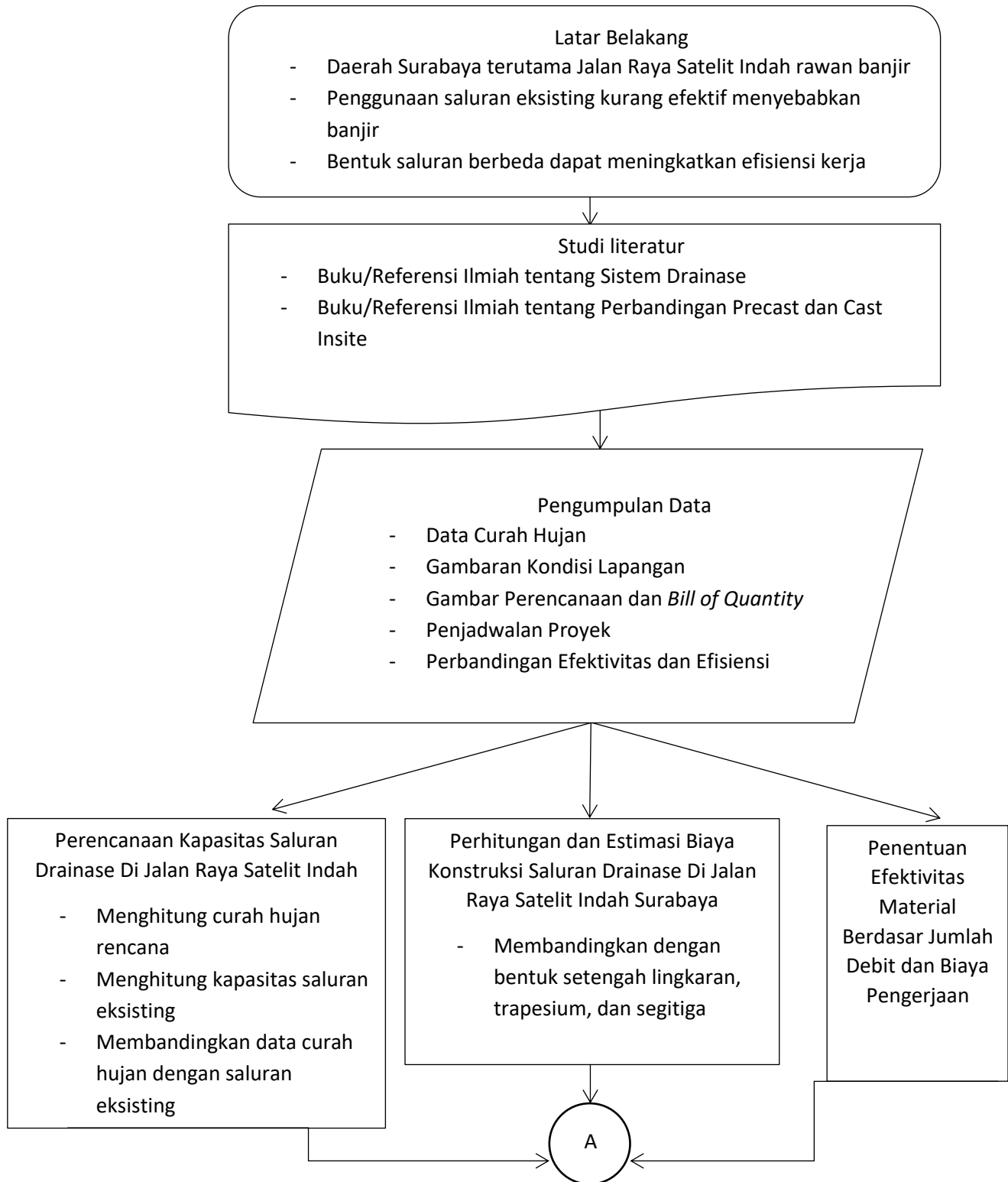
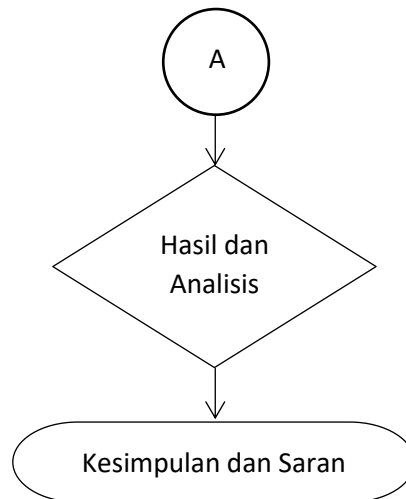


3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Flow Chart

Langkah-langkah dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:





3.2 Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan pada penelitian ini yaitu, dengan mengambil referensi dan mempelajari teori-teori yang berasal dari buku, jurnal, tugas akhir, tesis, dan sejenisnya seputar analisa hidrolika saluran, penjadwalan dan biaya proyek. Literatur yang dipelajari dan dicantumkan di landasan teori akan digunakan sebagai dasar penelitian ini.

3.3 Pengumpulan Data

3.3.1 Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan metode observasi di lapangan dengan cara pengukuran serta pengamatan secara langsung pada objek yang diteliti. Pengumpulan data untuk Analisa harga satuan dan pekerjaan dilakukan dengan menghitung volume pekerjaan di tempat.

3.3.2 Data Sekunder

- Data sekunder berupa data curah hujan
- gambar perencanaan
- *bill of quantity*.

3.4 Jenis Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif untuk perencanaan saluran drainase dan estimasi biaya. Penelitian kuantitatif adalah suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menganalisis keterangan mengenai apa yang ingin diketahui (Kasiram, 2008). Penelitian kuantitatif dalam penelitian ini berupa perhitungan debit banjir rencana dan perhitungan estimasi biaya.

3.5 Metode Penelitian

Tahapan analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Analisis Curah Hujan
 - Curah hujan tahunan.
 - Curah hujan rencana.
 - Jenis sebaran.
 - Distribusi probabilitas.
 - Uji kecocokan distribusi hujan.
2. Analisis Saluran Drainase Eksisting
 - Perhitungan kapasitas saluran eksisting.
 - Analisis waktu konsentrasi.
 - Analisis intensitas hujan.
 - Analisis debit banjir.
3. Perencanaan Ulang Dimensi Saluran Drainase
 - Perhitungan kapasitas saluran perencanaan ulang.
 - Analisis debit banjir.
 - Analisis bentuk penampang dengan bentuk yang berbeda.
4. Analisis Bentuk Penampang Berbeda terhadap Biaya
 - Perhitungan terhadap Analisa Harga Satuan Pekerja
 - Perhitungan *bill of quantity*
5. Menarik Kesimpulan

3.6 Analisis Data

Dalam penelitian ini, analisis data meliputi analisis curah hujan, Analisis Saluran Drainase Eksisting, Perencanaan Ulang Dimensi Saluran Drainase, dan Analisis Bentuk Penampang Berbeda terhadap Biaya.

3.6.1 Analisis Curah Hujan

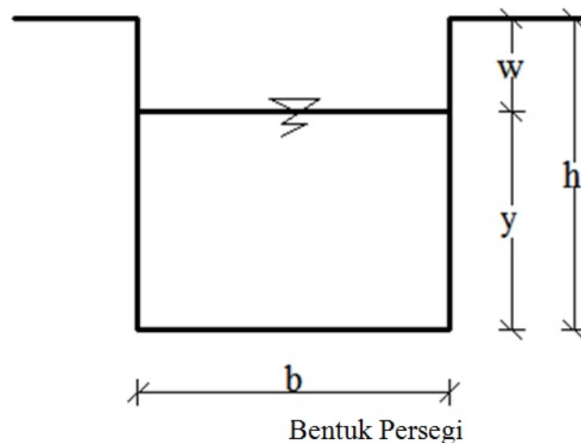
Melalui data curah hujan dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus analisa jenis sebaran, lalu distribusi probabilitas dan di cek menggunakan uji kecocokan distribusi hujan, didapatkan hasil untuk dibandingkan dengan perhitungan saluran eksisting.

3.6.2 Analisis Saluran Drainase Eksisting

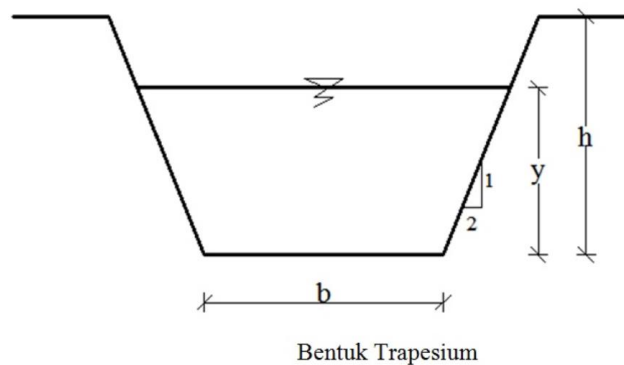
Melalui metode pengamatan langsung, Jalan Raya Satelit Indah saat hujan deras terjadi banjir dikarenakan saluran pembuangan air yang kurang. Pengukuran luas penampang saluran dilakukan secara langsung menggunakan alat ukur. Setelah mendapatkan ukuran maka dilakukan perhitungan untuk mencari kapasitas eksisting saluran. Setelah kapasitas ditemukan, hasil dibandingkan dengan analisa curah hujan untuk menentukan apakah kapasitas tersebut memenuhi atau tidak.

3.6.3 Perencanaan Ulang Saluran Drainase

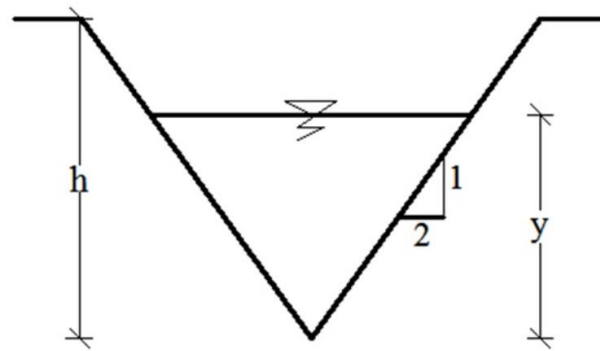
Setelah membandingkan, jika kapasitas memang tidak mencukupi maka dilakukan perhitungan untuk mengganti dimensi saluran eksisting agar mencukupi curah hujan yang terjadi. Jika sudah memenuhi dilakukan analisa untuk bentuk-bentuk saluran lain. Bentuk awal saluran adalah persegi. Bentuk-bentuk lain yang di analisa adalah trapesium, segitiga, dan setengah lingkaran.



Gambar 3. 1 Saluran Bentuk Persegi

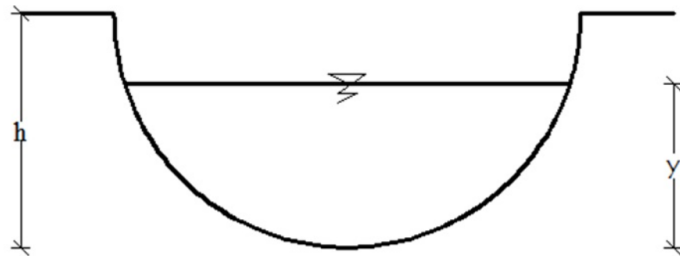


Gambar 3. 2 Saluran Bentuk Trapesium



Bentuk Segitiga

Gambar 3. 3 Saluran Bentuk Segitiga

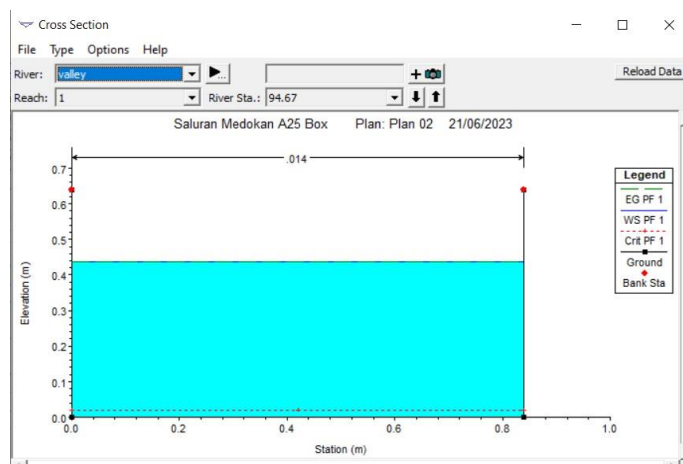


Bentuk Setengah Lingkaran

Gambar 3. 4 Saluran Bentuk Setengah Lingkaran

3.6.4 Analisa Bentuk Saluran Menggunakan Aplikasi *He Cras*

Setelah mengetahui dimensi dari tiap-tiap bentuk saluran yang telah di desain ulang, kapasitas dari tiap bentuk saluran tersebut dapat diperiksa menggunakan aplikasi Hecras dengan membandingkannya dengan debit saluran sehingga dapat terlihat apakah pada hasil akhir akan banjir atau tidak.



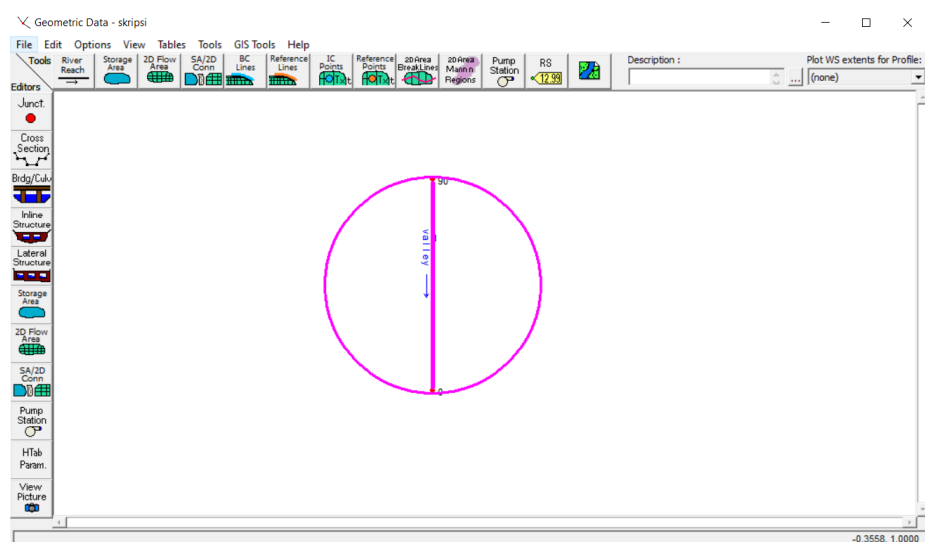
Gambar 3. 5 Penampang Saluran Pada Aplikasi *He Cras*

Seperti pada gambar tersebut, terlihat bahwa air yang berwarna biru tidak melebihi penampang saluran tersebut pada elevasi 0, sehingga dapat disimpulkan saluran berbentuk persegi tersebut dapat menampung debit total saluran sehingga saluran tersebut bisa dinyatakan tidak banjir.

HEC-RAS adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk simulasi aliran air satu dimensi dalam sungai atau saluran. Singkatan dari River Analysis System (RAS), HEC-RAS dikembangkan oleh Hydrologic Engineering Center (HEC), yang merupakan divisi di bawah Institute for Water Resources (IWR) yang berada di bawah US Army Corps of Engineers (USACE).

HEC-RAS memiliki empat komponen utama dalam perhitungan hidraulika satu dimensi, meliputi 1) perhitungan profil muka air untuk aliran permanen, 2) simulasi aliran yang tidak bersifat permanen, 3) perhitungan transportasi sedimen dengan konsep mobile bed dan batas pergerakan, serta 4) analisis terhadap kualitas air.

Dalam analisis saluran drainase eksisting dapat menggunakan program *He Cras* sebagai berikut. Untuk langkah pertama, diperlukan untuk membuat *project* baru terlebih dahulu dan merubah setelan satuan di *He Cras* menjadi satuan internasional. Setelah itu, buka geometric data dan buat sebuah *river reach* seperti gambar bawah berikut. Hasil dibawah adalah contoh dari perhitungan saluran di Jalan Raya Satelit Indah saluran A1



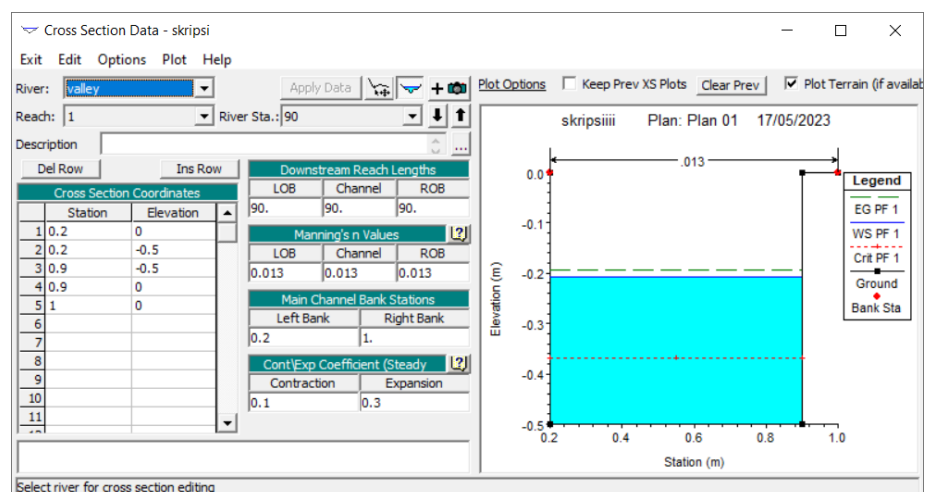
Gambar 3. 6 Geometric Data

Setelah terlihat seperti gambar berikut, data-data koordinat dari saluran yang ingin ditinjau dapat dimasukkan pada pilihan cross section.

1. Pertama, pilih opsi "Option" dan buatlah sebuah cross section baru.
2. Beri nama bebas pada cross section tersebut, diusahakan sesuai dengan panjang saluran.
3. Data yang dimasukkan harus sesuai dengan data di lapangan untuk memastikan hasil akhir yang akurat.
4. Data yang perlu dimasukkan meliputi:
 - Station and Elevation (Stasiun dan Ketinggian)
 - Downstream Reach Length (Panjang Aliran Hilir)
 - Manning's n values (Nilai n Manning)
 - Main channel Bank Stations (Stasiun Tepi Sungai Utama, Stasiun Tepi Kiri, dan Stasiun Tepi Kanan)
 - Contraction/Expansion Coefficient (Koefisien Kontraksi/Perluasan)

5. Setelah semua data dimasukkan, terapkan (apply) perubahan.

Hasilnya akan terlihat seperti berikut.



Gambar 3. 7 Cross Section

Bentuk saluran yang terlihat dari gambar adalah persegi dengan kedalaman 0,5 meter dan lebar 0,7 meter.

Setelah terlihat seperti gambar diatas, maka dapat dilanjutkan dengan kembali ke halaman paling awal, lalu memilih pilihan *edit*, dan *Steady Flow Data*. Pertama, pilih *Reach Boundary Conditions*, lalu untuk *Upstream* isi dengan *Normal Depth* dengan kedalaman 0.3 meter dan *Downstream* isi dengan *Critical Depth*. Setelah itu, kembali ke halaman *Steady Flow Data* dan hanya perlu memasukkan Q saluran yang di analisa seperti berikut.

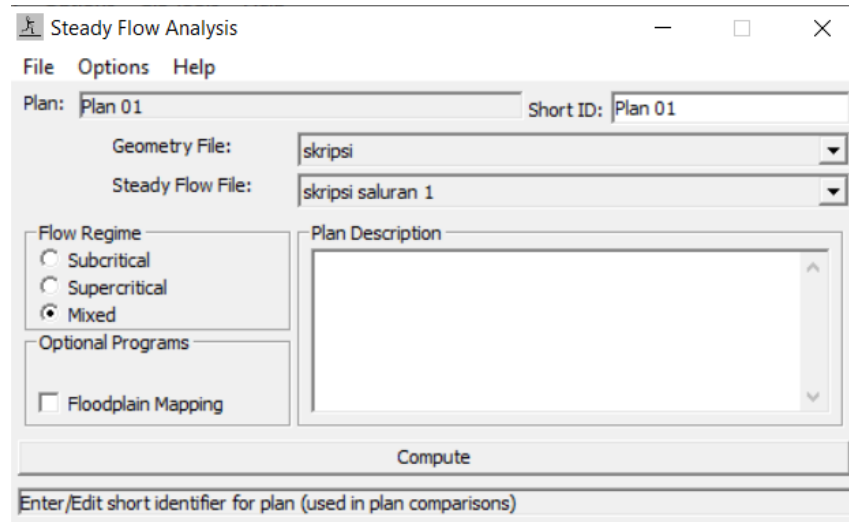
Selected Boundary Condition Locations and Types				
River	Reach	Profile	Upstream	Downstream
valley	1	all	Normal Depth S = 0.03	Critical Depth

Gambar 3. 8 *Steady Flow Boundary Conditions*

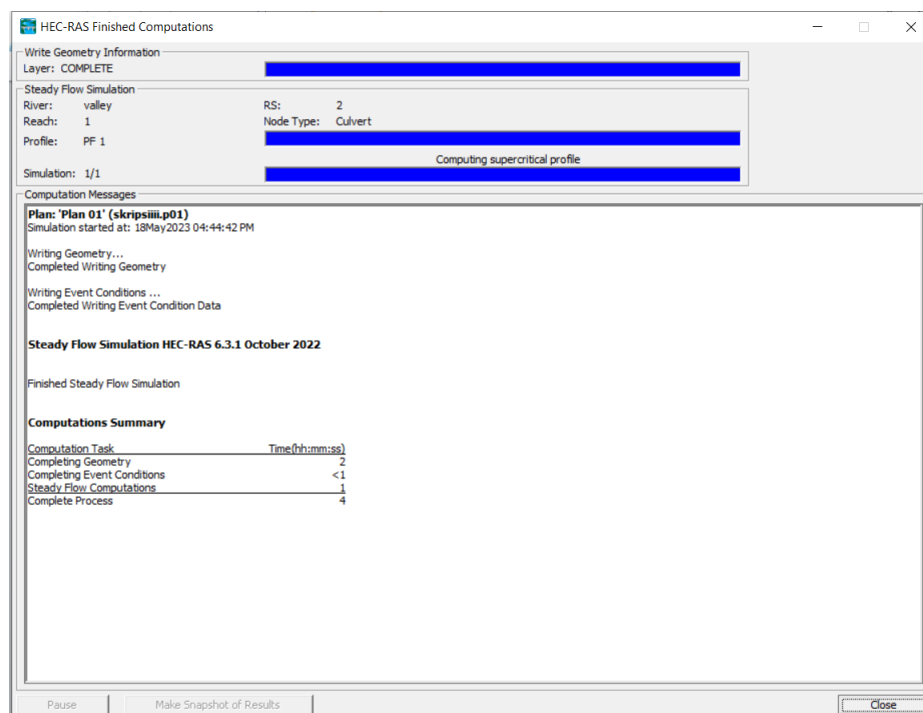
Flow Change Location				Profile Names and Flow Rates	
River	Reach	RS	PF	1	
1 valley	1	90	0.105		

Gambar 3. 9 *Steady Flow Data*

Untuk langkah terakhir, pilih pilihan *run* di halaman paling awal lalu pilih *Steady Flow Analysis* dan untuk *Flow Regime* pilihan *Mixed* dipilih seperti berikut lalu *Compute* untuk menjalankan hasil program seperti berikut.

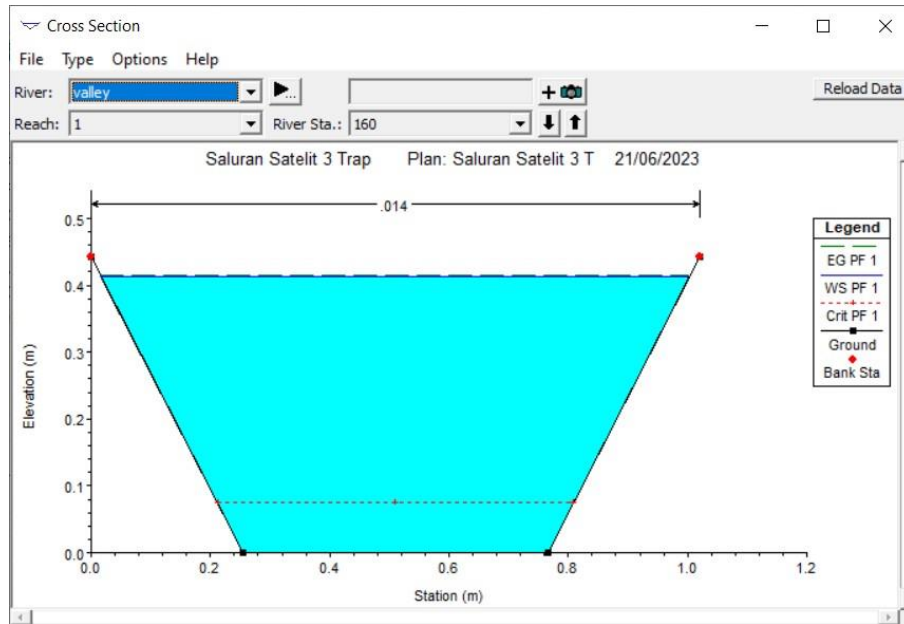


Gambar 3. 10 Steady Flow Analysis



Gambar 3. 11 Simulasi Saluran Drainase dengan He Cras

Untuk hasil analisa saluran tersebut dapat dilihat dengan cara memilih *view* lalu pilih *cross section* seperti berikut.



Gambar 3. 12 Penampang Saluran

3.6.5 Analisa Bentuk Saluran Terhadap Biaya

Dari bentuk-bentuk saluran yang telah diketahui dimensinya, tiap bentuk tersebut dapat diketahui volume pekerjaannya dengan menggunakan *bill of quantity*. Setelah total volume pekerjaan tiap bentuk diketahui, harga pembangunannya dapat dihitung dengan menggunakan AHSP (Analisa Harga Satuan Pekerjaan) tahun 2022. Dari keempat bentuk tersebut, maka ditentukan bentuk mana yang memiliki biaya paling murah dan dapat diketahui bentuk mana yang paling efisien dengan membagi jumlah volume saluran dengan biaya pengerjaan tersebut.

3.7 Jadwal Penelitian

Tabel 3. 9 Jadwal Penelitian

Kegiatan	Jadwal Penelitian																											
	Januari				Februari				Maret				April				Mei				Juni				Juli			
	2023				2023				2023				2023				2023				2023				2023			
Pembuatan Proposal																												
Sidang Proposal																												
Survey Lokasi																												
Pengambilan Data																												
Pengajuan Data Pemerintah																												
Pengolahan Data																												
Pembuatan Buku Skripsi																												
Revisi Buku Skripsi																												
Pengumpulan Buku Skripsi																												
Persiapan Sidang Akhir																												
Sidang Skripsi																												