pada elevasi muka air Kali Wonokromo sebelum Normalisasi

Untuk Q5 = +1,69 m > Qpintu air jagir = +1,57 m

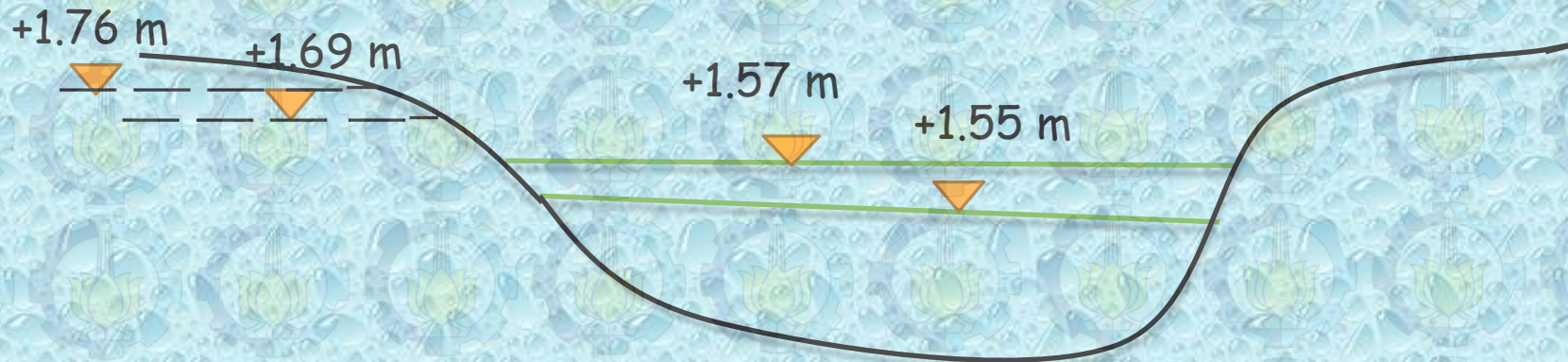
Untuk Q10 = +1,76 m > Qpintu air jagir = +1,57 m

- Elevasi Muka air Kali Sumo dengan Q5 dan Q10 lebih besar dari pada elevasi muka air Kali Wonokromo sesudah Normalisasi

Untuk Q5 = +1,69 m > Qpintu air jagir = +1,55 m

Untuk Q10 = +1,76 m > Qpintu air jagir = +1,55 m

- Normalisasi Wonokromo terhadap performa drainase Sumo memberikan pengaruh yang tidak signifikan.



- Pompa dan Pintu air pada drainase Sumo tetap digunakan



😊 TERIMAKASIH 😊