

**PERENCANAAN SALURAN DRAINASE DENGAN
ANALISIS DEBIT BANJIR METODE RASIONAL
(Studi Kasus Desa Petapahan Kecamatan Gunung Toar)****Fitra Andika Parse**

Program Studi Teknik Sipil,
Fakultas Teknik,
Universitas Islam Kuantan Singingi, Indonesia
Jl. Gatot Subroto KM. 7 Kebun Nenas, Desa Jake, Kab. Kuantan Singingi

ABSTRAK

Drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas. Tujuan dari penelitian ini untuk merencanakan Dimensi Drainase di Desa Petapahan Kecamatan Gunung Toar Kabupaten Kuantan Singingi. Data atau informasi yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari Dinas Pertanian Kabupaten Kuantan Singingi dan data primer diperoleh dari survey langsung di lapangan. Metode pengolahan data menggunakan perhitungan secara manual sesuai dengan metode rasional untuk menghitung Debit Banjir, dan rumus manning untuk Kecepatan saluran. Setelah dilakukan perhitungan debit banjir periode ulang 5 tahun maka didapat dimensi saluran ekonomis untuk saluran drainase utama adalah dengan lebar dasar $B = 0.60$ m dan tinggi saluran $H = 0.80$ m dengan penampang melintang saluran berbentuk persegi empat.

Kata Kunci : Perencanaan Drainase, Debit Banjir, Kecepatan Saluran, Dimensi Saluran, Metode Rasional.

1. PENDAHULUAN

Saluran drainase adalah sebuah sistem yang dibuat untuk menangani persoalan kelebihan air, baik kelebihan air yang berada diatas permukaan tanah maupun air berada dibawah permukaan tanah. Semakin berkembangnya suatu daerah, lahan kosong untuk meresapkan air secara alami akan semakin berkurang. Permukaan tanah tertutup oleh beton dan aspal, hal ini akan menambah kelebihan air yang tidak terbuang. Kelebihan air ini jika tidak dapat dialirkan akan menyebabkan genangan. Dalam perencanaan saluran drainase harus memperhatikan tata guna lahan daerah tangkapan air saluran drainase yang bertujuan menjaga wilayah sekitar drainase tetap kering walaupun terjadi kelebihan air, sehingga air permukaan tetap terkontrol dan tidak mengganggu masyarakat. Dalam pembahasan lebih lanjut akan dititik beratkan pada drainase perkotaan sebab drainase lebih kompleks terdapat pada wilayah perkotaan. Genangan akan mengganggu masyarakat dalam melakukan aktivitas perekonomian. Banjir atau genangan yang terjadi bisa disebabkan oleh beberapaf faktor, tapi yang lebih dominan biasanya adalah akibat perubahan tata guna lahan dan dimensi saluran drainase yang tidak memnuhi syarat. Jika masalah genangan tersebut tidak teratasi, maka



dapat memungkinkan terjadi bencana yang lebih besar hingga merugikan masyarakat setempat baik harta benda maupun nyawa.

Untuk desa Petapahan sendiri, kondisi seperti yang sudah dijelaskan di atas terjadi dibeban titik. Dari survey dan identifikasi awal peneliti sebelum melakukan penelitian, ada titik yang memang menjadi langganan genangan/banjir ketika terjadi hujan, yaitu pada *kawasan perumahan di jalan karya desa petapahan*. Kondisi tersebut sudah berlangsung cukup lama, tetapi sampai sekarang masih belum ada solusi nyata untuk mengatasi persoalan tersebut di atas, sementara jika kondisi ini dibiarkan terus menerus dikawatirkan akan menimbulkan dampak negatif bagi masyarakat.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Berdasarkan teknik pengumpulan datanya, penelitian yang akan dilakukan menggunakan teknik pengumpulan data primer dan data sekunder. Untuk lebih jelasnya berikut uraian pengambilan data :

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diambil langsung dilapangan, dalam hal ini adalah ada titik/ordinat saluran, titik koefisien daerah pengaliran.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diambil dari data yang sudah ada, dalam penelitian ini data sekunder yang dimaksud adalah data curah hujan yang diambil dari dinas Pertanian Kabupaten Kuantan Singingi, dan Peta Citra Provinsi Riau (2013-2016).

2.2 Teknik Analisa Data

Teknik analisa data terdiri dari analisa Hidrologi dan analisa Hidrolika.

1. Analisa Hidrologi

Analisa hidrologi yang dilakukan adalah untuk mengetahui besaran banjir kala ulang yang terjadi pada kawasan genangan tersebut. Dengan urutan sebagai berikut :

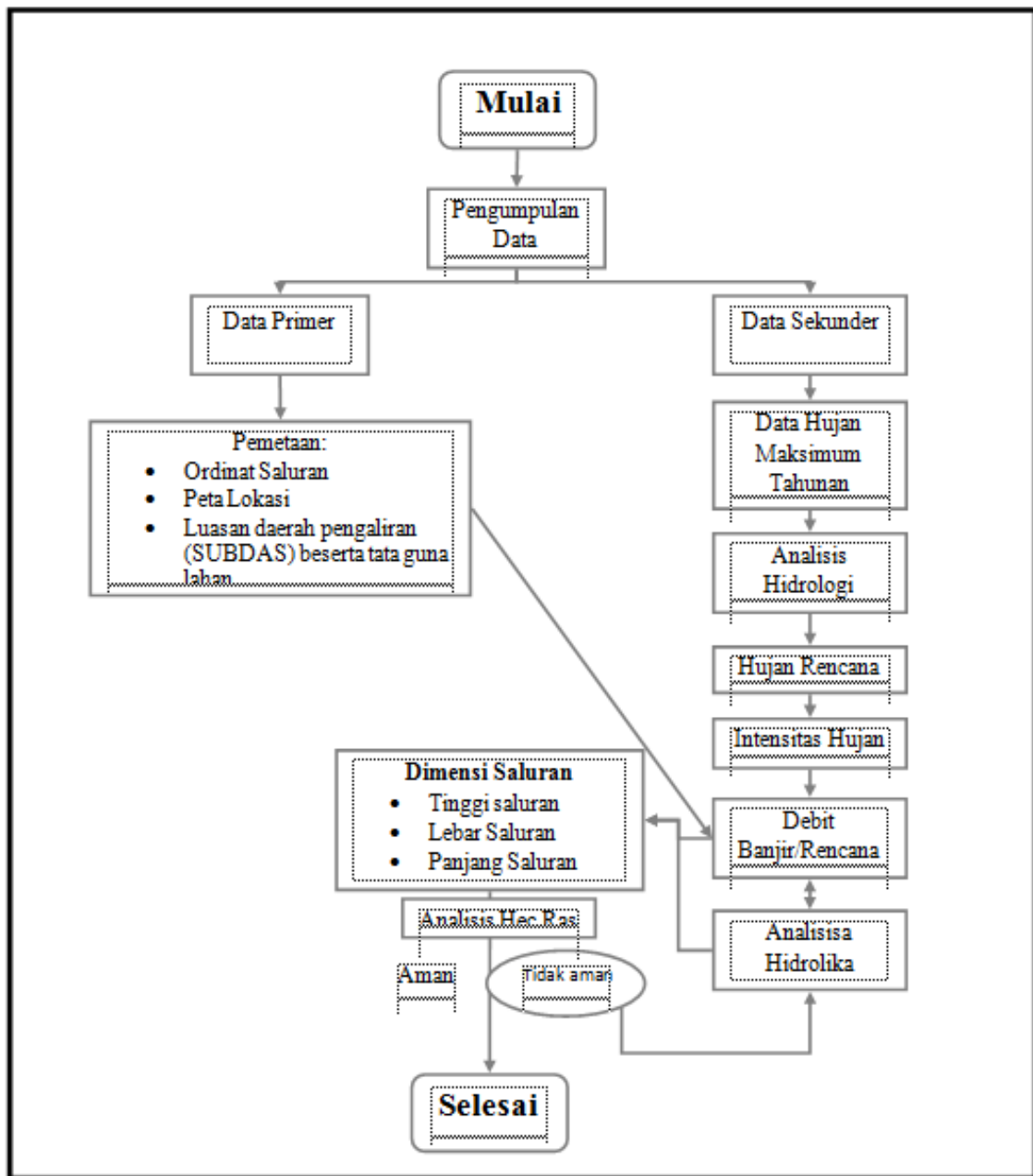
- a. Mempersiapkan data hujan maksimum tahunan
- b. Melakukan analisis frekuensi
- c. Menentukan intensitas hujan
- d. Menghitung nilai koefisien dan luasan daerah pengaliran
- e. Menghitung banjir rancangan

2. Analisa Hidrolika

Analisa hidrolika terkait dengan pola aliran dan dimensi dari saluran drainase itu sendiri, artinya dengan besaran banjir yang sudah dihitung pada analisa hidrologi, maka dimensi saluran bisa direncanakan.

3.2 Bagan Alir Penelitian

Dalam penelitian ini dilaksanakan tahapan-tahapan mulai dari awal sampai selesai seperti yang ada dalam gamabar dibawah ini.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kondisi Kawasan Daerah Pengaliran

Data kondisi kawasan daerah pengaliran yang diperoleh dari lapangan yang diambil menggunakan *GPS Waypoints* dan Elevasi diambil menggunakan *aplikasi Altimeter* adalah sebagai berikut :

Luas kawasan (A) = 0,04280 km²

Panjang drainase = 808 m = 0,808 km

Elevasi hulu = 66 msl

Elevasi hilir = 52 msl

Kelandaian / kemiringan (S)



$$S = \frac{\text{Elevasi hulu} - \text{Elevasi hilir}}{\text{Panjang Drainase}} = \frac{66 - 52}{808} = 0,0173267327$$

Kondisi tata guna lahan di kawasan daerah pengaliran terdiri dari Perkerasan aspal, Bahu jalan, Perumahan kerapatan sedang, dan dataran yang ditanami. Berdasarkan peta tata guna lahan yang ada, kawasan daerah pengaliran dapat dikelompokkan kedalam beberapa penggunaan lahan yang luas masing-masing lahan adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Tata Guna Lahan Kawasan Daerah Pengaliran

No	Jenis Penutup Lahan	A (km ²)
1	Aspal	0,00160
2	Bahu Jalan	0,00080
3	Perumahan Kerapatan Sedang	0,04040
Total		0,04280 km ²

(Sumber : Data yang diperoleh dengan pengukuran dilapangan)

3.2 Analisis Data Hidrologi

A. Curah Hujan Maksimum Tahunan

Untuk mengetahui besarnya curah hujan maksimum di kawasan daerah pengaliran desa petapahan diperlukan data curah hujan harian selama beberapa tahun terakhir pada stasiun hujan terdekat. Data hujan yang digunakan diperoleh dari Dinas Pertanian Kabupaten Kuantan Singingi, yang merupakan data curah hujan harian selama 10 tahun (2008-2017) dari stasiun pengamatan kecamatan gunung toar.

Data curah hujan yang diperoleh terlebih dahulu dianalisis untuk mendapatkan data curah hujan maksimum. Penentuan data curah hujan maksimum harian ini dilakukan dengan cara memilih hujan tertinggi di tahun 2008-2017. Data curah hujan yang digunakan dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 2. Data hujan maksimum tahunan stasiun pengamatan Gunung Toar

Data curah hujan harian maksimum										
Bulan	Tahun (Hujan dalam mm)									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Januari	43	20	67	53	72	32	21,5	30	72	60
Februari	37	66	105,5	91,5	27	50	23	30	27	74,4
Maret	78	64	65	61	81	21	29	30	81	35
April	58	36	118	50	27	23	43	30	27	62,5
Mei	18	74	42	106	63	83	93	83	63	69,5
Juni	34	27	27	54	58	93	19	6,4	58	110
Juli	56	24	26	59	31	26	14	1	31	25
Agustus	47	67	76	34	92	109	114	87	92	50
September	66	66	103	34	59	21	21	5,5	59	30
Oktober	79,6	37	107	109	27	53	25	12,2	27	25
November	38	55	65	120	110	97	21	105,3	106	49
Desember	33	48	72	121	27	41	60	42	27	68
Curah Hujan Max	79,6	74	118	121	110	109	114	105,3	106	110

(Sumber : Dinas Pertanian)



3.3 Analisis Frekuensi Hujan Rencana

A. Analisis Statistik

Dalam analisis statistik data, terdapat parameter-parameter yang akan membantu dalam menentukan jenis sebaran yang tepat dalam menghitung besarnya hujan rencana. Analisis parameter statistik yang digunakan dalam analisis data hidrologi yaitu : *central tendency (mean)*, *simpangan baku (standar deviasi)*, *koefisien variasi*, *koefisien skewness*, dan *koefisien puncak (kurtosis)*. Dari perhitungan statistik data hujan maksimum maka diperoleh parameter statistik sebagai berikut :

Tabel 3. Hitungan Statistik Hujan Maksimum

M	Tahun	xi = Hujan (mm)	(xi-x)^2	(xi-x)^3	(xi-x)^4
1	2008	79,6	629,5081	-15794,35823	396280,45
2	2009	74	941,8761	-28906,17751	887130,59
3	2010	118	177,1561	2357,947691	31384,284
4	2011	121	266,0161	4338,722591	70764,565
5	2012	110	28,1961	149,721291	795,02006
6	2013	109	18,5761	80,062991	345,07149
7	2014	114	86,6761	806,954491	7512,7463
8	2015	105,3	0,3721	0,226981	0,1384584
9	2016	106	1,7161	2,248091	2,9449992
10	2017	110	28,1961	149,721291	795,02006
Jumlah		1046,9	2178,289	-36814,93032	1395010,8
jumlah data		10			
Nilai Rata-Rata		104,69			
Standar Deviasi		15,55738124			
Koefisien Skewness		-1,357944445	Cs		
Koefisien Variasi		0,148604272	Cv		
Koefisien Kurtosis		4,72499185	Ck		

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Untuk pemilihan jenis sebaran dari hasil perhitungan parameter statistik data hujan maka sesuai dengan tabel syarat parameter statistik distribusi dengan diketahui nilai $Cv = 0,148604272$; $Cs = -1,357944445$; dan $Ck = 4,72499185$ maka diasumsikan data terdistribusi Log person tipe III. Berikut adalah tabel persyaratan parameter statistik distribusi :

Tabel 4. syarat parameter statistik distribusi

Jenis distribusi	Persyaratan	Hasil
Normal	$Cs = 0$ $Ck = 3$	$Cs = -1,35$ $Ck = 4,72$
Log Normal	$Cs = Cv^3 + 3Cv$	$Cs = 0,44$



	$Ck = Cv^8 + 6Cv^6 + 15Cv^4 + 16Cv^2 + 3$	Ck = 3,36
Gumbel	Cs = 1,14 Ck = 5,4	Cs = -1,35 Ck = 4,72
Log Person Tipe III	Selain data diatas	

(Sumber : Hasil perhitungan)

B. Uji Kecocokan (Goodness of Fit Test)

Dari distribusi yang telah diketahui, maka dilakukan uji statistik untuk mengetahui kesesuaian distribusi yang dipilih dengan hasil empiris. Pada penelitian ini, uji statistik dilakukan dengan metode *Chi-Square*. Hasil perhitungan *Chi-square* hujan maksimum kawasan daerah pengaliran desa petapahan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5. Hasil Uji Chi-Square

Uji Kecocokan	Nilai Tabel	Nilai Hitung
Chi-Square	3,841	0

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dari hasil perhitungan uji kecocokan metode *Chi-square* dengan menggunakan persamaan :

$$X^2 = \sum_{i=1}^k + \left[\frac{(Ef - Of)^2}{Ef} \right]$$

Sesuai dengan syarat uji chi-square dimana $X^2 < X^2_{kritik}$ yang besarnya tergantung pada derajat kebebasan (DK) dan derajat nyata (α), metode distribusi yang paling mendekati adalah distribusi log person tipe III dengan nilai $X^2 = 0$: $X^2_{kritik} = 3,841$: DK = 1 : $\alpha = 5\%$

C. Perhitungan Curah Hujan Rencana

Hasil perhitungan curah hujan dengan metode *Distribusi log person tipe III* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6. Hujan Rencana Berbagai Periode Ulang

No	Kala Ulang (Tahun)	Hujan Rancangan (mm)
1	2	103,99 mm
2	5	119,12 mm
3	10	127,35 mm
4	25	136,45 mm

(Sumber : Hasil Perhitungan)



3.4 Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi digunakan untuk menentukan lamanya air hujan mengalir dari hulu kawasan pengaliran hingga ketempat keluaran perencanaan drainase. Waktu konsentrasi (t_c) dihitung dengan menggunakan rumus Kirpich (1940) pada Persamaan $t_c = (3,97 \cdot L^{0,77}) \cdot (S^{-0,385})$, Berikut adalah hasil perhitungan waktu konsentrasi $t_c = (3,97 \cdot 808^{0,77}) \cdot (0,017327^{-0,385}) = 16,0543 \sim 16$ menit. Berdasarkan data panjang dan kemiringan drainase rencana sebelumnya, diperoleh nilai waktu konsentrasi sebesar 16 menit. Hal ini berarti bahwa waktu yang diperlukan oleh air hujan untuk mengalir dari titik terjauh (hulu) sampai ke tempat keluaran drainase (hilir) sebesar 0,26 jam. Durasi hujan yang sering dikaitkan dengan waktu konsentrasi sehingga sangat berpengaruh pada besarnya debit yang masuk kesaluran. Hal ini menunjukkan bahwa durasi hujan dengan intensitas tertentu sama dengan waktu konsentrasi dapat terpenuhi sehingga metode rasional layak digunakan.

3.5 Intensitas Curah Hujan

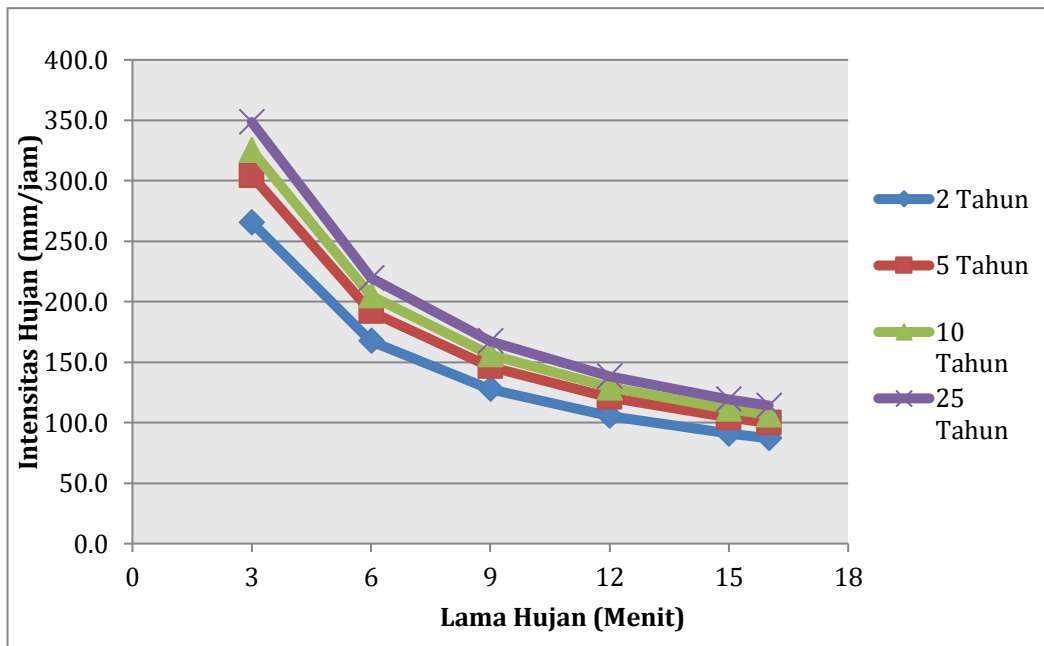
Untuk mendapatkan intensitas hujan dalam periode 1 jam dari data curah hujan harian maksimum digunakan persamaan $I = R/24 (24/t)^{0,67}$. Hal ini disebabkan karena data curah hujan jangka pendek tidak tersedia, yang ada Cuma data curah hujan harian, maka intensitas hujan dapat dihitung dengan rumus *Mononobe* pada persamaan diatas sesuai dengan persyaratan Loebis (1992) bahwa intensitas hujan ($\frac{mm}{jam}$) dapat diturunkan dari data hujan harian empiris menggunakan metode *Mononobe*. Hasil analisis ditunjukkan dalam tabel dibawah ini :

Tabel 7. Intensitas Hujan jam-jaman

T Menit	Kala Ulang			
	2	5	10	25
3	265,6	304,3	325,3	348,5
6	167,3	191,7	204,9	219,6
9	127,7	146,3	156,4	167,6
12	105,4	120,8	129,1	138,3
15	90,8	104,1	111,3	119,2
16	87,0	99,7	106,6	114,2

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Hasil analisis berupa intensitas hujan dengan durasi dan periode ulang tertentu dihubungkan kedalam sebuah kurva *Intensity Duration Frequency (IDF)*. Kurva IDF menggambarkan hubungan antara dua parameter penting hujan yaitu durasi dan intensitas hujan selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk menghitung debit banjir/rencana dengan metode rasional. Hal ini sesuai dengan persyaratan Sosrodarsono dan Takeda (2003), yang mengatakan bahwa lengkung IDF ini digunakan dalam menghitung debit banjir/rencana dengan metode rasional untuk menentukan intensitas curah hujan rata-rata dari waktu konsentrasi yang dipilih dari tabel diatas dapat dibuat kurva IDF seperti gambar dibawah ini :



Gambar 2. Kurva IDF (Intensity Duration Frequency)
(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dari kurva IDF diatas terlihat bahwa intensitas hujan yang tertinggi berlangsung dengan durasi pendek. Hal ini menunjukkan bahwa hujan deras pada umumnya berlangsung dalam jangka waktu singkat, namun hujan tidak deras berlangsung dalam waktu lama. Interpretasi kurva IDF diperlukan untuk menentukan debit banjir rencana menggunakan metode rasional.

3.6 Analisis Debit Banjir

A. Koefisien Pengaliran

Dalam perhitungan debit banjir menggunakan metode rasional diperlukan data koefisien pengaliran. Koefisien pengaliran ini diperoleh dengan menghitung data luasan dari masing-masing tata guna lahan yang ada. Luas masing-masing tata guna lahan untuk kawasan daerah pengaliran desa petapahan diperoleh dari pengukuran langsung oleh peneliti dilapangan.

Tabel 8. Perhitungan Koefisien Pengaliran

No	Jenis Penutup Tanah	A (km ²)	C
1	Aspal	0,00160	0,85
2	Bahu Jalan	0,00080	0,55
3	Perumahan Kerapatan Sedang	0,04040	0,63
Jumlah		0,04280	0,68

(Sumber : Hasil Perhitungan)



Dari nilai koefisien pengaliran ini dapat diketahui bahwa dari air hujan yang akan turun akan mengalir/melimpas kepermukaan yang kemudian akan mengalir ke daerah hilir.

Nilai koefisien pengaliran dapat juga digunakan untuk menentukan kondisi fisik kawasan daerah pengaliran (Subdas). Hal ini sesuai dengan pernyataan Kodoatie dan Syarief (2005), yang menyatakan bahwa angka koefisien aliran permukaan ini merupakan indikator untuk menentukan kondisi fisik suatu kawasan pengaliran. Nilai C berkisar antara 0-1. Nilai C=0 menunjukkan semua air hujan terintersepsi dan terinfiltrasi kedalam tanah, sebaliknya untuk C=1 menunjukkan bahwa air hujan mengalir sebagai aliran permukaan.

Perubahan tata guna lahan yang terjadi secara langsung mempengaruhi debit banjir rencana. Untuk itu kondisi di daerah desa petapahan harus ada upaya pelestarian lingkungan sehingga air hujan bisa terintersepsi guna koefisien aliran tidak naik drastis.

B. Debit Banjir

Berdasarkan data yang diperoleh diatas maka dapat dihitung debit banjir/rencana di kawasan daerah pengaliran petapahan dengan metode rasional sesuai persamaan $Q = 0,278 CIA$ untuk berbagai kala ulang tertentu. Lama hujan dengan intensitas hujan tertentu sama dengan waktu konsentrasi. Sehingga diperoleh seperti pada tabel berikut :

Tabel 9. Debit Banjir

No	Kala Ulang (Tahun)	Intensitas (mm/jam)	Debit Banjir (m ³ /detik)
1	2	87	0.70060
2	5	99,7	0.80254
3	10	106,6	0.85798
4	25	114,2	0.91929

(Sumber : Hasil Perhitungan)

3.7 Dimensi Saluran Drainase

A. Kecepatan Rata-Rata Aliran

Kecepatan rata-rata dalam kasus ini adalah proses mengalirnya air melalui drainase dari hulu kehilir yang ditempuh tiap satuan waktu (m/detik).

Penentuan kecepatan rata-rata juga dapat ditentukan berdasarkan dengan kemiringan saluran drainase sesuai dengan tabel 3.12, dengan adanya kemiringan drainase 1,7 % maka berdasarkan tabel didapatkan kecepatan rata-rata yaitu 0,60 m/detik.

Selain itu rumus kecepatan rata-rata pada perhitungan dimensi saluran menggunakan rumus Manning :

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$



B. Analisis Dimensi Saluran

Debit aliran harus dialirkan pada saluran berbentuk penampang segitiga, penampang segi empat, penampang trapesium, dan bentuk penampang setengah lingkaran untuk drainase muka tanah (*surface drainage*), dalam hal ini peneliti memilih penampang segi empat (Persegi Panjang) , dan untuk Debit Banjir diambil periode ulang 5 tahun.

Diketahui :

Debit aliran : Q = 0,80 m³/detik

Kemiringan saluran : s = 1,7 %

Dasar saluran : B = 0,75 H (trial)

Maka :

Luas penampang saluran Fs = B.H = 0,75H.H = 0,75 H²

Keliling basah Ps = B+2H = 0,75H+2H = 2,75H

Radius hidrolis Rs = Fs/Ps

= (0,75H²) : (2,75H) = 0,273 H

Formula manning V = $\frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$

= (1/0,013)(0,273H)^{2/3}(0,017)^{1/2}

= 76,92 . 0,273^{2/3} . 0,017^{1/2} . H^{2/3}

= 4,239 H^{2/3}

Q = Fs.v

0,80 (m³/detik) = 0,75H² . 4,239 H^{2/3}

H^{8/3} = 0,1826

H = 0,2516^{3/8} = 0,5960 ~ 0,60

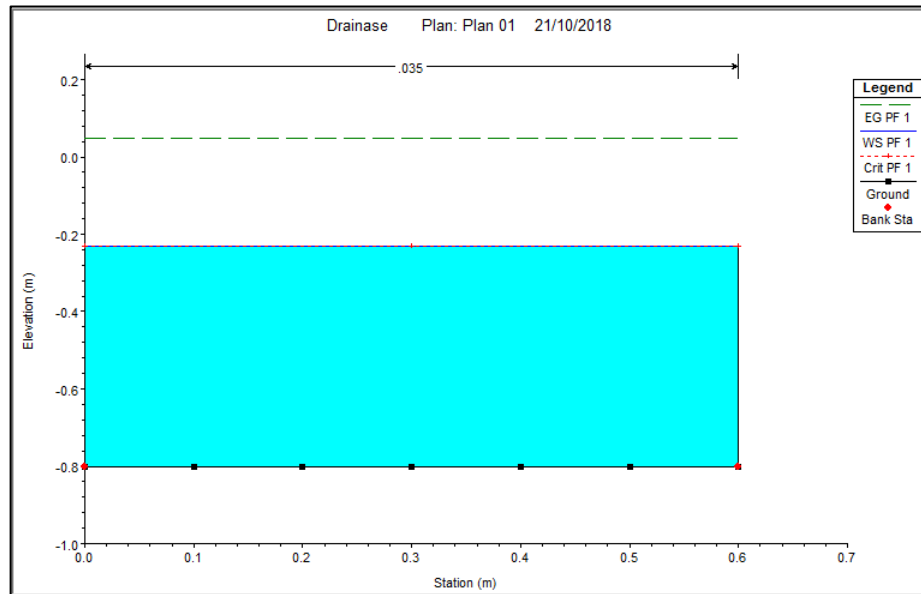
= 0,60 meter

Jadi untuk hasil tinggi keliling basah adalah 0,60 m, dan sesuai dengan ketentuan tinggi drainase ditambah dengan tinggi jagaan yaitu 0,3H. kemudian didapat tinggi saluran drainase (H) = 0,60 + (tinggi jagaan) = 0,60+0,3H= 0,78~0,8 m. Dan untuk lebar saluran (B) yaitu 0,75H.

B = 0,75H = 0,75 . 0.80 = 0,60 meter

C. Analisis Banjir Menggunakan Aplikasi Hec-Ras

Untuk menganalisis daya tampung perencanaan drainase desa petapahan dengan panjang saluran drainase = 808 meter, lebar saluran drainase = 0,60 meter, tinggi saluran drainase = 0,80 meter dan debit banjir rencana kala ulang 5 tahun = 0,80 m³/detik, maka hasil perhitungan hec-ras menunjukkan bahwa drainase yang direncanakan berstatus aman dari debit banjir kala ulang 5 tahun. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 3. Analisa Debit Banjir Terhadap Penampang Drainase
(Sumber : Hasil Perhitungan)**

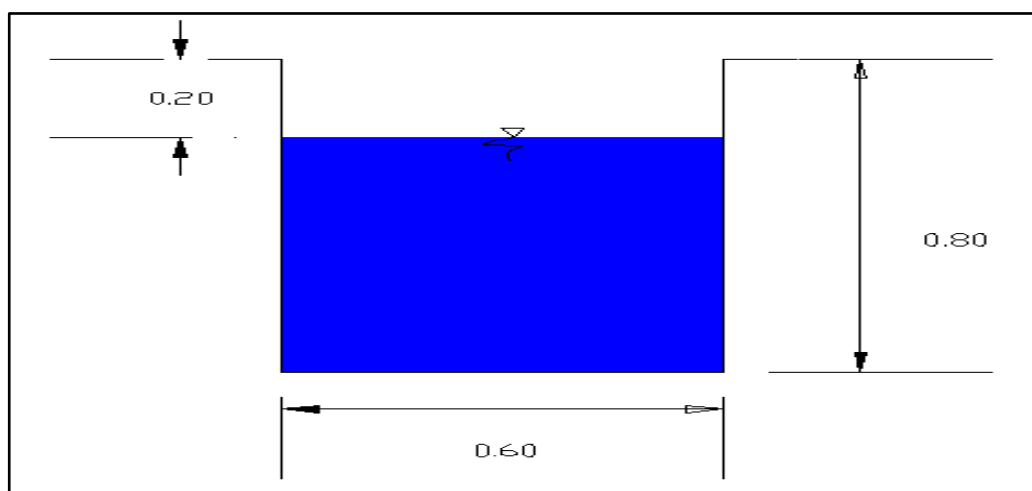
Berikut adalah tabel data *cross section* menurut hasil perhitungan penampang dimensi saluran drainase :

Tabel 10. Tabel Cross Section Dimensi Saluran Drainase

Station	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
Elevation	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dengan demikian penampang saluran drainase yang digunakan adalah penampang persegi panjang, berikut adalah gambar penampang :



**Gambar 4. Dimensi Penampang Saluran Drainase
(Sumber : Hasil Perhitungan)**



Dengan keterangan :

- Panjang saluran = 808 m
- Lebar saluran = 0,60 m
- Tinggi muka air = 0,60 m
- Tinggi jagaan = 0,20 m
- Tinggi Saluran = 0,80 m
- Pola jaringan = Pola Parelel
- Jenis drainase = (*arficial drainage*) yang *Multi Purpose*

4. PENUTUP

4.2 Kesimpulan

Dari hasil **Perencanaan Saluran Drainase Dengan Analisis Debit Banjir Metode Rasional (Studi Kasus Desa Petapahan Kecamatan Gunung Toar)**, maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan berdasarkan pada hasil analisa dan perhitungan yaitu sebagai berikut :

1. Pola distribusi yang tepat untuk daerah pengaliran kawasan penelitian adalah distribusi log person III.
2. Hujan rancangan berbagai periode ulang 2, 5, 10, 25 tahun adalah sebesar 103,99 mm ; 119,12 mm ; 127,35 mm ; 136,45 mm.
3. Waktu yang diperlukan oleh hujan untuk mengalir dari titik terjauh (hulu) sampai ketempat keluaran drainase (hilir) atau disebut dengan waktu konsentrasi selama 16 menit atau 0,26 jam.
4. Dari hasil penelitian diperoleh nilai koefisien pengaliran (C) rata-rata sebesar 0,68.
5. Debit banjir berbagai periode ulang 2, 5, 10, 25 tahun adalah sebesar 0,70060 m³/detik ; 0,80254 m³/detik ; 0,85798 m³/detik ; 0,91929 m³/detik.
6. Dimensi saluran drainase dari hasil perhitungan periode ulang 5 tahun adalah sebagai berikut tinggi saluran (H) = 0,80 m, lebar saluran (B) = 0,60 m, dengan penampang persegi empat.
7. Penyebab banjir genangan di desa Petapahan adalah kondisi eksisting drainase yang tidak memadai dan tidak mampu menahan debit banjir.

4.2. Saran

1. Dalam penelitian selanjutnya diharapkan banyak faktor yang diperhitungkan dalam menentukan nilai koefisien pengaliran, dan juga ditambahkan untuk perencanaan struktur drainase.
2. Dalam suatu perencanaan, kita harus teliti dalam perhitungan termasuk penentuan kemiringan dan dimensi saluran, agar air yang melalui drainase akan mengalir sesuai arah yang direncanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andy Yarzis Qurniawan, 2009. “ *Perencanaan Sistem Drainase Perumahan Josroyo Permai Rw 11 Kecamatan Jaten Kabupaten Karanganyar* ”
- [2] Badan Standarisasi Nasional, 1989, *Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan*, SNI 03 3424-1994.



- [3] Badan Standarisasi Nasional, 1990, *Tata Cara Perencanaan Umum Drainase Perkotaan*, SNI T-07-1990-F.
- [4] Br., Sri Harto. 2000. *Hidrologi, Teori-Masalah-Penyelesaian*. Yogyakarta: Nafiri Offset.
- [5] Chow, V. T., Maidment, D. R. & Mays, L. W., 1988. *Applied Hydrology*. New York, U.S.A: McGraw-Hill.
- [6] C. D. Soemarto, 1999, *Hidrologi Teknik*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- [7] Eko Sulistianto, 2014. "Analisis Kapasitas Drainase Dengan Metode Rasional di Perumahan Sogra Puri Indah".
- [8] Hasmar, H.A. Halim. 2002. *Drainase Perkotaan*. UII Press, Yogyakarta.
- [9] Hasmar, H.A. Halim. 2012. *Drainase Terapan*. UII, Yogyakarta.
- [10] Joesron Loebis, 1992, *Banjir Rencana Untuk Bangunan Air*, Departemen Pekerjaan Umum.
- [11] Kirpich, T.P. 1940. *Time of concentration of small agricultural watersheds*. Civil Engineering, 10(6), 362.
- [12] Kodoatie, Syarif. 2005. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- [13] Republik Indonesia, 2014, *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.12/PRT/M/ 2014 tentang Tata Cara Pelaksanaan Sistem Drainase Perkotaan*, Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [14] Soewarno, 1991, *Hidrologi Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri)*, Nova, Bandung.
- [15] Soewarno, 1995, *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data*, Penerbit Nova, Bandung.
- [16] Sosrodarsono Suyono, Kensaku Takeda, 2003. *Hidrologi Untuk Pengairan*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- [17] Sri Harto Br. 1993. *Analisis Hidrologi*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [18] Suripin, 2003 & 2004. "Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan". ANDI Offset Yogyakarta.
- [19] Universitas Islam Kuantan Singingi Fakultas Teknik Prodi Teknik Sipil, 2018. "Buku Panduan Penulisan KP (kerja praktek) dan Skripsi".
- [20] Wesli. 2008. *Drainase Perkotaan*. Edisi Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta.