



## **SIDANG TUGAS AKHIR**

# **PERENCANAAN DRAINASE SALURAN PRIMER DI SUB DAS KALI SEMEMI, SUB DAS KALI KANDANGAN, DAN SUB DAS KALI BALONG**

**Annisa Kurnia Septentia (NRP. 3114105065)**

**Dosen Konsultasi:**

**Dr.techn. Umboro Lasminto, ST., M.Sc**

**Yang Ratri, ST., MT**

**Surabaya, Juni 2016**

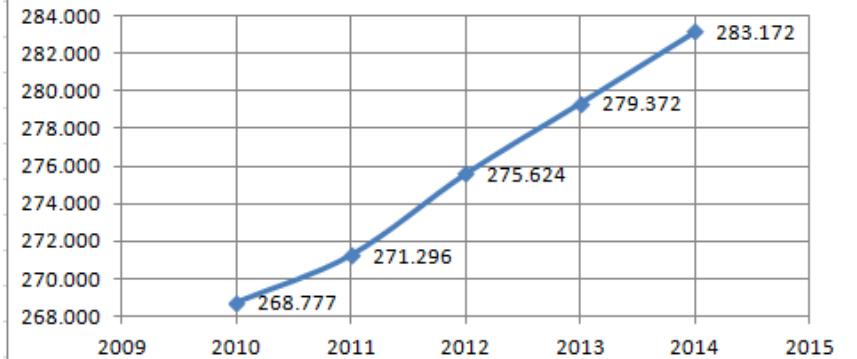




# Latar Belakang



## Grafik Pertumbuhan Penduduk Surabaya



Semakin pesatnya perkembangan kota Surabaya



Meningkatnya lahan pemukiman



# Latar Belakang



- ✓ Meningkatnya lahan pemukiman
- ✓ Perubahan tata guna lahan yang tidak terencana
- ✓ Mengurangi daerah resapan air



Banjir di daerah  
Sememi









# Rumusan Masalah

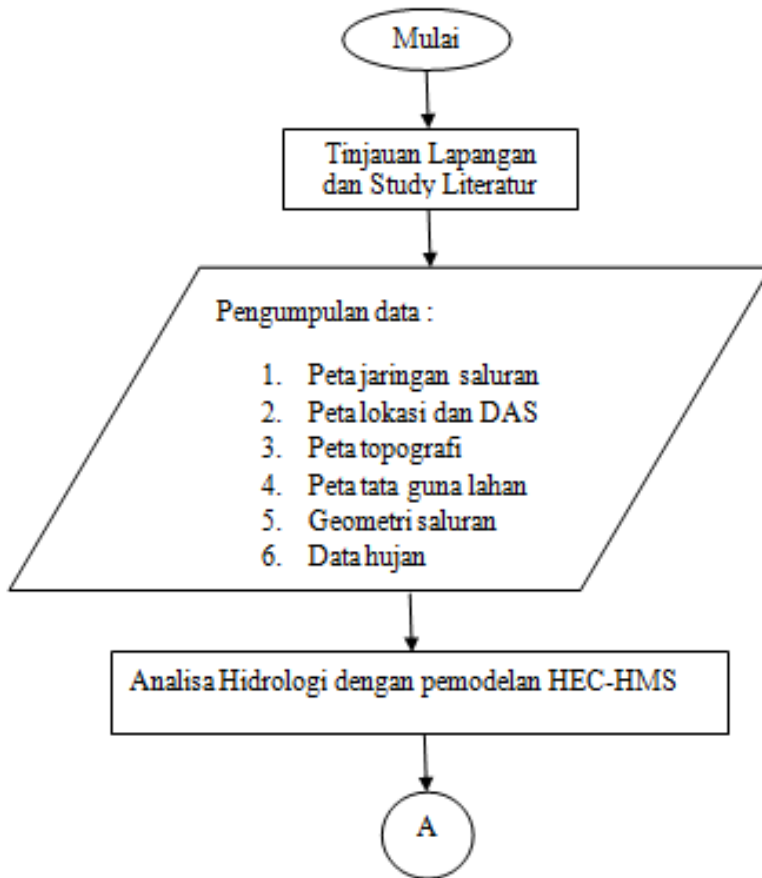
---

1. Berapa debit perencanaan yang masuk ke saluran primer Margomulyo, Kali Balong, Kali Kandangan, dan Kali Sememi?
2. Berapakah dimensi penampang saluran yang mampu menampung debit yang mengalir?
3. Apakah ada pengaruh dari *backwater* di Kali Balong, Kali Kandangan, dan Kali Sememi?
4. Bagaimana perbedaan kondisi saluran dan muka air antara kondisi eksisting dan setelah normalisasi?





# Metodologi



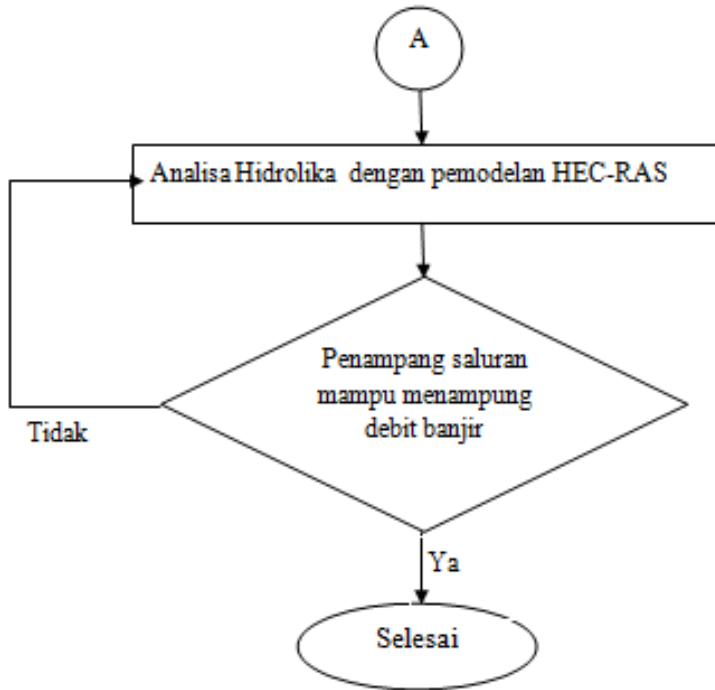
## Analisa Hidrologi:

- **Perhitungan distribusi hujan wilayah**
  - ✓ Metode Poligon Thiessen
  - Mengetahui dan mengidentifikasi
- Perhitungan parameter statistik permasalahan pada lokasi studi
  - ✓ Normal
  - ✓ Gumbel
  - Mengetahui kondisi *existing* lapangan
  - ✓ Log *Pearson* Tipe III
- Perhitungan distribusi frekuensi
  - ✓ Log *Pearson* Tipe III
- **Studi Literatur:**
  - Menjadi referensi langkah-langkah penyelesaian masalah yang terkait
  - Uji kecocokan
    - ✓ Uji Chi Kuadrat
    - ✓ Uji dengan studi *dimogorov*
- Analisa debit dengan HEC-HMS yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah yang terkait dengan studi
  - Input data berupa:
    - ✓ Tinggi hujan perjam
    - ✓ Nilai *impervious*
    - ✓ Nilai *curve number*
    - ✓ *Time lag*
  - Output data : Debit saluran





# Metodologi



## Analisa Hidrolika dengan program HEC-RAS

Input data :

- *Cross Section* kondisi eksisting
- Debit hidrograf satuan dari pemodelan HEC-HMS
- Normalisasi:
  - ✓ Kemiringan dasar saluran
  - ✓ Dimensi penampang saluran

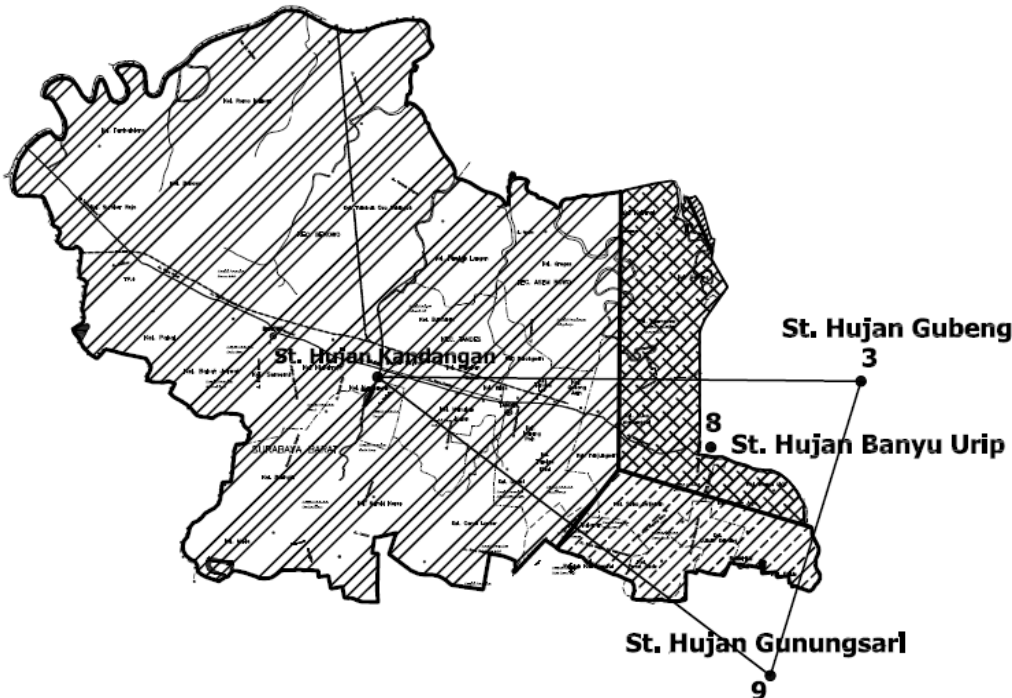




# Analisa Hidrologi

## A. Analisa Curah Hujan Wilayah

Terdapat empat stasiun hujan yang terdekat dengan *catchment area* yaitu stasiun hujan Kandangan, stasiun hujan Gunungsari, stasiun hujan Gubeng, dan stasiun hujan Banyu Urip. Metode yang digunakan untuk perhitungan curah hujan wilayah adalah *Poligon Thiessen*.. Data hujan yang digunakan yaitu hasil pengukuran curah hujan 10 tahun terakhir dari tahun 2003-2014



No	Tahun	R maks (mm)
1	2003	104.95
2	2004	75.59
3	2005	65.34
4	2006	72.82
5	2007	93.76
6	2008	110.64
7	2009	79.27
8	2010	111.59
9	2012	80.92
10	2014	72.04





# Analisa Hidrologi

## B. Parameter Dasar Statistik

Untuk menentukan distribusi frekuensi yang akan digunakan. Dari perhitungan analitis didapatkan:

Standar Deviasi : 17,16

CS : 0,50

CK : 2,60

CV : 0,20

Tabel Penentuan Distribusi Curah Hujan

No	Distribusi	Persyaratan	Hasil Hitungan	keterangan
1	Normal	$C_s = 0$ $C_k = 3$	0,50 2,60	tidak diterima
2	Log Normal	$C_s = C_v^3 + 3C_v$ $C_k = C_v^8 + 6C_v^6 + 15C_v^4 + 16C_v^2 + 3$	0,60 3,65	tidak diterima
3	Gumbel	$C_s = 1,14$ $C_k = 5,4$	0,50 2,60	tidak diterima
4	<i>Log Pearson III</i>	Selain dari nilai diatas/flexibel		<b>Diterima</b>





# Analisa Hidrologi

## C. Uji Kecocokan

- Uji Chi Kuadrat

$$\begin{aligned}G &= 1 + 3,22 \text{ Log } n \\ &= 1 + 3,22 \text{ Log } 10 \\ &= 4\end{aligned}$$

$$DK = G - R - 1 = 1$$

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai Chi Kuadrat = 1,20. dengan DK = 1 dan derajat signifikan  $\alpha$  5% maka diperoleh nilai Chi-Kuadrat teoritis 3,841.

- Uji Smirnov-Kolmogorov

Berdasarkan perhitungan probabilitas didapatkan harga maksimal distribusi log pearson tipe III = 0,1304. Bila taraf signifikansi  $\alpha$  diambil 5% = 0,05 maka untuk  $n=10$ , didapat harga kritis ( $C_r$ ) = 0,41. Maka dari 2 uji kecocokan dapat disimpulkan distribusi log pearson tipe III dapat diterima.

Tabel Rekapitulasi Uji Kecocokan

Jenis Distribusi	Chi Kuadrat				Smirnov Kolmogorov			
	Xh <sup>2</sup>		X <sup>2</sup> kr	Ket	Xh <sup>2</sup>		X <sup>2</sup> kr	Ket
<i>Log Pearson Tipe III</i>	1.2	<	3,841	OK	0.13	<	0,41	OK





# Analisa Hidrologi

- Curah hujan berdasarkan perhitungan *Log Pearson Tipe III*:
  - ✓ Periode ulang 2 th dengan curah hujan = 84,39 mm
  - ✓ Periode ulang 5 th dengan curah hujan = 100 mm
  - ✓ Periode ulang 10 th dengan curah hujan = 109,87 mm
- Periode Ulang Hujan (PUH) pada jam ke-t :

Rt	PUH			Rt'	PUH		
	2	5	10		2	5	10
jam	mm			jam	mm		
1	53,16	62.99	69.21	1	53.16	62.99	69.21
2	26.79	39.68	43.60	2	0.42	16.37	17.99
3	25.56	30.28	33.27	3	23.09	11.49	12.62
4	21.10	25.00	27.47	4	7.72	9.14	10.05



[-None Selected--] [-None Selected--]

- gunungsari manning revisi
  - Basin Models
    - Gunungsari
      - ST.247
      - Reach-247
      - ST.249
      - Reach-249
      - Junction-SP.74
      - SP.074
      - ST.248
      - Reach-248
      - Junction-SP.73
      - SP.073
      - Junction-SP.77

Components Compute Results

Basin Model

**Name:** Gunungsari

Description:

Grid Cell File:

Local Flow:

Flow Ratios:

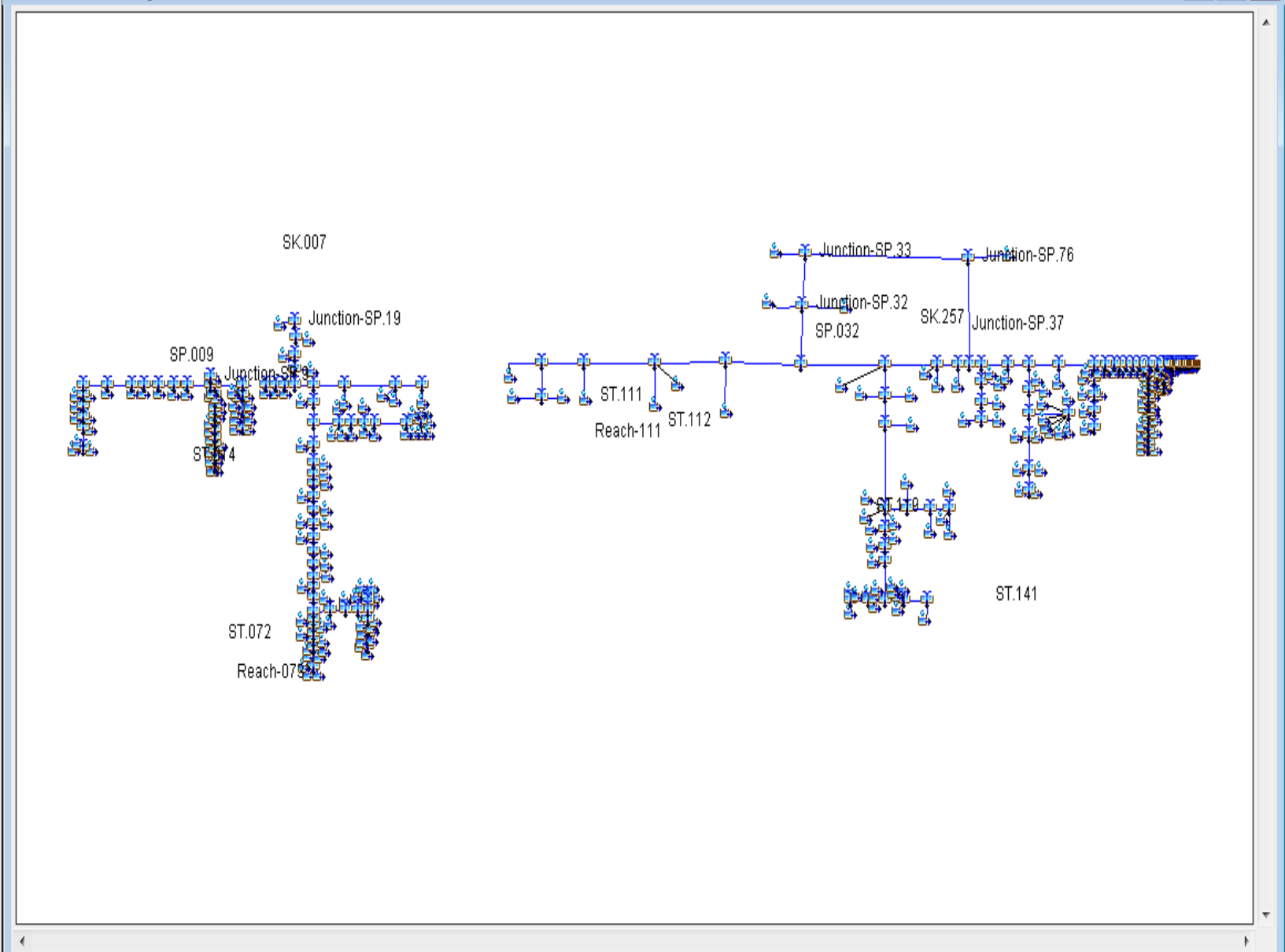
Replace Missing:

Unit System:

Sediment:

Water Quality:

Basin Model [Gunungsari]







# Analisa Hidrologi

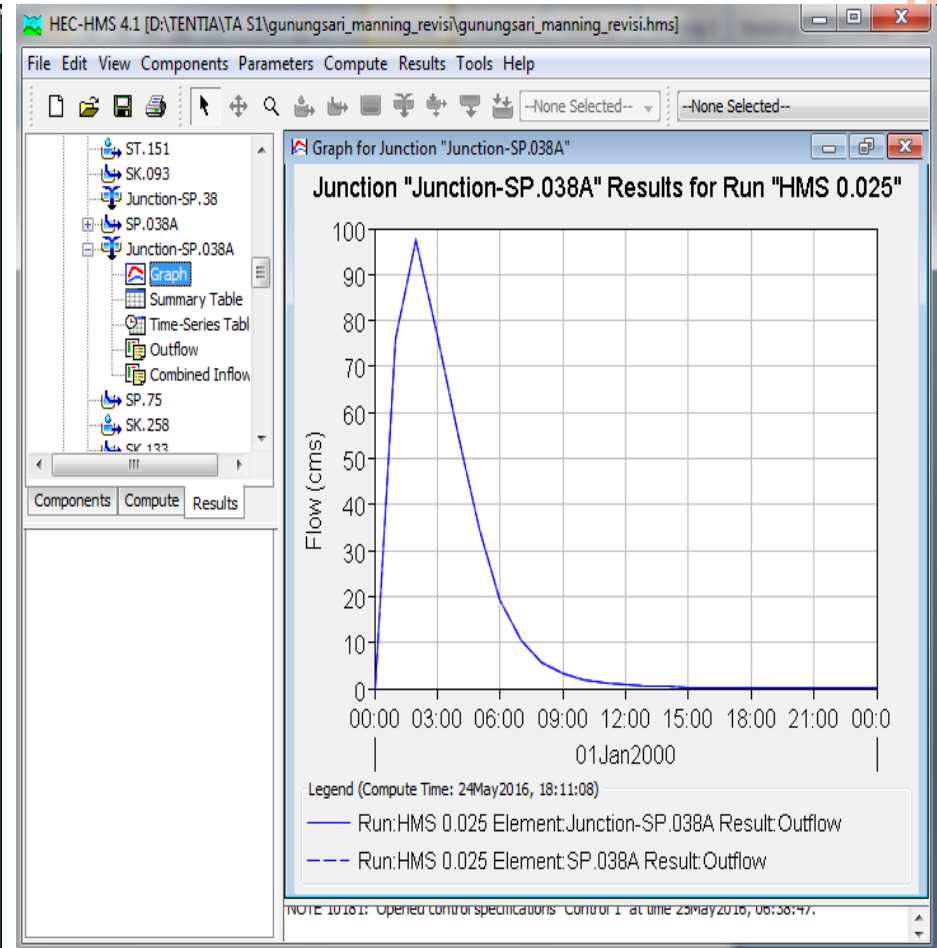
## Hasil HEC-HMS

Time-Series Results for Junction "Junction-SP.038A"

Project: gunungsari manning revisi    Simulation Run: HMS 0.025  
Junction: Junction-SP.038A

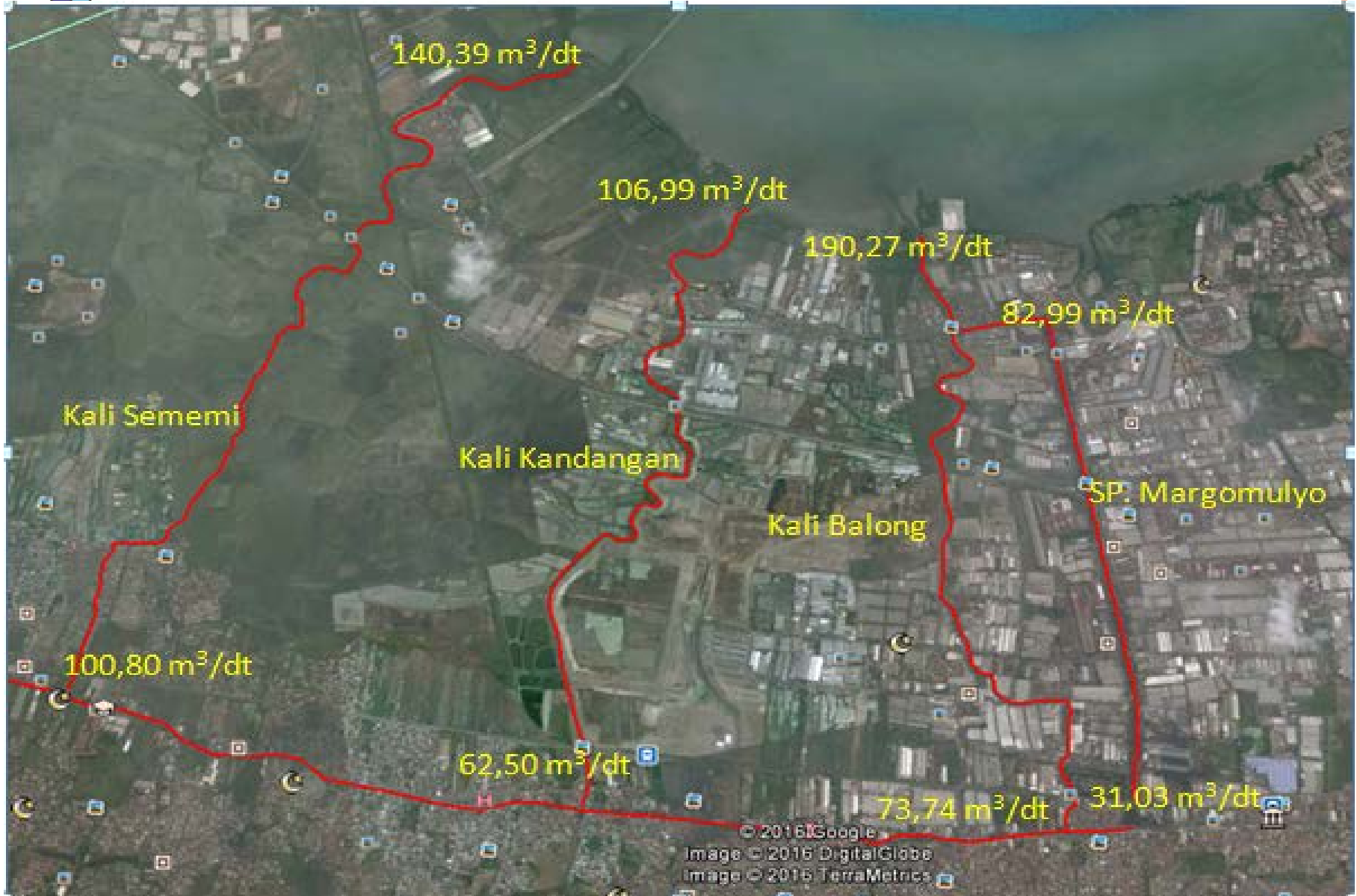
Start of Run: 01Jan2000, 00:00    Basin Model: Gunungsari  
End of Run: 02Jan2000, 00:00    Meteorologic Model: Met 1  
Compute Time: 24May2016, 18:11:08    Control Specifications: Control 1

Date	Time	Inflow from SP.038A (M3/S)	Outflow (M3/S)
01Jan2000	00:00	0.000	0.000
01Jan2000	01:00	76.101	76.101
01Jan2000	02:00	97.451	97.451
01Jan2000	03:00	76.580	76.580
01Jan2000	04:00	55.593	55.593
01Jan2000	05:00	34.732	34.732
01Jan2000	06:00	19.356	19.356
01Jan2000	07:00	10.409	10.409
01Jan2000	08:00	5.698	5.698
01Jan2000	09:00	3.252	3.252
01Jan2000	10:00	1.944	1.944
01Jan2000	11:00	1.215	1.215
01Jan2000	12:00	0.791	0.791
01Jan2000	13:00	0.533	0.533
01Jan2000	14:00	0.371	0.371
01Jan2000	15:00	0.265	0.265
01Jan2000	16:00	0.194	0.194
01Jan2000	17:00	0.145	0.145
01Jan2000	18:00	0.110	0.110
01Jan2000	19:00	0.085	0.085
01Jan2000	20:00	0.067	0.067
01Jan2000	21:00	0.053	0.053





# Analisa Hidrologi





# Analisa Hidrolika

Analisa Hidrolika penampang

## Pengisian Input pada HEC-RAS

ng dan analisa HEC-RAS.

- Input d
- ✓ Data
- ✓ Data
- ✓ Hasil
- ✓ Data

Geometric Data - geoplan01.interpolate.ok.gate

File Edit Options View Tables Tools GIS Tools Help

Cross Section Data - sungai kandangan norm 2

Exit Edit Options Plot Help

River: **Kali Kandangan** Apply Data Plot Options  Keep Prev XS Plots  Clear Prev  Plot Terrain (if available)

Reach: **kandangan** River Sta.: **34**

Description: **P3**

Cross Section Coordinates		
	Station	Elevation
1	23	2.07
2	26.5	2.07
3	27	-1.48
4	46	-1.48
5	46.5	2.07
6	54.3	2.07
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

Downstream Reach Lengths		
LOB	Channel	ROB
100	100	100

Manning's n Values		
LOB	Channel	ROB
0.035	0.035	0.035

Main Channel Bank Stations	
Left Bank	Right Bank
26.5	46.5

Cont\Exp Coefficient (Steady)	
Contraction	Expansion
0.1	0.3

Sungai Kandangan Plan: Plan unsteady 6/25/2016 P3

Legend: Ground, Levee, Bank Sta

Elevation (m)

Station (m)

Levee on left and right sides

Select river for cross section editing

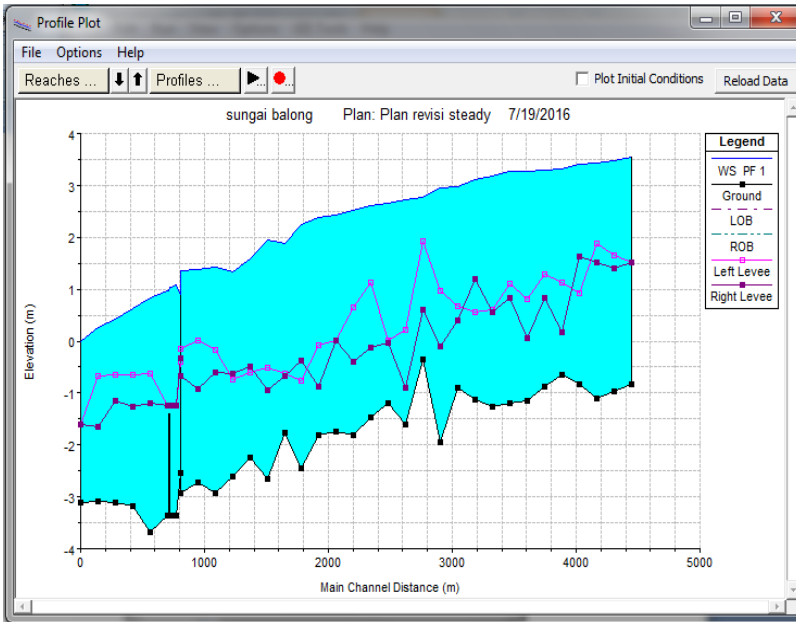
## Skema Aliran pada HEC-RAS



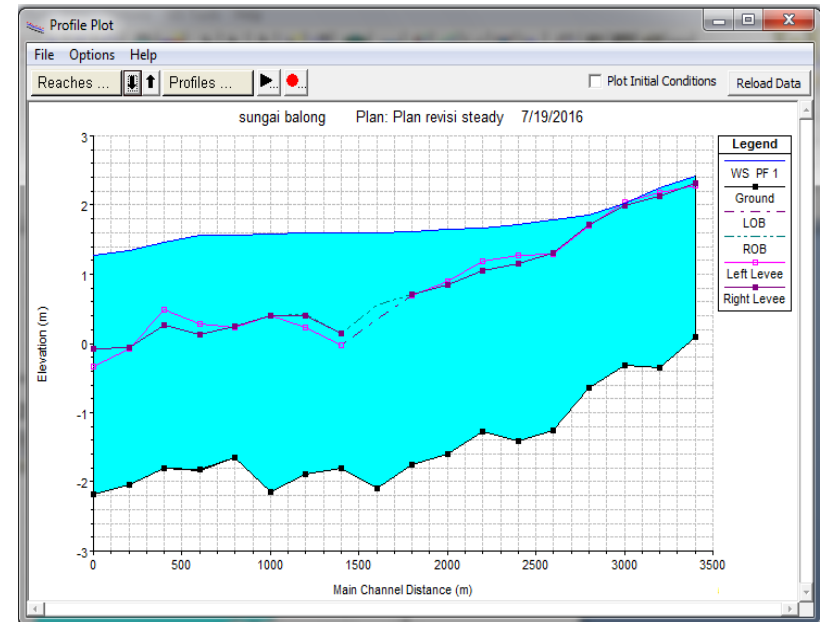


# Analisa Hidrolika

## Hasil Analisa penampang eksisting



Profil memanjang penampang eksisting Kali Balong



Profil memanjang penampang eksisting Saluran Primer Margomulyo

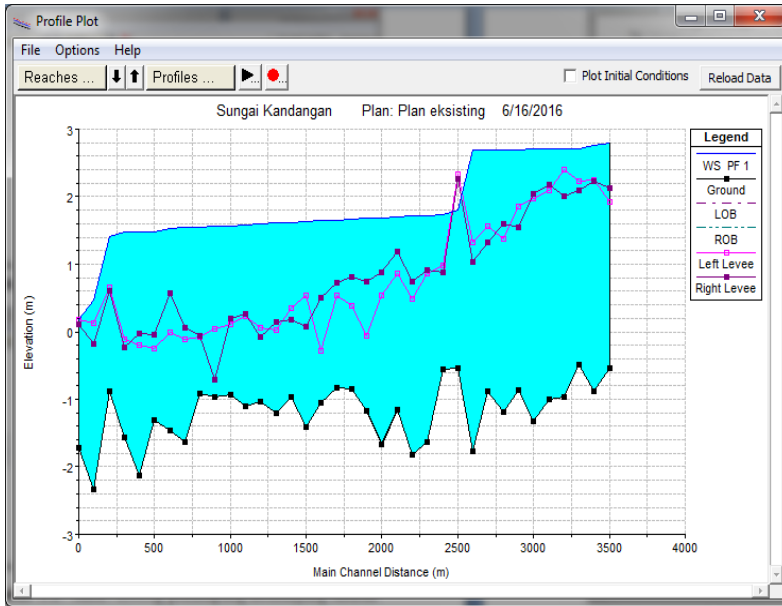




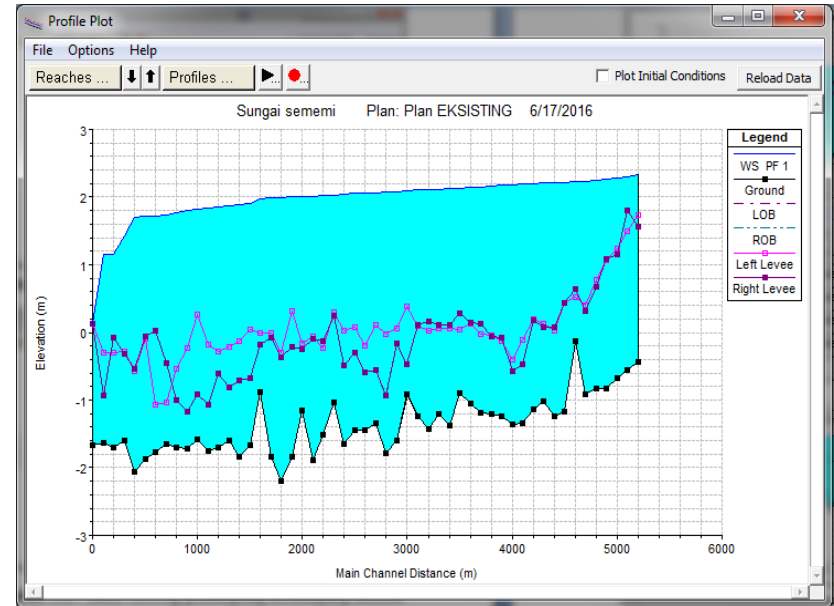


# Analisa Hidrolika

## Hasil analisa penampang eksisting



Profil memanjang penampang eksisting Kali Kandangan



Profil memanjang penampang eksisting Kali Sememi





# Analisa Hidrolika

---

## 2. Analisa penampang rencana

Hasil dari analisa penampang eksisting ternyata penampang eksisting tidak dapat menampung debit banjir. Maka diperlukan analisa penampang rencana yang meliputi:

- Perencanaan kemiringan dasar saluran rencana
- Perhitungan dimensi rencana
- Pemodelan pada HEC-RAS

## 3. Perencanaan pintu dan pompa

Kondisi eksisting pada Kali Balong bagian hilir terdapat pintu air dan pompa. Maka pada analisa penampang rencana juga akan di rencanakan pompa dan pintu. Pompa pada Kali Balong ada 5 unit dimana setiap unit memiliki kapasitas pompa sebesar  $2 \text{ m}^3/\text{dt}$ , maka total kapasitas keseluruhan adalah  $10 \text{ m}^3/\text{dt}$ . Sedangkan untuk perencanaan pintu pada Kali Balong akan direncanakan dengan 10 pintu dimana setiap pintu memiliki lebar 3 m, dan lebar pilar 1,1 m.





# Analisa Hidrolika

---

## 4. Analisa Backwater

Backwater terjadi karena pengaruh pasang surut air laut , dimana :

Tinggi pasang pada Kali Balong pada elevasi  $-0,714$  m

Tinggi pasang pada Kali Kandangan pada elevasi  $0,174$  m

Tinggi pasang pada Kali Sememi pada elevasi  $0,12$  m

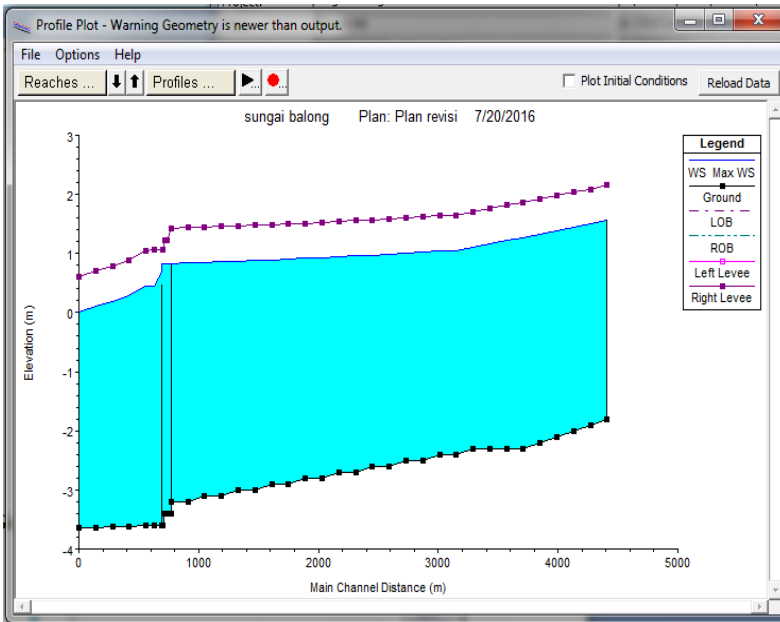
Untuk mengatasi backwater pada Kali Balong, Kali Kandangan dan Kali Sememi, direncanakan tanggul.



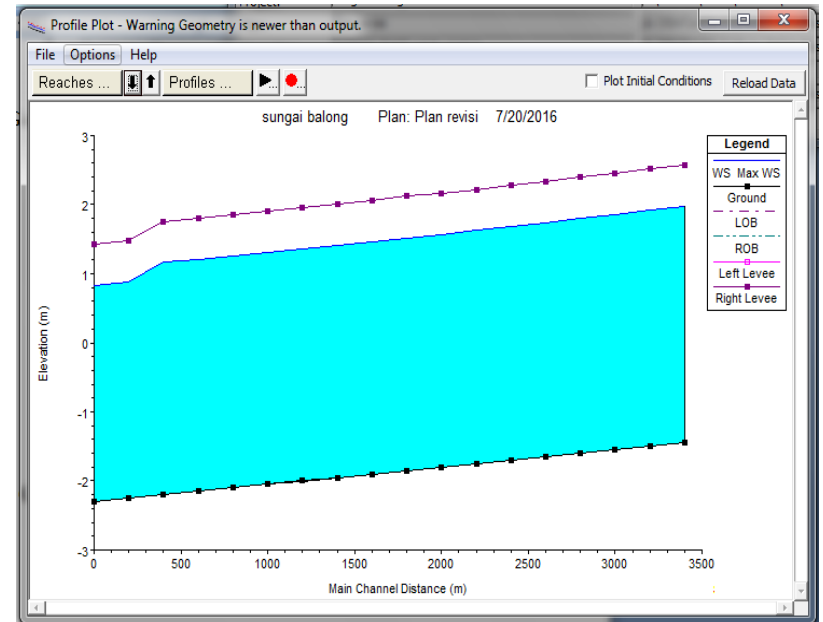


# Analisa Hidrolika

## Hasil dari analisa penampang rencana



Profil memanjang penampang rencana Kali Balong



Profil memanjang penampang rencana Saluran Primer Margomulyo

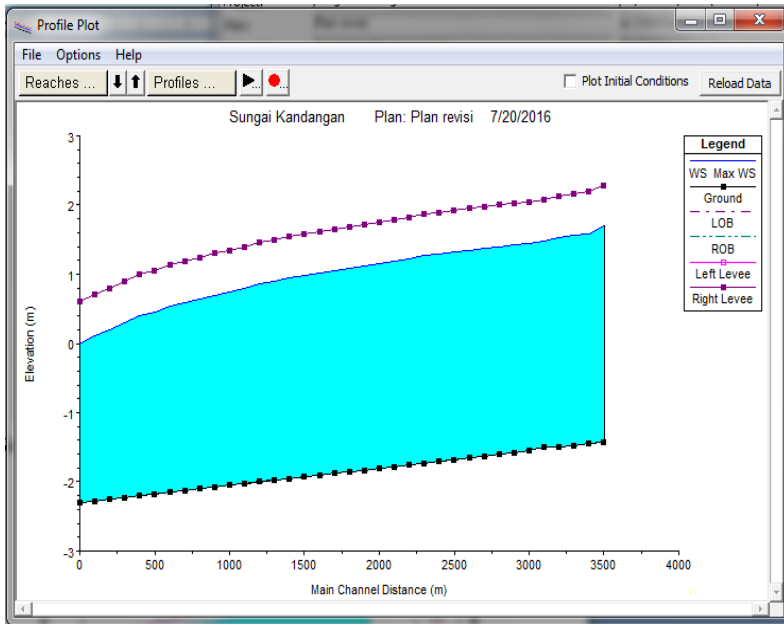




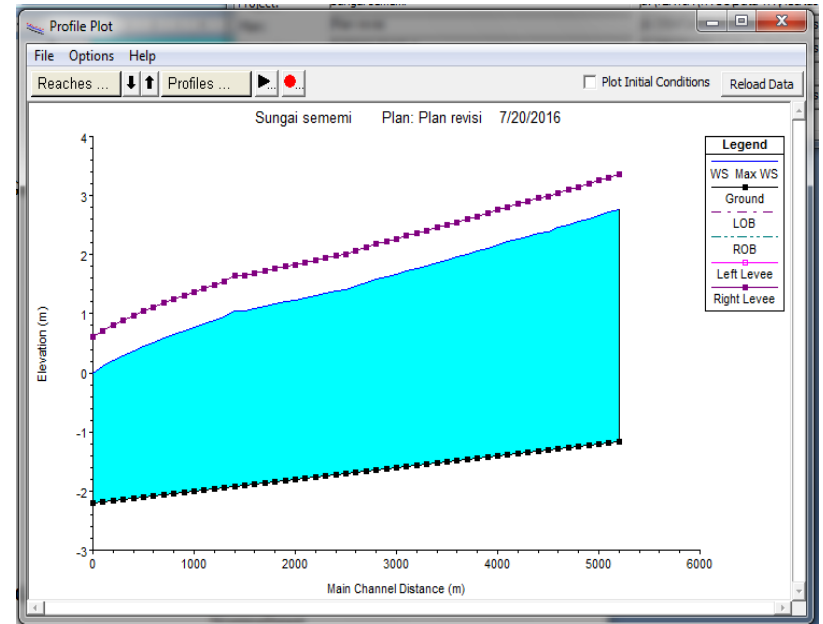


# Analisa Hidrolika

## Hasil dari analisa penampang rencana



Profil memanjang penampang rencana Kali Kandangan



Profil memanjang penampang rencana Kali Sememi





# KESIMPULAN

1. Debit perencanaan periode ulang 10 tahun yang mengalir pada DAS Gunungsari bagian hilir adalah sebagai berikut :

<i>Cross Sec</i>	Saluran	Debit Puncak
18 (hulu)	Margomulyo	30.37
1 (hilir)	Margomulyo	82.33
34 (hulu)	Kali Balong	69.29
1 (hilir)	Kali Balong	185.82
36 (hulu)	Kali Kandangan	63.59
1 (hilir)	Kali Kandangan	108.08
53 (hulu)	Kali Sememi	104.49
1 (hilir)	Kali Sememi	144.08

2. Dimensi saluran yang mampu menampung debit yang mengalir adalah :

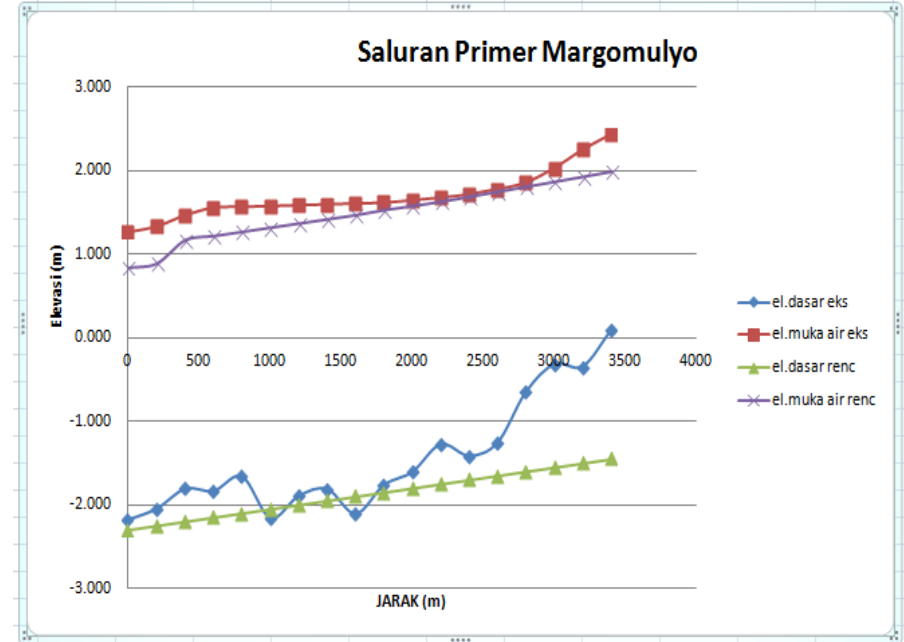
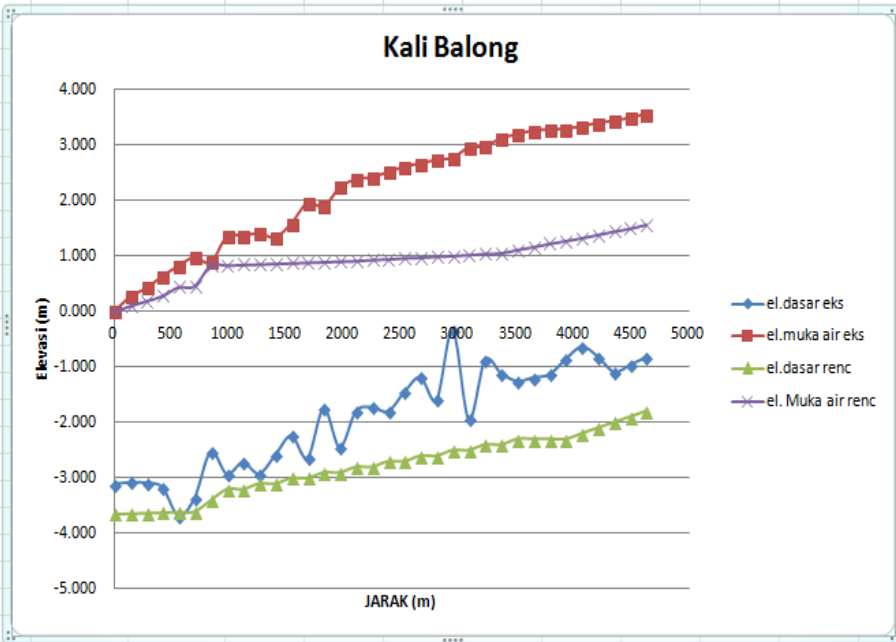
Saluran	Bagian	b (m)	h (m)
Margomulyo	hulu	10	3,43
	hilir	15	3,13
Kali Balong	hulu	20	3,36
	hilir	48	3,65
Kali Kandangan	hulu	20	3,12
	hilir	30	2,30
Kali Sememi	hulu	20	3,92
	hilir	38	2,20





# KESIMPULAN

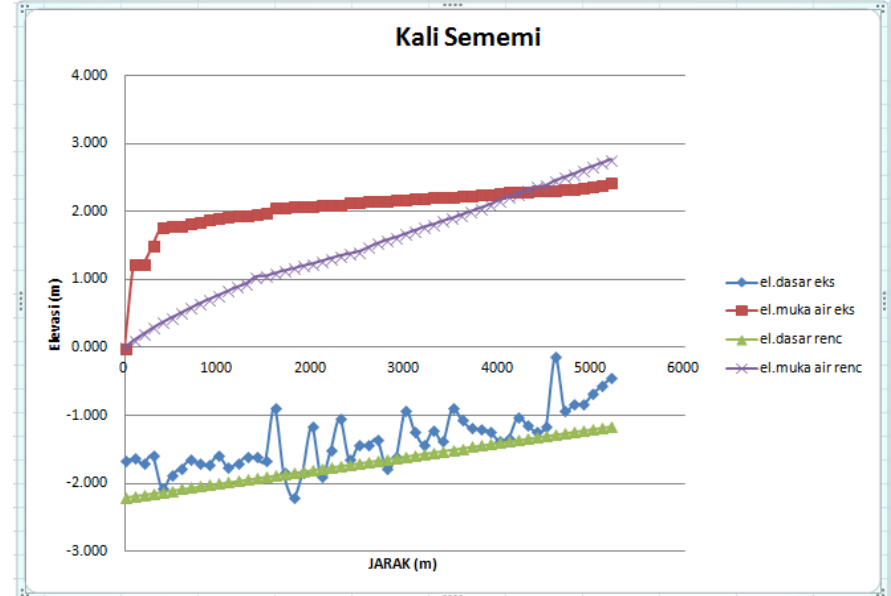
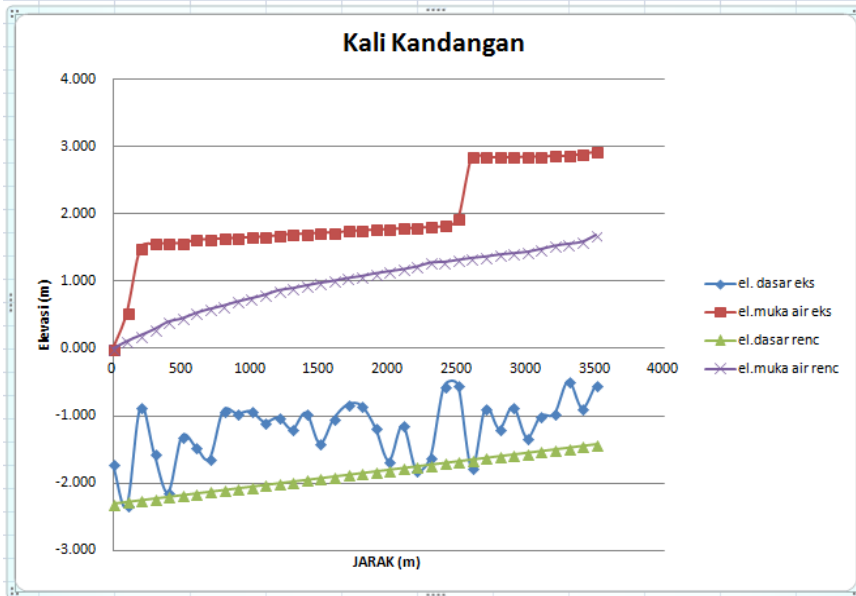
## 3. Kondisi saluran pada saat eksisting dan setelah normalisasi.





# KESIMPULAN

## 3. Kondisi saluran pada saat eksisting dan setelah normalisasi.



Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa elevasi muka air rencana lebih rendah daripada elevasi muka air eksisting. Ini dikarenakan kondisi eksisting sudah di normalisasi dengan cara dilebarkan dan elevasi dasar eksisting sudah mengalami pengerukan dan beberapa ditimbun, sehingga menghasilkan elevasi rencana yang lebih landai.

**TERIMA KASIH**

