

# ANALISIS RESAPAN LIMPASAN PERMUKAAN DENGAN PEMBUATAN SUMUR RESAPAN DI FAKULTAS TEKNIK UNS

Surya Adijaya<sup>1)</sup>, Sobriyah<sup>2)</sup>, Siti Qomariyah<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret,

<sup>2), 3)</sup> Dosen Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret,

Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126; Telp. 0271-634524.

Email: [sunsofphoenix@yahoo.com](mailto:sunsofphoenix@yahoo.com)

## ABSTRACT

*Population growth changes land use planning, which leads to a greater surface runoff and diminishing of rainwater infiltration. One effort to absorb the rainwater runoff is by making the infiltration well. This research discusses about how much rainwater runoff can be absorbed into ground by making infiltration well. The desired outcomes from this research are to have knowledge of rainwater runoff absorption at the existing condition in Faculty of Engineering UNS and to have knowledge of rainwater runoff absorption condition with the use of infiltration well.*

*This research uses descriptive quantitative method. Analysis of rainwater consistency data was performed by using RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums) test. This analysis was accomplished by (calculating) 24-year length rainfall data with 5 rainfall stations. Testing the validity of rainfall distribution was done by using Smirnov-Kolmogorov method. Infiltration well in 1-meter diameter and 2-meter depth used in the research was constructed in Faculty of Engineering UNS area.*

*Result of the research showed that rainwater runoff absorbed into the ground in Faculty of Engineering UNS is at the existing condition of 245,9587756 m<sup>3</sup>/day in rainy season. The infiltration well can absorb the surface runoff in Faculty of Engineering UNS by 368,6435036 m<sup>3</sup>/day in rainy season. The absorption of rainwater has increased by 48,88 % compared to existing condition after the making of infiltration well..*

**Keywords:** *Infiltration well, surface runoff, infiltration, sustainable drainage*

## ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk membuat penggunaan tata guna lahan berubah. Hal ini mengakibatkan limpasan permukaan menjadi semakin besar dan resapan air hujan sebagai suplai air tanah berkurang. Salah satu upaya untuk meresapkan air limpasan hujan antara lain dengan pembuatan sumur resapan. Penelitian ini membahas besar resapan limpasan hujan ke dalam tanah dengan pembuatan sumur resapan. Hasil akhir yang diinginkan adalah diketahuinya kondisi eksisting resapan limpasan hujan di Fakultas Teknik UNS dan kondisi resapan limpasan setelah dilakukan pembuatan sumur resapan.

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Analisis kepenggahan data hujan dilakukan menggunakan uji RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums). Analisis dilakukan dengan panjang data hujan 24 tahun dengan 5 stasiun hujan. Pengujian validitas distribusi hujan menggunakan metode Smirnov- Kolmogorov. Sumur resapan dibuat dengan diameter 1 m dan kedalaman 2 meter di area Fakultas Teknik UNS.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa limpasan hujan yang meresap ke tanah di Fakultas Teknik pada kondisi eksisting sebesar 245,9587756 m<sup>3</sup>/hariselama musim hujan. Pembuatan sumur resapan dapat meresapkan limpasan permukaan di Fakultas Teknik sebesar 368,6435036 m<sup>3</sup>/hariselama musim hujan. Terjadi peningkatan resapan setelah pembuatan sumur resapan sebesar 48,88 % dari resapan kondisi eksisting.

**Kata Kunci:** Sumur Resapan, debit limpasan, infiltrasi, drainase berkelanjutan

## 1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk membuat penggunaan tata guna lahan berubah. Daerah terbuka yang dulunya berfungsi sebagai daerah resapan air sekarang berganti menjadi gedung, jalan, perumahan dan bangunan-bangunan lainnya sehingga membuat air hujan yang seharusnya meresap ke dalam tanah menjadi tertahan di permukaan karena berkurangnya daerah resapan air.

Perubahan tata guna lahan di lingkungan kampus UNS, sebagai contoh pembangunan gedung-gedung baru dan lahan parkir untuk menunjang proses perkuliahan tentu akan mengurangi jumlah Ruang Terbuka Hijau yang berperan penting untuk meresapkan air hujan. Oleh karena itu, konsep drainase berkelanjutan menjadi kebutuhan yang vital untuk menjaga kelestarian air tanah. Konsep drainase berkelanjutan adalah memaksimalkan air hujan yang sampai di permukaan tanah untuk diresapkan ke dalam tanah. Banyak upaya yang dapat dilakukan dalam rangka memaksimalkan resapan air hujan ke dalam tanah, salah satunya adalah dengan pembuatan sumur resapan. Penelitian ini akan mengkaji efektivitas sumur resapan untuk meresapkan air limpasan hujan ke dalam tanah di Fakultas Teknik UNS dengan membandingkan besarnya limpasan air hujan pada kondisi eksisting (berdasarkan data dan peta yang tersedia) dengan besarnya limpasan air hujan setelah dibuat sumur resapan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

### 2.1 Tinjauan Pustaka

Kun Yulia Hidayati (2009) menyatakan bahwa ketersediaan air tanah dalam di Kota Surakarta dalam rentang waktu tahun 2006 - 2012 turun drastis. Pada tahun 2006 diperkirakan volume air tanah masih sebesar 33 juta m<sup>3</sup> sedangkan pada tahun 2012 volume air tanah hanya sebesar 21 juta m<sup>3</sup>.

Susilowati dan Tima Santita (2006) meneliti tentang perubahan tata guna lahan pada catchment area di Kotamadya Surakarta selama empat tahun dari tahun 1992 sampai tahun 1996 terjadi perubahan tata guna lahan sebesar 1.81 % dengan kecenderungan pada pembangunan fisik dengan bangunan yang bersifat kedap air.

Ayu Wahyuningtyas dkk (2011) menyatakan bahwa pemodelan 903 sumur resapan di kota Malang dapat meresapkan air limpasan sebesar 0,62979 m<sup>3</sup>/detik, sehingga total debit yang diresapkan adalah sebesar 53,926 m<sup>3</sup>/detik, sedangkan debit air yang melimpas adalah sebesar 56,874 m<sup>3</sup>/detik dengan sisa debit yang melimpas di dalam saluran drainase adalah 2,947 m<sup>3</sup>/detik sehingga berdasarkan analisis pemodelan drainase dapat disimpulkan bahwa sumur resapan efektif digunakan sebagai pengendali banjir dan genangan karena sumur resapan mampu meresapkan air hujan yang melimpas dan berguna pula untuk konservasi air tanah serta menekan laju erosi.

### 2.1 Dasar Teori

#### 2.2.1 Sistem Drainase yang Berkelanjutan

Pertumbuhan penduduk dan pembangunan yang cepat telah menyebabkan perubahan tata guna lahan. Banyak lahan terbuka kini menjadi areal permukiman dan industri. Perubahan tata guna lahan tersebut menyebabkan meningkatnya aliran permukaan sekaligus menyebabkan penyerapan air tanah berkurang. Air sebagai sumber kehidupan tetapi juga berpotensi menimbulkan bencana yang merugikan. Bertolak dari hal tersebut, maka konsep dasar pengembangan sistem drainase yang berkelanjutan adalah meningkatkan daya guna air, meminimalkan kerugian, serta memperbaiki dan konservasi lingkungan. Untuk itu diperlukan usaha-usaha yang komprehensif dan integratif yang meliputi seluruh proses, baik yang bersifat struktural maupun non struktural, untuk mencapai tujuan tersebut. Prioritas utama dari sistem drainase berkelanjutan ini ditujukan untuk mengelola limpasan permukaan dengan cara mengembangkan fasilitas untuk menahan air hujan (rainfall retention facilities). Berdasarkan fungsinya, fasilitas penahan air hujan dapat dikelompokkan menjadi dua tipe, yaitu Tipe Penyimpanan (Storage Types) dan Tipe Peresapan (Infiltration Type) (Suripin, 2004).

#### 2.2.2 Sumur Resapan

Sumur resapan adalah sumur yang dibuat pada permukaan tanah dengan tujuan untuk menampung air hujan agar dapat meresap ke dalam tanah. Sumur resapan pada hakekatnya merupakan tampungan air sementara agar air hujan mempunyai cukup waktu untuk meresap ke dalam tanah, sehingga pengisian air tanah menjadi optimal (Suripin, 2004).

Menurut Sunjoto (1988) dalam Suripin (2004), volume dan efisiensi sumur resapan dapat dihitung berdasarkan keseimbangan air yang masuk ke dalam sumur dan air yang meresap ke dalam tanah, dituliskan dalam rumus sebagai berikut:

$$H = \frac{Q}{K} \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{2R} \right) \quad (1)$$

dengan:

H = tinggi muka air dalam sumur (m),

F = faktor geometrik (tergantung metode yang digunakan dalam mendimensi sumur resapan (m),

Q = debit air masuk (m<sup>3</sup>/dtk),

T = waktu pengaliran (detik),

K = koefisien permeabilitas tanah (m/dtk),

R = jari-jari sumur (m).

#### 2.2.3 Uji Kepanggahan Data Hujan

Uji kepanggahan dapat dilakukan dengan metode RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums). Dalam metode RAPS, bila yang didapat lebih kecil dari nilai kritik untuk tahun dan confidence level yang sesuai, maka data dinyatakan pangkah.

#### 2.2.4 Hujan Wilayah

Digunakan Metode Thiessen untuk menghitung hujan wilayah. Metode ini memperhitungkan bobot dari masing-masing stasiun yang mewakili luasan di sekitarnya. Pada suatu luasan di dalam DAS dianggap bahwa hujan adalah sama dengan yang terjadi pada stasiun terdekat, sehingga hujan yang tercatat pada suatu stasiun mewakili luasan tersebut.

Metode ini digunakan apabila penyebaran stasiun hujan di daerah yang ditinjau tidak merata. Hitungan curah hujan rerata dilakukan dengan memperhitungkan daerah pengaruh dari tiap stasiun. Metode ini cocok untuk daerah datar dengan luas 500 - 5000 km<sup>2</sup> dan jumlah pos penakar hujan terbatas dibandingkan luasnya.

$$\bar{R} = \frac{A_1 R_1 + A_2 R_2 + A_3 R_3 + \dots + A_n R_n}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n} \quad \dots\dots\dots (2)$$

dengan :

- $\bar{R}$  = hujan rerata kawasan,
- $R_1, R_2, \dots, R_n$  = hujan di stasiun 1, 2, ..., n,
- $n$  = jumlah data,
- $A_i$  = luas daerah yang mewakili stasiun 1, 2, ..., n,

### 2.2.5 Analisis Frekuensi dan Probabilitas

Analisis frekuensi didasarkan pada sifat statistik data kejadian yang telah lalu untuk memperoleh probabilitas besaran hujan di masa yang akan datang. Tujuan analisis frekuensi data hidrologi adalah berkaitan dengan besaran peristiwa-peristiwa ekstrim yang berkaitan dengan frekuensi kejadiannya melalui penerapan distribusi kemungkinan.

Tabel 1. Parameter Statistik untuk Menentukan Jenis Distribusi

No	Distribusi	Persyaratan
1	Normal	( ± s) = 68,27% ( ± 2s) = 95,44% Cs ≈ 0
2	Log Normal	Cs = Cv <sup>3</sup> + 3Cv Cs = Cv <sup>8</sup> + 6Cv <sup>6</sup> + 15Cv <sup>4</sup> + 16Cv <sup>2</sup> + 3
3	Gumbel	Cs = 1,14 Ck = 5,4
4	Log Pearson III	Selain dari nilai diatas

sumber : Bambang Triatmodjo, 2009.

Untuk memilih distribusi yang sesuai dengan data yang ada, perlu dilakukan uji statistik. Pengujian dilakukan dengan uji Smirnov-Kolmogorov

### 2.2.6 Uji Smirnov- Kolmogorov

Pengujian ini dilakukan dengan memperhatikan kurva dan penggambaran data pada kertas probabilitas. Jarak penyimpangan terbesar merupakan nilai Δ maksimum. Nilai Δ maksimum harus lebih kecil dari nilai Δ kritis (Δ<sub>cr</sub>, Smirnov-Kolmogorov Test) (Bambang Triatmodjo, 2009). Nilai Δ<sub>cr</sub> ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Δ<sub>cr</sub> Uji Smirnov-Kolmogorov

n/a	0,20	0,10	0,05	0,01
5	0,45	0,51	0,56	0,67
10	0,32	0,37	0,41	0,49
15	0,27	0,30	0,34	0,40
20	0,23	0,26	0,29	0,36
25	0,21	0,24	0,27	0,32
30	0,19	0,22	0,24	0,29
35	0,18	0,20	0,23	0,27
40	0,17	0,19	0,21	0,25
45	0,16	0,18	0,20	0,24
50	0,15	0,17	0,19	0,23
n>50	—	—	—	—

### 2.2.7 Hujan rencana

Berdasarkan nilai parameter statistik dari data yang ada dan setelah dipilih jenis distribusi probabilitas hujan yang cocok sesuai hasil uji statistik, hujan rancangan kemudian dihitung dengan rumus berikut:

$$R_T = \bar{X} + G.S \quad \dots\dots\dots (3)$$

dengan:

- $R_T$  = tinggi hujan dengan kala ulang  $T$  tahun,
- $\bar{X}$  = tinggi hujan rencana,
- $G$  = faktor frekuensi, merupakan fungsi jenis distribusi dan kala ulang,
- $S$  = standar deviasi

### 2.2.8 Intensitas Hujan

Dalam perhitungan  $Q_{maks}$  dengan menggunakan metode rasional diperlukan data intensitas hujan. Sifat umum hujan adalah makin singkat hujan berlangsung intensitasnya cenderung makin besar dan makin tinggi periode ulangnya makin tinggi pula intensitasnya (Suripin, 2004). Intensitas hujan dapat dihitung dengan rumus **Mononobe**, yaitu :

$$I = \frac{R_{24}}{t} \dots \dots \dots (4)$$

Dengan :

- $I$  = intensitas hujan (mm/jam),
- $t$  = lamanya curah hujan (jam),
- $R_{24}$  = curah hujan maksimum harian (selama 24 jam) (mm).

### 2.2.9 Metode Rasional

Perhitungan debit untuk daerah dengan luas kurang dari 300 ha dapat menggunakan metode Rasional (USSCS, 1973; Goldman, et.al, 1986 dalam Suripin, 2004. Persamaan umum metode rasional adalah sebagai berikut:

$$Q_p = 0.002778 C I A \dots \dots \dots (5)$$

dengan:

- $Q_p$  : laju aliran permukaan (debit) puncak ( $m^3/dtk$ ),
- $I$  : intensitas hujan (mm/jam),
- $A$  : luas daerah tangkapan (ha),
- $C$  : koefisien aliran permukaan ( $0 \leq C \leq 1$ ).

Tabel 3. Nilai Koefisien Limpasan untuk Metode Rasional

Deskripsi lahan/ karakter permukaan	Koefisien aliran, C
Business	
Perkotaan	0,70 - 0,95
Pinggiran	0,50 - 0,70
Perumahan	
Rumah Tinggal	0,30 - 0,50
Multiunit, terpisah	0,40 - 0,60
Multiunit, tergabung	0,60 - 0,75
Perkampungan	0,25 - 0,40
Apartemen	0,50 - 0,70
Industri	
Ringan	0,50 - 0,80
Berat	0,60 - 0,90
Perkerasan	
Aspal dan beton	0,70 - 0,95
Batu-bata, paving	0,50 - 0,70
Atap	0,75 - 0,95
Halaman, tanah berpasir	
Datar, 2%	0,05 - 0,10
Rata-rata, 2-7 %	0,10 - 0,15
Curam, 7 %	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%	0,10 - 0,40
Bergelombang, 5-10 %	0,25 - 0,50
Berbukit, 10-30 %	0,30 - 0,60

### 2.2.10 Resapan dengan menggunakan Sumur Resapan

Resapan dengan Sumur Resapan dihitung dengan rumus Sunjoto (1). Dengan menentukan terlebih dahulu tinggi muka air dalam sumur (H) maka dapat diperoleh besar debit yang masuk dalam sumur resapan.

$$Q_{sumur} = \frac{F \cdot H}{T} \dots \dots \dots (6)$$

dengan:

- $H$  = tinggi muka air dalam sumur (m),
- $F$  = faktor geometrik (tergantung metode yang digunakan dalam mendimensi sumur resapan (m),
- $Q_{sumur}$  = debit air yang dapat masuk dalam sumur ( $m^3/dtk$ ),
- $T$  = waktu pengaliran (detik),

- K = koefisien permeabilitas tanah (m/dtk),  
 R = jari-jari sumur (m).

### 3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Deskriptif Kuantitatif. Metode ini meliputi pengumpulan data, analisis data dan interpretasi hasil analisis guna mendapatkan informasi yang pada nantinya dapat diambil suatu keputusan dan kesimpulan.

Data hujan diuji kepanjangannya kemudian menghitung Hujan Wilayah dengan metode Polygon Thiessen. Menganalisis parameter statistik untuk menentukan jenis distribusi. kemudian melakukan uji Smirnov-Kolmogorov. Menghitung besar intensitas hujan dengan kala ulang 2 tahun. Menentukan lokasi distribusi sumur resapan. Menghitung luas *catchment area* di area Fakultas Teknik UNS dan menghitung nilai C kompositnya. Menghitung resapan limpasan permukaan pada kondisi eksisting dan kondisi setelah dilakukan pembuatan sumur resapan dengan Metode Rasional.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji kepengangan dari lima stasiun hujan disajikan dalam tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Uji Kepengangan.

No	Stasiun	Qabs	Q/ $\sqrt{n}$	Nilai kritik 90%	Keterangan
1	Pabelan	4.73	0.97	1.108	Panggah
2	Grogol	2.88	0.77	1.070	Panggah
3	Mojolaban	4.97	1.08	1.105	Panggah
4	Colomadu	1.34	0.67	0.420	Tidak Panggah
5	Ngemplak	3.66	0.92	1.080	Panggah

Hasil perhitungan Hujan Wilayah dengan Polygon Thiessen disajikan dalam Tabel 5. berikut

Tabel 5. Hujan Wilayah Kota Surakarta Tahun 1990-2013

Tahun	Hujan Wilayah (mm)	Stasiun			
		Grogol	Mojolaban	Ngemplak	Pabelan
1990	84.702	v	v	v	v
1991	107.919	v	v	-	v
1992	112.170	v	v	v	v
1993	87.859	-	-	v	v
1994	84.777	-	-	v	v
1995	127.499	-	v	v	v
1996	102.331	v	v	v	v
1997	87.547	-	v	v	v
1998	103.259	-	v	v	v
1999	84.079	-	-	v	v
2000	92.490	-	v	-	v
2001	77.060	-	v	-	v
2002	79.473	v	v	-	v
2003	78.443	v	v	-	v
2004	83.695	v	v	-	v
2005	61.585	v	v	-	v
2006	82.689	-	v	-	v
2007	69.499	-	v	v	v
2008	96.398	v	v	v	v
2009	112.525	v	v	v	v
2010	175.256	v	v	v	v
2011	78.410	v	v	v	v
2012	101.468	v	v	v	v
2013	82.913	v	v	v	v

#### Pemilihan Jenis Distribusi

Hasil analisis parameter statistik kemudian dibandingkan dengan syarat masing-masing jenis distribusi. Pemilihan distribusi stasiun hujan dapat dilihat dalam Tabel 6.

Tabel 6. Pemilihan Jenis Distribusi Stasiun Hujan

No	Jenis Distribusi	Syarat	Hasil Perhitungan	Keputusan
1	Normal	$C_s = 0$ $C_k = 3$	$C_s = 2,04$ $C_k = 9,14$	Tidak Tidak
2	Log Normal	$C_s (\ln x) = 0$ $C_v^3 + 3C_v = 0,14$ $C_k (\ln x) = 3$ $C_v^8 + 6C_v^6 + 15C_v^4 + 16C_v^2 + 3 = 3,04$	$C_s = 1,09$ $C_k = 5,73$	Tidak Tidak
3	Pearson type III	$C_s > 0$ $C_k = 1,5 C_s^2 + 3 = 9,25$	$C_s = 2,04$ $C_k = 9,14$	Ya Tidak
4	Log Pearson type III	Jika semua syarat tidak terpenuhi	$C_s = 1,09$ $C_k = 5,73$	Ya Ya
5	Gumbell	$C_s = 1,14$ $C_k = 5,4$	$C_s = 2,04$ $C_k = 9,14$	Tidak Tidak

### Uji Smirnov-Kolmogorov

Dengan jumlah data sebanyak 24 dan signifikansi 5 %, maka didapat nilai  $\Delta$  kritis dari Tabel 2.10 sebesar 0,274. Nilai  $\Delta$  maksimum dari perhitungan sebesar 0,098. Dapat dilihat nilai  $\Delta_{maks} = 0,098 < \Delta$  kritis = 0,274 sehingga hasil perhitungan distribusi Log Pearson III dapat diterima.

### Intensitas Hujan

Menurut Sobriyah (2003), hujan yang terjadi di DAS Bengawan Solo diasumsikan terjadi selama 4 jam. Dengan rumus (4) dapat dihitung besar intensitas hujan untuk kala ulang 2 tahun sebesar 12,144 mm/jam.

### Perhitungan nilai C komposit

Nilai C komposit untuk *catchment area* di area Fakultas Teknik dapat dihitung

$$C_c = \frac{C_s}{C_k} = \frac{1,09}{5,73} = 0,190035$$

$$C_c = \frac{C_s}{C_k} = \frac{1,09}{5,73} = 0,190035$$

$$C_c = 0,55314$$

### Perhitungan Limpasan Permukaan Metode Rasional

Perhitungan limpasan permukaan menggunakan metode rasional. Limpasan permukaan dengan kala ulang 2 tahun adalah sebagai berikut

$$Q_2 \text{ Tahun} = 0,002778 C \cdot I \cdot A$$

$$= 0,002778 \times 0,55314 \times 12,144 \times 1,13299$$

$$= 0,021142648 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$\text{Debit limpasan yang meresap ke tanah tanpa sumur resapan}$$

$$= 0,002778 \cdot (1 - C) \cdot I \cdot A$$

$$= 0,002778 \times (1 - 0,55314) \times 12,144 \times 1,13299$$

$$= 0,017080471 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Jika durasi hujan dalam sehari 4 jam dengan kala ulang 2 tahun dan tanpa pembuatan sumur resapan (kondisi eksisting) besarnya resapan limpasan permukaan:

$$= 0,017080471 \text{ m}^3/\text{dtk} \times 3600 \times 4 \text{ jam}$$

$$= 245,9587756 \text{ m}^3/\text{hari}$$

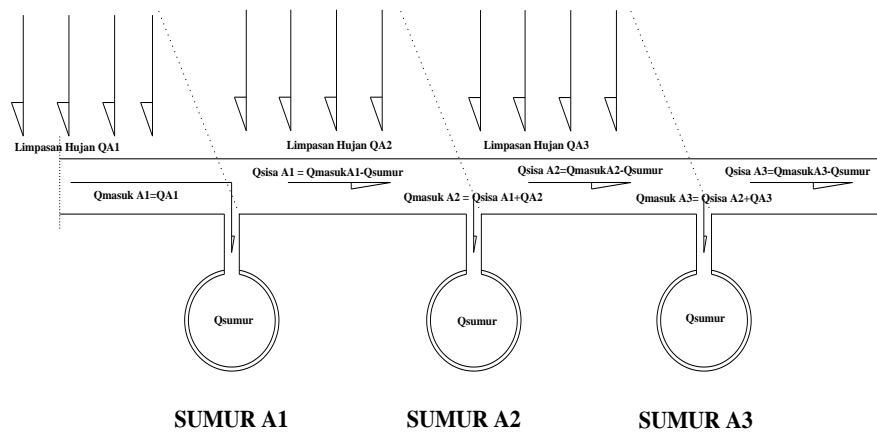
### Resapan Limpasan Permukaan dengan Sumur Resapan

Sumur resapan dibuat berdekatan dengan saluran drainase yang menerima limpasan air hujan. Saluran drainase dibuatkan sodetan untuk mengalirkan air limpasan hujan ke dalam sumur resapan.

Direncanakan sumur resapan dengan diameter 1 meter dan kedalaman 2 meter dengan  $t = 4$  jam, jarak antar sumur minimal 2 m dan nilai permeabilitas tanah di area Fakultas Teknik UNS sebesar  $2,3 \times 10^{-8} \text{ cm/dtk}$  (Edho Victoriato, 2014)

$$Q_{\text{sumur}} = \frac{2 \times 5.5 \times 0.5 \times 2.3 \times 10^{-10}}{\left(1 - e^{-\frac{2.75 \times 2.3 \times 10^{-10} \times 14400}{\pi \times 0.5^2}}\right)}$$

$$Q_{\text{sumur}} = 0,000109128 \text{ m}^3/\text{dtk}$$



SUMUR A1                      SUMUR A2                      SUMUR A3

Gambar 1. Tata Letak Sumur Resapan

Rumus menghitung debit limpasan yang masuk sumur resapan pada tiap saluran sebagai berikut:

$$Q_{\text{masuk}}(n) = Q_{\text{sisa}}(n-1) + Q_n$$

$$Q_n = 0,002778 \times C \times I \times A_n$$

$$Q_{\text{sisa}}(n) = Q_{\text{masuk}}(n) - Q_{\text{sumur}}$$

dengan :

- $Q_{\text{masuk}}(n)$  = debit sebelum melewati sumur resapan ( $\text{m}^3/\text{dtk}$ )
- $Q_{\text{sisa}}(n)$  = debit setelah melewati sumur resapan ( $\text{m}^3/\text{dtk}$ )
- $Q_n$  = limpasan hujan ( $\text{m}^3/\text{dtk}$ )
- $A_n$  = daerah tangkapan hujan (ha)
- $n$  = sumur resapan ke- $n$
- $Q_{\text{sumur}}$  =  $0,000109128 \text{ m}^3/\text{dtk}$

Hasil perhitungan debit limpasan yang meresap pada tiap saluran disajikan dalam tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Debit Limpasan yang Meresap pada Sumur Resapan pada Tiap Saluran

No	Saluran	Debit yang diresapkan Sumur Resapan ( $\text{m}^3/\text{detik}$ )
1	A	0.000103878
2	B	0.000327383
3	D	0.000327383
4	E	0.000269336
5	F	0.00043651
6	G	0.000545638
7	H	0.000654766
8	J	0.000285486
9	K	0.000327383
10	L	0.000955287
11	Q	0.000218255
12	T	0.000654766
13	U	0.001091276
14	AA	0.000218255
15	AC	0.000368963
16	AD	0.00043651
17	AE	0.000545721
18	AF	0.000752976
Jumlah		0.008519773

Debit total yang diresapkan oleh Sumur resapan sebesar 0,008519773 m<sup>3</sup>/detik. Total resapan di Fakultas Teknik UNS setelah pembuatan sumur resapan adalah

$$= 0,002778 \times (1-C) \times I \times A + 0,008519773$$
$$= 0,002778 \times (1 - 0,55314) \times 12,144 \times 1,13299 + 0,008519773$$
$$= 0,025600243 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Jika durasi hujan dalam sehari 4 jam, maka dalam sehari dengan pembuatan sumur resapan dapat meresapkan limpasan permukaan selama musim hujan sebesar :

$$= 0,025600243 \text{ m}^3/\text{dtk} \times 3600 \times 4 \text{ jam}$$
$$= 368,6435036 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Dari penelitian didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Resapan di Fakultas Teknik UNS pada kondisi eksisting dengan hujan kala ulang 2 tahun sebesar 245,9587756 m<sup>3</sup>/hari selama musim hujan.
2. Resapan di Fakultas Teknik UNS dengan pembuatan sumur resapan adalah sebesar 368,6435036 m<sup>3</sup>/hari selama musim hujan. Terjadi peningkatan resapan setelah pembuatan sumur resapan 49,88 % dari resapan kondisi eksisting.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Hidayati, Kun Yulia. 2009. *Evaluasi Pengambilan Air Tanah Surakarta dalam Dasawarsa Tahun 1997*, Tesis. Universitas Sebelas Maret; Surakarta.
- Susilowati dan Santita N. R. T.. 2006. *Analisis Tata Guna Laban dan Koefisien Limpasan Terhadap Debit Drainase Perkotaan*, Jurnal. Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret; Surakarta.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Andi Offset; Yogyakarta.
- Triatmodjo, Bambang. 2009. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset; Yogyakarta.
- Wahyuningtyas, Ayu dkk. 2011. *Strategi Penerapan Sumur Resapan Sebagai Teknologi Ekodrainase di Kota Malang (Studi Kasus: Sub DAS Metro)*. Jurnal, Universitas Brawijaya, Malang.