

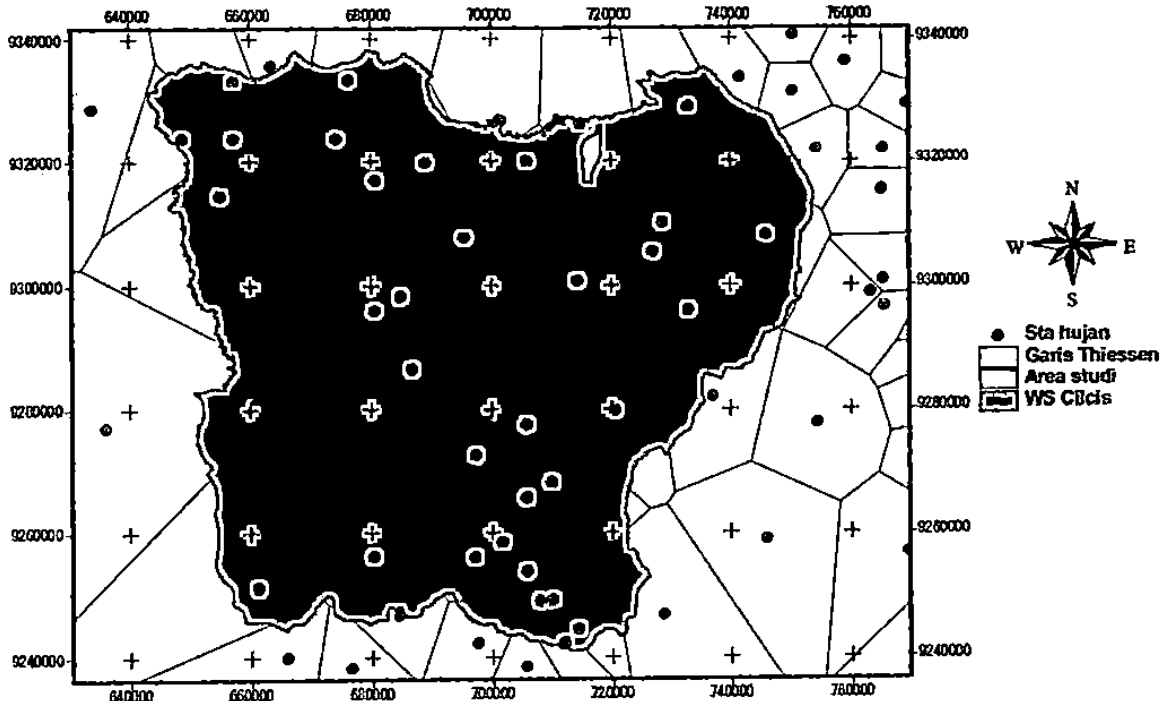
BAB V

ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Hidrologi

1. Analisa Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan pada penelitian ini adalah data curah hujan harian maksimum tahun 2013 dan 2014 dari Stasiun hujan BMG Tanjung Priok. Pemilihan stasiun ini didasarkan pada lokasi terdekat dengan daerah studi. Pengukuran curah hujan dilakukan pada pukul 07.00 WIB, tanggal 15-18 Januari 2013 dan tanggal 10-13 Januari pada tahun 2014. Data curah hujan diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Stasiun Klimatologi Pondok Betung Tangerang.



Gambar 5.1. Peta Wilayah Studi dan Wilayah CUCIS

1.1 Data Curah Hujan

Curah hujan harian maksimum ditunjukkan pada Tabel 5.1.

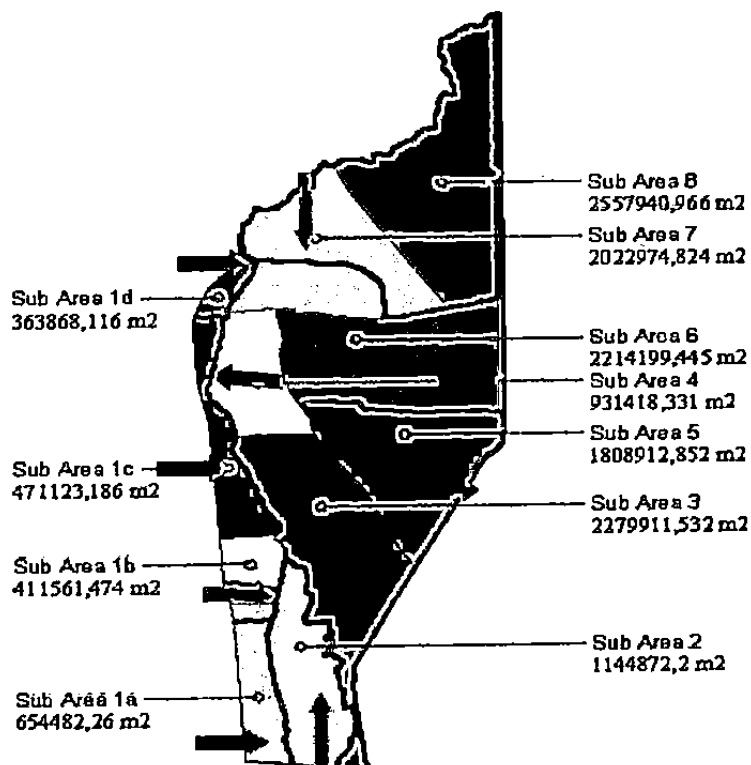
Tabel 5.1 Data curah hujan rata-rata maksimum bulan januari tahun
2013 dan 2014

Tahun	SH. BMKG Tanjung Priok (mm/hari)
2013	118
2014	91

Sumber : BMKG Stasiun Klimatologi Pondok Betung, Tangerang

1.2 Luasan Area

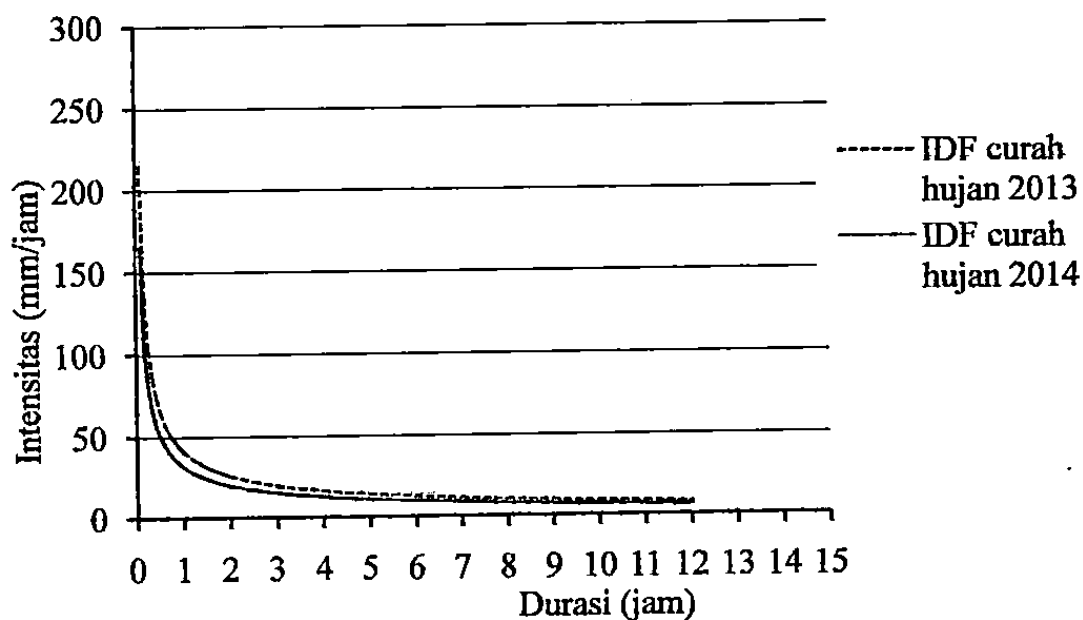
Untuk menghitung beban drainase mikro, area studi dibagi menjadi beberapa sub area dengan dasar pertimbangan dari kondisi topografi lokasi studi seperti pada Gambar 4.2. Berdasarkan penjelasan pada bab sebelumnya, maka saluran drainase yang alirannya melimpas langsung menuju daerah studi adalah SA1a, SA1b, SA1c, SA1d, SA2, SA3, dan SA4 seperti yang terlihat pada Gambar 5.2.



2. Intensitas Durasi Frekuensi (IDF-Curve)

Intensitas Durasi Frekuensi (IDF) biasanya diberikan dalam bentuk kurva yang memberikan hubungan antara intensitas hujan sebagai ordinat, durasi hujan sebagai absis dan beberapa grafik yang menunjukkan frekuensi ulang. Analisis IDF digunakan untuk memperkirakan debit puncak di daerah tangkapan yang relatif kecil, seperti perencanaan drainase. Analisis IDF memerlukan analisis frekuensi dengan menggunakan seri data yang diperoleh dari rekaman data hujan. Namun, data curah hujan yang ada pada studi ini adalah data curah hujan harian, maka untuk menghitung intensitas hujan dapat digunakan metode Mononobe seperti pada persamaan 3.5.

Hujan harian maksimum yang ditransformasikan menjadi kurva IDF adalah hujan harian maksimum tahunan pada Stasiun BMG Tanjung Priok sebagai stasiun terdekat. Durasi hujan ditetapkan dengan interval bervariasi, mulai dari durasi 5 menit hingga 60 menit. Pada studi ini kurva IDF digunakan untuk mengetahui hujan harian yang terjadi pada waktu konsentrasi selama 3 jam pada tahun 2013 dan 2014. Data intensitas hujan tersebut sebagai input untuk mengetahui debit banjir rencana dengan rumus rasional. Berikut ini merupakan kurva IDF seperti ditunjukkan pada Gambar 5.3.



Berdasarkan Gambar 5.3 didapat nilai intensitas hujan dengan durasi 3 jam adalah 19.67 mm/jam untuk tahun 2013. Sedangkan untuk tahun 2014 intensitas hujan sebesar 15.17 mm/jam, dimana terlihat bahwa intensitas hujan tahun 2014 lebih kecil dibanding dengan tahun 2013.

3. Analisa Debit Banjir Rencana

3.1 Koefisien Limpasan

Dalam perhitungan debit banjir dengan metode rasional diperlukan data koefisien limpasan (*run off coefficient*) yang dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Koefisien limpasan pada masing-masing sub DAS

No.	Kode area drainase	Luas area, A	Koefisien limpasan, C
		(m ²)	
1	SA1a	670438.62	0.91
2	SA1b	407534.84	0.86
3	SA1c	385876.54	0.89
4	SA1d	437185.04	0.89
5	SA2	1144872.20	0.80
6	SA3	2279911.53	0.75
7	SA4	931418.33	0.84

Sumber : Laporan Kajian Pengelolaan Kawasan Kelapa Gading Tahun 2007

Pada Tabel 5.2 didapat nilai koefisien limpasan untuk masing-masing sub area. Nilai koefisien bervariasi untuk setiap sub area dengan koefisien terbesar pada SA1a sebesar 0,91. Dari koefisien yang didapat bisa dilihat bahwa nilai tersebut mendekati $C = 1$ dimana air hujan yang jatuh di area tersebut hampir seluruhnya melimpas ke saluran drainase dan diteruskan ke Kali Cakung Lama.

3.2 Debit Banjir

Perhitungan debit banjir dilakukan dengan metode yang sederhana dan praktis, dimana dalam teknik perhitungannya adalah dengan memasukkan faktor curah hujan, keadaan fisik dan sifat hidrolika daerah

aliran. Metode ini dikenal sebagai Metode Rasional yang mengacu pada persamaan 3.6.

Dengan nilai luas daerah aliran dan koefisien aliran pada Tabel 5.2, hasil perhitungan debit maksimum yang melimpas ke Kali Cakung Lama Hilir untuk tahun 2013 dan 2014 dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Debit maksimum

No.	Kode daerah aliran	Luas daerah aliran A (m ²)	Koefisien limpasan, C	Debit maksimum (m ³ /s)	
				2013	2014
1	SA1a	670438.62	0.91	3.34	2.57
2	SA1b	407534.84	0.86	1.91	1.47
3	SA1c	385876.54	0.89	1.88	1.45
4	SA1d	437185.04	0.89	2.12	1.64
5	SA2	1144872.20	0.80	5.01	3.87
6	SA3	2279911.53	0.75	9.34	7.20
7	SA4	931418.33	0.84	4.28	3.30

Sumber : Hasil perhitungan

B. Analisa Hidraulik dengan Menggunakan Pemodelan HEC-RAS

Dalam mempelajari fenomena perilaku hidraulika aliran di dalam saluran/kali, diperlukan suatu simulasi/analisa numerik yang mampu menggambarkan kondisi saluran eksisting maupun rencana. Analisa dilakukan dengan menggunakan program pemodelan numerik HEC-RAS 4.1.0 2010. HEC-RAS merupakan model satu dimensi aliran permanen maupun tak-permanen (*steady and unsteady one-dimensional flow model*). HEC-RAS memiliki empat komponen model satu dimensi diantaranya : (1) Hitungan profil muka air aliran permanen; (2) Simulasi aliran tak permanen; (3) Hitungan transpor sedimen; (4) Hitungan kualitas (temperatur) air.

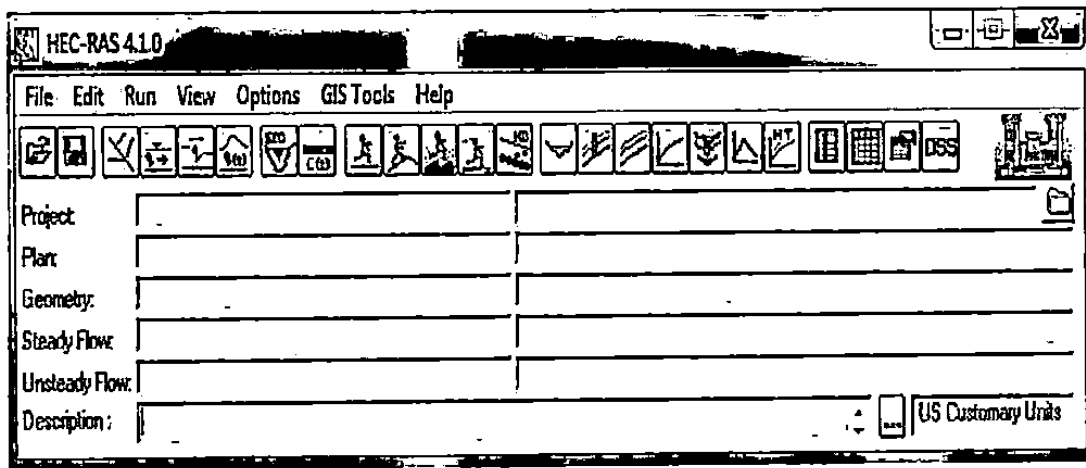
Pada studi ini analisa dilakukan dengan menggunakan *unsteady flow* meliputi analisa kemampuan saluran eksisting maupun rencana dalam mengalirkan debit banjir rencana. Berikut merupakan langkah-langkah pemodelan sesuai dengan bagan alir pada gambar 4.5 :

1. Starting HEC-RAS

Untuk membuka program HEC-RAS 4.1 ada 2 cara, yaitu :

- a) Double klik icon HEC-RAS 4.1 pada Dekstop
- b) Klik Start → AllPrograms → HEC → HEC-RAS → HEC-RAS 4.1

Ketika pertama kali membuka *software* HEC-RAS, akan tampak pada layar windows sebagaimana pada Gambar 5.4

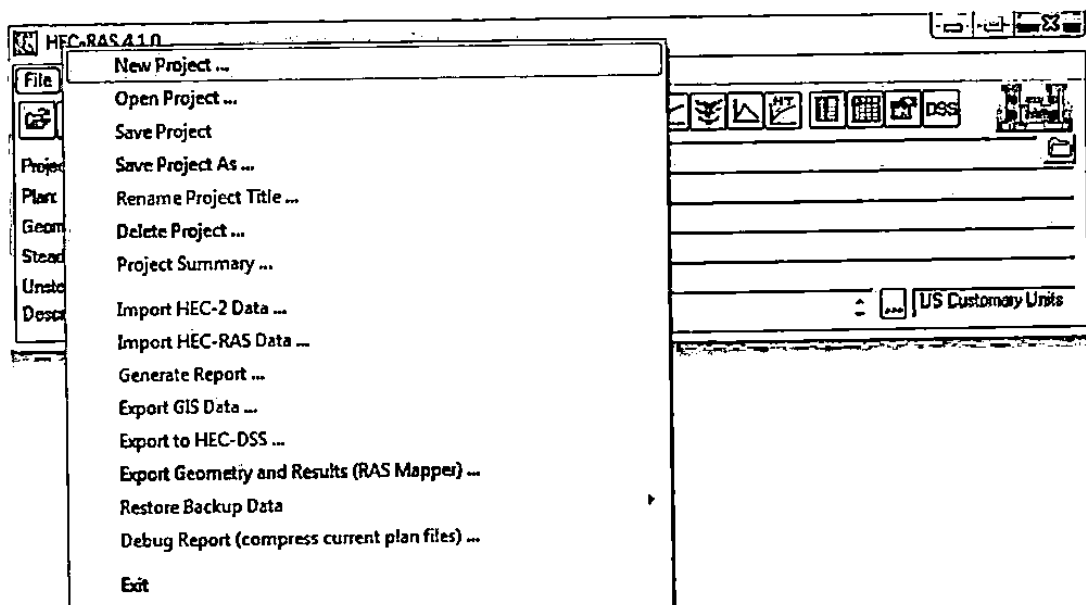


Gambar 5.4 Kotak dialog utama HEC-RAS 4.1

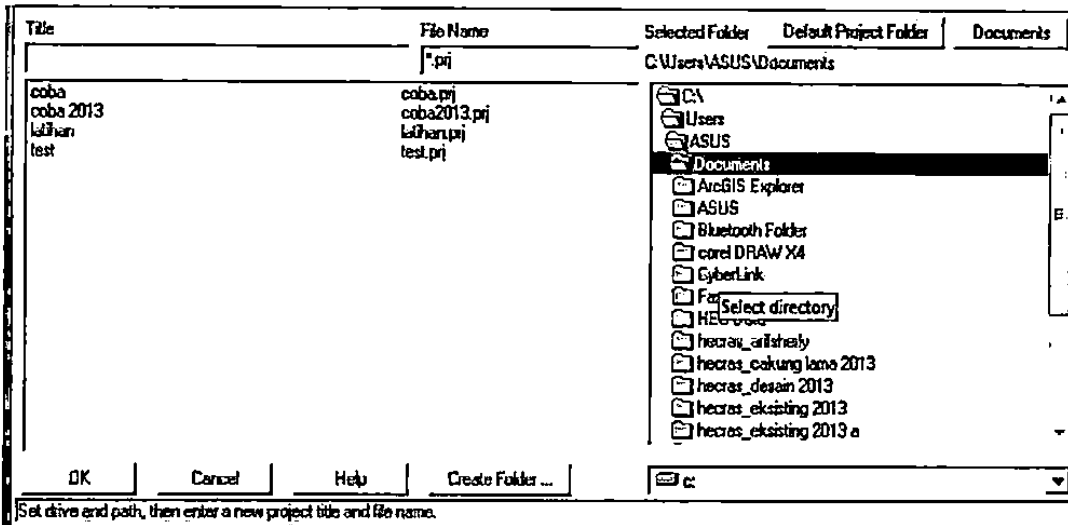
2. Membuat Project Baru

Untuk membuat Project baru dilakukan dengan melakukan prosedur sebagai berikut :

- a) Pada HEC-RAS main window, pilih menu File, kemudian New Project

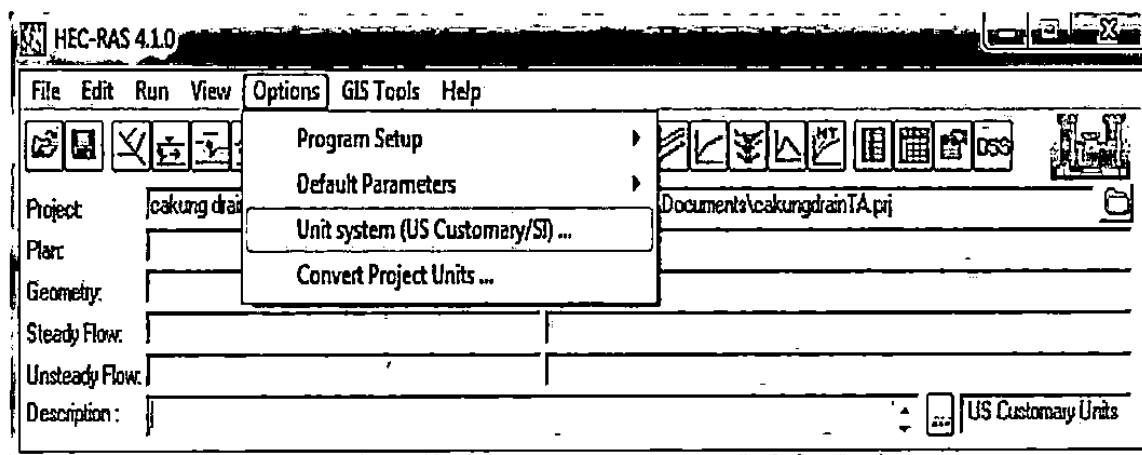


- b) Pilih Directory dan folder yang diinginkan atau membuat folder baru dengan mengklik Create Folder, menuliskan nama folder, klik OK. (untuk menyimpan seluruh file HEC-RAS).
- c) Kemudian beri nama Project/title dan file name, klik OK. Tampilan windows new project dapat dilihat pada Gambar 5.6 sebagai berikut

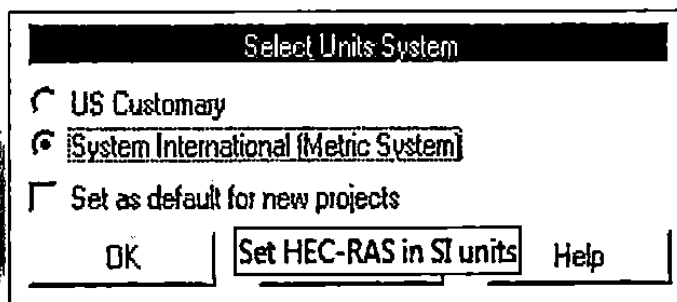


Gambar 5.6 Membuat nama project

3. Memilih satuan untuk simulasi (Select SI Units)

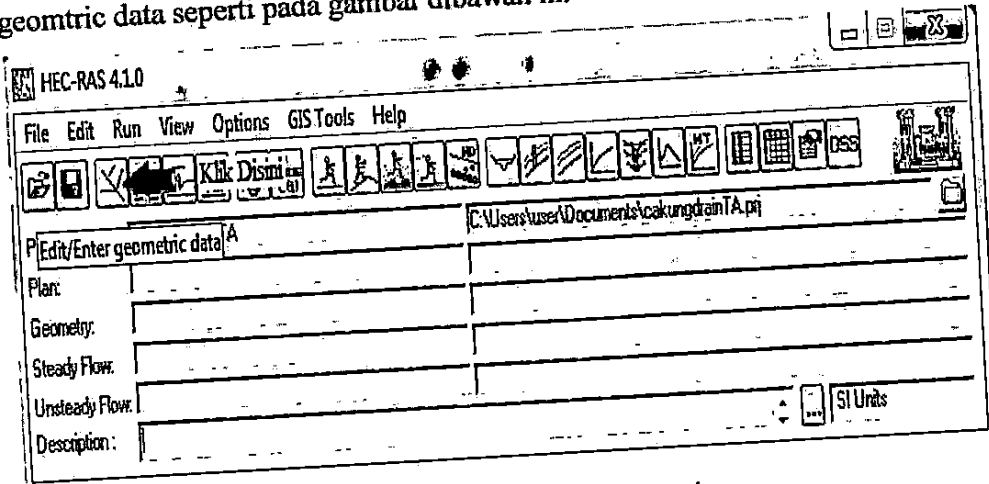


HEC-RAS



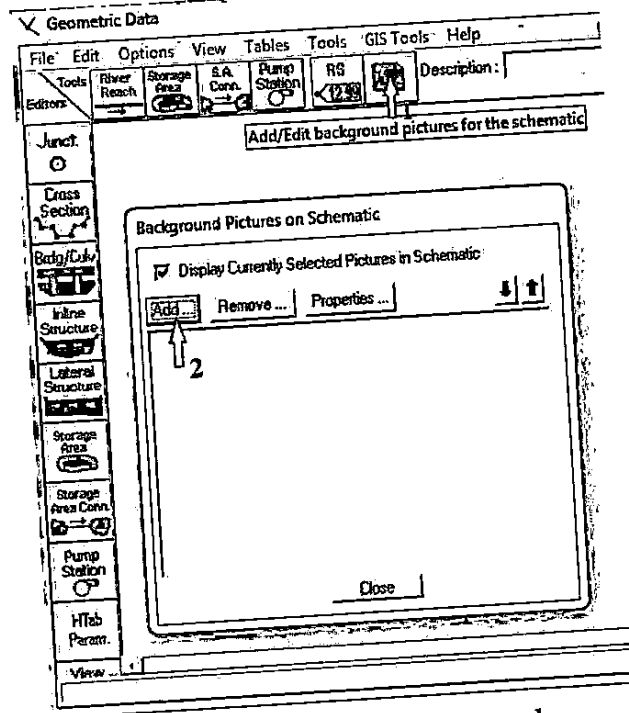
4. Input Data Geometri

Klik Menu Edit, Pilih **Geometric Data** atau dapat klik langsung pada ikon geomtric data seperti pada gambar dibawah ini



Gambar 5.8 Input data geometri

a. Input gambar background Kali Cakung Lama

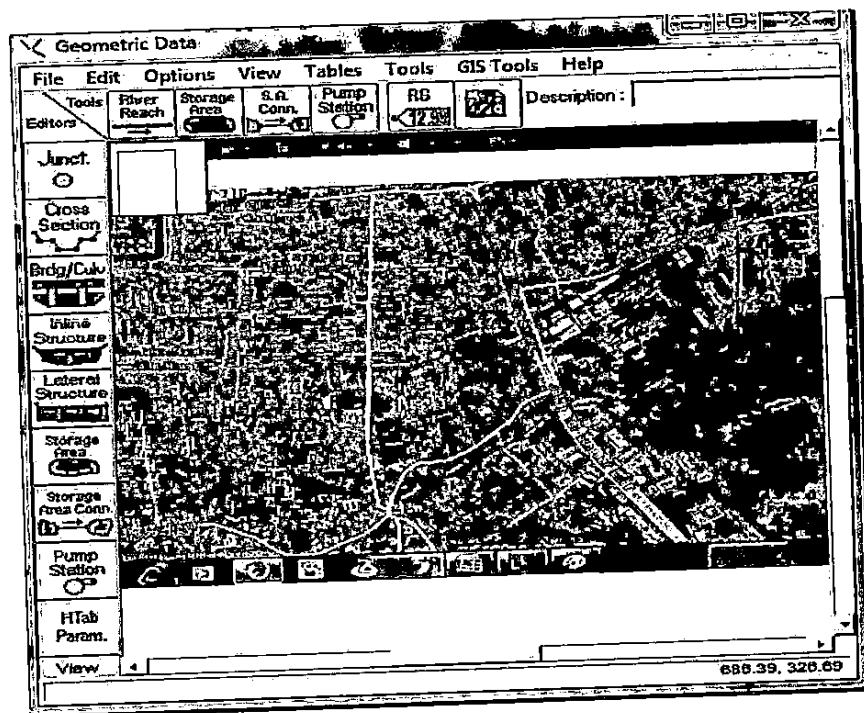


Gambar 5.9 add/edit background

Pada kotak dialog geometric data pilih icon **Add/Edit background for the schematic** (1) maka akan muncul kotak dialog background pictures on schematic kemudian pilih **add**, pilih photo screen google earth Kali Cakung Lama berformat JPG yang akan dijadikan background. Gambar masih dalam kondisi Zoom in. Untuk memperjelas gambar dari print screen google earth, Klik menu **View** pilih **Full Plot** maka akan muncul gambar seperti gambar 5.10

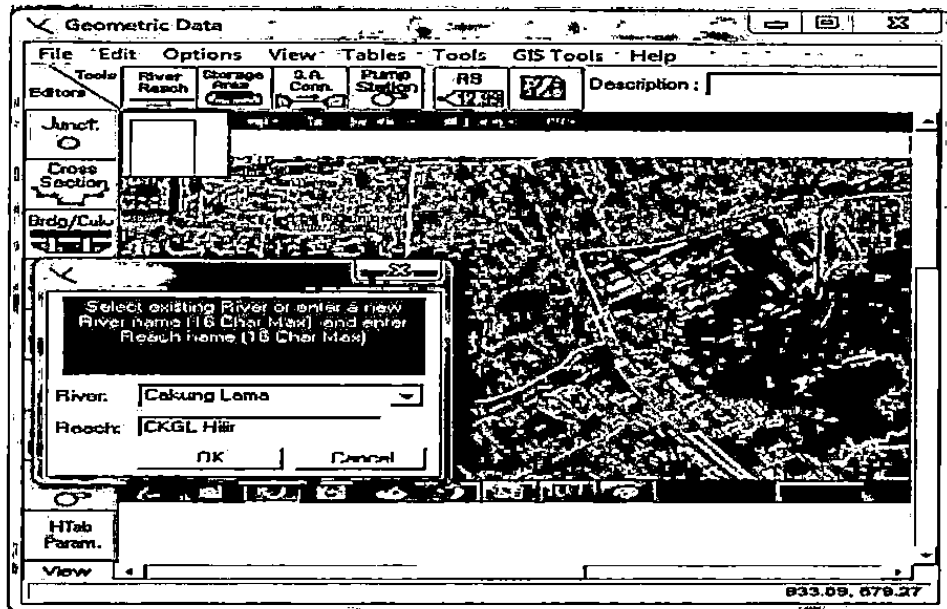
b. Membuat skematik jaringan

Klik icon **river reach** (lingkaran merah). Klik ke 1 pada daerah **hulu**, kemudian ikuti bentuk sungai sesuai background. setelah digambar bentuk sungainya kemudian Klik 2x pada akhir titik dan titik ini menunjukkan daerah **hilirnya**.



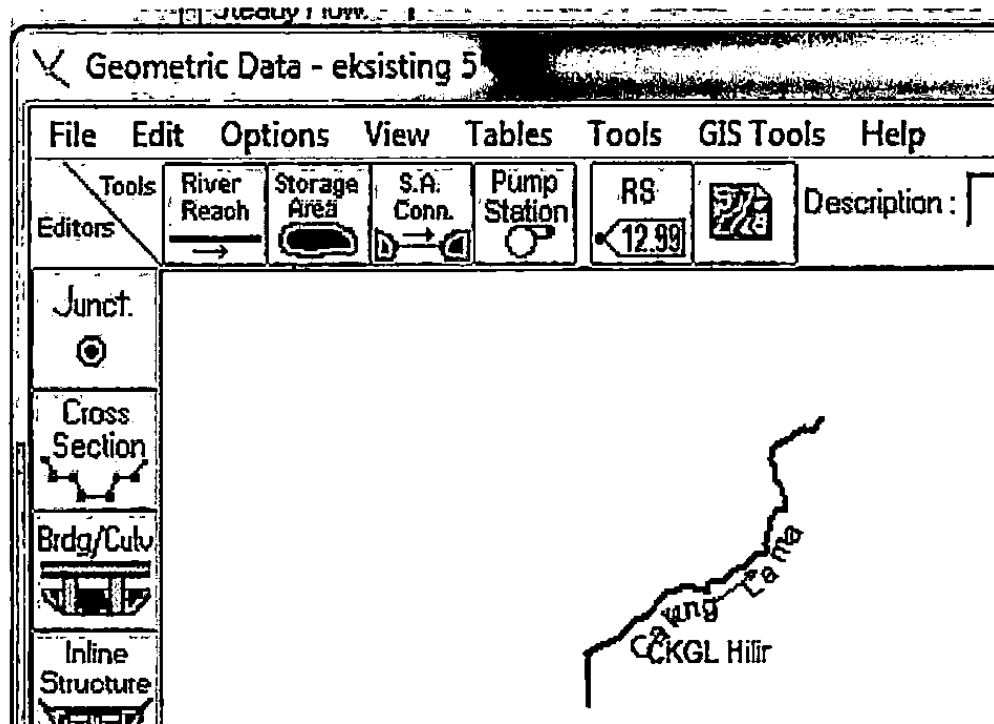
Gambar 5.10 Background earth Cakung Lama

Ketik Cakung Lama pada kolom River sebagai nama sungai dan CKGL Hilir pada kolom Reach sebagai nama pias atau bagian kecil dari sungai. Seperti pada gambar 5.12



Gambar 5.11 Membuat nama sungai dan piasnya

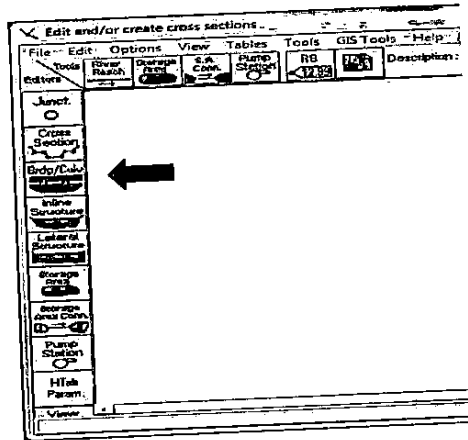
Untuk memudahkan melihat skematik dengan jelas dapat dilakukan dengan menghilangkan tanda cek list pada **background pictures on schematic** sehingga tampilan gambar skematik jaringan akan seperti gambar 5.12.



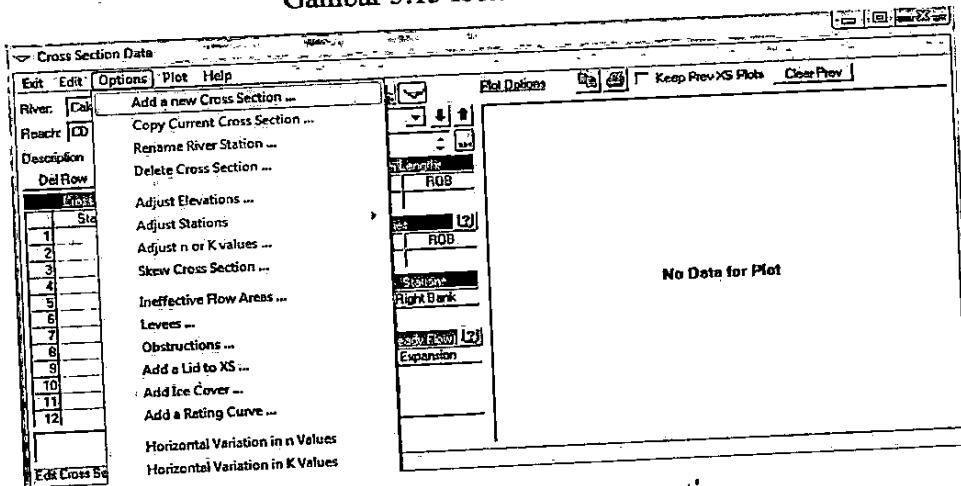
Gambar 5.12 Skematik jaringan Cakung Lama

c. Input data cross section

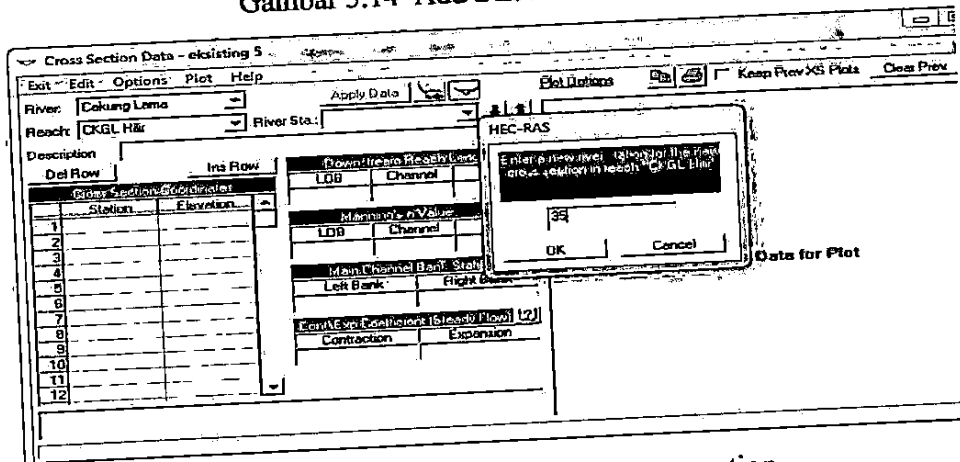
Klik icon Cross Section maka akan muncul kotak dialog cross section data



Gambar 5.13 Icon cross section



Gambar 5.14 Add a new cross section



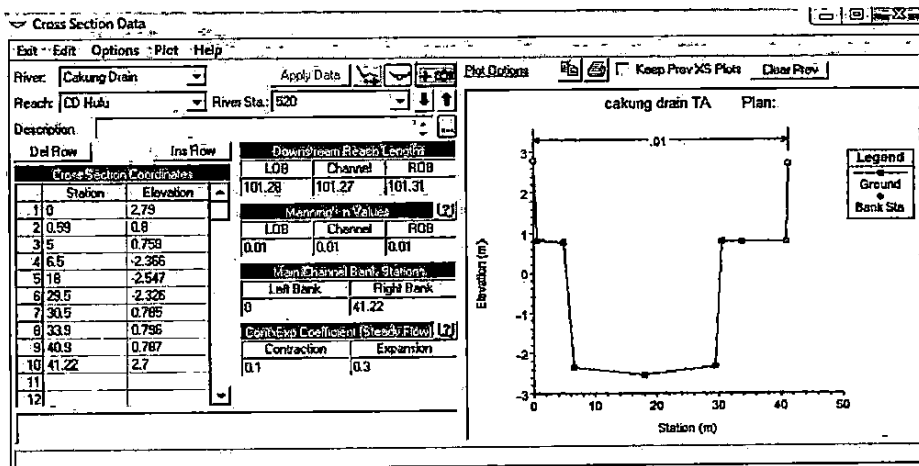
Gambar 5.15 Kotak dialog input cross section

Ketik angka 35 sebagai stasiun dari sungai pada kotak isian dan akan muncul pada kolom **River Sta**, beri nama stasiun pada kolom **Description**. Kemudian pada kolom **cross section coordinates**, sumbu-x (Station) menunjukkan stasiun dari titik penampang, dan sumbu-y (Elevation) merupakan elevasi dari penampang sungai melintang.

Kolom **Downstream Reach Lengths** terdapat LOB, Channel, dan ROB. LOB merupakan Left of Bank atau tepi kiri sungai, ROB merupakan Right of Bank atau tepi kanan sungai, dan channel merupakan bagian center dari sungai tersebut. Pada kolom tersebut diketik jarak dari hulu ke hilir. Sehingga ketika membuat stasiun hilir tidak perlu memasukan jarak atau LOB, Channel, dan ROB diberi angka nol (0).

Kolom **Manning's n Values** menunjukkan nilai dari kekasaran sungai tersebut. Pada kolom **Main Channel Bank Stations** terdapat Left Bank and Right Bank, berbeda halnya dengan LOB dan ROB bagian Left Banknya terletak dari kiri gambar grafik hubungan elevation dan station sedangkan Right Bank tentunya sisi kanan pada grafik tersebut.

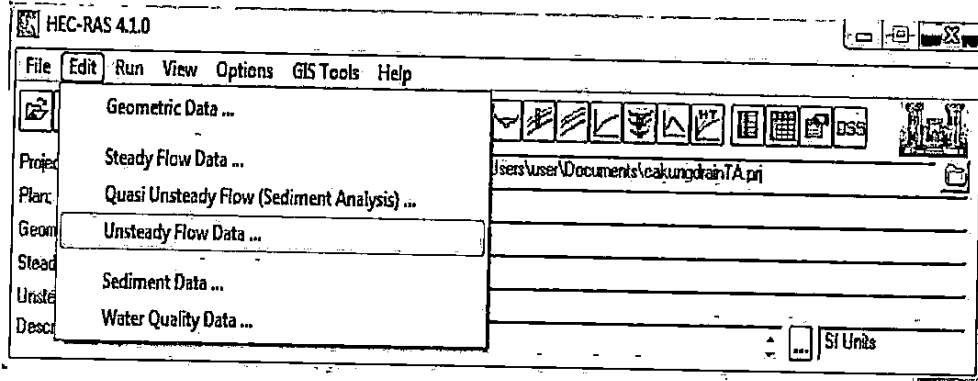
Data yang diinputkan merupakan hasil pengukuran dilapangan. Data dimasukkan secara manual pada masing-masing titik. Gambar 5.17 merupakan gambar potongan melintang stasiun 35 setelah dimasukkan data pengukuran lapangan.



Gambar 5.16 cross section stasiun 520

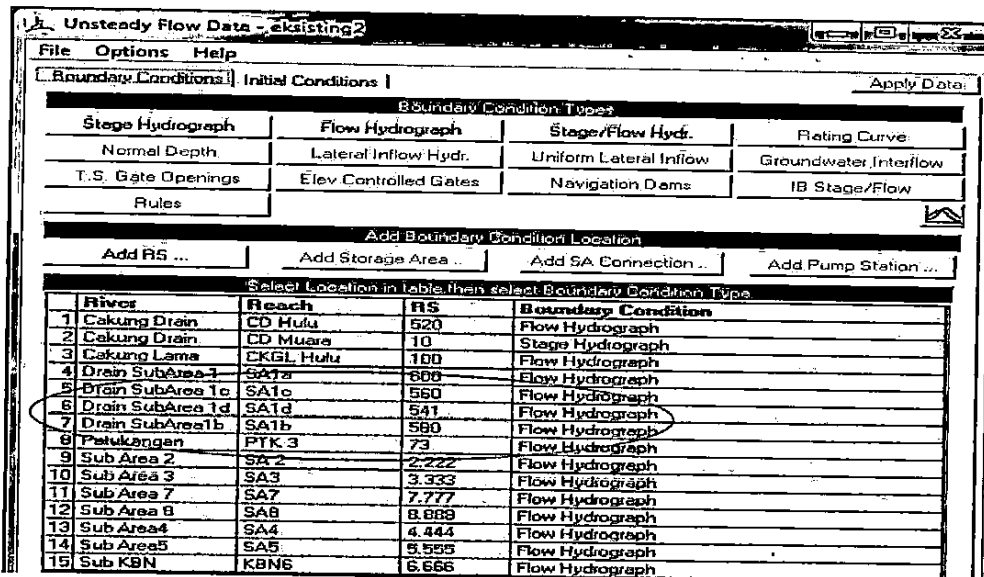
5. Mendefinisikan kondisi-kondisi batas (*boundary condition*)

Pada studi ini besarnya debit yang harus dilayani oleh saluran yang direncanakan akan berlaku sebagai kondisi batas. Gambar 5.17 menjelaskan langkah-langkah mendefinisikan kondisi batas.



Gambar 5.17 Mendefinisikan kondisi batas

Analisa dilakukan dengan *unsteady flow*, untuk batas hulu digunakan *flow hydrograph* sedangkan pada batas hilir digunakan *stage hydrograph*. Studi ini dilakukan untuk mengetahui kapasitas tampung saluran drainase pada bagian hilir Cakung Lama, sehingga debit yang digunakan adalah debit yang berasal dari bagian hulu saluran.



Gambar 5.18 *Boundary condition*

Unsteady Flow Data - eksisting2

File Options Help Apply Data

Boundary Conditions [Initial Conditions]

Initial Flow Distribution Method

Use a Restart File Filename: _____

Enter Initial flow distribution

Add RS... []

Locations of Flow Data Changes

	River	Reach	RS	Initial Flow
1	Cakung Drain	CD Hulu	520	1
2	Cakung Drain	CD Tengah 2	250	1
3	Cakung Drain	CD Tengah 1	190	1
4	Cakung Drain	CD Muara	50	1
5	Cakung Lama	CKGL Hulu	100	1
6	Cakung Lama	CKGL Hilir	81.1	1
7	Cakung Lama	CKGL Tengah 4	61	1
8	Cakung Lama	CKGL Tengah 3	55	1
9	Cakung Lama	CKGL Tengah 2	52	1
10	Cakung Lama	CKGL Tengah 1	43	1
11	Cakung Lama	CKGL Hilir 1	36	1
12	Cakung Lama	CKGL Hilir	35	1

Gambar 5.19 Initial condition

Flow Hydrograph

River: Drain SubArea 1; Reach: SA1a RS: 500

Read from DSS before simulation Select DSS file and Path

File: _____ Path: _____

Enter Table Data time interval: 15 Minute

Select/Enter the Data's Starting Time Reference

Use Simulation Time: Date: 29JUL2008 Time: 1300

Fixed Start Time: Date: [] Time: []

No. Ordinates Interpolate Missing Values Del Row Imp Flow

Hydrograph Data		
Date	Simulation Time (hours)	Flow (m ³ /s)
1	29Jul2008 1300	00:00 1
2	29Jul2008 1315	00:15 3.34
3	29Jul2008 1330	00:30 1.89
4	29Jul2008 1345	00:45 3.34
5	29Jul2008 1400	01:00 1.89
6	29Jul2008 1415	01:15 3.34
7	29Jul2008 1430	01:30 1.89

Time Step Adjustment Options ("Critical" boundary conditions)

Monitor this hydrograph for adjustments to computation time step

Max Change in Flow (without changing time step)

Min Flow: _____ Multiplier: _____ Plot Data OK Cancel

Gambar 5.20 Input flow data flow hydrograph yang melimpas ke Cakung Lama

Pada kolom **boundary condition** stasiun hulu diisi data **flow hydrograph**, kemudian akan muncul kotak dialog flow hydrograph. Data diisikan pada kolom **flow** dimulai dari baris ke-1 hingga data berakhir. Pada kolom **select/enter the Data's starting time references**, date and time, date diisi tanggal dimulai data pada baris ke-1 dan time diisi pada waktu dimulai dan berakhirnya proses running. Data flow dapat diisi secara otomatis dengan

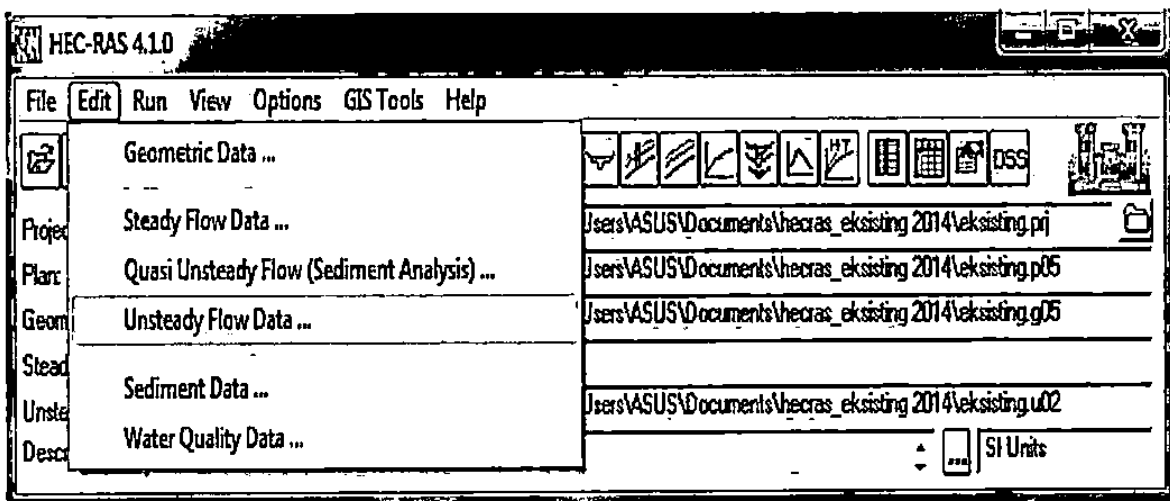
copy paste dari Ms.excel. Sebelum copy paste pada data hydrograph blok terlebih dahulu kolom flow sebanyak data yang akan di copy kan. Kemudian pada stasiun **hilir** diisi **flow hydrograph**. Setelah lengkap terisi data lalu pilih **OK**.

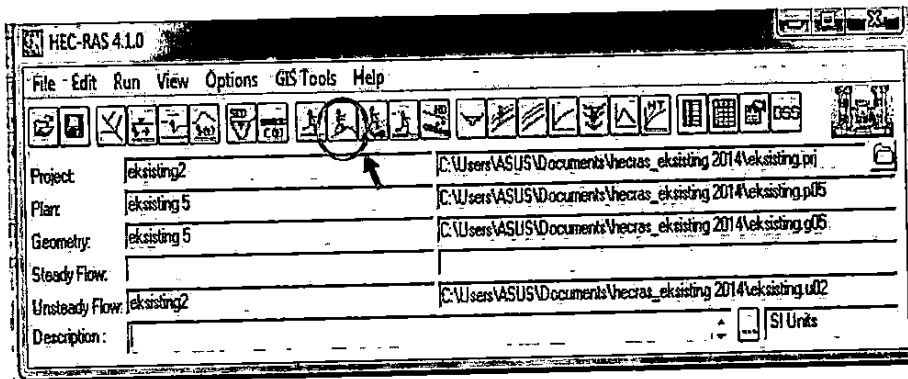
Kolom **initial condition** bagian kotak kuning menunjukkan **initial flow** atau debit yang direncanakan dalam permodelan diisikan debit banjir rencana hasil analisa hidrologi.

6. Menjalankan program pemodelan

Setelah data skematik jaringan, debit rencana banjir sebagai boundary condition telah dimasukkan, langkah berikutnya adalah menjalankan program pemodelan atau running. Kriteria-kriteria yang harus ditetapkan dalam melakukan eksekusi program adalah : jangka waktu perhitungan/simulasi, interval waktu perhitungan, interval waktu pencetakan output untuk penggambaran hidrograf. Apabila semua proses mulai dari awal sampai dengan akhir telah dilakukan dengan benar, maka akan diperoleh hasil permodelan berupa profil muka air setiap selang waktu tertentu sesuai dengan yang telah ditetapkan saat eksekusi program dijalankan.

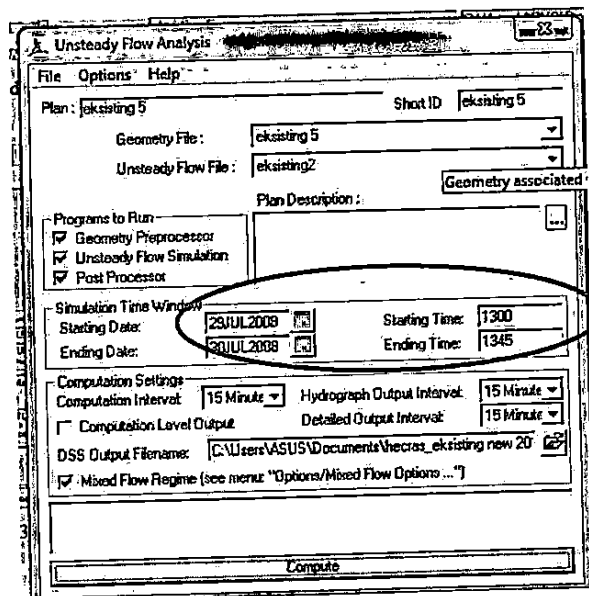
- a. Pilih menu **run** kemudian **unsteady flow analysis** atau dapat langsung klik icon **perform an unsteady simulation** seperti yang ditunjukkan pada gambar 5. 22





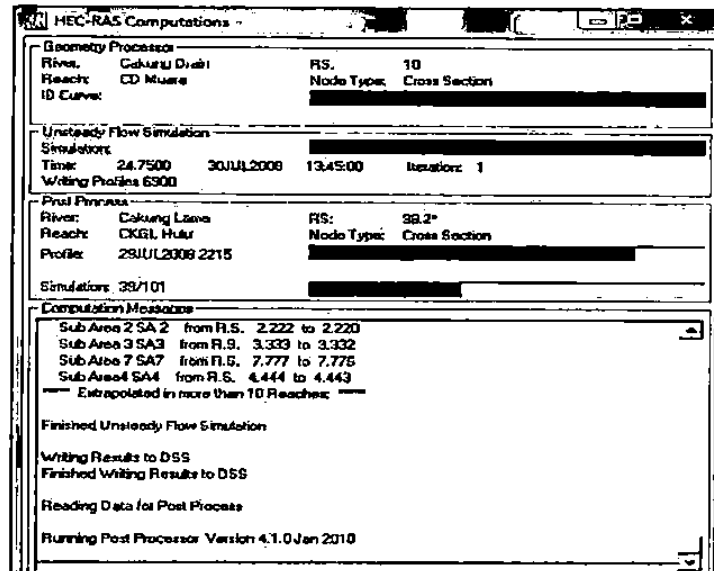
Gambar 5.21 Icon perform an unsteady simulation

maka akan muncul kotak dialog unsteady flow analysis seperti pada gambar 5.23



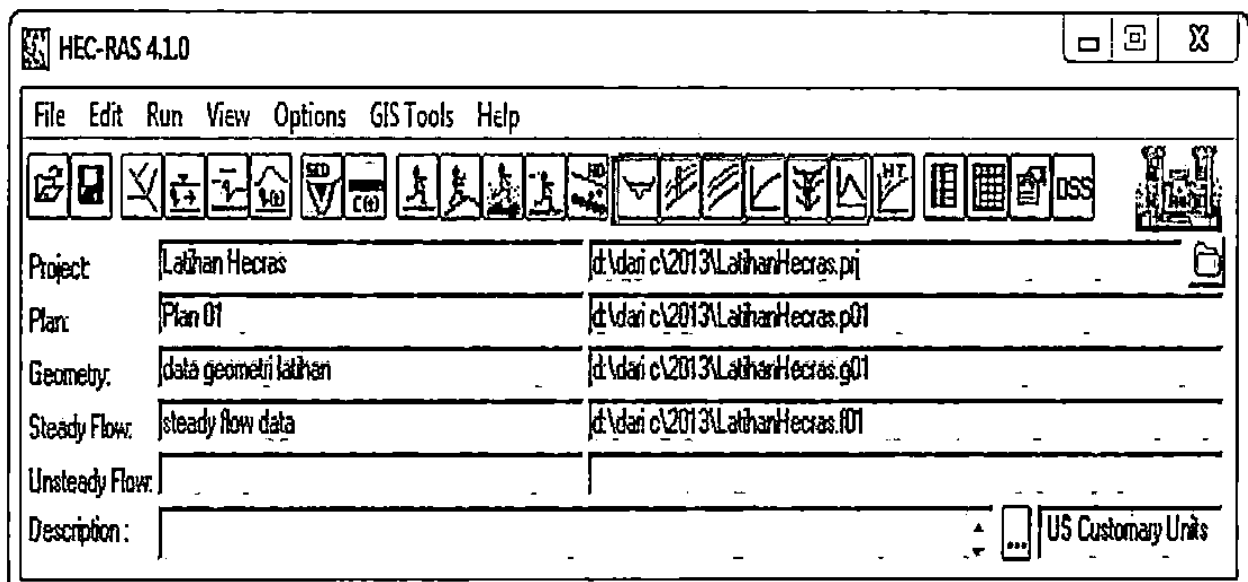
Gambar 5.22 Unsteady flow analysis

Kotak dialog unsteady flow analysis menunjukkan pengaturan untuk output perform simulation. Pada **programs to run** – check list seluruh pilihan yang ada, selanjutnya perlu diperhatikan **simulation time window date and time** yang diisikan harus sesuai dengan data **flow hydrograph** jika tidak sesuai maka komputer tidak akan melakukan **excute** terhadap permodelan yang direncanakan. Kemudian pilih **compute**, berikut ini merupakan proses **excute** yang ditunjukkan oleh **perform an unsteady simulation**.



Gambar 5.23 Eksekusi pada Hec-Ras

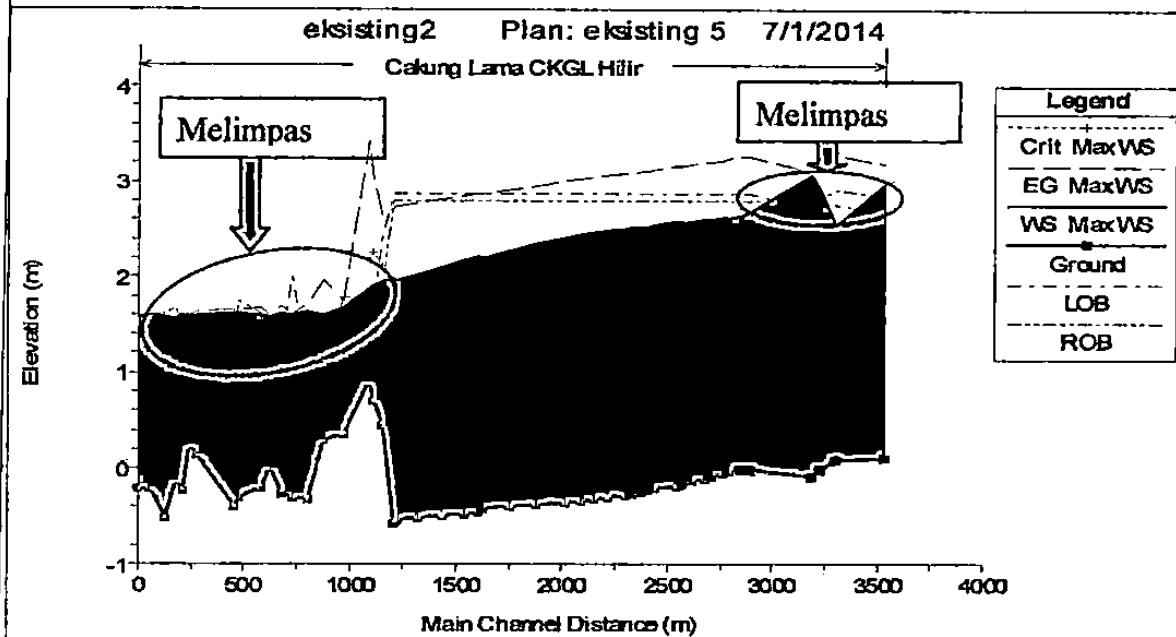
Untuk mengetahui hasil simulasi yang dilakukan dapat menekan icon yang berada pada menu utama HEC-RAS 4.1



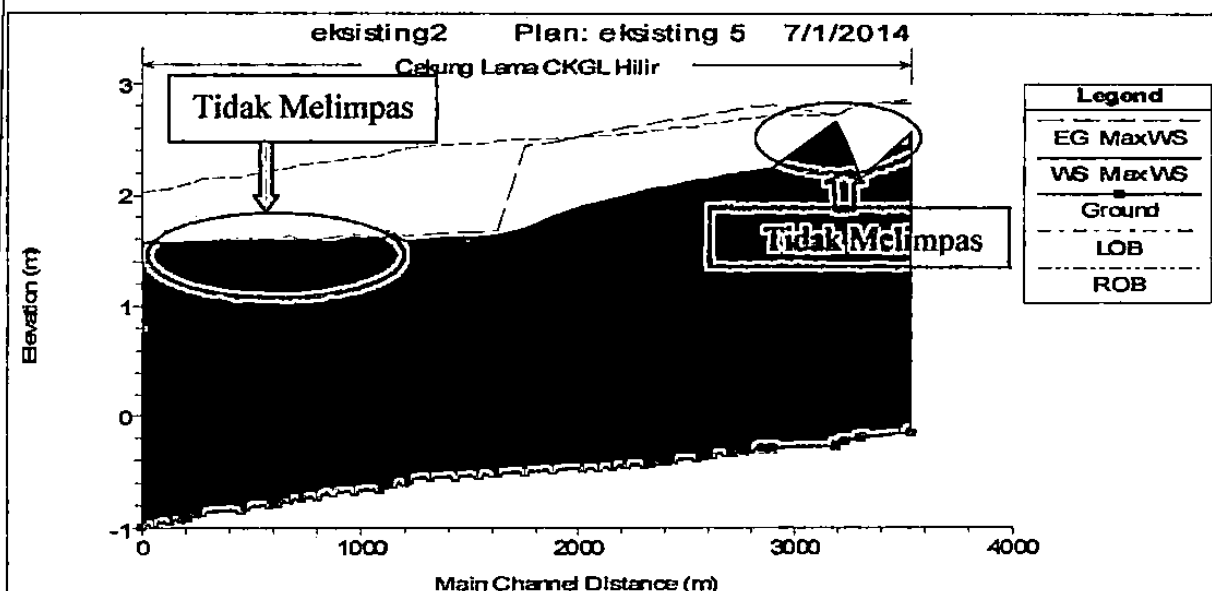
Gambar 5.24 Icon menemaiikan hasil simulasi pada Hec-Ras

C. Analisa Kapasitas Tampang Saluran

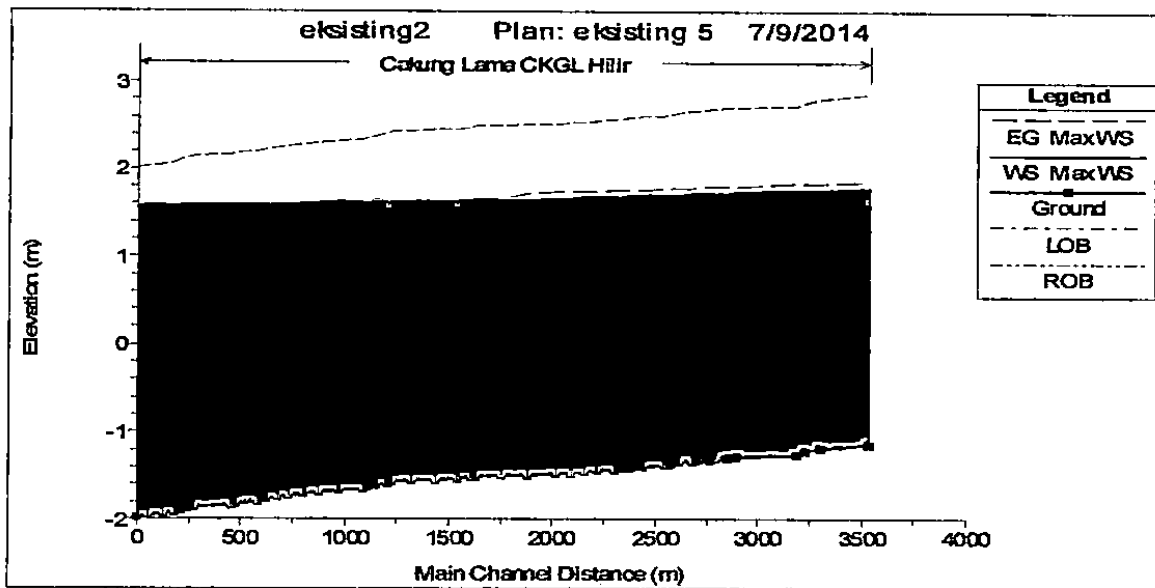
Analisis kapasitas penampang eksisting Cakung Lama dilakukan pada kondisi saluran yang ada saat ini dengan tujuan untuk mengetahui kapasitas pengaliran maksimum pada masing-masing segment saluran. Studi ini hanya dilakukan pada saluran drainase Cakung Lama bagian Hilir.



Gambar 5.25 Potongan memanjang eksisting Cakung Lama Hilir debit banjir 2013

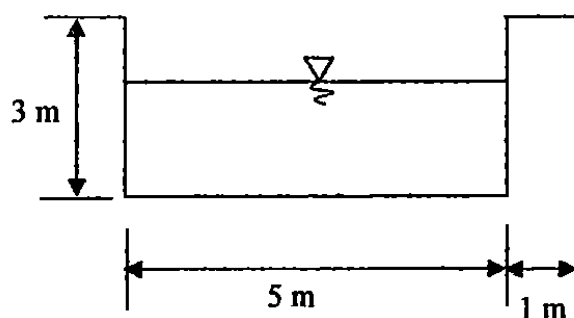


Gambar 5.26 Potongan memanjang desain alternatif 1 Cakung Lama Hilir debit

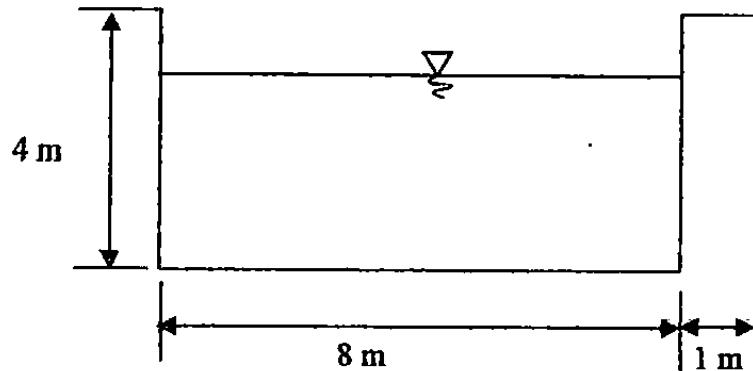


Gambar 5.27 Potongan memanjang desain alternatif 2 Cakung Lama Hilir debit banjir 2013

Pada Gambar 5.25 potongan memanjang eksisting dengan debit banjir 2013, saluran Cakung Lama pada beberapa titik dibagian hulu dan hilir tidak mampu menampung debit banjir tersebut. Kondisi muka air bagian hilir melimpas. Hal ini dapat dilihat muka air melewati batas kanan dan kiri dari saluran awal Cakung Lama Hilir. Kondisi muka air melimpas maksimal dengan ketinggian 0,95 m diatas batas saluran. Sehingga saluran eksisting cakung drain membutuhkan perubahan dimensi agar dapat menampung debit banjir 2013. Perubahan dimensi dilakukan dengan merubah penampang saluran menjadi persegi. Studi ini dilakukan dengan merencanakan 2 alternatif saluran dengan dimensi yang berbeda seperti pada gambar berikut.



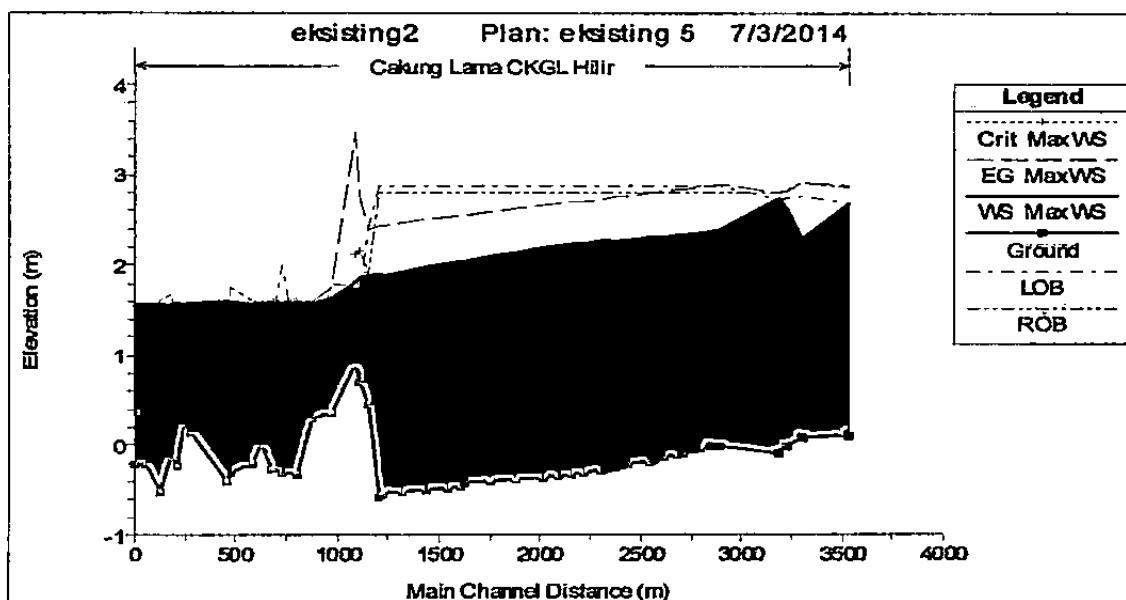
Gambar 5.28 Perencanaan dimensi melintang saluran alternatif 1



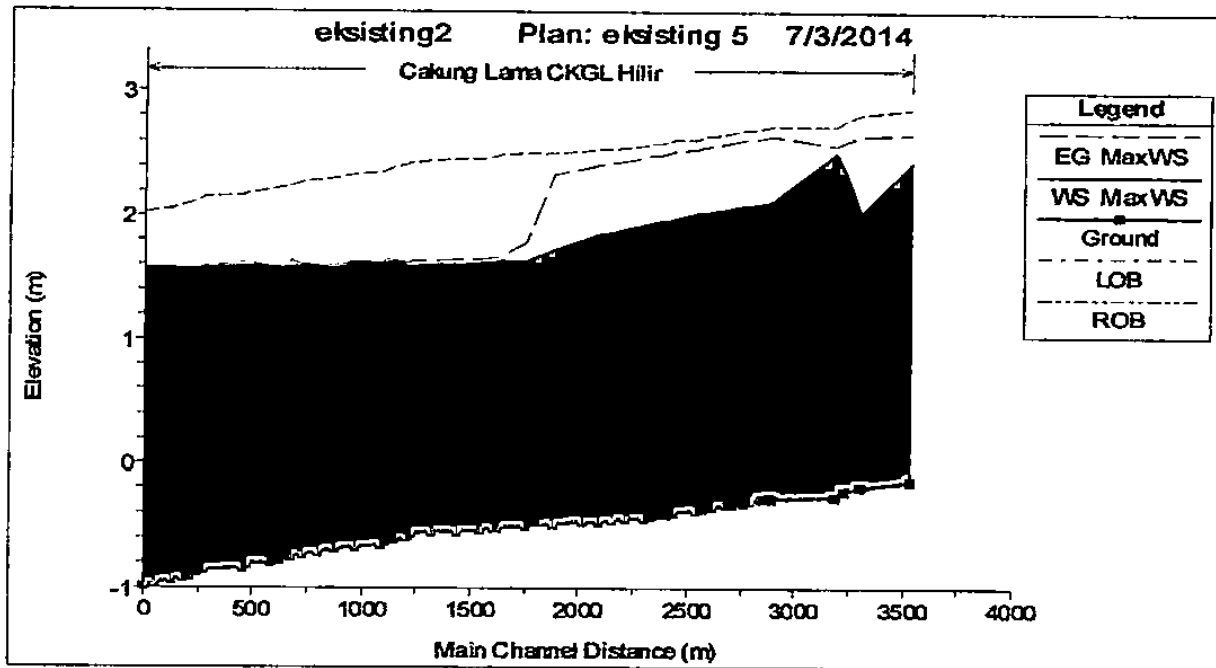
Gambar 5.29 Perencanaan dimensi melintang saluran alternatif 2

Pada Gambar 5.28 perencanaan saluran alternatif 1, perubahan dilakukan dengan tidak merubah lebar saluran Cakung Lama Hilir, melainkan hanya mengatur kedalaman dari saluran tersebut. Sedangkan Gambar 5.29 perencanaan saluran alternatif 2 lebar saluran dan kedalamannya juga diubah. Setelah dilakukan perubahan dimensi, kondisi elevasi muka air dapat dilihat pada Gambar 5.26 dan 5.27 potongan memanjang desain. Secara keseluruhan, elevasi muka air berada dibawah batas saluran awal, saluran yang direncanakan mampu menampung debit banjir 2013.

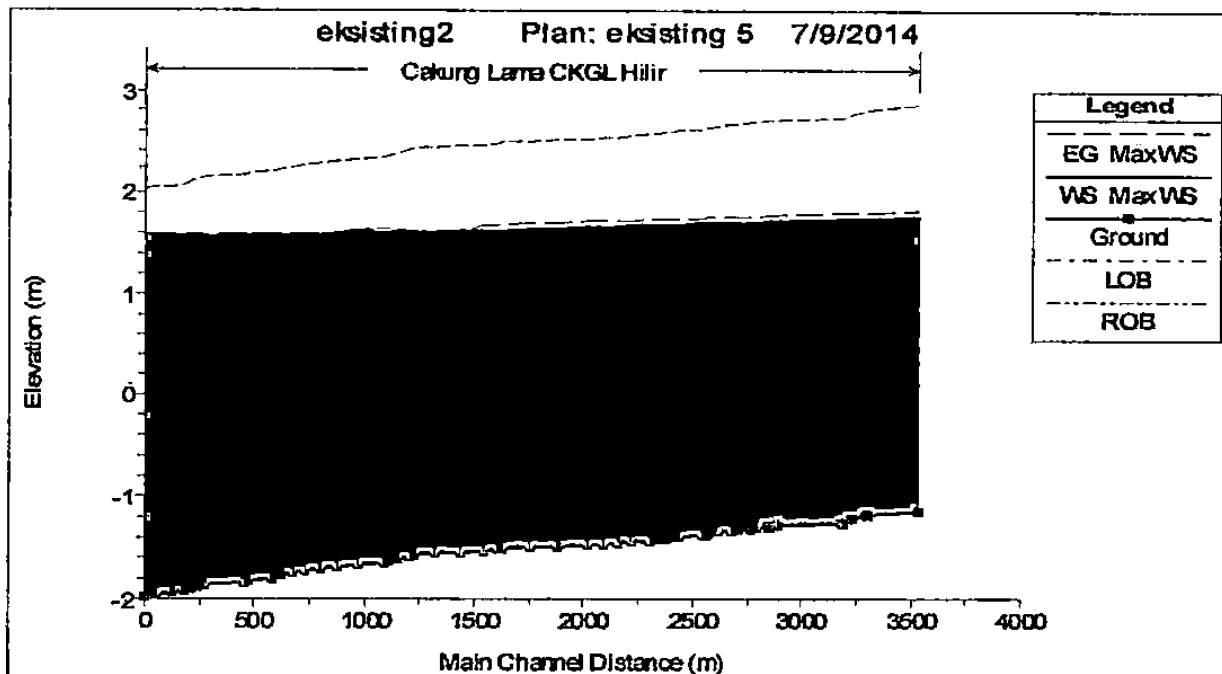
Debit banjir 2014 lebih kecil dibandingkan debit banjir yang terjadi pada tahun 2013. Berikut ini merupakan gambar hasil simulasi HEC-RAS terhadap debit banjir 2014.



Gambar 5.30 Potongan memanjang eksisting Cakung Lama Hilir debit banjir

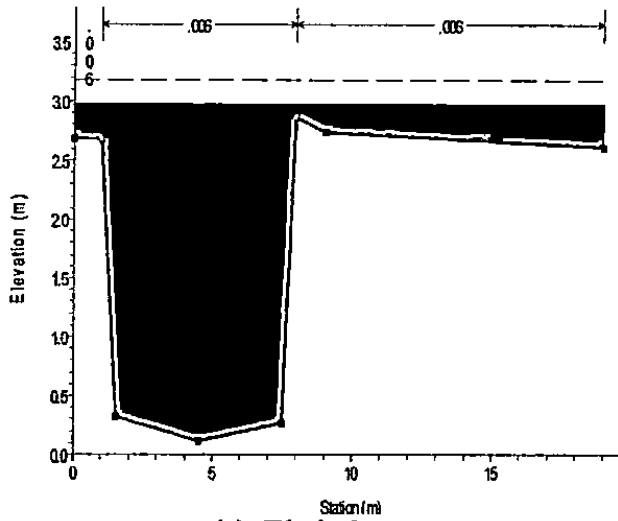


Gambar 5.31 Potongan memanjang desain alternatif 1 Cakung Lama Hilir debit banjir 2014



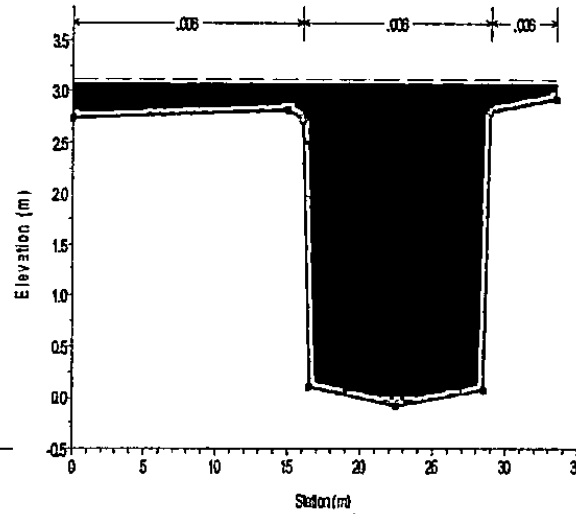
Gambar 5.32 Potongan memanjang desain alternatif 2 Cakung Lama Hilir debit banjir

eksisting2 Plan: eksisting 5 7/1/2014

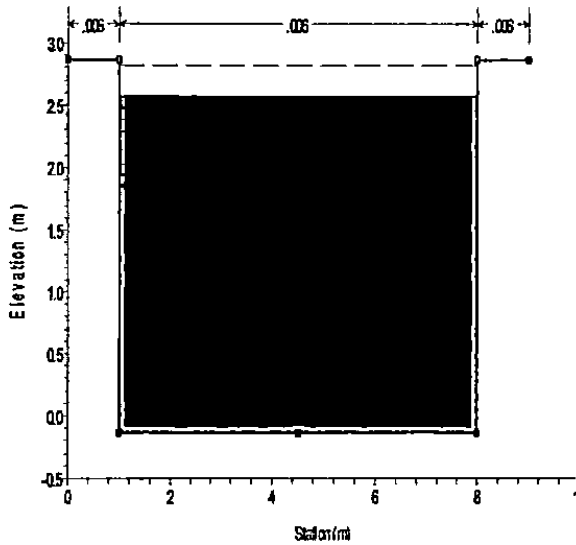


(a) Eksisting
eksisting2 Plan: eksisting 5 7/3/2014

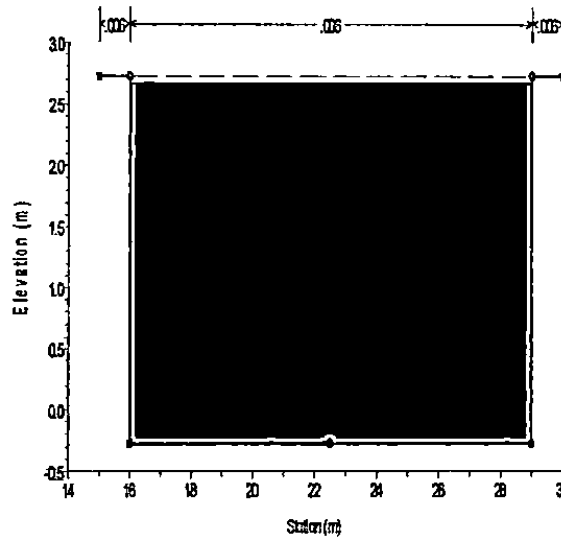
eksisting2 Plan: eksisting 5 7/1/2014



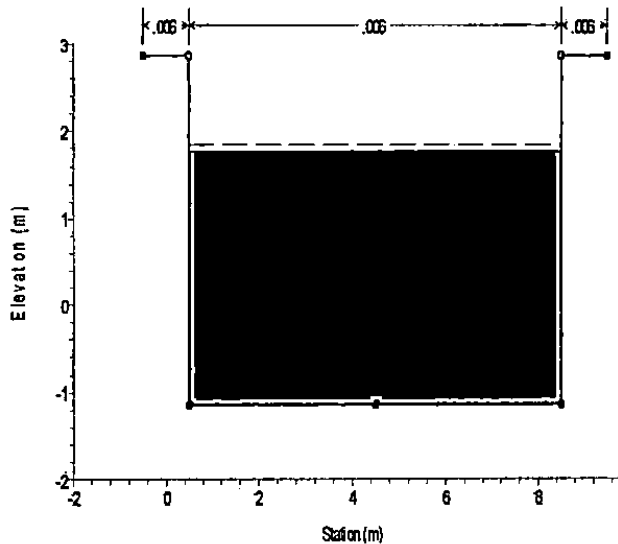
(a) Eksisting
eksisting2 Plan: eksisting 5 7/3/2014



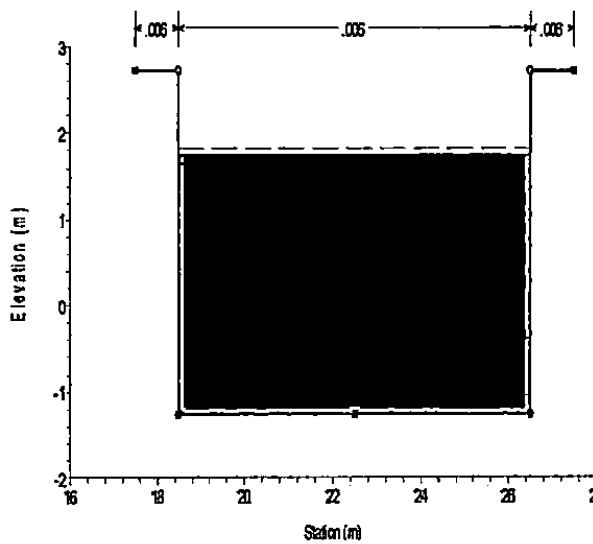
(b) Desain alternatif 1
eksisting2 Plan: eksisting 5 7/9/2014



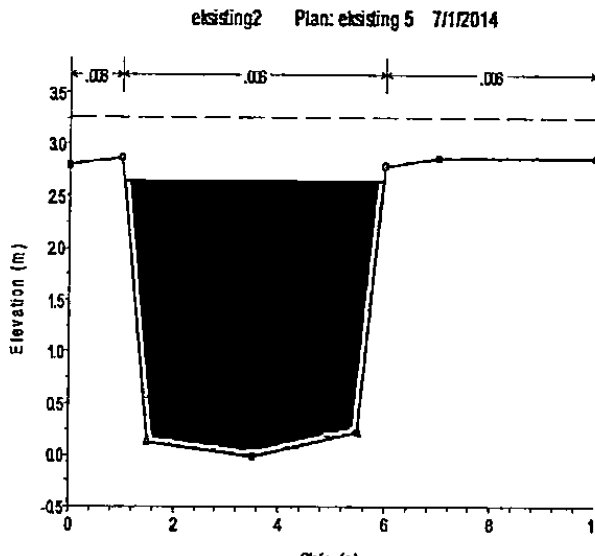
(b) Desain alternatif 1
eksisting2 Plan: eksisting 5 7/10/2014



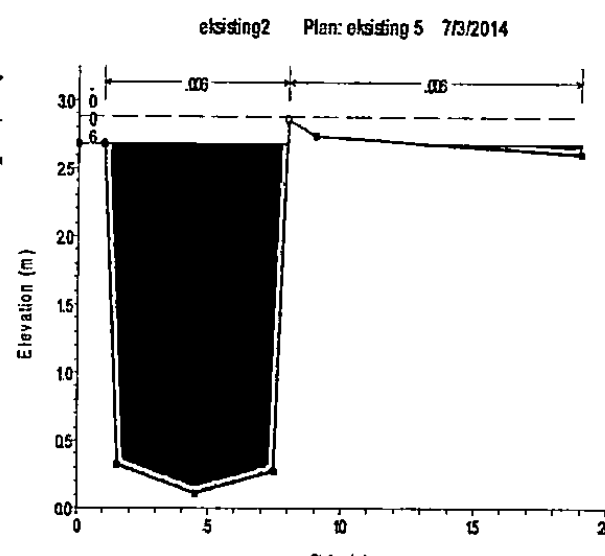
(c) Desain alternatif 2



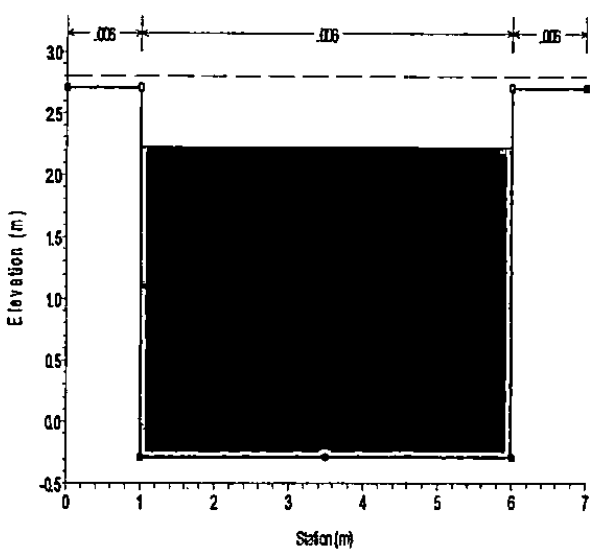
(c) Desain alternatif 2



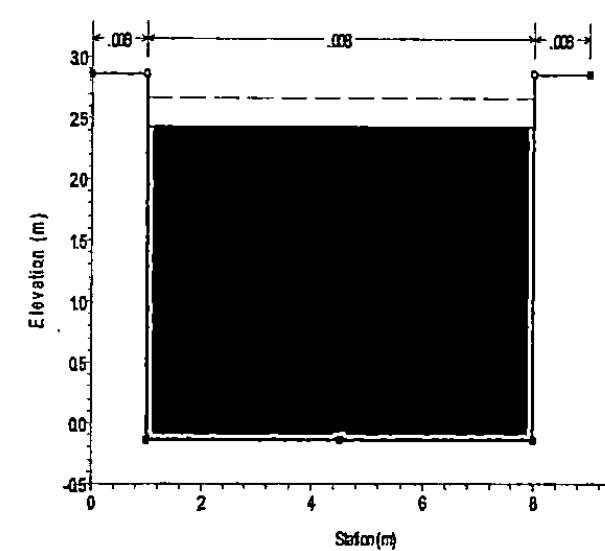
(a) Eksisting
eksisting2 Plan: eksisting 5 7/3/2014



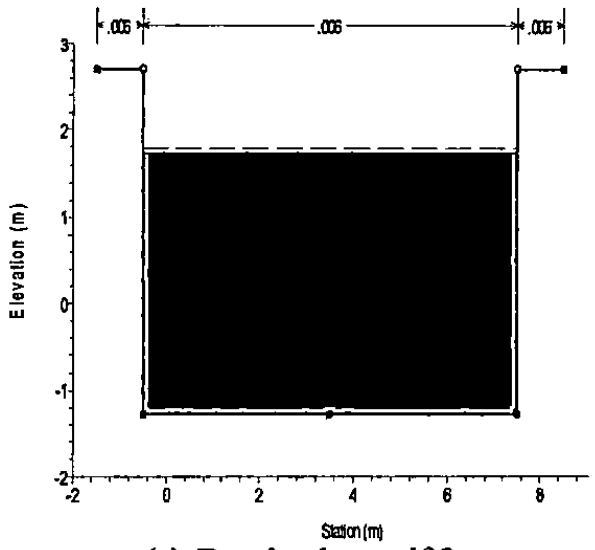
(a) Eksisting
eksisting2 Plan: eksisting 5 7/3/2014



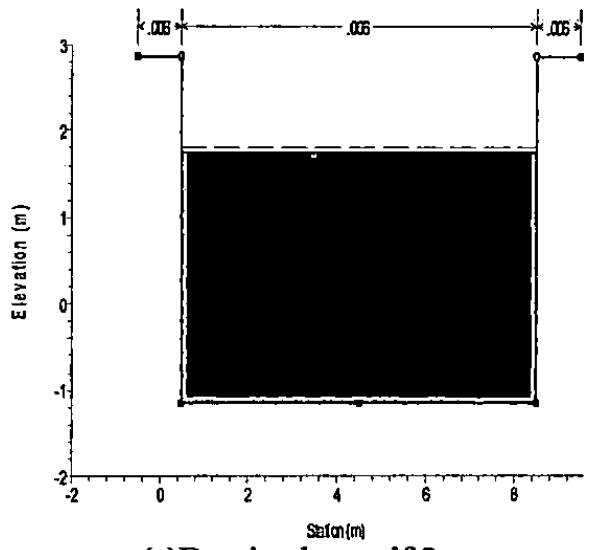
(b) Desain alternatif 1
eksisting2 Plan: eksisting 5 7/10/2014



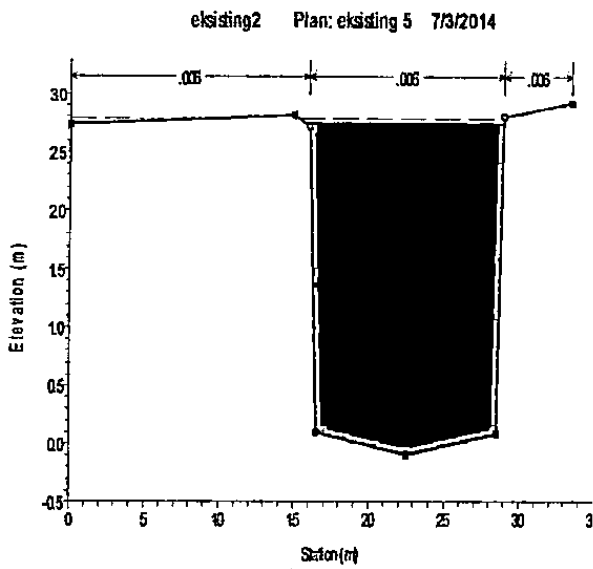
(b) Desain alternatif 1
eksisting2 Plan: eksisting 5 7/9/2014



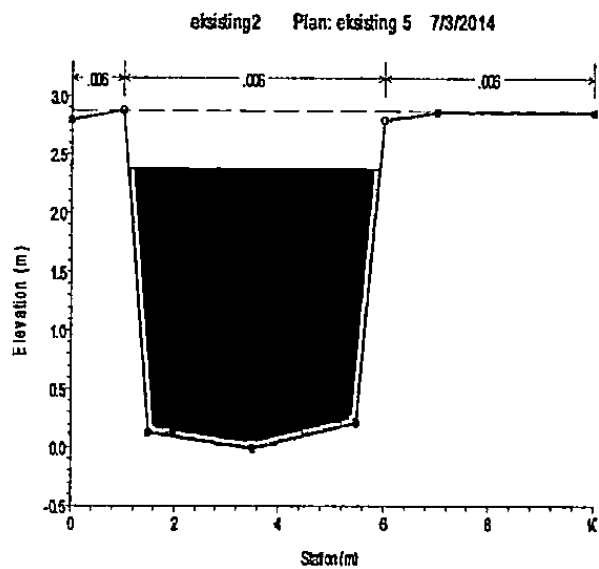
(c) Desain alternatif 2



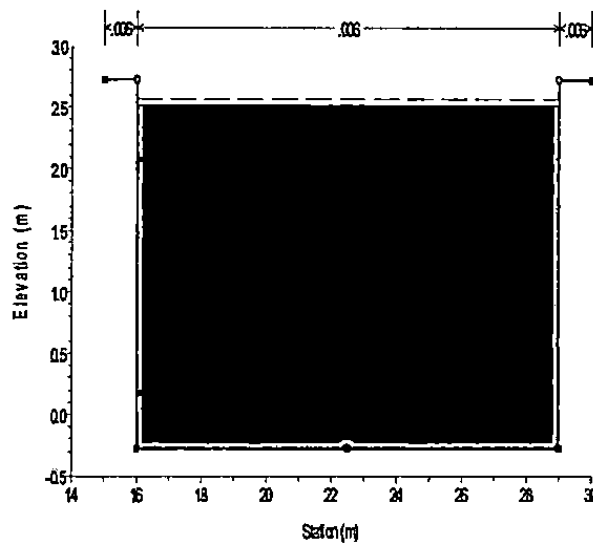
(c) Desain alternatif 2



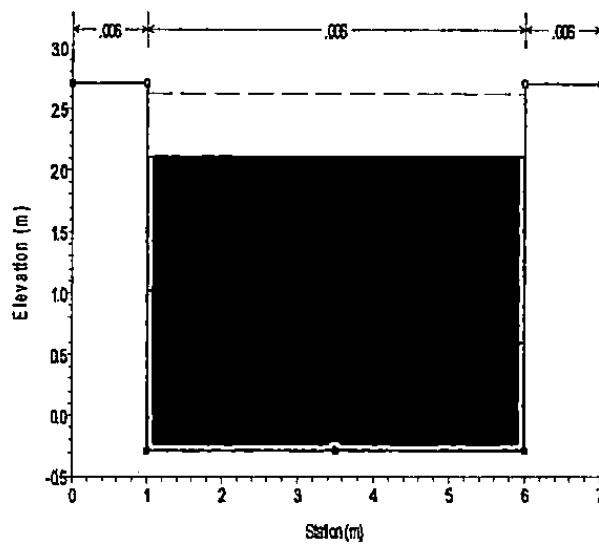
(b) Eksisting
eksisting2 Plan: eksisting 5 7/3/2014



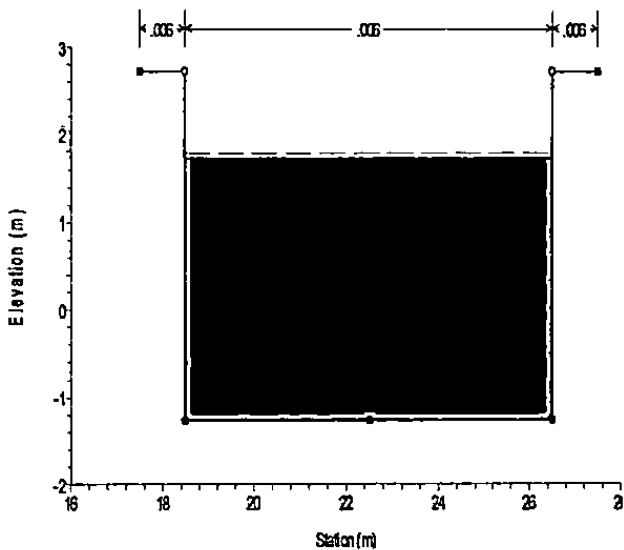
(d) Eksisting
eksisting2 Plan: eksisting 5 7/3/2014



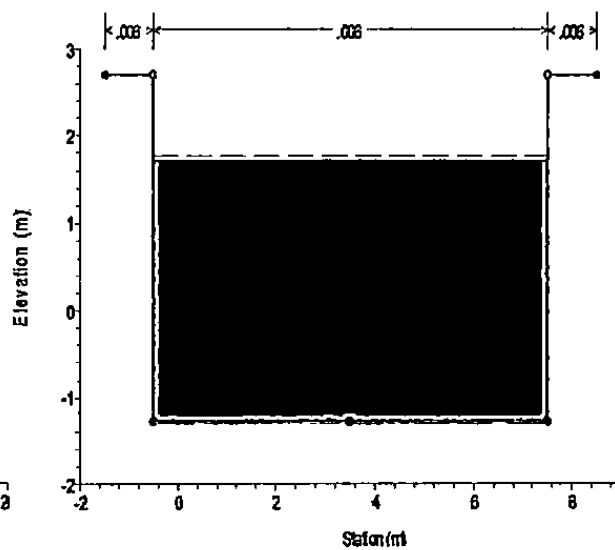
(b) Desain alternatif 1
eksisting2 Plan: eksisting 5 7/9/2014



(e) Desain alternatif 1
eksisting2 Plan: eksisting 5 7/9/2014



(f) Desain alternatif 2



(c) Desain alternatif 2

Pada Gambar 5.33 (a) potongan melintang eksisting kondisi muka air melimpas. Ketinggian limpasan mencapai 0.3 m pada bagian kiri saluran dan melimpas setinggi 0.12 m pada bagian kanan dari Cakung Lama Hilir. Limpasan tersebut menyebabkan banjir di daerah sekitar saluran. Elevasi batas saluran bagian kiri adalah 2.68 m dari dasar saluran dan untuk bagian kanan adalah 2.86 m dari titik yang sama. Sedangkan untuk debit banjir 2014 dengan ketinggian pada titik yang sama, air tidak melimpas tetapi pada bagian saluran kiri air tepat berada di batas saluran dan untuk bagian saluran kanan air berada 0.17 m dibawah batas saluran.

Setelah dilakukan perencanaan pada dimensi saluran bagian hilir Cakung Lama dengan alternatif 1, Gambar 5.33 (b) kondisi muka air berada pada ketinggian 0.28 m di bawah batas saluran dan Gambar 5.33 (c) desain saluran dengan alternatif 2 kondisi muka air 1.07 m dibawah batas saluran dengan debit pada tahun 2013. Sedangkan pada debit tahun 2014 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.36 (b) kondisi muka air saluran berada pada ketinggian 0.43 m dibawah batas saluran dengan desain alternatif 1. Berikut tabel hasil simulasi untuk tinggi jagaan pasangan saluran Cakung Lama Hilir untuk kondisi eksisting dan desain pada tahun 2013 dan 2014.

Tabel 5.4 Hasil simulasi HEC-RAS Eksisting Cakung Lama Hilir tahun 2013

Reach	River Sta	Min Ch	W.S.	LOB	ROB	ROB - 0,5
		El	Elev	Elev	Elev	
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
CKGL Hilir	35	0.11	2.98	2.68	2.86	2.36
CKGL Hilir	34	0.08	2.55	2.75	2.91	2.41
CKGL Hilir	33	-0.01	2.92	2.74	2.85	2.35
CKGL Hilir	32	-0.09	3.06	2.73	2.8	2.3
CKGL Hilir	31	-0.02	2.67	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	30	-0.02	2.65	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	29.7959*	-0.04	2.63	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	29.5918*	-0.06	2.63	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	29.3877*	-0.08	2.61	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	29.1836*	-0.1	2.61	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	28.9795*	-0.12	2.58	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	28.7755*	-0.14	2.57	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	28.5714*	-0.16	2.58	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	28.3673*	-0.18	2.58	2.87	2.79	2.29

Tabel 5.4 Lanjutan

Reach	River Sta	Min Ch	W.S.	LOB	ROB	ROB - 0,5
		El	Elev	Elev	Elev	
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
CKGL Hilir	28.1632*	-0.2	2.54	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	27.9591*	-0.22	2.53	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	27.7551*	-0.24	2.53	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	27.5510*	-0.26	2.52	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	27.3469*	-0.28	2.51	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	27.1428*	-0.31	2.48	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	26.9387*	-0.32	2.46	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	26.7347*	-0.35	2.45	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	26.5306*	-0.37	2.42	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	26.3265*	-0.39	2.35	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	26.1224*	-0.41	2.28	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	25.9183*	-0.43	2.21	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	25.7142*	-0.45	2.21	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	25.5102*	-0.47	2.18	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	25.3061*	-0.49	2.11	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	25.1020*	-0.51	2.02	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	24.8979*	-0.53	1.96	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	24.6938*	-0.55	1.97	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	24.4898*	-0.57	1.98	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	24.2857*	0.45	1.95	2.41	1.88	1.38
CKGL Hilir	24.0816*	0.71	1.92	1.65	1.75	1.25
CKGL Hilir	23.8775*	0.89	1.88	1.88	1.77	1.27
CKGL Hilir	23.6734*	0.35	1.67	1.19	1.79	1.29
CKGL Hilir	23.4693*	0.3	1.6	1.22	1.08	0.58
CKGL Hilir	23.2653*	-0.33	1.63	1.1	1.05	0.55
CKGL Hilir	23.0612*	-0.31	1.59	2	1.6	1.1
CKGL Hilir	22.8571*	-0.26	1.61	1.31	1.44	0.94
CKGL Hilir	22.6530*	0.01	1.58	0.75	1.16	0.66
CKGL Hilir	22.4489*	-0.21	1.6	1.56	1.61	1.11
CKGL Hilir	22.2449*	-0.31	1.61	1.09	1.75	1.25
CKGL Hilir	22.0408*	-0.4	1.61	1.14	1.21	0.71
CKGL Hilir	21.8367*	0.15	1.6	1.16	0.65	0.15
CKGL Hilir	21.6326*	0.23	1.57	1.24	1.02	0.52
CKGL Hilir	21.4285*	-0.22	1.59	1.43	1.43	0.93
CKGL Hilir	21.2244*	-0.13	1.55	1.43	1.67	1.17
CKGL Hilir	21.0204*	-0.51	1.58	1.41	1.61	1.11
CKGL Hilir	20.8163*	-0.2	1.59	1.27	1.27	0.77
CKGL Hilir	20.6122*	-0.2	1.57	0.97	1.42	0.92

Tabel 5.5 Hasil simulasi HEC-RAS Eksisting Cakung Lama Hilir tahun 2014

Reach	River Sta	Min Ch	W.S.	LOB	ROB	ROB - 0,5
		El (m)	Elev (m)	Elev (m)	Elev (m)	(m)
CKGL Hilir	35	0.11	2.68	2.68	2.86	2.36
CKGL Hilir	34	0.08	2.29	2.75	2.91	2.41
CKGL Hilir	33	-0.01	2.62	2.74	2.85	2.35
CKGL Hilir	32	-0.09	2.75	2.73	2.8	2.3
CKGL Hilir	31	-0.02	2.39	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	30	-0.02	2.37	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	29.7959*	-0.04	2.36	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	29.5918*	-0.06	2.35	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	29.3877*	-0.08	2.34	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	29.1836*	-0.1	2.34	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	28.9795*	-0.12	2.32	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	28.7755*	-0.14	2.31	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	28.5714*	-0.16	2.32	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	28.3673*	-0.18	2.32	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	28.1632*	-0.2	2.28	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	27.9591*	-0.22	2.28	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	27.7551*	-0.24	2.28	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	27.5510*	-0.26	2.27	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	27.3469*	-0.28	2.27	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	27.1428*	-0.31	2.24	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	26.9387*	-0.32	2.23	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	26.7347*	-0.35	2.21	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	26.5306*	-0.37	2.19	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	26.3265*	-0.39	2.14	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	26.1224*	-0.41	2.09	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	25.9183*	-0.43	2.04	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	25.7142*	-0.45	2.05	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	25.5102*	-0.47	2.02	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	25.3061*	-0.49	1.98	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	25.1020*	-0.51	1.93	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	24.8979*	-0.53	1.89	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	24.6938*	-0.55	1.9	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	24.4898*	-0.57	1.91	2.87	2.79	2.29
CKGL Hilir	24.2857*	0.45	1.89	2.41	1.88	1.38
CKGL Hilir	24.0816*	0.71	1.86	1.65	1.75	1.25
CKGL Hilir	23.8775*	0.89	1.82	1.88	1.77	1.27

Tabel 5.5 Lanjutan

Reach	River Sta	Min Ch	W.S.	LOB	ROB	ROB - 0,5
		El	Elev	Elev	Elev	
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
CKGL Hilir	23.6734*	0.35	1.64	1.19	1.79	1.29
CKGL Hilir	23.4693*	0.3	1.58	1.22	1.08	0.58
CKGL Hilir	23.2653*	-0.33	1.6	1.1	1.05	0.55
CKGL Hilir	23.0612*	-0.31	1.58	2	1.6	1.1
CKGL Hilir	22.8571*	-0.26	1.59	1.31	1.44	0.94
CKGL Hilir	22.6530*	0.01	1.57	0.75	1.16	0.66
CKGL Hilir	22.4489*	-0.21	1.59	1.56	1.61	1.11
CKGL Hilir	22.2449*	-0.31	1.59	1.09	1.75	1.25
CKGL Hilir	22.0408*	-0.4	1.59	1.14	1.21	0.71
CKGL Hilir	21.8367*	0.15	1.58	1.16	0.65	0.15
CKGL Hilir	21.6326*	0.23	1.57	1.24	1.02	0.52
CKGL Hilir	21.4285*	-0.22	1.58	1.43	1.43	0.93
CKGL Hilir	21.2244*	-0.13	1.56	1.43	1.67	1.17
CKGL Hilir	21.0204*	-0.51	1.57	1.41	1.61	1.11
CKGL Hilir	20.8163*	-0.2	1.57	1.27	1.27	0.77
CKGL Hilir	20.6122*	-0.2	1.57	0.97	1.42	0.92

Tabel 5.6 Hasil simulasi HEC-RAS desain Cakung Lama Hilir tahun 2013

Reach	River Sta	Min Ch	W.S.	LOB	ROB	ROB - 0,5
		El	Elev	Elev	Elev	
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
CKGL Hilir	35	-0.15	2.57	2.86	2.86	2.36
CKGL Hilir	34	-0.19	2.15	2.81	2.81	2.31
CKGL Hilir	33	-0.23	2.5	2.77	2.77	2.27
CKGL Hilir	32	-0.27	2.67	2.73	2.73	2.23
CKGL Hilir	31	-0.28	2.24	2.72	2.72	2.22
CKGL Hilir	30	-0.29	2.23	2.71	2.71	2.21
CKGL Hilir	29.7959*	-0.31	2.21	2.7	2.7	2.2
CKGL Hilir	29.5918*	-0.32	2.2	2.68	2.68	2.18
CKGL Hilir	29.3877*	-0.33	2.18	2.67	2.67	2.17
CKGL Hilir	29.1836*	-0.34	2.18	2.66	2.66	2.16
CKGL Hilir	28.9795*	-0.35	2.15	2.65	2.65	2.15
CKGL Hilir	28.7755*	-0.36	2.13	2.64	2.64	2.14
CKGL Hilir	28.5714*	-0.37	2.13	2.63	2.63	2.13
CKGL Hilir	28.3673*	-0.38	2.13	2.62	2.62	2.12
CKGL Hilir	28.1632*	-0.39	2.08	2.61	2.61	2.11
CKGL Hilir	27.9591*	-0.4	2.07	2.6	2.6	2.1

Tabel 5.6 Lanjutan

Reach	River Sta	Min Ch	W.S.	LOB	ROB	ROB - 0,5
		EI	Elev	Elev	Elev	
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
CKGL Hilir	27.7551*	-0.42	2.07	2.59	2.59	2.09
CKGL Hilir	27.5510*	-0.43	2.05	2.57	2.57	2.07
CKGL Hilir	27.3469*	-0.44	2.03	2.56	2.56	2.06
CKGL Hilir	27.1428*	-0.45	1.99	2.55	2.55	2.05
CKGL Hilir	26.9387*	-0.46	1.96	2.54	2.54	2.04
CKGL Hilir	26.7347*	-0.47	1.94	2.53	2.53	2.03
CKGL Hilir	26.5306*	-0.48	1.9	2.52	2.52	2.02
CKGL Hilir	26.3265*	-0.49	1.8	2.51	2.51	2.01
CKGL Hilir	26.1224*	-0.5	1.7	2.5	2.5	2.00
CKGL Hilir	25.9183*	-0.51	1.64	2.49	2.49	1.99
CKGL Hilir	25.7142*	-0.52	1.63	2.48	2.48	1.98
CKGL Hilir	25.5102*	-0.53	1.63	2.46	2.46	1.96
CKGL Hilir	25.3061*	-0.55	1.62	2.45	2.45	1.95
CKGL Hilir	25.1020*	-0.56	1.6	2.44	2.44	1.94
CKGL Hilir	24.8979*	-0.57	1.59	2.43	2.43	1.93
CKGL Hilir	24.6938*	-0.58	1.59	2.42	2.42	1.92
CKGL Hilir	24.4898*	-0.59	1.59	2.41	2.41	1.91
CKGL Hilir	24.2857*	-0.61	1.64	2.39	2.39	1.89
CKGL Hilir	24.0816*	-0.63	1.62	2.37	2.37	1.87
CKGL Hilir	23.8775*	-0.65	1.61	2.35	2.35	1.85
CKGL Hilir	23.6734*	-0.67	1.63	2.33	2.33	1.83
CKGL Hilir	23.4693*	-0.69	1.58	2.31	2.31	1.81
CKGL Hilir	23.2653*	-0.71	1.59	2.29	2.29	1.79
CKGL Hilir	23.0612*	-0.73	1.59	2.26	2.26	1.76
CKGL Hilir	22.8571*	-0.76	1.6	2.24	2.24	1.74
CKGL Hilir	22.6530*	-0.78	1.58	2.22	2.22	1.72
CKGL Hilir	22.4489*	-0.8	1.59	2.2	2.2	1.7
CKGL Hilir	22.2449*	-0.82	1.59	2.18	2.18	1.68
CKGL Hilir	22.0408*	-0.84	1.59	2.16	2.16	1.66
CKGL Hilir	21.8367*	-0.86	1.57	2.14	2.14	1.64
CKGL Hilir	21.6326*	-0.88	1.58	2.12	2.12	1.62
CKGL Hilir	21.4285*	-0.9	1.57	2.1	2.1	1.6
CKGL Hilir	21.2244*	-0.92	1.57	2.08	2.08	1.58
CKGL Hilir	21.0204*	-0.94	1.57	2.06	2.06	1.56
CKGL Hilir	20.8163*	-0.96	1.58	2.04	2.04	1.54
CKGL Hilir	20.6122*	-0.98	1.57	2.02	2.02	1.52

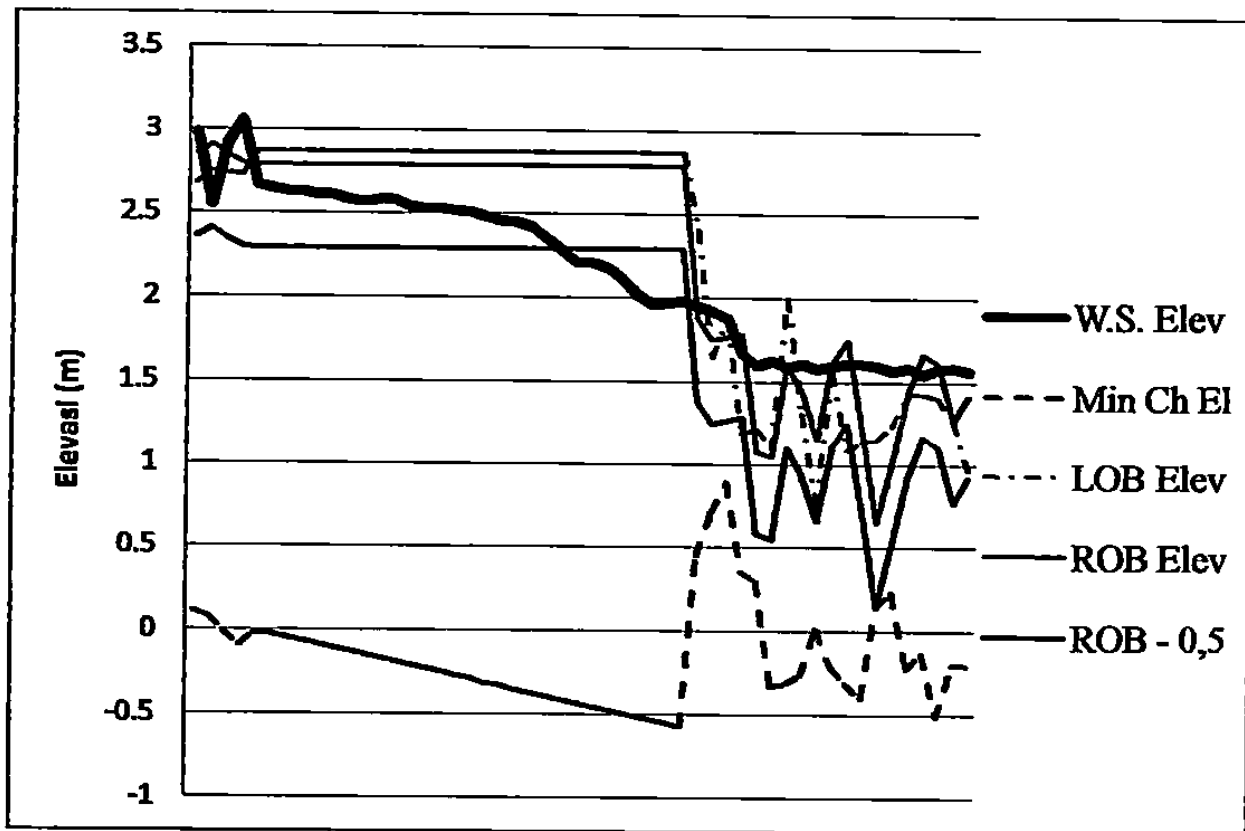
Tabel 5.7 Hasil simulasi HEC-RAS desain Cakung Lama Hilir tahun 2014

Reach	River Sta	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	LOB Elev (m)	ROB Elev (m)	ROB - 0,5 (m)
CKGL Hilir	35	-0.15	2.42	2.86	2.86	2.36
CKGL Hilir	34	-0.19	2.03	2.81	2.81	2.31
CKGL Hilir	33	-0.23	2.36	2.77	2.77	2.27
CKGL Hilir	32	-0.27	2.51	2.73	2.73	2.23
CKGL Hilir	31	-0.28	2.12	2.72	2.72	2.22
CKGL Hilir	30	-0.29	2.11	2.71	2.71	2.21
CKGL Hilir	29.7959*	-0.31	2.09	2.7	2.7	2.2
CKGL Hilir	29.5918*	-0.32	2.08	2.68	2.68	2.18
CKGL Hilir	29.3877*	-0.33	2.07	2.67	2.67	2.17
CKGL Hilir	29.1836*	-0.34	2.06	2.66	2.66	2.16
CKGL Hilir	28.9795*	-0.35	2.03	2.65	2.65	2.15
CKGL Hilir	28.7755*	-0.36	2.02	2.64	2.64	2.14
CKGL Hilir	28.5714*	-0.37	2.02	2.63	2.63	2.13
CKGL Hilir	28.3673*	-0.38	2.02	2.62	2.62	2.12
CKGL Hilir	28.1632*	-0.39	1.97	2.61	2.61	2.11
CKGL Hilir	27.9591*	-0.4	1.96	2.6	2.6	2.1
CKGL Hilir	27.7551*	-0.42	1.96	2.59	2.59	2.09
CKGL Hilir	27.5510*	-0.43	1.95	2.57	2.57	2.07
CKGL Hilir	27.3469*	-0.44	1.93	2.56	2.56	2.06
CKGL Hilir	27.1428*	-0.45	1.9	2.55	2.55	2.05
CKGL Hilir	26.9387*	-0.46	1.87	2.54	2.54	2.04
CKGL Hilir	26.7347*	-0.47	1.85	2.53	2.53	2.03
CKGL Hilir	26.5306*	-0.48	1.81	2.52	2.52	2.02
CKGL Hilir	26.3265*	-0.49	1.73	2.51	2.51	2.01
CKGL Hilir	26.1224*	-0.5	1.64	2.5	2.5	2.00
CKGL Hilir	25.9183*	-0.51	1.63	2.49	2.49	1.99
CKGL Hilir	25.7142*	-0.52	1.63	2.48	2.48	1.98
CKGL Hilir	25.5102*	-0.53	1.62	2.46	2.46	1.96
CKGL Hilir	25.3061*	-0.55	1.61	2.45	2.45	1.95
CKGL Hilir	25.1020*	-0.56	1.6	2.44	2.44	1.94
CKGL Hilir	24.8979*	-0.57	1.59	2.43	2.43	1.93
CKGL Hilir	24.6938*	-0.58	1.59	2.42	2.42	1.92
CKGL Hilir	24.4898*	-0.59	1.59	2.41	2.41	1.91
CKGL Hilir	24.2857*	-0.61	1.63	2.39	2.39	1.89
CKGL Hilir	24.0816*	-0.63	1.62	2.37	2.37	1.87
CKGL Hilir	23.8775*	-0.65	1.6	2.35	2.35	1.85

Tabel 5.7 Lanjutan

Reach	River Sta	Min Ch	W.S.	LOB	ROB	ROB - 0,5
		El	Elev	Elev	Elev	
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
CKGL Hilir	23.6734*	-0.67	1.62	2.33	2.33	1.83
CKGL Hilir	23.4693*	-0.69	1.58	2.31	2.31	1.81
CKGL Hilir	23.2653*	-0.71	1.59	2.29	2.29	1.79
CKGL Hilir	23.0612*	-0.73	1.59	2.26	2.26	1.76
CKGL Hilir	22.8571*	-0.76	1.59	2.24	2.24	1.74
CKGL Hilir	22.6530*	-0.78	1.58	2.22	2.22	1.72
CKGL Hilir	22.4489*	-0.8	1.59	2.2	2.2	1.7
CKGL Hilir	22.2449*	-0.82	1.59	2.18	2.18	1.68
CKGL Hilir	22.0408*	-0.84	1.58	2.16	2.16	1.66
CKGL Hilir	21.8367*	-0.86	1.57	2.14	2.14	1.64
CKGL Hilir	21.6326*	-0.88	1.57	2.12	2.12	1.62
CKGL Hilir	21.4285*	-0.9	1.57	2.1	2.1	1.6
CKGL Hilir	21.2244*	-0.92	1.57	2.08	2.08	1.58
CKGL Hilir	21.0204*	-0.94	1.57	2.06	2.06	1.56
CKGL Hilir	20.8163*	-0.96	1.58	2.04	2.04	1.54
CKGL Hilir	20.6122*	-0.98	1.57	2.02	2.02	1.52

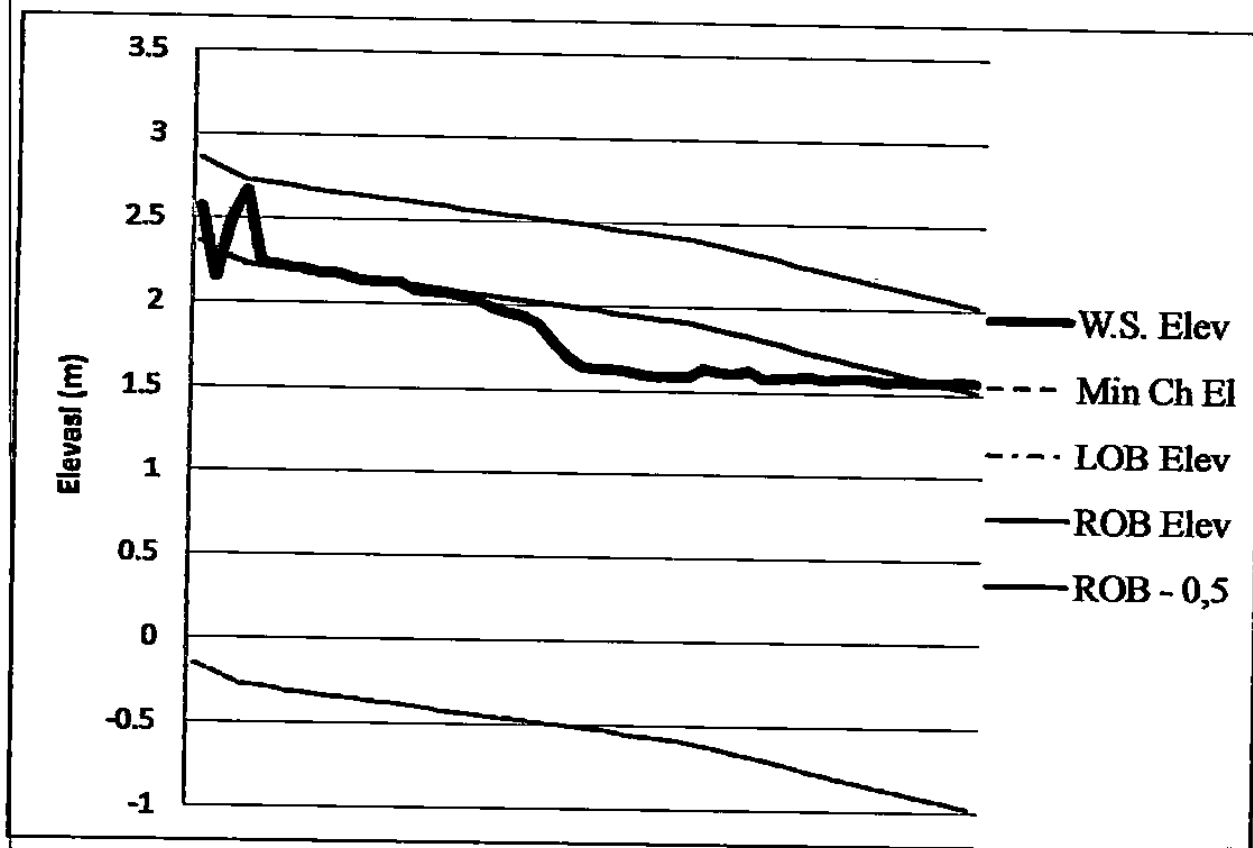
Tabel 5.4 sampai 5.7 menunjukkan hasil simulasi HEC-RAS saluran Cakung Lama Hilir pada kondisi eksisting dan desain untuk tahun 2013 dan 2014. Pada kondisi eksisting untuk tahun 2013 dan 2014 terdapat beberapa titik pada saluran dimana elevasi muka air melebihi batas tanggul saluran sehingga terjadi limpasan di daerah sekitar saluran. Akibat limpasan pada saluran dilakukan perencanaan ulang saluran dengan mengubah dimensi dari saluran pada Cakung Lama Hilir. Hasil perencanaan ulang saluran seperti terlihat pada Tabel 5.5 sampai 5.6. Berikut hasil pada kondisi eksisting dan desain tahun 2013 dan 2014 pada saluran Cakung Lama Hilir seperti terlihat pada Gambar 5.30 sampai 5.44



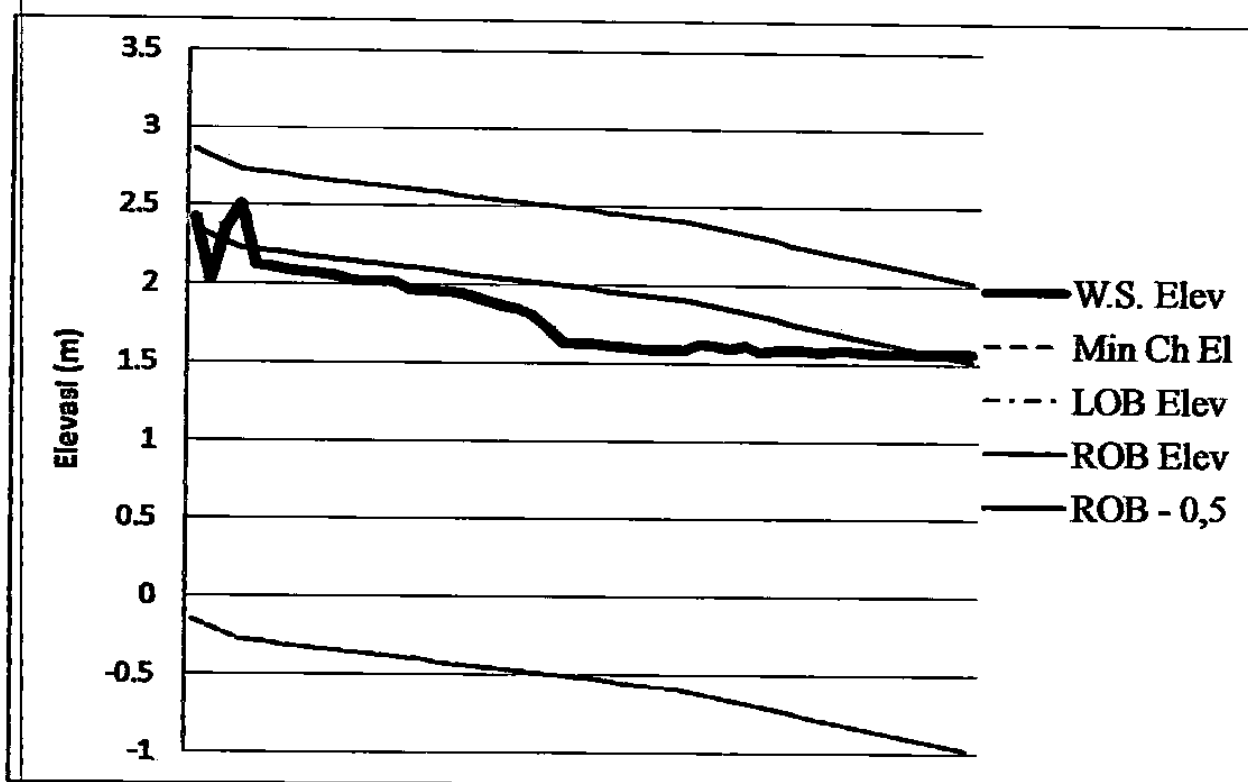
Gambar 5.39 Hasil simulasi HEC-RAS Eksisting Cakung Lama Hilir tahun 2013



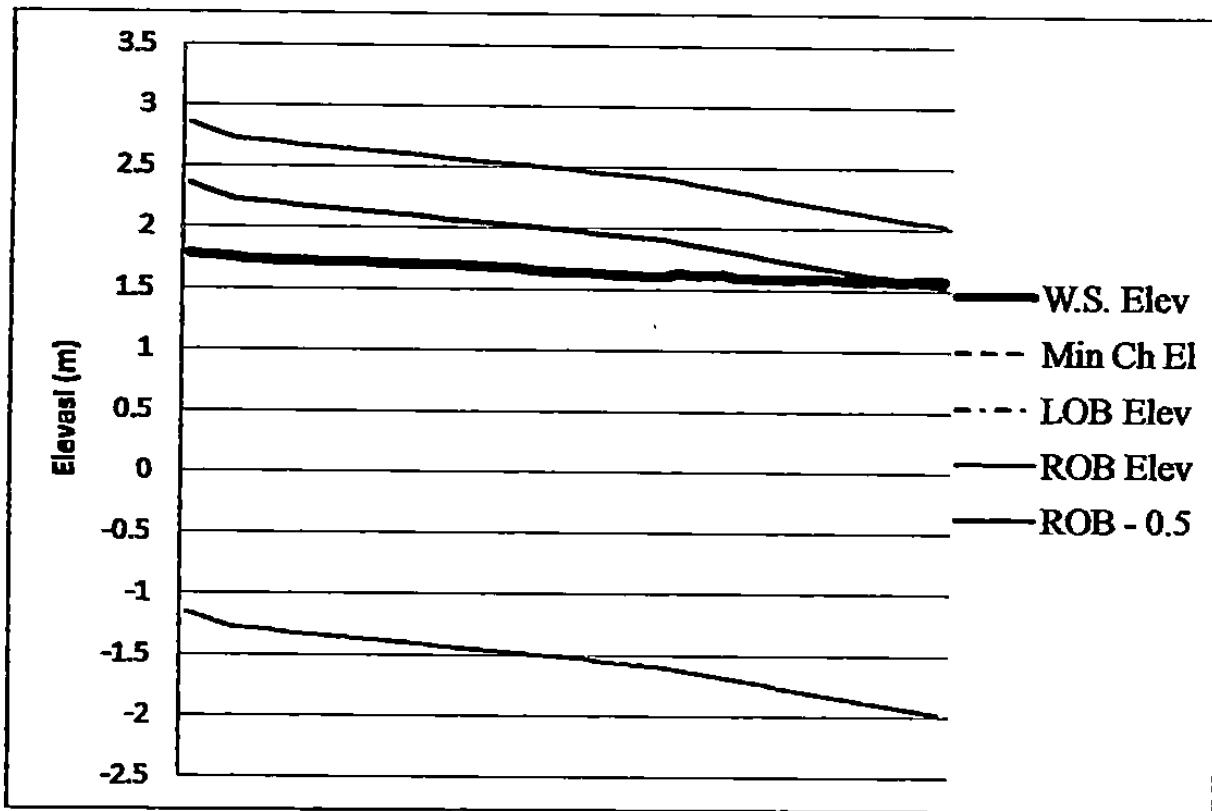
Gambar 5.40 Hasil simulasi HEC-RAS Eksisting Cakung Lama Hilir tahun 2014



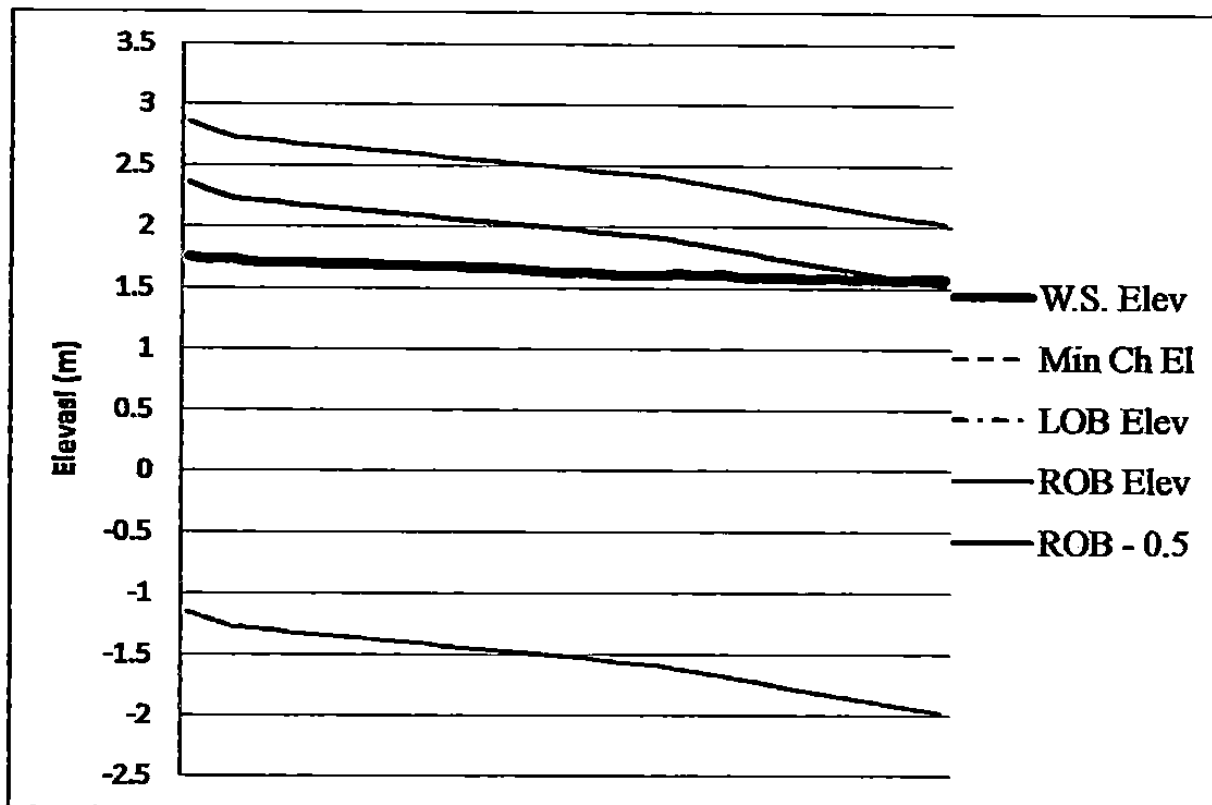
Gambar 5.41 Hasil simulasi HEC-RAS desain alternatif 1 Cakung Lama Hilir tahun 2013



Gambar 5.42 Hasil simulasi HEC-RAS desain alternatif 1 Cakung Lama Hilir



Gambar 5.43 Hasil simulasi HEC-RAS desain alternatif 2 Cakung Lama Hilir tahun 2014



Gambar 5.44 Hasil simulasi HEC-RAS desain alternatif 2 Cakung Lama Hilir

Dari Gambar 5.39 dan 5.40 kondisi eksisting saluran Cakung Lama, ada beberapa titik dimana terjadi limpasan pada saluran. Oleh karena itu dilakukan perencanaan saluran dan di simulasikan kembali dengan hasil seperti pada Gambar 5.41 sampai 5.44 kondisi desain dengan 2 alternatif. Pada kondisi desain saluran Cakung Lama alternatif 1, untuk tahun 2013 dan 2014 tidak terjadi limpasan pada daerah sekitar saluran, akan tetapi beberapa titik pada saluran belum memenuhi tinggi jagaan pasangan yang disyaratkan untuk saluran pembuang atau saluran drainasi. Sedangkan dengan desain alternatif 2, saluran mampu mengalirkan debit yang dialirkan akan tetapi tinggi jagaan saluran jauh melebihi batas tinggi jagaan yang disyaratkan. Debit total pada bagian hilir Cakung Lama untuk tahun 2013 mencapai $42.5 \text{ m}^3/\text{detik}$, dimana berdasarkan kriteria perencanaan bagian saluran seperti pada Tabel 5.8 Hubungan debit dengan tinggi jagaan saluran pembuang, untuk debit lebih dari $15.00 \text{ m}^3/\text{detik}$ diperlukan tinggi jagaan pasangan $0,5 \text{ m}$.

Tabel 5.8 Hubungan Debit dengan Tinggi Jagaan Saluran Pembuang

Debit Banjir (m^3/det)	Tinggi Jagaan Tanggul (m)	Tinggi Jagaan Pasangan (m)
< 0,50	0,40	0,20
0,50 - 1,50	0,50	0,20
1,50 - 5,00	0,60	0,25
5,00 - 10,00	0,75	0,30
10,00 - 15,00	0,85	0,40
> 15,00	1,00	0,50

Sumber : Kriteria Perencanaan Bagian Saluran KP-03, Standar