

EVALUASI KAPASITAS DEBIT SALURAN DRAINASE DI LINGKUNGAN UNIVERSITAS TIDAR

Abdan Wahyu Wardana¹⁾, Muhammad Amin²⁾
Arrizka Yanuar Adipradana³⁾

Progam Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar Magelang
email: abdanwahyu@gmail.com¹⁾, muhammadamin@untidar.ac.id²⁾
arrizka.yanuar@untidar.ac.id³⁾

Abstrak

Banjir merupakan fenomena alam dimana sistem drainase tidak mampu menampung kelebihan air hujan sehingga melebihi kapasitas sistem drainase yang diakibatkan oleh alam maupun manusia. Penyebab utama terjadinya banjir dan genangan dipengaruhi oleh intensitas curah hujan yang tinggi, sistem saluran drainase yang kurang baik, penyumbatan saluran drainase, inlet ke saluran drainase yang kurang mencukupi dan dimensi saluran air yang terlalu kecil. Studi kasus ini dilakukan di Universitas Tidar beralamatkan di Jl. Kapten Suparman 39 Potrobangsari, Magelang Utara, Jawa Tengah.

Metode perhitungan data menggunakan perhitungan secara manual sesuai dengan metode perhitungan rasional untuk menghitung debit hujan, dan rumus *mannings* untuk debit saluran.

Besarnya curah hujan rancangan 2, 5, dan 10 tahun adalah 92,1086 mm, 100,8324 mm, dan 105,7304 mm, sedangkan debit rancangan untuk sebagai contoh saluran A-B yaitu sebesar 0,378 m³/detik. Dimensi pergantian saluran adalah dengan tinggi (h) = 50 cm, Lebar dasar (b) = 40 cm dan tinggi jagaan (w) = 5 cm, penampang melintang bentuk persegi.

Kata kunci: *Drainase, Genangan, Perancangan,*

Abstract

Flooding is a natural phenomenon where the drainage system is unable to accommodate excess rainwater so that it exceeds the capacity of the drainage system caused by nature and humans. The main causes of flooding and inundation are influenced by high rainfall intensity, poor drainage system, blockage of drainage channels, insufficient inlet to drainage channels and dimensions of waterways that are too small. This case study was conducted at Tidar University, located at Jl. Captain Suparman 39 Potrobangsari, North Magelang, Central Java.

The data calculation method uses manual calculations according to the rational calculation method to calculate the rain discharge, and the manning formula for channel discharge.

The design rainfall for 2, 5, and 10 years is 92.1086 mm, 100.8324 mm, and 105.7304 mm, while the design discharge for the example of channel A-B is 0.378 m³/second. The dimensions of the channel change are height (h) = 50 cm, base width (b) = 40 cm and guard height (w) = 5 cm, the cross section is square.

Keywords: *Drainage, Inundation, Design*

1. Latar Belakang

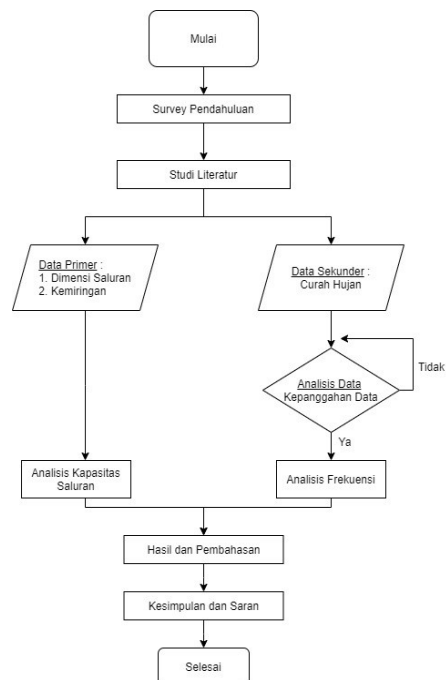
Banjir merupakan fenomena alam dimana sistem drainase tidak mampu menampung kelebihan air hujan sehingga melebihi kapasitas sistem drainase yang diakibatkan oleh alam maupun manusia. Dikatan banjir apabila terjadi luapan atau jebolannya dan air banjir, disebabkan oleh kurangnya kapasitas penampang saluran pembuang.

Kampus Universitas Tidar (UNTIDAR) seringkali mengalami banjir saat hujan lebat. Banjir terjadi di beberapa titik di lingkungan kampus Universitas Tidar. Hal ini terjadi dikarenakan adanya bangunan baru dan kondisi saluran drainase sebagian sudah tidak memenuhi syarat akibat kurang adanya perhatian dan perawatan.

Berdasarkan latar belakang diatas, perlu adanya kajian ulang terhadap saluran drainase yang sudah ada atau yang sudah diterapkan, sehingga dapat diketahui kapasitas saluran drainase yang layak untuk lingkungan kampus Universitas Tidar.

2. Metode Penelitian

a. Prosedur penelitian



b. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Universitas Tidar beralamatkan di Jl. Kapten Suparman 39 Potrobangsari, Magelang Utara, Jawa Tengah.

c. Alat

Alat yang digunakan adalah *waterpass*, meteran, dan rambu ukur.

d. Analisis Data

Metode analisis yang digunakan dalam mengelola data adalah analisis hidrologi dan perhitungan hidraulika. Persamaan dan Langkah-langkah analisis yang digunakan sebagai berikut:

- 1) Analisis curah hujan
Data curah hujan selama 15 tahun
- 2) Analisis frekuensi dengan kala ulang 2, 5, 10 tahun.
Analisa frekuensi ini terdiri atas beberapa distribusi, yaitu distribusi normal, distribusi log normal, distribusi gumbel, dan distribusi log person III.
- 3) Analisis intensitas hujan (I)
Menurut Mononobe cara menghitung data curah hujan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left[\frac{24}{tc} \right]^{2/3}$$

dengan:

I = Intensitas hujan (mm/jam)
 R_{24} = Curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm)
 tc = Lamanya curah hujan (menit)
- 4) Perhitungan hujan rencana
- 5) Perhitungan debit banjir
Analisa hidrologi digunakan untuk mengetahui besar debit puncak aliran genangan air banjir yang dapat dihitung menggunakan metode rasional pada persamaan sebagai berikut.

$$Q = C_s \times CIA$$

Q = Debit puncak aliran (m³/detik)

$$C_s = \frac{2t_c}{2t_c + t_d}$$

dengan:

C = Koefisien limpasan
I = Intensitas hujan selama waktu konsentrasi (mm/jam)
A = Luasan daerah genangan air atau banjir (m²)
- 6) Koefisien *run off* limpasan (C)
Koefisien pengaliran merupakan koefisien yang besarnya tergantung pada kondisi permukaan tanah, kemiringan medan, jenis tanah, dan lamanya hujan di daerah pengaliran.
- 7) Luas daerah aliran (A)
Batas-batas daerah pengaliran ditetapkan berdasarkan peta topografi, pada umumnya dalam skala 1:50.000 sampai 1:25.000. Jika luas daerah pengaliran relatif kecil maka diperlukan peta dalam skala yang lebih besar. Dalam praktek sehari-hari yang sering terjadi adalah tidak tersedia peta topography ataupun peta pengukuran lainnya yang memadai sehingga menetapkan batas daerah pengaliran merupakan suatu pekerjaan yang sulit. Jika tidak memungkinkan mendapat peta topografi yang memadai, maka diasumsikan.
- 8) Waktu konsentrasi (tc)
Penentuan waktu konsentrasi dengan menggunakan persamaan dari *Kirpich* sebagai berikut.

$$tc = 0,0195 \left[\frac{L}{\sqrt{S}} \right]^{0,77}$$

dengan:

tc = Waktu konsentrasi (menit)
L = Panjang saluran (m)
S = Kemiringan saluran (m)

3. Hasil dan Pembahasan

a. Hasil perhitungan kepanggahan data

Tabel 1. Hasil perhitungan kepanggahan data

Tahun	Sempu	Poncol	Pleret	Average	Σ
2004	2151	2857	1983	2330,333333	2330,333333
2005	2035	3336	1811	2394	4724,333333
2006	2161	2670	1657	2162,666667	6887
2007	2001	2801	1395	2065,666667	8952,666667
2008	1913	3037	1574	2174,666667	11127,333333
2009	1643	2701	2038	2127,333333	13254,666667
2010	3010	4243	2905	3386	16640,666667
2011	2712	3813	2397	2974	19614,666667
2012	2328	3034	2366	2576	22190,666667
2013	2661	2863	2413	2645,666667	24836,333333
2014	2159	2772	1843	2258	27094,333333
2015	2651	3077	3072	2933,333333	30027,666667
2016	3064	4233	4074	3790,333333	33818
2017	2567	3518	2723	2936	36754
2018	2055	2288	1829	2057,333333	38811,333333

b. Hasil perhitungan hujan rerata DAS

1) Hasil perhitungan rerata hujan harian

Tabel 2. Hasil perhitungan rerata hujan harian

No	Nama Stasiun	Luas (A) (km ²)	Koefisien <i>Thiessen</i> (C) (%)
1	Sempu	95,6768	8,37
2	Poncol	734,0517	64,22
3	Pleret	313,3479	27,41
	Jumlah	1143,0764	100

2) Hasil perhitungan hujan DAS maksimal

Tabel 3. Hasil perhitungan hujan DAS maskimal

No	Tahun	Harian rata-rata (mm)
1	2004	92,4141
2	2005	77,7859
3	2006	78,0081
4	2007	93,6482
5	2008	120,9321
6	2009	90,319
7	2010	87,7621
8	2011	91,565
9	2012	85,4452
10	2013	94,2678
11	2014	85,5187
12	2015	97,954
13	2016	99,7288
14	2017	99,9192
15	2018	94,1293
	Jumlah	1389,3975
	Rata-rata	92,6265

c. Analisis frekuensi curah hujan

1) Hasil perhitungan distribusi normal

Tabel 4. Hasil perhitungan distribusi normal

No	Periode Ulang	KT	XT
1	2	0,00	92,6265
2	5	0,84	101,3370
3	10	1,28	105,8997
4	20	1,64	109,6328
5	50	2,05	113,8844
6	100	2,33	116,7879

2) Hasil perhitungan distribusi log normal

Tabel 5. Hasil perhitungan distribusi log normal

No	Periode Ulang (tahun)	Xr	Sd	KT	XT
1	2	92,6265	10,3697	-0,05	92,1080
2	5	92,6265	10,3697	0,822	101,1504
3	10	92,6265	10,3697	1,307	106,1797
4	20	92,6265	10,3697	1,725	110,5142
5	50	92,6265	10,3697	2,213	115,5746
6	10	92,6265	10,3697	2,549	119,0589

3) Hasil perhitungan distribusi log person III

Tabel 6. Hasil perhitungan distribusi log person III

No	Periode Ulang	Xr	Sd	Kt	y	Xt
1	2	1,9643	0,0468	0,00	1,9643	92,1086
2	5	1,9643	0,0468	1,84	2,0036	100,8324
3	10	1,9643	0,0468	1,28	2,0242	105,7304
4	20	1,9643	0,0468	1,64	2,0411	109,9259
5	50	1,9643	0,0468	2,05	2,0602	114,8682
6	100	1,9643	0,0468	2,33	2,0733	118,3859

4) Hasil perhitungan distribusi gumbel

Tabel 7. Hasil perhitungan distribusi gumbel

Periode Ulang	Yt	$K = (Yt - Yb)Sn$	Xr	Sd	XT
2	0,4475	-0,1478	92,6265	10,3696	91,0939
5	1,4999	0,9186	92,6265	10,3696	102,1520
10	2,2504	1,8481	92,6265	10,3696	111,7906
20	2,9702	2,3019	92,6265	10,3696	116,4963
50	3,9019	2,8891	92,6265	10,3696	122,5853
100	4,6002	3,3486	92,6265	10,3696	127,3501

d. Perhitungan uji selebaran data curah hujan

1) Menghitung jumlah K

$$K = 1 + 3,322 \log n$$

$$K = 1 + 3,22 \log 15$$

$$K = 4,906 \approx 5$$

2) Menghitung derajat kebebasan (DK)

$$DK = K - (P + 1)$$

$$DK = 5 - (2 + 1)$$

$$DK = 2$$

3) Mencari harga X^2Cr

$$\begin{aligned} X^2Cr \text{ tabel} &= 5,991 \\ EF &= n/K \\ EF &= 15/5 = 3 \end{aligned}$$

4) Hasil perhitungan nilai (EF)

Tabel 8. Harga X^2Cr hitungan

No	$P(X)$	EF	OF	$EF - OF$	$(EF - OF)^2$	$\frac{(EF - OF)^2}{EF}$
1	$72,3926 < X < 83,1792$	3	2	1	1	0,333333333
2	$83,1792 < X < 93,9658$	3	6	-3	9	3
3	$93,9658 < X < 104,7524$	3	4	-1	1	0,333333333
4	$104,7524 < X < 115,539$	3	2	1	1	0,333333333
5	$115,539 < X < 126,3254$	3	1	2	4	1,333333333
X					16	5,333333333

5) Hasil perhitungan X^2Cr

$$\begin{aligned} X^2Cr &= \sum \frac{(EF - OF)^2}{EF} = 5,3333 \\ X^2Cr &= 5,3333 \end{aligned}$$

6) Perbandingan X^2Cr dengan X^2Cr hasil hitungan

$$\begin{aligned} X^2Cr \text{ tabel} &= 5,991 \\ X^2Cr \text{ hitungan} &= 5,3333 \\ \text{Syarat :} \\ X^2Cr \text{ hitungan} &< X^2Cr \text{ tabel} \\ 5,3333 &< 5,991 \end{aligned}$$

7) Menghitung nilai koefisien skewness (Cs)

$$\begin{aligned} Xr &= \frac{\sum Xi}{n} = \frac{1389,3975}{15} = 92,6265 \\ Sd &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Xi - Xr)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{1505,403288}{15-1}} = 10,3697 \\ Cs &= \frac{n \sum (Xi - Xr)^3}{(n-1)(n-2)Sd^3} = \frac{15 \times 16334,34684}{14 \times 13 \times 10,3697^3} = 1,2073 \end{aligned}$$

8) Menghitung nilai koefisien variasi (Cv)

$$Cv = \frac{Sd}{Xr} = \frac{10,3697}{92,6265} = 0,1119$$

9) Menghitung nilai koefisien kurtosis (Ck)

$$Ck = \frac{n^2 \sum (Xi - Xr)^4}{(n-1)(n-2)(n-3)Sd^4} = \frac{15^2 \times 748099,8776}{14 \times 13 \times 12 \times 10,3697^4} = 6,6654$$

10) Menentukan jenis sebaran

Tabel 9. Jenis sebaran

No	Jenis Distribusi	Syarat	Hasil Perhitungan	Kesimpulan
1	Normal	$Cs = 0$ $Ck = 0$	$Cs = 1,207$ $Ck = 6,6654$	Tidak Memenuhi
2	Log Normal	$Cs = 3Cv + Cv^3$ $0,2859$	$Cs = 1,2073$	Tidak Memenuhi
3	Log Person III	$Cs \neq 0$	$Cs = 1,2073$	Memenuhi
4	Gumbel	$Cs \leq 1,1396$ $Ck \leq 5,4002$	$Cs = 1,2073$ $Ck = 6,6654$	Tidak Memenuhi

e. Hasil hitungan koefisien aliran (C)

$$C_{rata-rata} = \frac{(C1xA1) + (C2xA2) + \dots + (CnxA_n)}{A1 + A2 + A3 + \dots + A_n}$$

$$C_{rata-rata} = \frac{(0,5 \times 0,0108) + (0,25 \times 0,01026) + (0,7 \times 0,00234)}{0,0234}$$

$$C_{rata-rata} = 0,4$$

- f. Hasil perhitungan kapasitas saluran

Tabel 10. Perhitungan kapasitas saluran primer

Saluran Primer	Lo (m)	Tipe Saluran	Dimensi Saluran			n	S	A Eksisting (A)	P	R	V. sal	Kapasitas Saluran (m ³ /det)
			h	b	y							
A-B	112,1	Setengah Lingkaran	10	20	10	0,013	0,013	0,0157	0,314	0,05	1,19	0,019
B-C	6,76	Setengah Lingkaran	10	20	10	0,013	0,043	0,0157	0,314	0,05	2,165	0,034
C-D	24	Setengah Lingkaran	10	20	10	0,013	0,095	0,0157	0,314	0,05	3,218	0,051
D-E	18,77	Setengah Lingkaran	50	40	50	0,013	0,104	0,393	1,57	0,25	9,845	3,869
E-F	9,97	Setengah Lingkaran	50	40	50	0,013	0,055	0,393	1,57	0,25	7,159	2,813
F-G	35,1	Persegi	50	40	50	0,013	0,0043	0,2	0,4	0,5	3,178	0,636
G-H	39	Persegi	50	40	50	0,013	0,028	0,2	0,4	0,5	8,109	1,622
H-I	10,5	Setengah Lingkaran	10	20	10	0,013	0,171	0,0157	0,314	0,05	4,317	0,065
I-J	32,5	Setengah Lingkaran	10	20	10	0,013	0,0094	0,0157	0,314	0,05	1,012	0,016
J-K	11,3	Persegi	50	40	50	0,013	0,072	0,2	0,4	0,5	13,01	2,602

Tabel 11. Perhitungan kapasitas saluran sekunder

Saluran Primer	Lo (m)	Tipe Saluran	Dimensi Saluran			n	S	A Eksisting (A)	P	R	V. sal	Kapasitas Saluran (m ³ /det)
			h	b	y							
FKIP	15,7	Setengah Lingkaran	10	20	10	0,013	0,012	0,0157	0,314	0,05	1,144	0,018
FT2	27,4	Setengah Lingkaran	50	40	50	0,013	0,019	0,393	0,314	0,25	4,208	1,654
FISIP	10	Setengah Lingkaran	10	20	10	0,013	0,039	0,0157	0,314	0,05	2,062	0,032
AUDIT	41,2	Setengah Lingkaran	10	20	10	0,013	0,0051	0,0157	0,314	0,05	0,746	0,012
PERPUS	21,5	Setengah Lingkaran	10	20	10	0,013	0,0045	0,0157	0,314	0,05	0,701	0,011
FT3	40,2	Persegi	50	40	50	0,013	0,011	0,2	0,4	0,5	5,082	1,0165
KANTIN	11,3	Setengah Lingkaran	10	20	10	0,013	0,0074	0,0157	0,314	0,05	0,898	0,014
FP	6	Setengah Lingkaran	10	20	10	0,013	0,026	0,0157	0,314	0,05	1,683	0,026

- g. Hasil perhitungan debit air hujan

Tabel 12. Perhitungan debit air hujan (Qairhujan) saluran primer

No	Nama Saluran	L	S	C	Tc (jam)	I (mm/jam)	A (km ²)	Debit air (m ³ /detik)
1	A-B	112,1	0,013	0,4	0,1824	99,2842	0,0234	0,2584
2	B-C	6,76	0,043	0,4	0,1824	99,2842	0,0234	0,2584
3	C-D	24	0,095	0,4	0,1824	99,2842	0,0234	0,2584
4	D-E	18,77	0,104	0,4	0,1824	99,2842	0,0234	0,2584
5	E-F	9,97	0,055	0,4	0,1824	99,2842	0,0234	0,2584
6	F-G	35,1	0,0043	0,4	0,1824	99,2842	0,0234	0,2584
7	G-H	39	0,028	0,4	0,1824	99,2842	0,0234	0,2584
8	H-I	10,5	0,171	0,4	0,1824	99,2842	0,0234	0,2584
9	I-J	32,5	0,0094	0,4	0,1824	99,2842	0,0234	0,2584
10	J-K	11,3	0,072	0,4	0,1824	99,2842	0,0234	0,2584

Tabel 13. Perhitungan debit air hujan (Qairhujan) saluran sekunder

No	Nama Saluran	L	S	C	Tc (jam)	I (mm/jam)	A (km ²)	Debit air (m ³ /detik)
1	FKIP	15,7	0,012	0,4	0,1824	99,2842	0,0024	0,027
2	FT2	27,4	0,019	0,4	0,1824	99,2842	0,0016	0,018
3	FISIP	10	0,039	0,4	0,1824	99,2842	0,0011	0,012
4	AUDIT	41,2	0,0051	0,4	0,1824	99,2842	0,0026	0,029
5	PERPUS	21,5	0,0045	0,4	0,1824	99,2842	0,0017	0,019
6	FT3	40,2	0,011	0,4	0,1824	99,2842	0,0027	0,030
7	KANTIN	11,3	0,0074	0,4	0,1824	99,2842	0,0014	0,016
8	FP	6	0,026	0,4	0,1824	99,2842	0,0007	0,008

h. Pembahasan perbandingan debit air hujan dan kapasitas saluran

Tabel 16. Perbandingan debit air hujan dengan kapasitas saluran primer

Saluran Primer	Lo (m)	Debit air (m ³ /det)	Dimensi Saluran			n	A Eksisting A	P	R	V. sal	Kapasitas Saluran m ³ /det	Keterangan
			h	b	y							
A-B	112,1	0,2584	10	20	10	0,013	0,0157	0,314	0,05	1,19	0,019	Tidak aman
B-C	6,76	0,2584	10	20	10	0,013	0,0157	0,314	0,05	2,165	0,034	Tidak aman
C-D	24	0,2584	10	20	10	0,013	0,0157	0,314	0,05	3,218	0,051	Tidak aman
D-E	18,77	0,2584	50	40	50	0,013	0,393	1,57	0,25	9,845	3,869	Aman
E-F	9,97	0,2584	50	40	50	0,013	0,393	1,57	0,25	7,159	2,813	Aman
F-G	35,1	0,2584	50	40	50	0,013	0,2	0,4	0,5	3,178	0,636	Aman
G-H	39	0,2584	50	40	50	0,013	0,2	0,4	0,5	8,109	1,622	Aman
H-I	10,5	0,2584	10	20	10	0,013	0,0157	0,314	0,05	4,317	0,065	Tidak aman
I-J	32,5	0,2584	10	20	10	0,013	0,0157	0,314	0,05	1,012	0,016	Tidak aman
J-K	11,3	0,2584	50	40	50	0,013	0,2	0,4	0,5	13,01	2,602	Aman

Tabel 17. Perbandingan debit air hujan dengan kapasitas saluran sekunder

Saluran Sekunder	Lo (m)	Debit air (m ³ /det)	Dimensi Saluran			(n)	A Eksisting A	P	R	V. sal	Kapasitas Saluran m ³ /det	Keterangan
			h	b	y							
FKIP	15,7	0,027	10	20	10	0,013	0,0157	0,314	0,05	1,144	0,018	Tidak Aman
FT2	27,4	0,018	50	40	50	0,013	0,393	1,57	0,25	4,208	1,654	Aman
FISIP	10	0,012	10	20	10	0,013	0,0157	0,314	0,05	2,062	0,032	Aman
AUDIT	41,2	0,029	10	20	10	0,013	0,0157	0,314	0,05	0,746	0,012	Tidak Aman
PERPUS	21,5	0,019	10	20	10	0,013	0,0157	0,314	0,05	0,701	0,011	Tidak Aman
FT3	40,2	0,030	50	40	50	0,013	0,2	0,4	0,5	5,082	1,0165	Aman
KANTIN	11,3	0,016	10	20	10	0,013	0,0157	0,314	0,05	0,898	0,014	Tidak Aman
FP	6	0,008	10	20	10	0,013	0,0157	0,314	0,05	1,683	0,026	Tidak Aman

i. Pembahasan perbaikan dimensi saluran

Tabel 18. Perhitungan pergantian dimensi saluran primer

Saluran Primer	Tipe saluran	Debit air (m ³ /det)	Dimensi Saluran				S	A Eksisting A	P	R	V. sal	Kapasitas Saluran m ³ /det	Keterangan
			h	b	y	w							
A-B	Persegi	0,2584	50	40	50	5	0,013	0,2	0,4	0,5	5,525	1,105	Aman
B-C	Persegi	0,2584	50	40	50	5	0,043	0,2	0,4	0,5	10,049	2,010	Aman
C-D	Persegi	0,2584	50	40	50	5	0,095	0,2	0,4	0,5	14,936	2,987	Aman
D-E	Persegi	0,2584	50	40	50	5	0,104	0,2	0,4	0,5	15,627	3,125	Aman
E-F	Persegi	0,2584	50	40	50	5	0,055	0,2	0,4	0,5	11,364	2,273	Aman
F-G	Persegi	0,2584	50	40	50	5	0,0043	0,2	0,4	0,5	3,178	0,636	Aman
G-H	Persegi	0,2584	50	40	50	5	0,028	0,2	0,4	0,5	8,109	1,622	Aman
H-I	Persegi	0,2584	50	40	50	5	0,171	0,2	0,4	0,5	20,039	4,008	Aman
I-J	Persegi	0,2584	50	40	50	5	0,0094	0,2	0,4	0,5	4,698	0,94	Aman
J-K	Persegi	0,2584	50	40	50	5	0,072	0,2	0,4	0,5	13,01	2,602	Aman

Tabel 19. Perhitungan pergantian dimensi saluran sekunder

Saluran Sekunder	Tipe Saluran	Debit air (m ³ /det)	Dimensi Saluran				S	A Eksisting A	P	R	V. sal	Kapasitas Saluran (m ³ /det)	Keterangan
			h	b	y	w							
FKIP	Setengah Lingkaran	0,027	50	40	50	5	0,012	0,393	1,57	0,25	3,344	1,314	Aman
FT2	Setengah Lingkaran	0,018	50	40	50	5	0,019	0,393	1,57	0,25	4,208	1,654	Aman
FISIP	Setengah Lingkaran	0,012	50	40	50	5	0,039	0,393	1,57	0,25	6,029	2,369	Aman
AUDIT	Setengah Lingkaran	0,029	50	40	50	5	0,0051	0,393	1,57	0,25	2,18	0,857	Aman
PERPUS	Setengah Lingkaran	0,019	50	40	50	5	0,0045	0,393	1,57	0,25	2,048	0,805	Aman
FT3	Persegi	0,030	50	40	50	5	0,011	0,2	0,4	0,5	5,082	1,016	Aman
KANTIN	Setengah Lingkaran	0,016	50	40	50	5	0,0074	0,393	1,57	0,25	2,626	1,032	Aman
FP	Setengah Lingkaran	0,008	50	40	50	5	0,026	0,393	1,57	0,25	4,922	1,934	Aman

j. Alternatif rencana tindak lanjut

1) Penambahan *street inlet*

Jumlah *street inlet* yang dibutuhkan pada jalan depan gedung Fakultas Ekonomi – FE, sebagai berikut :

$$\frac{154,10}{(3,5+0,4)} = 39,5 \approx 40 \text{ street inlet.}$$

2) Pengerukan sedimen *retention pond*

Pengerukan sedimen merupakan salah satu rencana lanjut yang menjadi prioritas untuk mengoptimalkan saluran yang ada dalam menampung debit limpasan hujan.

k. Kesimpulan dan Saran

a. Kesimpulan

Data yang berpengaruh dalam perencanaan drainase adalah data curah hujan, presentase jenis lahan dalam *catchment area* yang ditinjau (A_i), jenis pasangan yang digunakan dalam pembuatan drainase, panjang drainase (L), bentuk penampang drainase, kemiringan drainase (S). Dan dari hasil analisis didapatkan perhitungan Saluran Primer dan sekunder dengan dimensi $h = 10$ dan $b = 20$ tidak dapat menampung debit hujan di lingkungan Universitas Tidar,

sedangkan saluran dengan dimensi $h = 50$ dan $b = 40$ masih dapat menampung debit hujan yang ada di lingkungan Universitas Tidar.

b. Saran

Dimensi saluran drainsae yang ada perlu diperbesar menyesuaikan dengan data hujan yang ada dengan bentuk persegi dengan lebar dasar (b) 40 cm dan tinggi (h) 50 cm untuk saluran primer, dan bentuk setengah lingkaran dengan lebar dasar (b) 40 cm dan tinggi (h) 50 cm untuk saluran sekunder. Serta perlu ditambahkan *street inlet* pada jalan gedung Fakultas Ekonomi – gedung FT 2 sebanyak 40 *street inlet* dengan jarak antar *street inlet* 3,5 m.

Daftar Kepustakaan

- Andana, B., Arisanty, D. dan Adyatma, S. (2016) “Evaluasi Daya Tampung Sistem Drainase Di Kecamatan Banjarmasin Selatan,” *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, 3(4), hal. 1–13.
- Bambang Triatmodjo. (2013). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta : Beta Offset.
- Binesh, N., Niksokhan, M. H. dan Sarang, A. (2016) “Performance assessment of urban drainage system (Case Study: District 10 of Tehran Municipality),” *Computations and Materials in Civil Engineering*, 1(3), hal. 133–141.
- Departemen Pekerjaan Umum Pd. T-02-2006. *Perencanaan Sistem Drainase Jalan*.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, Direktorat Pembinaan Jalan Kota No. 008/T/BNKT/1990. *Desain Drainase Permukaan Jalan*.
- Ikhsan, M. dan Kadri, T. (2019) “Perbaikan Saluran Drainase Untuk Pengendalian Banjir Perumahan Metro Serpong , Tangerang Evaluation of Existing Drainage Channel and Drainage Channel Repair Plan for Metro Serpong Housing Flood Control , Tangerang,” (September), hal. 51–56.
- Jifa, A. N., Susanawati, L. D. dan Haji, A. T. S. (2019) “Evaluasi Saluran Drainase di Jalan Gajayana dan Jalan Summersari Kota Malang,” *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 6(1), hal. 9–17. doi: 10.21776/ub.jsal.2019.006.01.2.
- Khairuzzaman, M. Q. (2016) “No Title血清及尿液特定蛋白检测在糖尿病肾病早期诊断中的意义,” 4(1), hal. 64–75.
- Lee, E. H. *et al.* (2016) “Flood reduction in urban drainage systems: Cooperative operation of centralized and decentralized reservoirs,” *Water (Switzerland)*, 8(10). doi: 10.3390/w8100469.
- Prasetyo, B. A., Lukman, A. dan Tanjung, D. (2020) “Evaluasi Saluran Drainase Di Kawasan Jalan Kebun Kopi Pasar VII Desa Marindal I Kecamatan Patumbak,” *Buletin Utama Teknik*, 3814.
- Rahadi, B. *et al.* (tanpa tanggal) “Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan Evaluasi Kelayakan Saluran Drainase Desa Kedungwaru Akibat Aktivitas RSUD Dr . Iskak Tulungagung Evaluation of Feasibility of Kedungwaru Village Drainage Channel due to Dr . Iskak Tulungagung Hospital ’ s Activities J.”
- Saputro, R. A. dan Djati, W. G. (2019) “Evaluasi Unjuk Kerja Jaringan Drainase di Daerah Ngesrep, Ngemplak, Boyolali.”
- SNI 2415 : 2016 *Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana*.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Google Eart, 2020, earth.google.com, di akses pada 24 Desember 2020, <https://earth.google.com/web/@-7.45984142,110.21705591,370.42533005a,361.46706203d,35y,-169.3843538h,59.99929118t,0.00000085r>