

STUDI PERENCANAAN DIMENSI SUMUR RESAPAN AIR HUJAN UNTUK RUMAH TINGGAL DI DUSUN TOPAN RIAU

Iwayan Dermana

Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik
Universitas Islam Kuantan Singingi (UNIKS)

Email : iwayan_dermana@yahoo.com

Jl. Gatot Subroto KM 7 Kebun Nenas Jake – Teluk Kuantan

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk yang semakin pesat secara langsung menambah jumlah bangunan hunian. Hal tersebut mengakibatkan berkurangnya daerah tangkapan hujan (daerah yang mampu meresapkan air hujan). Air hujan yang jatuh pada bangunan hunian biasanya hanya dialirkan ke saluran - saluran yang bermuara ke sungai, danau, laut dan lainnya tanpa diresapkan kembali ke dalam tanah. Hal tersebut dapat mengurangi kuantitas air tanah. Keadaan ini bertolak belakang dengan terus meningkatnya kebutuhan makhluk hidup akan air tanah. Untuk menjaga kelestarian air tanah, air hujan yang jatuh pada daerah hunian harus kembali diresapkan kedalam tanah menggunakan sumur resapan. Untuk menghasilkan dimensi sumur resapan yang efisien, maka perlu dilakukan penelitian mengenai laju infiltrasi dan besar debit air yang dihasilkan dari curah hujan tertinggi daerah tersebut. Dari hasil penelitian maka diperoleh sebuah dimensi sumur resapan yang mampu menampung dan meresapkan air hujan yang jatuh pada bangunan hunian.

Kata Kunci : Sumur Resapan, Efisien, Infiltrasi

ABSTRACT

Increasingly rapid population growth directly increase the number of residential buildings. This results in lower catchment (area wich is capable to absorbing rain water). Rainwater that falls on residential buildings are usually only supplied to the channels that empties into a river, lake, sea and others without absorbed back into the ground. This can reduce the quantity of groundwater. This is in contradiction with the increasing needs of living beings to groundwater. To preserve the ground water, rain water that fell on residential areas should be re-absorbed into the soil using recharge wells. To produce an efficient absorption wells dimension, it is necessary to know how the infiltration and water discharge resulting from the highest rainfall in the area. From the research results obtained by a dimension of recharge wells that can accommodate and absorb rain water that falls on a residential building

Keywords: *Infiltration wells, Efficient, Infiltration*

1. PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber daya alam ciptaan Allah SWT yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di muka bumi. Kebutuhan akan air terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk. Hal itu perlu diimbangi dengan pelestarian air itu sendiri terutama air tanah. Dusun Topan adalah daerah perbukitan di kabupaten Kuantan Singingi RIAU yang letak air tanahnya cukup dalam yang pertumbuhan penduduknya pesat. Pertumbuhan penduduk yang pesat menambah jumlah bangunan hunian di daerah tersebut mengakibatkan bertambah luasnya lapisan kedap air. Perubahan daerah resapan air menjadi daerah yang kedap air seperti rumah, mengakibatkan berkurangnya daerah tangkapan hujan (daerah yang dapat meresapkan air).

Pengelolaan yang tidak baik pada air hujan untuk rumah tangga akan dapat mengakibatkan efek-efek buruk bagi lingkungan dan air tanah. Efek-efek buruk tersebut antara lain adalah banyaknya genangan-genangan air yang menyebabkan lingkungan menjadi kotor, berkembangbiaknya nyamuk

penyebab demam berdarah, dan apabila tidak diresapkan dengan baik akan menyebabkan berkurangnya pasokan air tanah. Hal ini sangat bertolak belakang dengan usaha pelestarian air itu sendiri. Untuk mempertahankan daerah tangkapan hujan tersebut, maka seharusnya semua air hujan yang jatuh pada lapisan kedap air dapat diresapkan kedalam tanah, dalam hal ini dapat menggunakan sumur resapan. Agar dalam merencanakan dimensi sumur resapan efisien, maka diperlukan penelitian mengenai besar laju infiltrasi di areal tersebut serta mengetahui besar debit air hujan yang jatuh pada lapisan kedap air itu sendiri.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Masing – masing langkah dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Mendefinisikan ruang lingkup masalah

Ruang lingkup masalah diawali dengan sebuah latar belakang mengapa perlu dilakukan penelitian tersebut. Dengan adanya latar belakang tersebut maka peneliti dapat merumuskan masalah, menentukan arah dan tujuan, mengetahui manfaat, serta membuat batasan – batasan sehingga penelitian benar – benar terukur dan mendapatkan hasil atau solusi sesuai dengan yang diharapkan.

2. Studi literatur

Untuk mencapai tujuan, perlu dipelajari beberapa literatur yang berkaitan dengan penelitian. Literatur berupa buku – buku, penelitian – penelitian, serta artikel – artikel yang telah teruji dan dipublikasikan. Dengan studi literatur tersebut maka penelitian mempunyai landasan teori yang jelas sehingga hasil yang di dapat mampu dipertanggungjawabkan dan terhindar dari adanya kesamaan dengan penelitian– penelitian yang sudah ada sebelumnya.

3. Mengumpulkan data

Pada tahap ini peneliti menentukan data – data yang diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian. Pada penelitian ini data primer diambil berupa pengukuran laju infiltrasi pada 10 titik penelitian di wilayah penelitian (dusun topan) menggunakan alat infiltrometer dan konvensional serta data sekunder berupa data curah hujan wilayah penelitian.

4. Analisis data

Data primer dan sekunder yang telah diperoleh kemudian dianalisis dengan formula yang didapat dari studi literatur. Hasil pengukuran laju infiltrasi dengan alat infiltrometer dianalisis menggunakan formula Horton, sedangkan pengukuran dengan cara konvensional dianalisis menggunakan rumus umum yang dikemukakan oleh Ir. Soegeng Djojowiriono tahun 1973. Data curah hujan dianalisis untuk memperoleh debit air hujan menggunakan formula rasional. Setelah data primer dan data sekunder di analisis, data tersebut kemudian di formulasikan menggunakan rumus Sunjoto guna memperoleh dimensi sumur resapan yang efisien.

3. PEMBAHASAN

Pengukuran Laju Infiltrasi Menggunakan Ring Infiltrometer.

Ring infiltrometer adalah suatu pipa besi bergaris tengah 25 – 30 cm dengan tinggi 60 cm. Pada bagian atas pipa terdapat pelat yang berfungsi memudahkan dan melindungi ring pada saat ditekan. Untuk pelaksanaan pengukuran infiltrasi dengan Ring infiltrometer dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. menentukan lahan yang akan diukur,
2. membersihkan lahan yang akan diukur,
3. mempersiapkan alat-alat pada lokasi pengukuran,
4. menekan ring infiltrometer kedalam tanah sedalam 50 cm,
5. membersihkan tanah-tanah yang terkelupas di dalam ring infiltrometer setelah dilakukan penekanan,
6. kemudian air mulai dituangkan sampai silinder penuh dan tunggu sampai air tersebut seluruhnya terinfiltrasi. Hal ini perlu dilakukan untuk menghilangkan retak-retak tanah yang merugikan pengukuran,
7. air dituangkan kembali kedalam silinder sampai penuh,
8. setelah air penuh, stop watch dinyalakan, dan air didiamkan selama 5 menit,
9. setelah 5 menit didiamkan, penurunan yang terjadi diukur dan dicatat pada tabel yang telah disiapkan,
10. air dituangkan kembali secepatnya kedalam silinder sampai penuh, kemudian didiamkan kembali selama 5 menit. Besar penurunan muka air setelah 5 menit kemudian diukur dan dicatat kembali pada tabel pencatatan,
11. hal pada poin 10 tersebut dilakukan terus menerus, sampai waktu penurunan muka air konstan atau penurunan muka air ke n sama dengan penurunan muka air ke n+1 dengan waktu pengamatan yang sama yaitu 5 menit. Dalam hal ini berarti laju infiltrasi sudah tetap.
12. setelah penurunan muka air (S) yang ke (n) dan (n + 1) besarnya hampir sama atau konstan, maka nilai Sn tersebut dijadikan standar untuk menghitung laju infiltrasi dengan menggunakan rumus Horton.

$$f(t) - f_c = (f_o - f_c)e^{-kt}$$

Berikut contoh hasil pengukuran dan analisis laju infiltrasi menggunakan alat infiltrometer :

Tabel 1. Hasil Pengujian Pada Titik I

No	T (menit)	Penurunan (cm)	Laju Infiltrasi Lap (cm/jam)
1	0	10	0
2	5	1.75	21
3	5	1.5	18
4	5	1.4	16.8
5	5	1.35	16.2

No	T (menit)	Penurunan (cm)	Laju Infiltrasi Lap (cm/jam)
6	5	1.3	15.6
7	5	1.3	15.6
8	5	1.3	15.6
9	5	1.3	15.6

Dari Tabel diatas dengan berdasarkan rumus Horton maka dapat ditransposisikan seperti perhitungan – perhitungan sebagai berikut :

$$f(t) - f_c = (f_o - f_c)$$

$$f(0.083) - f_c = (21 - 15,6) = 5,4 \text{ cm / jam}$$

$$f(0.167) - f_c = (18 - 15,6) = 2,4 \text{ cm / jam}$$

Kemudian Persamaan tersebut di Log kan menjadi :

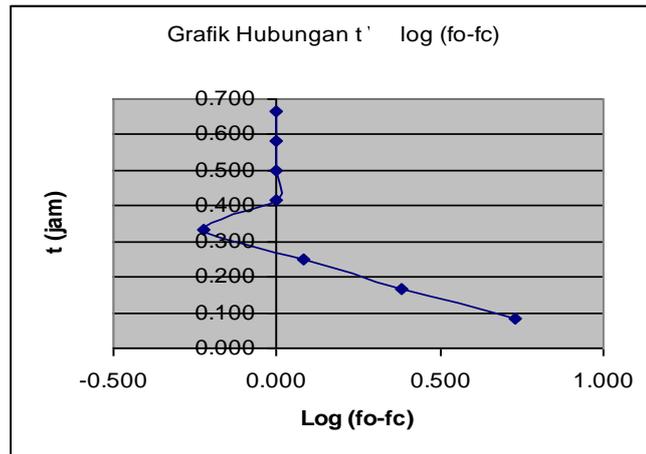
$$\log(f(t) - f_c) = \log(f_o - f_c) - kt \log e$$

$$\log(f(0.083) - f_c) = \log 5,4 = 0,732$$

$$\log(f(0.167) - f_c) = \log 2,4 = 0,380$$

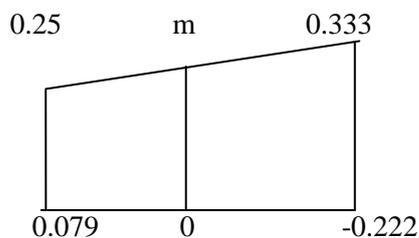
Tabel 2. Perhitungan Laju Infiltrasi Pada Titik 1

t (Menit)	t (Jam)	Penurunan (cm)	f Lap (cm/jam)	f - fc (cm/jam)	Log (f - fc)	fc (cm/jam)	k	(- k . T)	ft (cm/jam)
5	0.083	1.75	21.0	5.4	0.732	15.6	8.472	-0.7	18.265
10	0.167	1.5	18.0	2.4	0.380	15.6	8.472	-1.4	16.185
15	0.250	1.4	16.8	1.2	0.079	15.6	8.472	-2.1	15.744
20	0.333	1.35	16.2	0.6	-0.222	15.6	8.472	-2.8	15.636
25	0.417	1.3	15.6	0	0.000	15.6	8.472	-3.5	15.600
30	0.500	1.3	15.6	0	0.000	15.6	8.472	-4.2	15.600
35	0.583	1.3	15.6	0	0.000	15.6	8.472	-4.9	15.600
40	0.667	1.3	15.6	0	0.000	15.6	8.472	-5.6	15.600



Gambar 1. Log (fo – fc) Terhadap Waktu Metoda Horton

Dari Grafik dan perhitungan diatas dengan cara interpolasi Linier didapatkan nilai m sebesar = 0,2718



$$\frac{(0.333 - 0,25)}{(-0.222 - 0.079)} = \frac{(m - 0,25)}{(0 - 0.079)}$$

$$m = \left(\frac{(0.333 - 0,25)(0 - 0.079)}{(-0.222 - 0.079)} \right) + 0,25$$

$$m = 0.2718$$

$$m = \frac{-1}{k \text{ Log } e}$$

$$m = \frac{-1}{k \text{ Log } e} = \frac{-0.2718}{1} = \frac{-1}{3,679}$$

$$3,679 = k \text{ Log } e$$

$$3,679 = k \text{ Log } 2,718$$

$$3,679 = k \cdot 0.4343$$

$$k = \frac{3,679}{0.4343} = 8,472$$

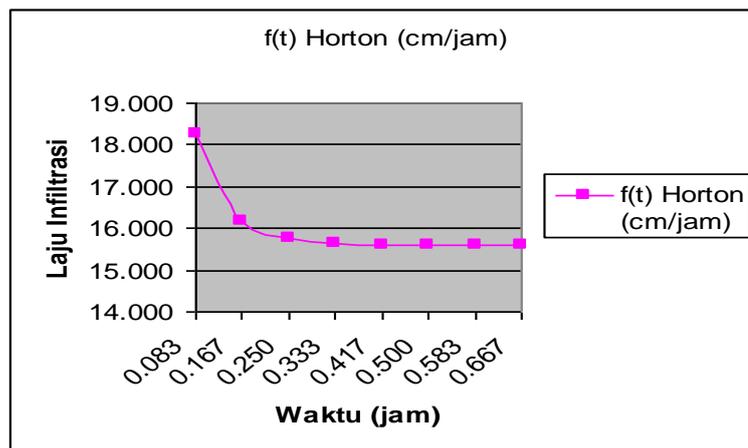
Dari nilai k diatas maka rumus laju infiltrasi terhadap waktu dapat dihitung dengan memasukan nilai k, yaitu :

$$f(t) - f_c = (f_o - f_c) \cdot e^{-kt}$$

$$f(0) = 15,6 + (10 - 15,6) \cdot e^{-8,4720} = 10 \text{ cm / jam}$$

$$f(0,083) = 15,6 + (21 - 15,6) \cdot e^{-8,472 \cdot 0,083} = 18,265 \text{ cm / jam}$$

Dari hasil perhitungan **Tabel 2** dapat dibuat sebuah grafik perbandingan antara f(t) Horton dengan f(t) Lapangan terhadap waktu (t)



Gambar 2. Perbandingan antara f(t) Horton Pada titik 1

Untuk Hasil perhitungan Laju Infiltrasi pada titik selanjutnya dapat dilihat pada **Tabel 3.**

Tabel 3. Hasil Perhitungan Laju Infiltrasi cara infiltrometer

No Lokasi	Laju Infiltrasi (cm / jam)
1	15.60
2	7.20
3	24.00
4	3.60
5	27.00
6	7.20
7	4.20
8	6.60
9	40.20
10	7.80
Σ	143.40

$$\begin{aligned} \text{Laju Infiltrasi Rerata} &= \frac{\sum ft}{\sum \text{Lokasi}} \\ &= \frac{143,40}{10} \\ &= \mathbf{14,34 \text{ cm /jam}} \end{aligned}$$

Pengukuran Laju Infiltrasi Dengan Cara Konvensional.

Pada lokasi yang sama, setelah selesai melakukan pengukuran / pengujian dengan menggunakan ring infiltrometer, dilakukan kembali pengujian dengan cara konvensional. Langkah-langkah pelaksanaan pengujian Laju infiltrasi dengan cara konvensional dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. membuat galian berbentuk persegi pada permukaan tanah dengan ukuran lebar $l = 50$ cm, panjang $b = 50$ cm dan tinggi / dalam galian $h = 50$ cm.
2. kemudian galian lubang tersebut di isi dengan air sampai penuh,
3. kemudian air diukur dan dicatat penurunan permukaannya setelah didiamkan selama $\frac{1}{2}$ jam,
4. setelah diukur dan dicatat penurunan muka airnya setelah didiamkan $\frac{1}{2}$ jam pertama, lubang tersebut di isi air lagi sampai penuh, kemudian diukur dan dicatat kembali penurunan muka airnya setelah didiamkan $\frac{1}{2}$ jam kedua.
5. prosedur tersebut dilakukan secara berulang-ulang sampai penurunan air (S_n) tersebut konstan.
6. setelah penurunan muka air (S) yang ke (n) dan ($n + 1$) besarnya hampir sama atau konstan, maka nilai S_n tersebut dijadikan standar untuk menghitung laju infiltrasi dengan menggunakan rumus umum yang dikemukakan oleh Ir. Soegeng Djojowiriono tahun 1973.

$$f(t) = \frac{S_n \times b \times l}{(l \times b) + 2[(l + b) \times (h - 0,5.S_n)]}$$

Berikut contoh hasil pengukuran dan analisis laju infiltrasi menggunakan alat infiltrometer :

Tabel 4. Hasil Pengujian pada titik I

No	Waktu (t): jam	Penurunan (s) : Cm
1	0.5	16
2	0.5	13
3	0.5	12
4	0.5	11.5
5	0.5	11.5

Data :

- $S_n = 11,50$ cm
- $b = 50$ cm
- $l = 50$ cm
- $h = 50$ cm

$$\begin{aligned}
 \text{Laju Infiltrasi} &= f(t) = \frac{S_n b l}{(l b) + 2[(l + b) \times (h - 0,5 S_n)]} \\
 &= \frac{11,5 \times 50 \times 50}{(50 \times 50) + 2[(50 + 50) \times (50 - 0,5 \times 11,5)]} \\
 &= 2,53 \frac{\text{cm}^3 / \text{cm}^2}{0,5} \\
 &= 5,06 \text{ cm/jam}
 \end{aligned}$$

Tabel 5. Hasil Perhitungan Laju Infiltrasi Cara Konvensional

Lokasi	Sn Cm	ft (cm ³ /cm ² / 0,5 Jam)	ft Cm / Jam
1	11.5	2.53	5.066
2	17.0	3.94	7.870
3	5.5	1.15	2.301
4	16.8	3.88	7.763
5	22.4	5.46	10.916
6	14.5	3.28	6.561
7	12.0	2.65	5.310
8	7.5	1.60	3.191
9	16.5	3.80	7.604
10	10.5	2.29	4.585
Σ			61.168

$$\begin{aligned}
 \text{Laju Infiltrasi } f(t) \text{ Rerata} &= \frac{\sum ft}{\sum \text{Lokasi}} \\
 &= \frac{61,168}{10} \\
 &= \mathbf{6,117 \text{ cm / jam}}
 \end{aligned}$$

Rekap hasil perhitungan kedua cara pengujian laju infiltrasi dapat dilihat pada **tabel 6.**

Tabel 6. Rekap Hasil Pengujian Laju Infiltrasi

Lokasi	Ring Infiltrometer cm / jam	Cara Konvensional cm / jam
1	15.60	5.066
2	7.20	7.870
3	24.00	2.301
4	3.60	7.763
5	27.00	10.916
6	7.20	6.561
7	4.20	5.310
8	6.60	3.191
9	40.20	7.604
10	7.80	4.585
Jumlah	143.40	61.168
Rata-rata	14,34	6,117

Pengukuran Debit Air Hujan

Pengukuran debit air hujan disini adalah kapasitas air hujan yang jatuh atau mengalir dari atap rumah tinggal. Dimana Untuk menghitung besarnya Kapasitas aliran yaitu dengan mengalikan Koefisien Run off (α), Koefisien Penyebaran hujan (β), Intensitas Hujan (I_t) dan Luas atap (A). Atau dengan kata lain dengan menggunakan Rumus :

Tabel 7. Koefisien Penyebaran Hujan

Luas Area (Km ²)	Koefisien Penyebaran Hujan
≤ 4	1
5	0,995
10	0,980
15	0,955
20	0,920
25	0,875
30	0,820
50	0,500

Sumber : Drainase Perkotaan / H.A.Halim Asmar

Tabel 8. Koefisien Run Off

Tipe Area	Koefisien Run off
Pegunungan yang curam	0,75 - 0,90
Tanah yang bergelombang dan hutan	0,50 - 0,75
Dataran yang ditanami	0,45 - 0,60
Atap yang tidak tembus air	0,75 - 0,90
Perkerasan aspal, Beton	0,80 - 0,90
Tanah padat sulit di resapai	0,40 - 0,55
Tanah agak mudah di resapi	0,05 -0,35
Taman / Lapangan terbuka	0,05 - 0,25
Kebun	0,05 - 0,20
Perumahan tidak begitu rapat (20 Rumah / ha)	0,25 - 0,40
Perumahan kerapatan sedang (21 -60 Rumah / ha)	0,40 - 0,70
Perumahan Rapat (60 - 160 Rumah / ha)	0,70 - 0,80
Daerah Rekreasi	0,20 - 0,30
Daerah Industri	0,80 - 0,90
Daerah Perniagaan	0,90 - 0,95

Sumber : Drainase Perkotaan / H.A.Halim Asmar

Intensitas Hujan (I_t)

Intensitas hujan adalah Tinggi Hujan persatuan waktu. Intensitas hujan dianalisis berdasarkan data curah hujan dan data waktu konsentrasi hujan.

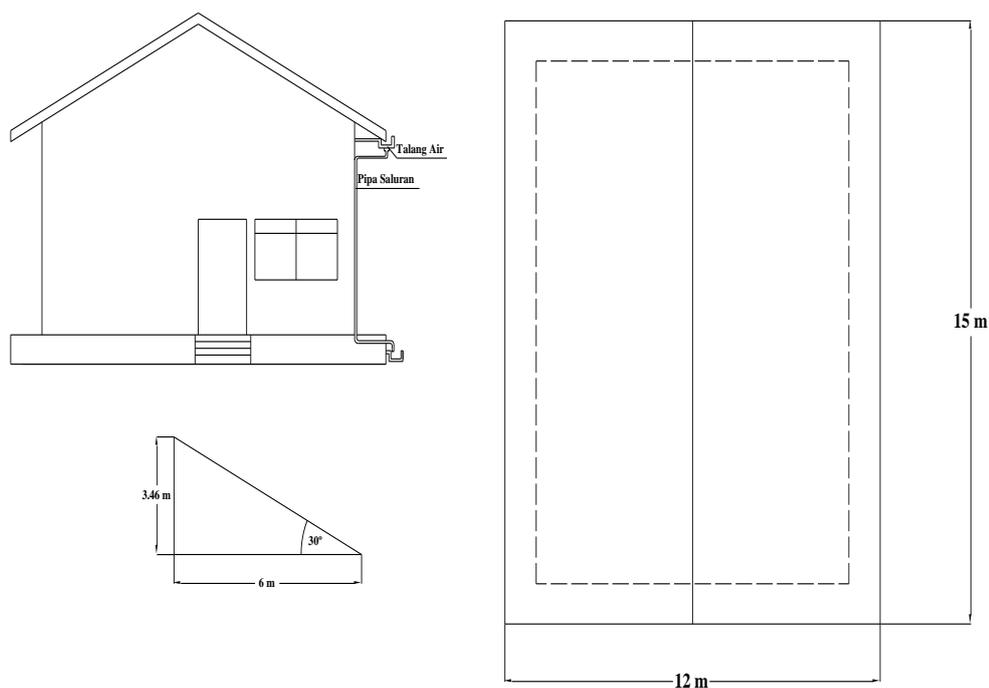
Formula Mononobe :

$$It = \left(\frac{R}{24} \right) x \left(\frac{24}{Tc} \right)^{2/3}$$

Untuk intensitas hujan dihitung berdasarkan data dari dinas pertanian kabupaten kuantan singingi, riau.

Berikut contoh analisis debit air hujan :

Debit air hujan dapat dihitung dengan menggunakan rumus rasional dimana air hujan ini dihitung berdasarkan luasan atap (A atap) dan koefisien pengaliran (*run off*) yaitu pada kondisi atap yang tidak mudah tembus air hujan. Sedangkan untuk ruas areal $\leq 4 \text{ Km}^2$ diperoleh $\beta = 1$. Intensitas hujan dihitung dengan menggunakan data curah hujan terbesar pada 10 tahun terakhir yang diukur oleh Dinas Pertanian Taluk kuantan. Data untuk analisis selengkapnya adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Denah Atap

Curah Hujan = R = 16,67 mm / Hari

R = 0,69 mm / jam

Menentukan Waktu konsentrasi (tc):

$i = 57,60 \% \rightarrow V = 17,30 \text{ m / dt}$

$$t_{0_1} = \frac{L_1}{V_1} = \frac{6}{17,30} = 0,3468 \text{ dt}$$

$$t_d = \frac{L}{V} = \frac{15}{1,20} = 12,5 \text{ dt}$$

$$t_c = t_{0i} + t_d = 0,3468 + 12,5 = 12,8468 \text{ dt} = 0,0036 \text{ jam}$$

Menentukan intensitas hujan (It):

$$It = \left(\frac{R}{24} \right) \left(\frac{24}{t_c} \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = \left(\frac{0,69}{24} \right) \left(\frac{24}{0,0036} \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = 10,1838 \text{ mm / jam}$$

$$= 10,1838 \times 10^{-3} \text{ m / jam}$$

$$= 0,0028 \times 10^{-3} \text{ m / dt}$$

Luas Atap :

$$A = 12\text{m} \times 15\text{m} = 180 \text{ m}^2 < 4 \text{ Km}^2 \rightarrow \text{maka } \beta = 1$$

α Desain :

$$\alpha \text{ Desain} = \frac{90}{180} \times 0,9 \times 2 = 0,9$$

Menghitung Debit (Q) :

$$Q = \alpha \times \beta \times It \times A$$

$$= 0,9 \times 1 \times 0,0028 \times 10^{-3} \times 180 = 0,4536 \times 10^{-3} \text{ m}^3 / \text{dt}$$

Perencanaan Dimensi Sumur Resapan

Berikut perhitungan kedalaman sumur resapan:

☉ Menggunakan ring infiltrometer.

Data :

- Debit air buangan = $4,5360 \times 10^{-4} \text{ m}^3 / \text{detik}$
- Radius = 0,5 m
- π = 3,14
- Faktor geometri (F) = 5,5 R
- $K = f_t$ = $5,5 \times 0,5 = 2,75$
- $K = f_t$ = 14,34 cm /jam
- $K = f_t$ = $\frac{14,34}{100 \times 3600} \text{ m / det}$
- $K = f_t$ = $3,9833 \times 10^{-5} \text{ m / det}$

Analisis Tinggi sumur resapan yang Efektif (H) :

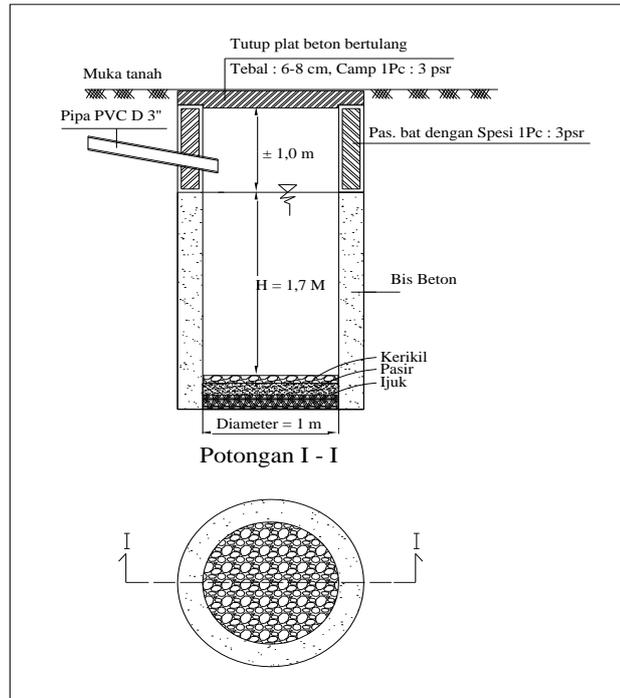
$$H = \frac{Q}{F.K} \left[1 - e^{-\left(\frac{F.K.T}{\pi.R^2} \right)} \right]$$

$$= \frac{4,5360 \times 10^{-4}}{2,75 \times 3,9833 \times 10^{-5}} \left[1 - e^{-\left(\frac{2,75 \times 3,9833 \times 10^{-5} \times 3600}{\pi \cdot 0,5^2} \right)} \right]$$

$$= 1,63 \text{ m} \approx 1,7 \text{ m}$$

Kedalaman sumur resapan belum termasuk dinding penguat sumur resapan, dimana tinggi dinding penguat tersebut 1,00m, sehingga kedalaman sumur resapan menjadi = $1,7 + 1,00 = 2,7 \text{ m}$

Dari hasil tersebut dapat digambarkan dimensi sumur resapan seperti yang terlihat pada gambar 4. dibawah ini.



Gambar 4. Konstruksi Sumur Resapan Menggunakan Buis Beton

⊗ Menggunakan cara konvensional.

Data :

- Debit air buangan = $4,5360 \times 10^{-4} \text{ m}^3 / \text{detik}$
- Radius = 0,5 m
- π = 3,14
- L = 1,7 m

$$\text{Faktor geometri (F)} = \frac{2\pi(L + 2/3R)}{\ln \left[\frac{(L + 2R)}{R} + \sqrt{\left(\frac{L}{R}\right)^2 + 1} \right]}$$

$$F = \frac{2 \times 3,14(1,7 + 2/3 \times 0,5)}{\ln \left[\frac{(1,7 + 2 \times 0,5)}{0,5} + \sqrt{\left(\frac{1,7}{0,5}\right)^2 + 1} \right]}$$

$$F = \frac{6,28 \times 2,0333}{\ln(5,4 + 3,544)}$$

$$F = \frac{12,7693}{2,19} = 5,8281$$

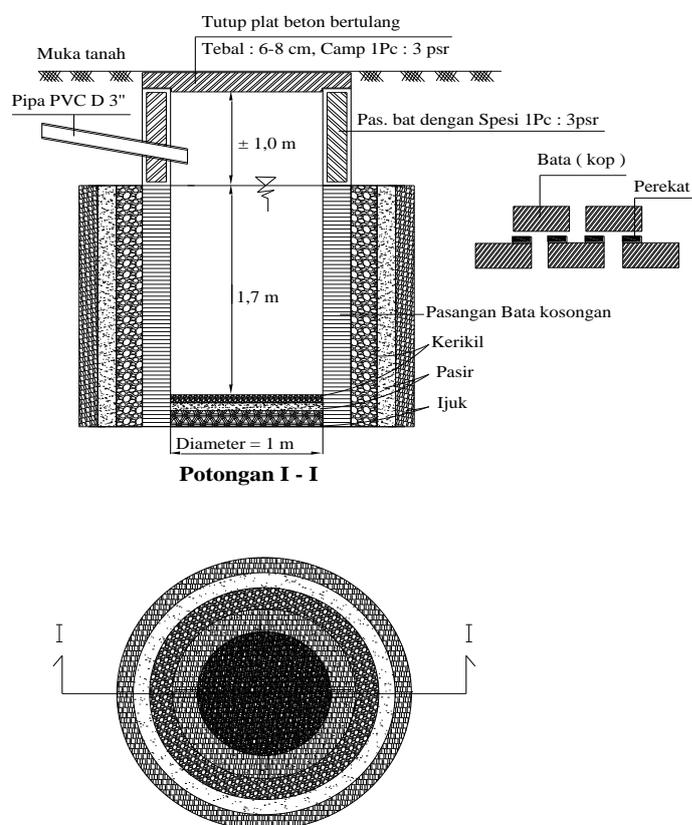
$$\begin{aligned}
 - \quad K = f_t &= 6,117 \text{ cm /jam} \\
 K = f_t &= \frac{6,117}{100 \times 3600} \text{ m / det} \\
 K = f_t &= 1,6992 \times 10^{-5} \text{ m / det}
 \end{aligned}$$

Analisis Tinggi sumur resapan yang Efektif (H) :

$$\begin{aligned}
 H &= \frac{Q}{F.K} \left[1 - e^{-\left(\frac{F.K.T}{\pi.R^2}\right)} \right] \\
 &= \frac{4,5360 \times 10^{-4}}{5,8281 \times 1,6992 \times 10^{-5}} \left[1 - e^{-\left(\frac{5,8281 \times 1,6992 \times 10^{-5} \times 3600}{\pi \cdot 0,5^2}\right)} \right] \\
 &= 1,67 \text{ m} \approx 1,7 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Kedalaman sumur resapan belum termasuk dinding penguat sumur resapan, dimana tinggi dinding penguat tersebut 1,00m, sehingga kedalaman sumur resapan menjadi = **1,7 + 1,00 = 2,7 m**

Dari hasil tersebut dapat digambarkan dimensi sumur resapan seperti yang terlihat pada **gambar 5** di bawah ini.



Gambar 5. Konstruksi Sumur resapan menggunakan pasangan bata kosongan.

Untuk perbedaan hasil hitungan kedalaman sumur resapan pada titik-titik pengujian selanjutnya dapat dilihat pada **tabel 9**.

Tabel 9. Kedalaman Sumur Resapan Pada Masing-Masing Titik

Lokasi	Hasil Laju Infiltrasi (cm/jam)		Kedalaman Sumur Resapan (m)	
	Ring Infiltrometer	Konvensional	Ring Infiltrometer	Konvensional
Titik 1	15.60	5.066	2.6	2.8
Titik 2	7.20	7.87	2.9	2.6
Titik 3	24.00	2.301	2.5	3
Titik 4	3.60	7.763	3	2.6
Titik 5	27.00	10.916	2.4	2.5
Titik 6	7.20	6.561	2.9	2.7
Titik 7	4.20	5.31	3	2.7
Titik 8	6.60	3.191	2.9	2.9
Titik 9	40.20	7.604	2.2	2.7
Titik 10	7.80	4.585	2.9	2.8

Pada formula yang dipergunakan untuk menghitung kedalaman sumur resapan di atas, ada faktor yang harus mengikuti kondisi lahan tempat sumur resapan akan dibuat dan ada pula faktor yang dapat direncanakan sesuai keinginan perencana. Faktor yang dapat disesuaikan dengan keinginan perencana yaitu antara lain diameter sumur. Perencana dapat merencanakan sesuai dengan alokasi lahan yang disediakan untuk peresapan tersebut. Faktor yang harus disesuaikan dengan lahan dan kondisi tempat yang akan dibuat sumur resapan yaitu faktor debit (Q) dan permeabilitas (K) / laju infiltrasi. Faktor debit dapat disesuaikan dengan air yang harus dilayani, sedangkan permeabilitas (K) / laju infiltrasi harus sesuai dengan kondisi tanah (baik atau tidak baik). Kondisi tanah yang baik yaitu kondisi tanah dimana tanah dapat meresapkan air dengan baik, begitu pula sebaliknya. Semakin kecil laju infiltrasi, maka semakin besar kedalaman sumur resapan dan begitu pula sebaliknya semakin besar laju infiltrasi maka semakin kecil kedalaman sumur resapan. Dengan demikian dapat diartikan bahwa laju infiltrasi berpengaruh terbalik terhadap kedalaman sumur resapan.

4. PENUTUP

Kesimpulan :

Dari hasil penelitian pada Dusun Topan, Kecamatan Kuantan Singingi, RIAU yang telah di bahas pada bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil perhitungan didapat besar laju Infiltrasi rerata menggunakan cara ring infiltrometer sebesar 14,34 cm/jam, sedangkan menggunakan cara konvensional sebesar 6.117 cm/jam.
2. Besarnya debit air hujan adalah $4,5360 \cdot 10^{-4}$ m³ / detik.
3. Dimensi sumur resapan dengan diameter 1 m dan kedalaman sumur resapan 2,7 m.

Saran :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai dimensi sumur resapan, berdasarkan limbah gedung rumah tangga yang terdiri dari air buangan dari cucian, dapur, kamar mandi, WC, dan sumur resapan air hujan yang jatuh pada atap dan halaman yang diperkeras.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai besarnya debit air hujan pada rumah tangga dengan mempertimbangkan bentuk atau type atap rumah dan halaman yang diperkeras.
3. Perlu dilakukan penelitian pada daerah yang berbeda keadaan tekstur tanahnya, macam lapisan tanah (Karakteristik tanah) dan pengaruh kedalaman muka air tanah.
4. Perlu dilakukan penelitian tentang penerapan sumur resapan dikawasan pemukiman padat, baik itu dari tata letak maupun kedalaman sumur resapan, dimana ketersediaan lahan untuk sumur resapan sangat terbatas.

DAFTAR PUSTAKA

Harbi Hadi, 2004, *TEKNISIA VOL IX, No 2*. UII Yogyakarta

Hasmar, Halim H.A, 2002, *Drainasi Perkotaan*, UII Press Yogyakarta.

Sudjarwadi, *Pengantar Teknik Irigasi*, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Sunjoto, 1998, *Seminar PAU – Ilmu Teknik UGM*, 7-8 September 1998, yogyakarta

Yuwono, Nur ,1996, *HIDROLIKA I*, PT. Hanin Dita, Yogyakarta.