

ANALISIS SISTEM SALURAN DRAINASE DI KAWASAN PERUMAHAN BTN BAWAH KAMKEY ABEPURA DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM HEC-RAS 4.1

¹Sigit Riswanto, ²Andung Yunianta, ³Asep Huddiankuwera

^{1,2,3} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yapis Papua
 Jl. DR. Sam Ratulangi No 11 Dok V Atas, Tlp (0967) 534012, 550355, Jayapura-Papua
¹sigitriswanto2015@gmail.com, ²andung.ay@gmail.com, ³asephuddiankuwera@gmail.com

ABSTRAK

Dalam penelitian analisis sistem saluran drainase ini berada pada kawasan daerah perumahan BTN Bawah Kamkey Abepura Kota Jayapura dimana tujuan dalam penelitian ini yaitu berapakah debit maksimum pada sistem saluran drainase di kawasan BTN Bawah Kamkey Abepura dan bagaimana simulasi limpasan pada sistem saluran drainase di kawasan BTN Bawah Kamkey Abepura menggunakan HEC RAS 4.1. proses buat mengukur debit banjir rencana memerlukan metode Rasional periode ulang 5 tahun terkahir. hasil dari penelitian ini didapatkan nilai Q rencana sebesar 0.450 m³/det dan Nilai Q eksisting sebesar 0.440 m³/det ini menunjukkan bahwa kapasitas saluran tidak mampu penampung debit banjir rencana (Q) sehingga evaluasi sistem dimensi saluran menggunakan trial and error dimana kedalaman saluran (h) sebesar 1 m, maka di dapatkan Q rencana sebesar 0.550 m³/det sehingga kapasitas saluran eksisting mampu menampung debit banjir rencana. Analisa hidrolika juga dilakukan dengan menggunakan HEC RAS 4.1.0 sehingga diketahui daerah yang bermasalah dikarenakan dimensi saluran yang tidak sesuai dengan kapasitas.

Kata kunci : Sistem Drainase, metode rasional, HecRas 4.1

ABSTRACT

In the analysis of the drainage system analysis research, it is located in the lower BTN Kamkey Abepura residential area, Jayapura City, where the purpose of this study is what is the maximum discharge in the drainage system in the Kamkey Abepura Lower BTN area and how to simulate runoff in the drainage system in the Kamkey Abepura Lower BTN area. using HEC RAS 4.1. The process for measuring the planned flood discharge requires the Rational method for the return period of the last 5 years. The results of this study obtained a planned Q value of 0.450 m³/s and an existing Q value of 0.440 m³/s. This indicates that the channel capacity is unable to accommodate the planned flood discharge (Q) so that the evaluation of the channel dimension system uses trial and error where the channel depth (h) is 1 m, then we get a planned Q of 0.550 m³/s so that the existing channel capacity is able to accommodate the planned flood debris. Hydraulics analysis was also carried out using HEC RAS 4.1.0 so that problematic areas were identified due to channel dimensions that did not match the capacity.

Keywords: Drainase System, Rational Method, HecRas 4.1

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem drainase perkotaan pada dasarnya berfungsi untuk mengurangi kelebihan air di perkotaan dengan cara mengalirkan baik dari saluran permukaan maupun saluran dalam yang kemudian dialirkan ke sungai, kolam maupun laut. Kelebihan air tersebut dapat berupa air hujan, air limpasan domestik maupun air limpasan industri. Banjir adalah proses terjadinya limpasan permukaan air yang disebabkan oleh aliran air yang besar meluap dan melebihi kapasitas tampungan saluran drainase.

Perumahan BTN Bawah Kamkey Abepura Kota Jayapura adalah suatu kawasan yang mempunyai masalah pada saluran drainase eksisting, selain itu kapasitas drainase (eksisting) tidak sanggup menampung debit limpasan pada perumahan sehingga terjadinya genangan atau banjir akibat limpasan air hujan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hidrologi

Menurut subarkah (1980) merupakan uraian hidrologi yang memiliki peran penting dalam membuat persiapan saluran irigasi serta perencanaan saluran drainase. aspek hidrologi yang perlu dipelajari adalah :

2.2 Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi merupakan sirkulasi air yang tidak pernah berhenti dari atmosfer melalui kondensasi, presipitasi, evaporasi dan transpirasi. Infiltrasi merupakan aliran Air di tanah melalui permukaan tanah (Suripin, 2004:7). Air permukaan tanah yakni badan air didasar permukaan yang terkonsentrasi oleh sumur, terowongan, sistem drainase atau pompa.

2.3 Curah hujan regional

Metode yang dipakai untuk menentukan curah hujan rerata di daerah menggunakan teknik rerata Aljabar, dipakai dengan mengambil nilai rerata perhitungan penilaian curah hujan di stasiun curah hujan di daerah tersebut :

$$R = \frac{1}{n} x (Ra + Rb + Rc + \dots + Rn)$$

Dimana :

R = tinggi curah hujan rata

RA,Rb,...Rn= tinggi curah hujan pos penekaran 1,2..n

N = banyak pos penakar

2.4 Distribusi Frekuensi

Adalah untuk memperoleh distribusi frekuensi yang cocok untuk data yang ada untuk perhitungan curah hujan, analisa frekuensi yang digunakan dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Parameter pemilihan Distribusi

No	Jenis Distribusi	Syarat
1	Normal	Cs = 0 Ck = 3
2	Log Normal	Cs = Cv ³ +3Cv Ck=Cv ⁸ +6Cv ⁶ +15Cv ⁴ +16Cv ² +3
3	Gumbel	Cs = 1,14 Ck = 5,4
4	Log Pearson III	Tidak sama dengan distribusi lain,Cs ≠ 0

Berdasarkan koefisien variasi (cs) dan kurtois dapat diperoleh dengan persamaan sebagai berikut :

- Rerata $\log X = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n \log Xi}{n}$
- Simpangan baku $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\log xi - \log X)^2}{n-1}}$
- Koefisien Varian $Cs = \frac{\sum_{i=1}^n (Xi-X)^3}{(n-1)(n-2) \cdot S^3}$
- Koefisien Kurtosis $Ck = \frac{\sum_{i=1}^n (Xi-X)^4}{(n-1)(n-2)(n-3) \cdot S^4}$

2.5 Distribusi Normal

Adalah fungsi distribusi kumulatif normal, sebagaimana dikenal dengan sebagai distribusi Gauss (Gaussian Distribution). Distribusi Normal mempunyai fungsi konsistensi peluang di rumuskan :

$$Xt = \bar{X} + Kt . S$$

2.6 Distribusi Log Normal

Fungsi konsistensi probabilitas Log Normal sebagai berikut :

$$\text{Log } \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Log } x)}{n}$$

$$S \log X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\text{Log } xi - \log \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$Cv = \frac{S \log x}{\text{Log } X}$$

$$\log Xt = \log \bar{x} + Kt . \log \bar{x}$$

2.7 Metodologi

2.7.1 Metode Distribusi log person III

Sesudah didapati elevasi curah hujan harian maksimum mulai data curah hujan yang dikumpulkan, metode ini kemudian dapat menghitung besarnya curah hujan rencana yang ada dengan periode ulang T tahun. (Soemarto, 1987)

1. Curah Hujan Rancangan :

$$\text{Log } Xi = \text{Log } \bar{X} + G . Sd$$

2. Nilai rata-rata :

$$\text{Log } \bar{X} = \frac{n . \sum_{i=1}^n \text{Log } Xi}{n}$$

3. Standar Deviasi

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\log Xi - \log \bar{x})^2}{n - 1}}$$

4. Koefisien Kemencengan

$$Cs = \frac{\sum_{i=1}^n (\log Xi - \log \bar{x})^3}{(n - 1) . (n - 2) . Sd^3}$$

2.7.2 Metode Distribusi Gumbel

Metode ini banyak dipak dalam analisis frekuensi curah hujan yang memiliki rumus :

$$Xtr = \bar{x} + \frac{Ytr - Yn}{Sn} . S$$

2.7.3 Uji Kesesuaian Distribusi

Untuk memahami apakah suatu data cocok dengan macam sebaran teoritis yang dipilih, lalu setelah pengambarannya pada probabilitas harus memenuhi percobaan lebih lanjut. percobaan ini dilakukan dengan dua jenis yaitu :

- a) data curah hujan maksimum rerata pertahun dikumpulkan dari besar ke kecil
- b) hitung probabilitas menggunakan rumus Weibull

$$P = \frac{m}{n + 1}$$

2.7.4 Uji chi kuadrat

Menurut soemarto (1987) uji ini dipakai unruk mencoba simpangan secara vertical yang ditentukan oleh rumus sebagai berikut :

$$\chi^2 = \sum \frac{(Oj - Ej)^2}{Ej}$$

2.7.5 Uji Smirnov-Kolmogorov

Dalam percobaan ini dikerjakan dengan menggambarkan peluang dari masing – masing pangkat, suatu distribusi teoritis yang disebut distribusi empiris. dengan Δ_{maks} yang berupa persamaan data ditulis sebagai berikut :

$$\Delta_{maks} = P_e - P_t$$

Δ_{maks} = selisih antara peluang empiris dan peluang teoritis

Δ_{Cr} = simpangan Kritis

P_e = Peluang empiris

P_t = peluang teoritis

2.7.6 Intensita Hujan

intensitas curah hujan ialah ketinggian curah hujan yang terjadi selama waktu air dapat terkonsentrasi. Rumus perhitungan intensitas I mononobe yaitu :

$$I = \frac{R24}{24} \cdot \left(\frac{T}{tc}\right)^{\frac{2}{3}}$$

2.7.7 Koefisien Limpasan (C)

Menurut suripin (2004:80) koefisien pengaliran limpasan merupakan suatu perbedaan antara luas daerah hujan yang membuat sebuah limpasan langsung dengan hujan total yang terjadi.

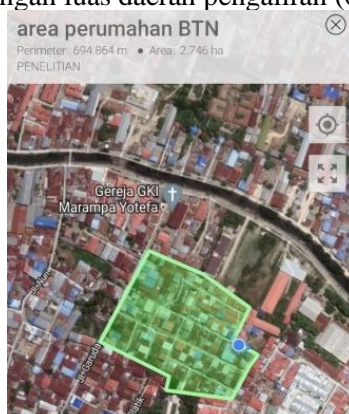
Tabel 2. Koefisien limpasan (C)

No	Deskripsi Lahan / Karakter Permukaan	Koefisien C
1.	Bisnis • Perkotaan • Pinggiran	0,70 – 0,95
		0,50 – 0,70
2.	Perumahan • rumah tunggal • multiunit terpisah, terpisah • multiunit, tergabung • perkampungan • apartemen	0,30 – 0,50
		0,40 – 0,60
		0,60 – 0,75
		0,25 – 0,40
		0,50 – 0,70
3	Industri • ringan • berat	0,50 – 0,80
		0,60 – 0,90
	Perkerasan • aspal dan beton • batu bata, paving	0,70 – 0,95
		0,50 – 0,70
	Atap	0,75 – 0,95
	Halaman, tanah berpasir datar 2% rata-rata 2 – 7% curam 7%	0,05 – 0,10 0,10 – 0,15 0,15 – 0,20
	Halaman tanah berat datar 2% rata-rata 2 – 7% curam 7%	0,13 – 0,17 0,18 – 0,22 0,25 – 0,35
	Halaman kereta api	0,10 – 0,35
	Taman tempat bermain	0,20 – 0,35
	Taman, pekuburan	0,10 – 0,25
	Hutan datar, 0 – 5% bergelombang, 5 – 10% berbukit 10 – 30%	0,10 – 0,40
		0,25 – 0,50
		0,30 – 0,60

3. METODE PENELITIAN

3.1 lokasi Penelitian

Letak lokasi penelitian ini berada pada kawasan perumahan BTN Bawah Kamkey Abepura, Kota Jayapura provinsi papua dengan luas daerah pengaliran (0.0284 km²).



Gambar 2 Lokasi penelitian

3.2 Metode penelitian

Pada Metode penelitian yang digunakan untuk penelitian ini bersumber dari data primer (secara langsung) dan sekunder (instansi terkait)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Hidrologi

4.1.1 Curah hujan bulanan

Data curah hujan untuk penelitian ini dipakai data curah hujan bulanan dari 1 stasiun pencatatan curah hujan dengan kurun waktu 10 tahun terakhir pada tahun 2011 hingga 2020, data tersebut dapat dari stasiun Meteorologi Dok II Jayapura.

4.1.2 Analisa Distribusi Frekuensi

Untuk memilih distribusi frekuensi curah hujan maka diperoleh menggunakan berbagai cara analisis distribusi curah hujan.

sesudah mendapatkan hasil data curah hujan rerata maksimum tersebut, maka kemudian data harus diurutkan dari yang terbesar hingga terkecil seperti dalam pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Nila rata -rata curah hujan maks

No	Curah hujan (mm)
1	79.2
2	150.4
3	177.1
4	248.8
5	126.7
6	174.2
7	85.1
8	138.5
9	169.1
10	111.3

(sumber :perhitungan)

4.1.3Perhitungan Distribusi Normal

Tabel 3 perhitungan distribusi normal

No	Xi	X i - Xr	(Xi - Xr) ²	(Xi - Xr) ³	(Xi - Xr) ⁴
1	248.8	102.76	10559.62	1085106.305	111505523.9
2	177.1	31.06	964.72	29964.31502	930691.6244
3	174.2	28.16	792.99	22330.4745	628826.1618
4	169.1	23.06	531.76	12262.46862	282772.5263
5	150.4	4.36	19.01	82.881856	361.3648922
6	138.5	-7.54	56.85	-428.661064	3232.104423
7	126.7	-19.34	374.04	-7233.848504	139902.6301
8	111.3	-34.74	1206.87	-41926.58042	1456529.404
9	85.1	-60.94	3713.68	-226311.8786	13791445.88
10	79.2	-66.84	4467.59	-298613.4215	19959321.09
Jumlah	1460.4	0.0	22687.1		
Xr	146.04				
S	50.2075				

(sumber :perhitungan)

Dari analisa ketiga besaran statistik diatas tidak mendekati ciri – ciri distribusi pada tabel 3 , maka distribusi yang didapatkan di gunakan adalah distribusi log person III.

Tabel 4 Pemilihan Distribusi Frekuensi curah hujan

Jenis Distribusi	Kriteria			hasil perhitungan			Keterangan
Normal	Cs	=	0	Cs	=	-0.437	Tidak memenuhi
	Ck	=	3	Ck	=	2.945	Tidak memenuhi
Log Norma	Cs	=	0	Cs	=	-0.517	Tidak memenuhi
	Ck	=	3(cv)	Ck	=	2.69	Tidak memenuhi
Gumbel	Cs	=	1.1396	Cs	=	-0.437	Tidak memenuhi
	Ck	=	5.4002	Ck	=	2.945	Tidak memenuhi
Log person III	saja sama dengan distribusi lain, Cs ≠			Cs	=	-0.65	memenuhi

(sumber : perhitungan)

4.1.4 Perhitungan Distribusi LogPerson III

Tabel 5 perhitungan distribusi Log person III

No	Tahun	Xi (mm)	Log Xi	$(\log Xi - \log X)^2$	$(\log Xi - \log X)^3$	$(\log Xi - \log X)^4$
1	2011	79.2	1.8987	0.0587	-0.0142	0.0034
2	2012	150.4	2.1772	0.0013	0.0000	0.0000
3	2013	177.1	2.2482	0.0115	0.0012	0.0001
4	2014	248.8	2.3939	0.0650	0.0166	0.0042
5	2015	126.7	2.1028	0.0015	-0.0001	0.0000
6	2016	174.2	2.2410	0.0100	0.0010	0.0001
7	2017	85.1	1.9299	0.0445	-0.0094	0.0020
8	2018	138.5	2.1414	0.0000	0.0000	0.0000
9	2019	169.1	2.2281	0.0076	0.0007	0.0001
10	2020	111.3	2.0465	0.0089	-0.0008	0.0001
Jumlah			21.4099	0.2090	-0.0050	0.0100
Log Xt			2.1410			
S Log X			0.1524			
Cs			-0.1971			

(sumber : perhitungan)

Untuk perhitungan distribusi Log person III , perlu sebgaiian ukuran ialah curah hujan rata-rata (X) , standar deviasi (S), dan nilai kemencengan (Cs)

Dimana nilai kemecengan (G) adalah -0,028, sehingga didapatkan nilai K pada tabel untuk periode ulang T bisa dicari menggunakan Hasil interpolasi.

Tabel 6 koefisien G dengan nilai K

No	periode ulang (T)	G	Kt
1	2	-0.2	0.033
2	5	-0.2	0.850
3	10	-0.2	1.258

(sumber : perhitungan)

Tahap selanjutnya menghitung frekuensi curah hujan dengan rumus Log Pearson III :

$$\log X_t = \log X_i + K_t \cdot S \log X$$

$$\log X_t = 10^{X_t}$$

Tabel 6 curah hujan rencana periode ulang distribusi Log Person III

Tabel 7. Curah Hujan Rencaana Periode Ulang (Tahun)

No.	Periode Ulang (Tahun)	Log X	Kt	SLog X	Xt
1	2	2.141	0.033	0.153	139.96
2	5	2.141	0.85	0.153	186.43
3	10	2.141	1.258	0.153	215.13

(sumber : perhitungan)

untuk hitungan pada periode ulang 2 tahun sebagai berikut :

$$X_t = \log X_i + K_t \times S \log X_i$$

$$X_t = 2.141 + (0.033 \times 0.153)$$

$$X_t = 139.96$$

4.2 Uji kecocokan Frekuensi

4.2.1 Uji Chi Kuadrat

Untuk menguji Chi kuadrat di dapatkan jumlah Data (n) = 10 dan untuk tingkat kesalahan di ambil nilai sebesar 5%

Tabel 8. Nilai Chi Kuadrat pada distribusi log person III

Jumlah Kelas	Nilai Batas Tiap Kelas	O _i	E _i	(O _i -E _i) ²	(O _i -E _i) ²
					E _i
1	50.93<107.48	2	2.5	0.25	0.1
2	107.48<164.00	4	2.5	2.25	0.9
3	164.00<220.53	3	2.5	0.25	0.1
4	220.53<277.66	1	2.5	2.25	0.9
Jumlah		10	10	X ² h =	2.0

(sumber : perhitungan)

Hasil perhitungan Tabel di dapatkan uji chi-kuadrat didapatkan sebesar 2.0 , sedangkan nilai chi kuadrat table (α)= 5% dengan nilai (DK) = 1 adalah 3.841 (Tabel Chi kuadrat). sehingga X²h yang di dapatkan dalam perhitungan Tabel 8 yaitu 2.0 < 3.841 maka pengujian distribusi kessesuaian log person II di terima.

4.2.2 Uji Smirnov-Kolmogorov

Tabel 9. Hasil perhitungan uji Smirnov-Kolmogorov

No	n	Log(X _i)	P(X _i)	f (t)	P'(X _i)	ΔP
1	2	3	4	5	6	7=6-4
1	248.8	2.396	0.091	-2.861	-1.015	-1.106
2	177.1	2.248	0.182	-2.864	-0.028	-0.210
3	174.2	2.241	0.273	-2.864	-1.016	-1.289
4	169.1	2.228	0.364	-2.864	-0.339	-0.703
5	150.4	2.177	0.455	-2.865	-0.019	-0.473
6	138.5	2.141	0.545	-2.866	-0.028	-0.574
7	126.7	2.103	0.636	-2.867	-0.028	-0.665
8	111.3	2.046	0.727	-2.868	-0.028	-0.756
9	85.1	1.930	0.818	-2.870	-0.340	-1.158
10	79.2	1.899	0.909	-2.871	-0.028	-0.938
Jumlah	1460				Max	-0.210
X _r	146.04					
S	50.207					

(sumber :perhitungan)

Dari hasil perhitungan table 8 di dapatkan nilai ΔP kritis hasil perhitungan Yaitu : -0.210 . untuk nilai n = 10, α =5% dan dari table Kritis Smirnov-Kolmogorov di dapatkan Nilai = 0.41. jadi ΔP max (-0.210) < ΔP kritis sebesar 0.41, sehingga nilai ΔP max nya lebih rendah dari ΔP kritis sehingga distribusi yang di gunakan dapat di terima.

4.3 Analisa Koefisien Aliran Limpasan (c)

Koefisien nilai Limpasan pada perumahan BTN Bawah Kamkey Abepura sebesar 0.75.

4.3.1 Analisa waktu konsentrasi dan intensitas hujan

Untuk menganalisa waktu konsentrasi dan intensitas hujan, Maka dihitung dengan menggunakan formula Mononobe Yaitu :

$$I = \frac{R_{24}}{24} \times \left(\frac{24}{tc}\right)^{2/3}$$

Tabel 9 intensitas curah hujan distribusi log person III

periode ulang	intensitas (mm) 24 jam
2	139.964
5	186.432
10	215.13

(sumber : perhitungan)

Perhitungan intensitas curah Hujan Mononobe dengan $R_{24} = 139.964$ dan untuk nilai $tc = 30$ menit (0.5 jam), 1 jam dan 24 jam

Tabel 10. Hasil perhitungan intensitas hujan dengan periode ulang tertentu

no	Periode Ulang	intensitas Hujan (mm)	Waktu Jam						Satuan
			0.5	1	4	8	16	24	
1	2	139.964	77.025	48.523	19.256	12.131	7.642	5.832	mm ³ /Jam
2	5	186.432	102.597	64.632	25.649	16.158	10.179	7.768	mm ³ /Jam
3	10	215.13	118.389	74.580	29.597	18.645	11.746	8.964	mm ³ /Jam

(sumber : perhitungan)

4.3.2 Perhitungan Debit Banjir Rencana

Dalam perhitungan debit banjir rencana di dapatkan Luas Daerah Perumahan BTN Bawah Kamkey Abepura yaitu 0.0284 m² dimana nilai koefisien limpasan adalah 0.75.

Untuk menghitung debit banjir rencana diaman menggunakan metode rasional dan memakai kala ulang 5 tahun terakhir.

$$Q = \frac{1}{3.6} \times C \times I \times A$$

Dan hasil dari perhitungannya adalah

$$Q = 0.44 \text{ m}^3/\text{det}$$

4.4 Analisa saluran Eksisting

Penampang drainase yang ada di area perumahan Btn bawah kamkey Abepura mempunyai bentuk saluran dengan penampang segiempat. Dengan kedalaman (h) 0.70 m, lebar (b) 0.75m dan kemiringan 0.004.

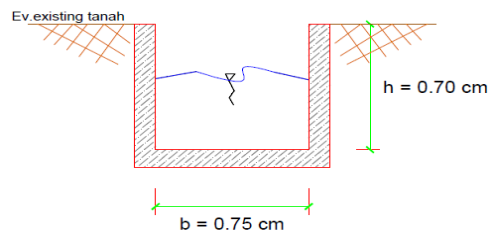
Di ketahui

$$\text{Kedalaman saluran (h)} = 0.70 \text{ m}$$

$$\text{Lebar Saluran (b)} = 0.75 \text{ m}$$

$$\text{Kemiringan (So)} = 0.004$$

$$\text{Kekasaran manningn (n)} = 0.014$$



Gambar 3. Dimensi saluran drainase Perumahan BTN Bawah Kamkey Abepura

Dari hasil yang didapatkan dalam analisa saluran eksisting dimana Q debit aliran sebesar $0.45 \text{ m}^3/\text{det}$ dan debit rencana sebesar $0.44 \text{ m}^3/\text{det}$, maka kapasitas saluran eksisting tidak mampu menampung debit rencana.

Tabel 11. Perbandingan Q Debit Aliran dan Q Rencana debit banjir

No	Nama Saluran	Q Debit Aliran	Q Rencana debit banjir			Keterangan
			2 tahun	5 tahun	10 tahun	
1	Drainase perumahan BTN	$0,450 \text{ m}^3/\text{det}$	$0.340 \text{ m}^3/\text{det}$	$0.453 \text{ m}^3/\text{det}$	$0.523 \text{ m}^3/\text{det}$	Tidak aman untuk 5 dan 10 tahun

4.5 Perhitungan Rancangan ulang dimensi Saluran

Untuk mengetahui dimensi saluran yang di rencanakan pada perumahan Btn bawah kamkey Abepura dimana :

$$Q_s \text{ limpasan} = 0.45 \text{ m}^3/\text{det}$$

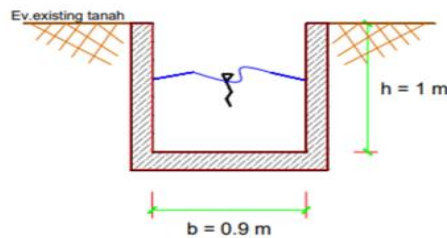
$$\text{Lebar Saluran (b)} = 0.9 \text{ m}$$

$$\text{Kemiringan (S}_0) = 0.004$$

$$\text{Kekasaran manning (n)} = 0.016$$

Penyelesaian

Dengan cara coba – coba (trial and eror) maka di dapatkan nilai $h = 1 \text{ m}$



Gambar 4. Evaluasi Sistem saluran Drainase

Tabel 12. Perbandingan Q Debit Aliran tampungan penampang dan Q Rencana debit banjir Saluran primer

No	Nama Saluran	Q Debit Aliran	Q Rencana debit banjir			Keterangan
			2 tahun	5 tahun	10 tahun	
1	Drainase perumahan BTN	$0,550 \text{ m}^3/\text{det}$	$0.340 \text{ m}^3/\text{det}$	$0.453 \text{ m}^3/\text{det}$	$0.523 \text{ m}^3/\text{det}$	Aman untuk 2, 5 dan 10 Tahun

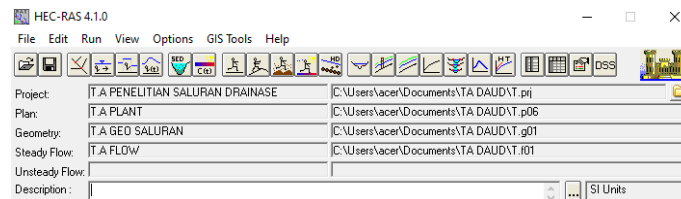
4.6 Hasil

Di dapatkan hasil] nilai perhitungan Q_s (debit aliran) = $0.550 \text{ m}^3/\text{det}$ maka nilainya lebih dari Q_r (Debit banjir renana) sebesar $0.44 \text{ m}^3/\text{det}$. Sehingga kesimpulannya adalah volume saluran eksisting yang sudah evaluasi dimensi saluran tersebut mampu menampung debit banjir rencana.

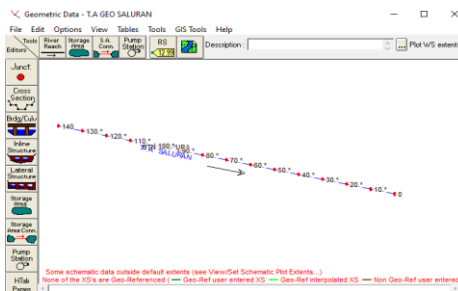
4.7 Pemodelan Menggunakan Aplikasi Hec-Ras

4.7.1 Data Geometri

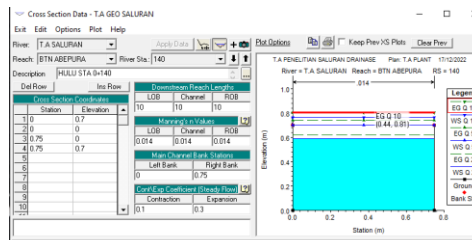
HEC-RAS 4.1.0 adalah program yang dapat memodelkan aliran tak lunak (unsteady) dan lunak (steady) dengan tinjauan satu dimensi dengan pemodelan geometri yang lebih akurat karena titik pendekatan untuk memodelkan potongan melintang (cross section) saluran bisa dibuat lebih banyak dari beberapa program aliran unsteady dan steady satu dimensi lain yang sering digunakan



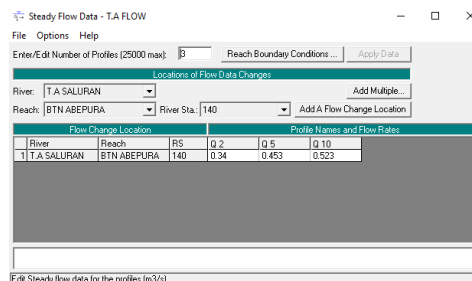
Gambar 5. Membuat Project Hec-Ras 4.1.0



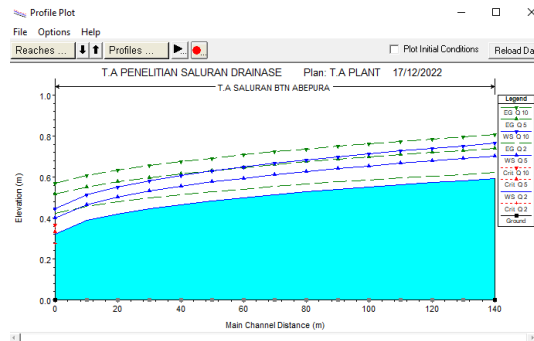
Gambar 6. Denah penampang saluran.



Gambar 7 Input data cross section penampang drainase Sta 0+140 (Q2,Q5,Q10)



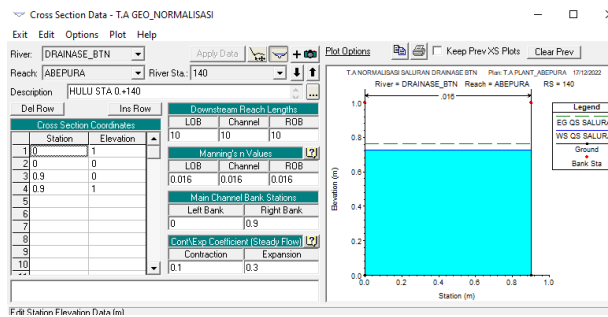
Gambar 8 Input data steady flow (Q2,Q5,Q10)



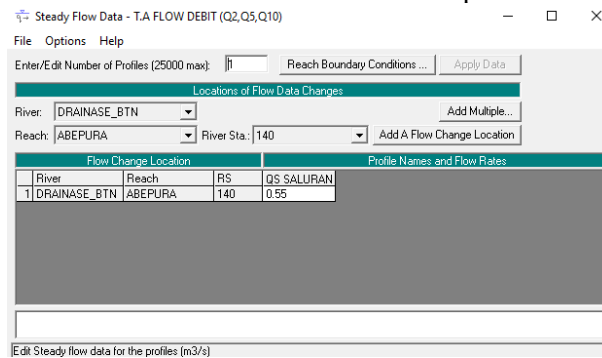
Gambar 9 Profile plot saluran drainase primer (Q2,Q5,Q10)

4.7.2 Pemodelan Ulang Jaringan Drainase

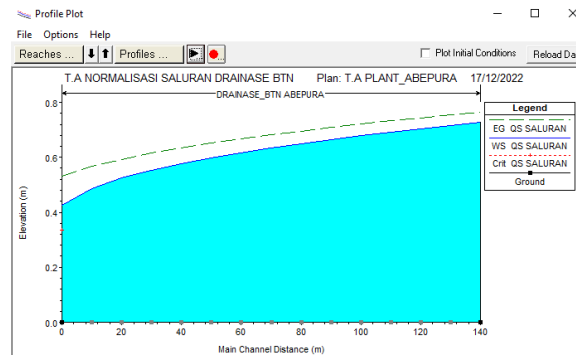
Setelah dilakukan simulasi, hasil yang diperoleh berupa profil muka air debit saluran hasil perhitungan $0.55 \text{ m}^3/\text{det}$



Gambar 10. Cross section saluran drainase primer Sta 0+140



Gambar 11. input data steady flow (Qs saluran)



Gambar 12. Profile plot saluran drainase primer

5. KESIMPULAM

Berdasarkan analisis yang dilakukan maka di ambil ketetapan sebagai berikut :

1. mulai penelitian langsung ke lapangan, bahwa saluran drainase eksisting pada perumahan BTN Bawah Kamkey tidak mampu untuk mengalirkan debit banjir rencana.
2. Dari hasil analisa saluran eksisting perumahan BTN Bawah Kamkey dimana di dapatkan nilai debit saluran sebesar $0.45 \text{ m}^3/\text{det}$ dan debit banjir rencana $0.44 \text{ m}^3/\text{det}$ sehingga kapasitas saluran tidak mampu untuk menampung debit rencana.

Q 5 Tahun	= $0.453 \text{ m}^3/\text{det}$
Q 10 Tahun	= $0.523 \text{ m}^3/\text{det}$
3. Dengan evaluasi trial and eror pada saluran eksisting menghasilkan debit aliran (Qs) sebesar $0.55 \text{ m}^3/\text{det}$, maka kapasitas saluran eksisting mampu menampung debit banjir rencana sebesar $0.44 \text{ m}^3/\text{det}$,

Q 2 Tahun	= $0.340 \text{ m}^3/\text{det}$
Q 5 Tahun	= $0.453 \text{ m}^3/\text{det}$
Q 10 Tahun	= $0.523 \text{ m}^3/\text{det}$

DAFTAR PUSTAKA

- Suripin. 2004. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Yogyakarta. Andi Offset.
- Syahputra, I., 2016. Kajian Hidrologi dan Analisa Kapasitas Tampang Sungai Krueng Langsa Berbasis HEC-HMS dan HEC-RAS. J. Tek. Sipil Unaya 1.
- Triatmodjo, Bambang. 2009. Hidrologi Terapan. Yogyakarta:Beta Offset.
- Utomo, Edo S. 2018. Analisis Banjir Dan Pemetaan Kawasan Terdampak Banjir Di Kelurahan Laweyan, Kota Surakart. Fakultas Teknik. UNS.
- Vigiyanto, A., 2014. Analisis Normalisasi Saluran Drainase Kecamatan Kota Di Kabupaten Tuban. Rekayasa Tek. Sipil 2.
- Waluyadi, H., Jayadi, R., Legono, D., 2009. Kajian Penanganan Banjir Kali Ciliwung DKI Jakarta Ditinjau Dari Aspek Hidro-Ekonomi (Studi Kasus Pada Ruas Cawang–Pintu Air Manggarai), In: Civil Engineering Forum Teknik Sipil. P. Pp–643.
- Wardani, Suestri P., 2014. Revitalisasi Saluran Primer Drainase Di Kelurahan Pasar Kliwon Kota Surakarta. Fakultas Teknik. UNS. Surakarta.
- Wibowo, M.F.M., Arnatha, R., Suharyanto, S., Kurniani, D., 2014. Kajian Penanganan Banjir Sungai Beringin Semarang Dengan Menggunakan Sistem Long Storage. J. Karya Tek. Sipil 3, 630–637.
- Widiyanto, Wahyu. Hitungan Profil Muka Air. Fakultas Teknik Sipil. Universitas Jenderal Soedirman.
- Indonesia, P.R., 1991. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 35 Tahun 1991 Tentang Sungai. Jkt. PPRI.