

**ANALISIS KEBUTUHAN SUMUR RESAPAN  
DALAM RANGKA KONSERVASI AIR DI KAMPUS II  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan  
Teknik Sipil  
Fakultas Teknik**

**Oleh:**

**AGUS WIDHI . R**

**D100 020 095**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2017**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS KEBUTUHAN SUMUR RESAPAN  
DALAM RANGKA KONSERVASI AIR DI KAMPUS II  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**PUBLIKASI ILMIAH**

oleh:

**AGUS WIDHI . R**  
**D 100 020 095**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



**Gurawan Djati W.,ST.,M.Eng.**

**NIK.782**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KEBUTUHAN SUMUR RESAPAN  
DALAM RANGKA KONSERVASI AIR DI KAMPUS II  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

OLEH

AGUS WIDHI. R

D100 020 095

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Jum'ad, 15 Desember 2017  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Gurawan Djati W.,ST.,M.Eng.

(Pembimbing)

(.....)

2. Ir.A. Karim Fatchan,MT

(Dewan Penguji I)

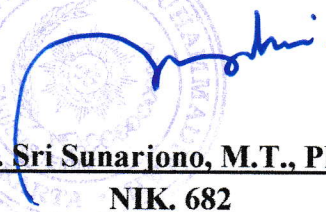
(.....)

3. Purwanti Sri Pudyastuti, ST., MSc.

(Dewan Penguji II)

(.....)

Dekan,

  
Ir. Sri Sunarjono, M.T., PhD.  
NIK. 682

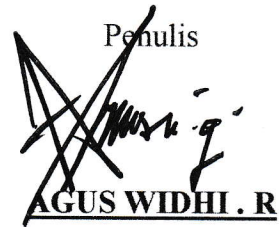
## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 15 Desember 2017

Penulis



**AGUS WIDHI . R**

**D 100 020 095**

# ANALISA KEBUTUHAN SUMUR RESAPAN DALAM RANGKA KONSERVASI AIR DI KAMPUS II UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

## Abstrak

Meningkatnya pembangunan sarana kehidupan di masyarakat memicu perubahan tata guna lahan yang menyebabkan berkurangnya lahan terbuka sebagai lahan resapan. Hal ini menyebabkan terjadinya aliran permukaan (*run-off*) dan air hujan yang terserap oleh tanah sedikit. Untuk itu perlu di buat suatu tampungan berupa sumur resapan yang berfungsi menampung dan menyerap air hujan ke dalam tanah secara perlahan. Pembuatan sumur resapan merupakan salah satu cara yang efektif untuk meningkatkan kapasitas infiltrasi lahan, yang selanjutnya dapat menambah cadangan air tanah. Selain itu, sumur resapan berfungsi untuk mengurangi volume dan kecepatan aliran permukaan sehingga menurunkan puncak banjir. Perhitungan debit banjir maksimum menjadi parameter untuk mengetahui kebutuhan dimensi sumur resapan yang diperlukan untuk menampung debit maksimum. Penelitian ini menggunakan sejumlah data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan untuk mengetahui karakteristik tanah di wilayah Kampus II UMS. Data sekunder diperoleh dari studi literatur dari instansi terkait seperti data hujan, data topografi dan data luasan bangunan Kampus II UMS. Dengan menghitung parameter-parameter berdasarkan data yang ada, dapat disimpulkan untuk kebutuhan sumur resapan Kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta sebanyak 8 buah sumur resapan dengan jari-jari 0.5-1 meter dan kedalaman 0.36-2.56 meter.

**Kata Kunci:** sumur resapan, infiltrasi, *run-off*.

## Abstracts

Increasing the development of the means of life in the community mutually changing land use that causes the reduction of open land as land absorption. This causes the rise of air and air absorbed by the soil slightly. For that we need to make a good catchment sink that serves to accommodate and absorb the rain into the ground slowly. Making infiltration wells is one effective way to increase the capacity of land infiltration, which in turn can increase the ground air reserves. In addition, infiltration wells serve to reduce volume and speed. The calculation of the maximum flood discharge becomes a parameter to see the need. This study uses a number of primary and secondary data. Primary data obtained from. For characteristic information in UMS Campus II area. Secondary data, topographic data and building area data of Campus II UMS. By calculating the parameters based on existing data, it can be concluded for the need of infiltration wells Campus II Muhammadiyah University Surakarta as many as 8 pieces of infiltration wells with radius of 0.5-1 meters and depth of 0.36-2.56 meters.

**Keywords:** infiltration well, infiltration, *run-off*.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Meningkatnya pembangunan sarana kehidupan di masyarakat memicu perubahan tata guna lahan yang menyebabkan berkurangnya lahan terbuka sebagai lahan resapan. Hal ini menyebabkan terjadinya aliran permukaan (*run-off*) dan air hujan yang terserap oleh tanah sedikit. Untuk itu perlu di buat suatu tampungan berupa sumur resapan yang berfungsi menampung dan menyerap air hujan ke dalam tanah secara perlahan. Pembuatan sumur

resapan merupakan salah satu cara yang efektif untuk meningkatkan kapasitas infiltrasi lahan, yang selanjutnya dapat menambah cadangan air tanah. Selain itu, sumur resapan berfungsi untuk mengurangi volume dan kecepatan aliran permukaan sehingga menurunkan puncak banjir.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dibuat perumusan masalah yaitu, Menganalisis kebutuhan sumur resapan terhadap konservasi air di kampus II Univesitas Muhammadiyah Surakarta.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui jumlah kebutuhan serta dimensi sumur resapan yang paling efektif di area kampus II Univesitas Muhammadiyah Surakarta.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat di gunakan sebagai referensi penerapan sumur resapan di wilayah kampus Univesitas Muhammadiyah Surakarta.

## **1.5 Batasan Masalah**

Agar tidak terjadi perluasan dalam pembahasan penelitian ini, maka perlu diberikan batasan masalah sebagai berikut :

1. Lokasi dari analisis penelitian ini adalah di sekitar kampus II Univesitas Muhammadiyah Surakarta. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh sumur resapan terhadap konservasi air di kampus II Univesitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Data hujan yang di gunakan adalah data hujan stasiun pabelan, kartasura. Data hujan ini di gunakan untuk menghitung intensitas curah hujan maksimum pada periode ulang 25 tahun, guna mengetahui debit banjir maksimum di kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta.

## **2. METODE**

Teknik pengumpulan yang dilakukan penulis menggunakan data yang bersifat sekunder. Sumber data yang diperoleh dalam penelitian Tugas Akhir ini diperoleh dari beberapa sumber. Data hujan diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo dan data luas wilayah tata guna lahan kampus II UMS diperoleh dari Laboratorium Teknik Sipil UMS. Agar dalam proses penyusunannya menjadi mudah penelitian melalui beberapa tahap.

1. Persiapan
  - a. Studi literatur.
  - b. Survey lapangan.

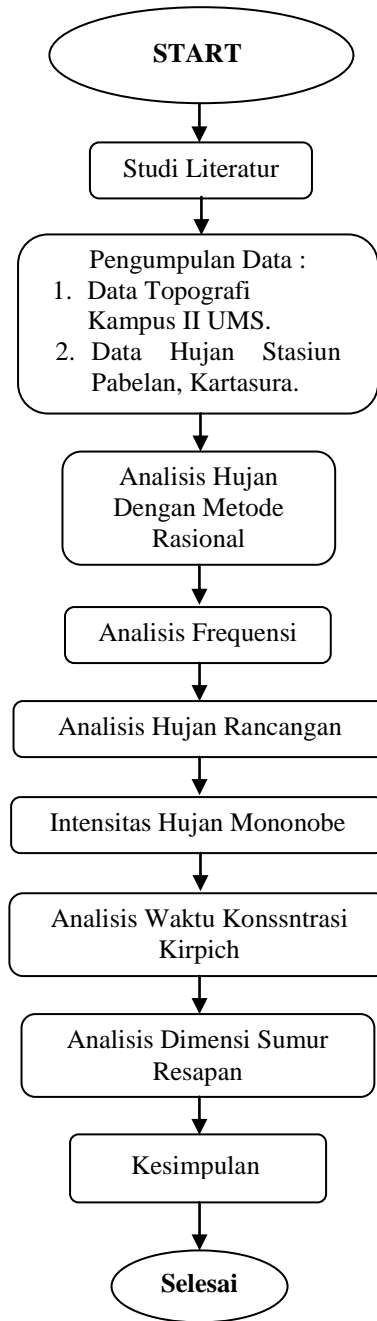
## 2. Pengumpulan Data, berupa :

- a. Data Topografi kampus II UMS.
- b. Data hujan di stasiun Pabelan, Kartasura.

## 3. Analisis Data

Analisis data yang dilakukan meliputi:

- a. Analisis data yang sudah diperoleh (data hujan, denah gedung kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta.)
- b. Analisis hujan aliran dengan metode rasional  
Analisis hujan menjadi aliran dilakukan dengan metode rasional, setelah dilakukan analisis hujan rerata, penetapan catchment area dan koefisien limpasan.
- c. Analisis penentuan dimensi sumur resapan  
Analisis penentuan dimensi sumur resapan kampus II di hitung berdasarkan keseimbangan air yang masuk ke dalam sumur dan air yang masuk ke dalam tanah.
- d. Hasil Analisis dan Pembahasan  
Hasil analisis dan pembahasan berupa hasil analisis data yang telah dilakukan, berikut ulasan yang dilakukan penulis. Pembahasan yang dilakukan penulis mengacu pada metode sumur resapan dangkal.
- e. Menarik Kesimpulan dan Hasil Penelitian.  
Setelah dilakukan analisa, maka dapat ditarik kesimpulan yang menjadikan acuan sebagai hasil penelitian.



Gambar 2.1, Bagan Alir Penelitian.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisis Data Hujan

Analisis data hujan di hitung dari data hujan harian dengan menentukan rata-rata hujan harian. Analisis data hujan ini menggunakan data hujan dari Stasiun Hujan Pabelan. Perhitungan analisa data hujan tahun 2000 dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini:



Tabel 3.1 Data hujan harian Tahun 2000.

Hari	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
1		22.0	29.0								20.0	
2		14.0								43.0	15.0	
3		1.5	12.5			3.0						
4		31.0								1.0		
5	6.0									1.0		
6	12.0		46.0									
7	1.0	35.0	4.0	8.0	30.0	15.0						
8		18.0	20.0									
9		6.0	80.0								8.0	
10		30.0	18.0									
11				4.0								92.0
12			15.0	11.0							50.0	1.0
13			18.0	29.0						1.0		15.0
14			50.0						10.0		44.0	16.0
15	3.0		10.0								1.0	
16				20.0						12.0		
17				27.0						4.0		
18	2.0	4.0							12.0	17.0		4.0
19	9.0										4.0	
20	7.0		60.0									
21	50.0	36.0	4.0								1.0	
22			5.0	12.0								
23		50.0									2.0	
24		1.0		3.0								
25	2.0	22.0		21.0								
26	1.0	15.0	5.0	4.0						2.0		
27	2.0		15.0							18.0	10.0	
28	8.0		15.0				7.0			20.0		
29		50.0									20.0	
30										30.0		
31	14.0									1.0		
<b>Total</b>	<b>117.0</b>	<b>335.5</b>	<b>406.5</b>	<b>139.0</b>	<b>30.0</b>	<b>18.0</b>	<b>7.0</b>	<b>0.0</b>	<b>22.0</b>	<b>150.0</b>	<b>175.0</b>	<b>128.0</b>
<b>Hari hujan</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>5</b>
<b>Min.</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>4.0</b>	<b>3.0</b>	<b>30.0</b>	<b>3.0</b>	<b>7.0</b>	<b>0.0</b>	<b>10.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>
<b>Max.</b>	<b>50.0</b>	<b>50.0</b>	<b>80.0</b>	<b>29.0</b>	<b>30.0</b>	<b>15.0</b>	<b>7.0</b>	<b>0.0</b>	<b>12.0</b>	<b>43.0</b>	<b>50.0</b>	<b>92.0</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>9.0</b>	<b>22.4</b>	<b>23.9</b>	<b>13.9</b>	<b>30.0</b>	<b>9.0</b>	<b>7.0</b>	<b>0.0</b>	<b>11.0</b>	<b>12.5</b>	<b>15.9</b>	<b>25.6</b>

**Total**  
**Tahunan**     **1528.0**  
**Max.**  
**Tahunan**     **92.0**  
**Min.**  
**Tahunan**     **0.0**

Dari data hujan harian stasiun Pabelan tahun 2000 – 2009 kemudian diurutkan dari yang terkecil sampai terbesar kemudian dipilih 20 data terbesar. Data dapat di lihat pada tabel 3.2 berikut ini :

Tabel 3.2 Data 20 curah hujan harian maksimum.

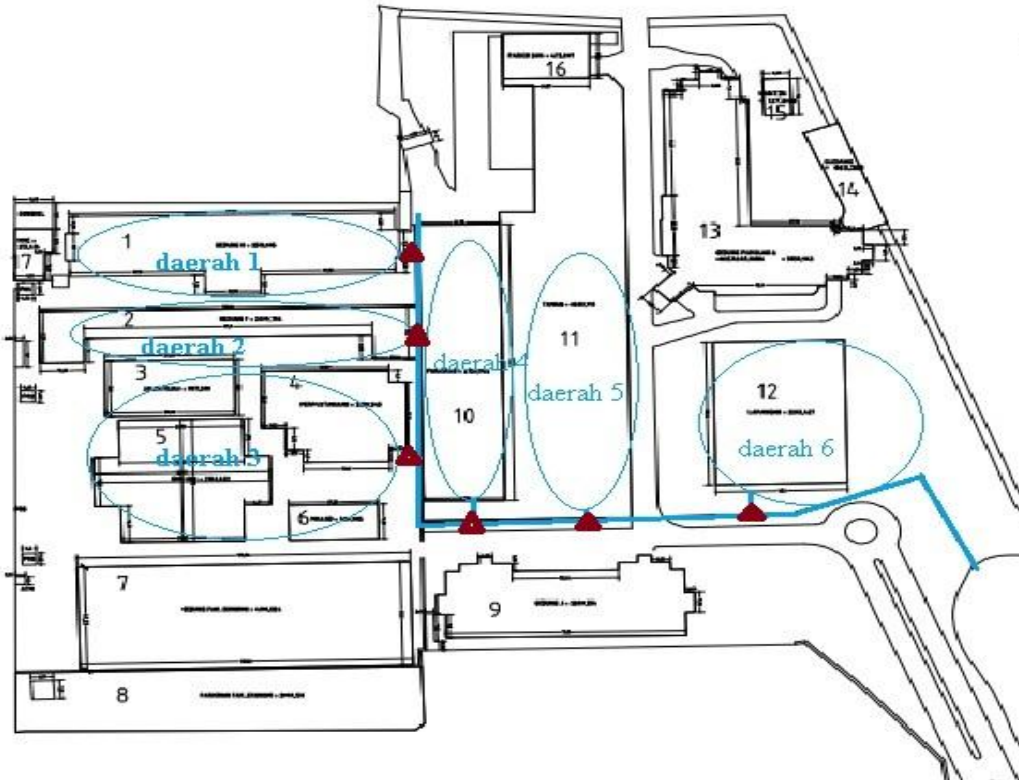
No	Hujan (mm)
1	78.0
2	78.5
3	79.0
4	79.0
5	80.0
6	80.0
7	80.0
8	80.0
9	81.0
10	84.0
11	84.0
12	85.0
13	85.0
14	89.0
15	91.0
16	92.0
17	92.0
18	92.0
19	93.0
20	95.0

### 3.2 Analisis Hujan Aliran Dengan Metode Rasional

Hasil analisis hujan aliran dilakukan dengan metode rasional, yang dilakukan meliputi:

#### a. Penetapan catchment area

Penetapan catchment area ini berdasarkan kemiringan saluran di Kampus II UMS yang masuk ke sumur resapan. Gambar Permodelan Catchment dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut ini:



Gambar 3.1, Gambar Cactment Area Kampus II UMS.

**b. Analisa frekuensi**

Penentuan distribusi frekuensi, ada beberapa persyaratan yang perlu dipenuhi mengenai nilai-nilai parameter statistik, yaitu antara lain : Coefisien Variasi, Coefisien Asimetris (*Skewness*) dan Coefisien Kurtosis.

1. Coefisien variasi (CV) :

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \dots \dots \dots (3.1)$$

(Soewarno, halaman 80)

2. Standar deviasi (S) :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} \dots \dots \dots (3.2)$$

(Soewarno, halaman 75)

4. Coefisien asimetris atau *Skewness* (CS) :

$$Cs = \frac{n}{(n - 1). (n - 2). S^3} \sum (X - \bar{X})^3 \dots \dots \dots (3.3)$$

(Soewarno, halaman 81)

5. Coefisien kurtosis (Ck) :

$$Ck = \frac{n}{(n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3) \cdot S^4} \sum (X - \bar{X})^4 \dots \dots \dots (3.4)$$

(Soewarno, halaman 89)

dengan :

S= Standar Deviasi

X= Nilai Varian

$\bar{X}$ = Nilai Rata-rata

n = Jumlah Data

Pemilihan distribusi berdasarkan nilai CS,CV,dan Ck dapat di lihat pada tabel 3.3 yaitu:

Tabel 3.3, Kriteria jenis disribusi

No	Distribusi	Syarat
1	Normal	CS ≈ 0,00
2	Log normal	CS/CV ≈ 3,00
3	Gumbel	CS ≈ 1,1396
		CK ≈ 5,4002

Sumber : Jenis distribusi, Sriharto (1981)

Berikut adalah hasil analisa frekuensi stasiun pabelan yang dapat di lihat pada tabel 3.4 :

Tabel 3.4, Parameter statistik curah hujan.

No	Hujan (mm)	X <sup>2</sup>	(X- $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>	(X- $\bar{X}$ ) <sup>3</sup>	(X- $\bar{X}$ ) <sup>4</sup>
1	78.0	6084.00	6084.00	474552.00	37015056.00
2	78.5	6162.25	6162.25	483736.63	37973325.06
3	79.0	6241.00	6241.00	493039.00	38950081.00
4	79.0	6241.00	6241.00	493039.00	38950081.00
5	80.0	6400.00	6400.00	512000.00	40960000.00
6	80.0	6400.00	6400.00	512000.00	40960000.00
7	80.0	6400.00	6400.00	512000.00	40960000.00
8	80.0	6400.00	6400.00	512000.00	40960000.00
9	81.0	6561.00	6561.00	531441.00	43046721.00
10	84.0	7056.00	7056.00	592704.00	49787136.00
11	84.0	7056.00	7056.00	592704.00	49787136.00
12	85.0	7225.00	7225.00	614125.00	52200625.00
13	85.0	7225.00	7225.00	614125.00	52200625.00
14	89.0	7921.00	7921.00	704969.00	62742241.00
15	91.0	8281.00	8281.00	753571.00	68574961.00
16	92.0	8464.00	8464.00	778688.00	71639296.00
17	92.0	8464.00	8464.00	778688.00	71639296.00
18	92.0	8464.00	8464.00	778688.00	71639296.00
19	93.0	8649.00	8649.00	804357.00	74805201.00

20	95.0	9025.00	9025.00	857375.00	81450625.00
$\Sigma$	1697.50	144719.25	144719.25	12393801.63	1066241702.06

a. Rata-rata hitung (*Mean*):

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{1697,50}{20} = 84,875$$

b. Menghitung Standart Deviasi (Simpangan baku) :

$$S = \sqrt{\frac{643,94}{20 - 1}} = 5,822$$

c. Menghitung Koefisien Variasi (CV) :

$$CV = \frac{5,822}{84,875} = 0,069$$

d. Menghitung Koefisien Asimetri (CS) :

$$Cs = \frac{20}{(20 - 1) \times (20 - 2) \times (5.822)^3} \times (1446,89) = 0,429$$

e. Menghitung Koefisien Kurtosis (CK) :

$$Ck = \frac{20}{(20 - 1) \times (20 - 2) \times (20 - 3) \times (5.822)^4} \times (33050.13) = 0,099$$

f. Menghitung perbandingan CS : CV

$$\frac{CS}{CV} = \frac{0,429}{0,069} = 6,252$$

Tabel 3.5, Pemilihan Distribusi menurut Sri Harto (1981)

Distribusi	Syarat	Hasil analisa	Keterangan
Normal	CS $\approx$ 0,00	0.429	tidak dipilih
Log normal	CS/CV $\approx$ 3,00	6.252	tidak dipilih
Gumbel	CS $\approx$ 1,1396	0.249	tidak dipilih
	CK $\approx$ 5,4002	0.099	tidak dipilih

Berdasarkan analisis diatas di dapat nilai CS,CV dan CK tidak memenuhi harga syarat maka dipakai distribusi log Pearson tipe III.

### c. Analisa Hujan Rancangan

Analisa hujan rancangan Stasiun Pabelandapat di lihat pada tabel 3.6 sebagai berikut:

Tabel 3.6, Perhitungan Log Pearson tipe III

No	Hujan	X <sup>2</sup>	(X- $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>	(X- $\bar{X}$ ) <sup>3</sup>	(X- $\bar{X}$ ) <sup>4</sup>
1	78.0	6084.00	6084.00	474552.00	37015056.00
2	78.5	6162.25	6162.25	483736.63	37973325.06
3	79.0	6241.00	6241.00	493039.00	38950081.00
4	79.0	6241.00	6241.00	493039.00	38950081.00
5	80.0	6400.00	6400.00	512000.00	40960000.00
6	80.0	6400.00	6400.00	512000.00	40960000.00
7	80.0	6400.00	6400.00	512000.00	40960000.00
8	80.0	6400.00	6400.00	512000.00	40960000.00
9	81.0	6561.00	6561.00	531441.00	43046721.00
10	84.0	7056.00	7056.00	592704.00	49787136.00
11	84.0	7056.00	7056.00	592704.00	49787136.00
12	85.0	7225.00	7225.00	614125.00	52200625.00
13	85.0	7225.00	7225.00	614125.00	52200625.00
14	89.0	7921.00	7921.00	704969.00	62742241.00
15	91.0	8281.00	8281.00	753571.00	68574961.00
16	92.0	8464.00	8464.00	778688.00	71639296.00
17	92.0	8464.00	8464.00	778688.00	71639296.00
18	92.0	8464.00	8464.00	778688.00	71639296.00
19	93.0	8649.00	8649.00	804357.00	74805201.00
20	95.0	9025.00	9025.00	857375.00	81450625.00
$\Sigma$	1697.50	144719.25	144719.25	12393801.63	1066241702.06

1. Hujan rata-rata ( $\text{Log } \bar{X}$ ) = 1,881 mm

$$\log \bar{X} = \frac{\sum \log X}{n} = \frac{38.556}{20} = 1.928$$

2. Menghitung Standart Deviasi (S) :

$$S = \sqrt{\frac{\sum (\log X - \log \bar{X})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{0.017}{20 - 1}} = 0.029$$

3. Menghitung Koefisien Asimetri (CS) :

$$Cs = \frac{n \sum (\log X - \log \bar{X})^3}{(n - 1) \cdot (n - 2) \cdot S^3} = \frac{20 \times 0.011}{(20 - 1)(20 - 2)(0.029)^3} = 0.382$$

Untuk harga CS = 0.382 dari tabel faktor penyimpangan Kr didapat nilai G sebagai berikut :

Tabel 3.7, Nilai G

<b>Koef</b>	<b>25</b>
0.3	1.849
0.4	1.880
Interpolasi	1.874

Tabel 3.8, Hasil hujan rancangan metode Log Pearson tipe III

<b>T</b>	<b>Log X</b>	<b>K</b>	<b>S</b>	<b>Log R.Ti = LogX + K*S</b>	<b>R.Ti = 10<sup>^</sup>Log R.Ti</b>
25	1.928	1.874	0.029	1.983	96.175

#### d. Intensitas hujan Mononobe

$$R = \frac{R_{24}}{T} \left[ \frac{T}{t} \right]^{2/3} \quad (3.5)$$

Dimana :

Rt = Intensitas curah hujan satuan jam ke-n (mm/jam)

R24 = Curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm)

T = Lamanya hujan dalam sehari, diambil 5 jam

t = Waktu jam ke-n (jam)

Dalam analisa ini menggunakan R24 : 25 tahun yang disajikan pada tabel 3.9, Distribusi hujan satuan periode 25 tahun.

Perhitungan diambil R24 periode 25 tahun, sebagai berikut :

1. Analisa hujan efektif untuk R24 periode 25 tahun.

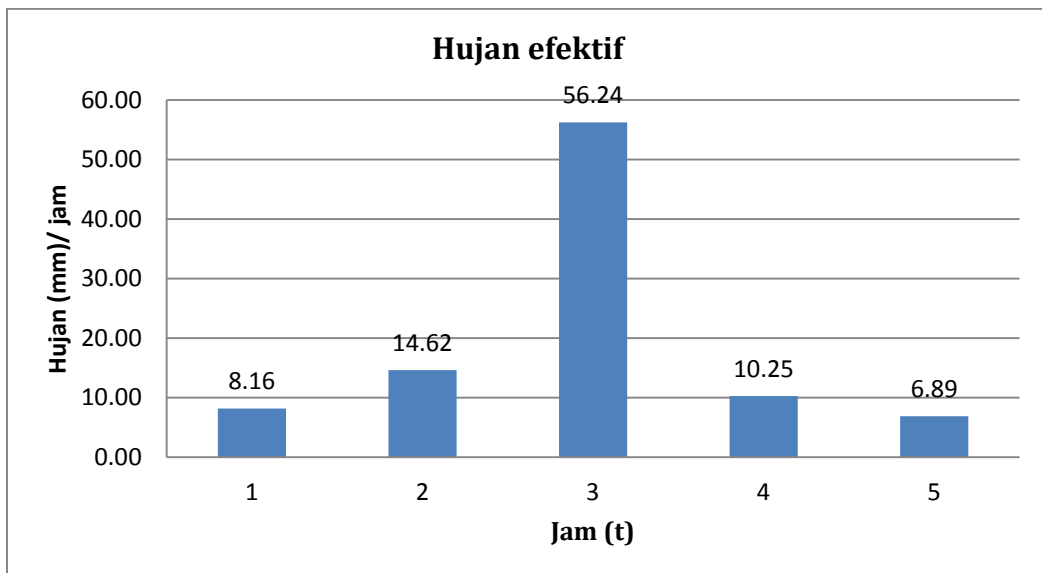
Tabel 3.9, Distribusi hujan satuan periode 25 tahun.

<b>Jam (t)</b>	<b>Rt</b>	<b>Rt.t</b>	<b>Rt-1</b>	<b>ABM (mm/jam)</b>
1	56.24	56.24	56.24	8.16
2	35.43	70.86	14.62	14.62
3	27.04	81.12	10.25	56.24
4	22.32	89.28	8.16	10.25
5	19.24	96.18	6.89	6.89
			<b>Total</b>	96.175

Rt-1 = Rt.t

Rt-1 jam ke 2 = Rt.t jam ke 2 – Rt.t jam ke 1 dan seterusnya

ABM yaitu mengacak data dari terkecil-puncak-terkecil kembali



Gambar 3.2, hujan efektif periode 25 tahun.

#### e. Analisis Phi Indek

Asumsi nilai koefisien limpasan untuk atap sebesar 0,8.

Tabel 3.10, Distribusi hujan satuan periode 25 tahun.

Jam ke	ABM (mm)	Phi Indek
1	8.16	5x
2	14.62	5x
3	56.24	5x
4	10.25	5x
5	6.89	5x

Memperkirakan jumlah hujan yang meresap dan melimpas :

1. Asumsi untuk hujan jam ke-1, ke-4 dan jam ke-5 meresap seluruhnya kedalam tanah
2. Mencari nilai X yaitu jumlah hujan yang meresap pada jam ke-2 dan jam ke-3

Syarat :

$$X \leq 6,89$$

Maka :

$$(1-C).R.T.i = 5X$$

$$(0,2) \times 96,175 = 5X$$

$$X = \frac{(0,2 \times 96,175)}{5}$$

$$X = 3.847 \text{ mm}$$



Keterangan :

Nilai C =  $\hat{C}$  (Koefisien limpasan)

5X = 5 (Lima) hujan efektif jam-jaman yang tidak meresap seluruhnya maka dicari nilai X-nya

Tabel 3.11, Hujan efektif

Jam (t)	ABM (mm)	Phi Indek	Hujan efektif (Rt)(mm)
1	8.16	3.847	4.32
2	14.62	3.847	10.77
3	56.24	3.847	52.4
4	10.25	3.847	6.41
5	6.89	3.847	3.05

Rt efektif jam ke 1 = ABM jam ke 1 – X

$$= 8.16 - 3.847$$

$$= 4.32 \approx 0 \text{ (meresap sebagian)}$$

Dan seterusnya hingga didapat nilai hujan efektif berikutnya.

#### f. Analisis Waktu Konsentrasi Menggunakan Rumus Kirpich.

Hujan yang jatuh membutuhkan waktu mengalir dari hulu menuju ke titik yang di tinjau yang persamaanya dapat di tulis sebagai berikut :

$$tc = \frac{0.06628 \times L^{0.77}}{S^{0.385}} \quad (3.6)$$

dimana :

tc = Waktu konsentrasi (jam)

L = Panjang lintasan air dari titik terjauh sampai titik yang di tinjau (km)

S = Kemiringan rata-rata daerah lintasan air.

Untuk gedung no (7) Ekonomi :

diketahui L = 0.14 km

$$S = 0.004$$

$$= \frac{0.06628 \times (0.14)^{0.77}}{0.004^{0.385}}$$

$$tc = 0.122 \text{ Jam}$$

$$tc = 7.33 \text{ menit}$$

### g. Analisis Debit Maksimum

Metode rasional hanya di gunakan untuk memperkirakan debit puncak yang di timbulkan oleh hujan pada daerah tangkapan (Ponce 1989).

$$Q = C \cdot I \cdot A \quad (3.7)$$

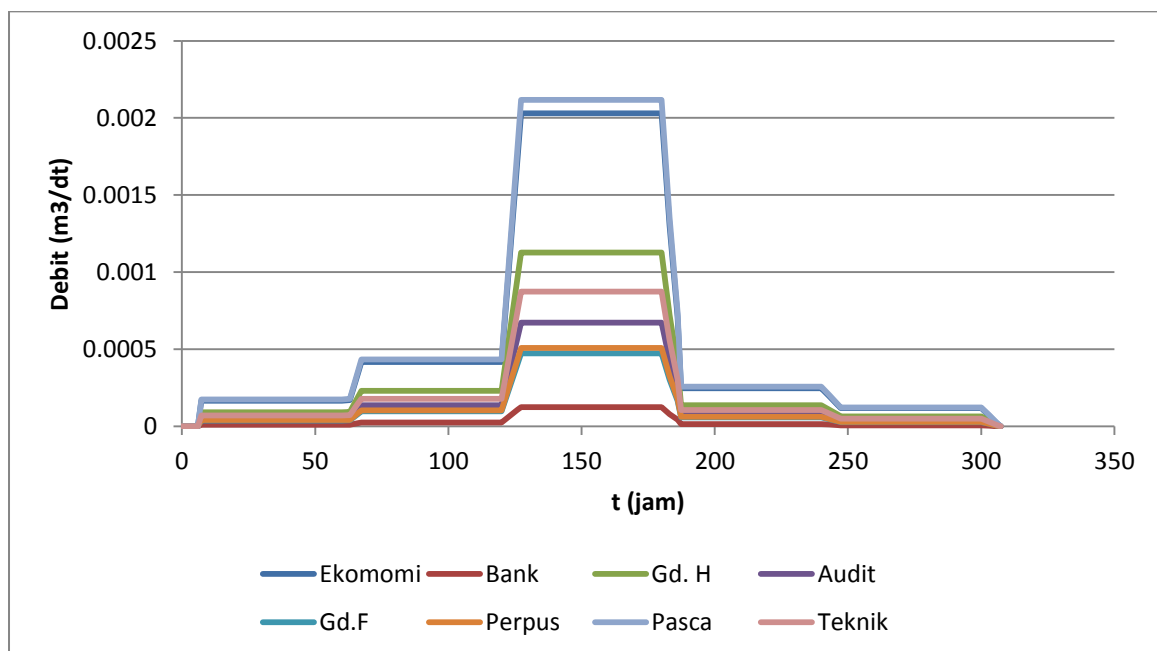
Dengan :

Q = Debit puncak ( $m^3/detik$ )

C = Koefisien pengaliran

I = Intensitas curah hujan ( $mm/jam$ )

A = Luas DAS ( $km^2$ )



Gambar 3.3, Hasil hidrograf banjir kala ulang 25 tahun di setiap gedung kampus II UMS.

### h. Analisis Dimensi Sumur Resapan

$$Q_p = 5,5 \cdot R \cdot K \cdot H$$

Dimana :

$Q_p$  = Air yang terinfiltrasi ke dalam tanah di sumur resapan

R = Jari - jari sumur (m)

K = Koefisien permeabilitas tanah (m/dt)

H = Tinggi muka air tanah dalam sumur (m)

Berdasarkan analisa debit rencana kala ulang 25tahun maka diperlukan sumur resapan seperti pada tabel 3.12, sebagai berikut :

Tabel 3.12, Hasil perhitungan dimensi kebutuhan sumur resapan di setiap gedung kampus II UMS

No	Gedung	$Q_p(m^3/dt)$	H (m)	R (m)	Jumlah Sumur
1	Ekonomi	0.001203	2.46	1	1
2	Bank	0.00203	0.36	0.5	1
3	Gd. H	0.001128	1.36	1	1
4	Gd. F	0.000405	0.49	1	1
5	Pepustakaan	0.000435	0.53	1	1
6	Auditorium	0.000575	0.69	1	1
7	Pasca sarjana	0.002117	2.56	1	1
8	Teknik	0.000747	0.90	1	1

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa kebutuhan jumlah dan dimensi sumur resapan Kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta adalah sebagai berikut, Dengan menerapkan persamaan rasional didapatkan jumlah sumur resapan yang dibutuhkan Kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta adalah sebanyak 8 buah sumur resapan dengan jari-jari 0,5-1 meter dan kedalaman 0,36-2,56 meter.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Amin, B. 2010. *Perancangan Sumur Resapan untuk Konservasi Air Tanah*.  
<http://baitullah.unsri.ac.id>.
- Anonim. 1999. *Teknologi Konservasi Air Tanah Dengan Sumur Resapan*. Jakarta.  
<http://www.kelair.bppt.go.id>.
- Br., Sriharto, 1993, *Analisis Hidrologi*..
- Linsley, R. K., Franzini, J. B. dan Sasongko, D. 1991. *Teknik Sumber Daya Air*. Erlangga. Jakarta.
- Maryono, A. 2005. *Menangani Banjir, Kekeringan dan Lingkungan*. GajahMada University Press. Yogyakarta.
- Mulyana, R. 2003. *Solusi Mengatasi Banjir Dan Menurunnya Permukaan Air Tanah Pada Kawasan Perumahan*. Tesis S2. IPB. Bogor. <http://www.kelair.bppt.go.id>.
- Pungut. 2008. *Penentuan Dimensi Sumur Resapan Drainasi Lahan Secara Empirik*.  
<http://www.google.co.id>.
- Rusli, M. 2008. *Desain Sumur Resapan Dengan Konsep "Zero Run Off" Di Kawasan Dusun Jaten Sleman Yogyakarta*. <http://rac.uui.ac.id>.
- Setiawan, E. 2004. *Analisis Laju Infiltrasi Untuk Pengelolaan Kawasan Resapan Air Kota Bandar Lampung*. Skripsi. Unila. Lampung.
- Sosrodarsono, S. dan Takeda, K. 1999. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Soemarto, C. D., 1995, *Hidrologi Teknik*, Erlangga, Jakarta.
- Soewarno, 1993, *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data Jilid 1 dan Jilid 2*, Penerbit Nova.
- Suripin, 2004, *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*, Penerbit ANDI Yogyakarta.