

EFEKTIFITAS PEMANFAATAN SUMUR RESAPAN UNTUK MEREDUKSI LIMPASAN PERMUKAAN

Elsa Rina S¹⁾, Bambang Sujatmoko²⁾, Manyuk Fauzi²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode 28293

Email : elsa.rina@student.unri.ac.id

ABSTRACT

The amount of runoff in Pekanbaru City makes the function of drainage as a reservoir of excess water cannot function optimally. One of those affected is Vila Tani Housing. The purpose of this study was to compare the effect of form and percentage of use of infiltration wells on the effectiveness of infiltration wells in reducing runoff. The study was conducted with hydrological analysis and infiltration testing. Mathematical calculations were performed to determine flood discharge, concentration time, discharge after the use of infiltration wells, as well as effectiveness for each form of infiltration wells. Flood discharge is obtained at 0.0221 m³ / sec. Forms of infiltration wells that have the greatest effectiveness are wells that are high in water in infiltration wells with the high absorption capacity of wells and the soil surface around infiltration wells that are not water resistant can reduce flood discharge by 53.885% to 0.0102 m³ / sec.

Keywords : *Runoff, infiltration well, drainage, concentration time*

PENDAHULUAN

Pekanbaru sebagai Ibu Kota Provinsi Riau mengalami pertumbuhan penduduk dan pembangunan yang berdampak pada perubahan fungsi tata guna lahan seperti, kawasan industri dan perumahan. Hal ini menimbulkan masalah di perumahan berupa limpasan permukaan yang mengakibatkan banjir saat curah hujan tinggi.

Permasalahan tersebut membuat fungsi saluran drainase sebagai sarana untuk air menuju ke sungai tidak dapat difungsikan dengan maksimal. Kelebihan air hujan yang tidak dapat ditampung drainase dapat menyebabkan banjir. Salah satu pemukiman yang memiliki limpasan yang cukup besar Perumahan Vila Tani, Pekanbaru, sebagai akibat perubahan penutup lahan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan limpasan tersebut adalah dengan pembuatan sumur resapan.

Pada Peraturan Daerah Kota Pekanbaru Nomor 10 Tahun 2006 tentang "Sumber Daya Air dan Sumur Resapan" Pasal 19 ayat (1) menyebutkan bahwa setiap pemohon izin mendirikan bangunan wajib membuat perencanaan dan

pembuatan sumur resapan. Selain mengatasi limpasan permukaan, sumur resapan juga dapat memperbaiki (konservasi) air tanah dalam jangka panjang. Konservasi ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan banjir saat musim hujan dan kekeringan saat musim kemarau di Perumahan Vila Tani, Pekanbaru.

Penelitian ini membandingkan pengaruh bentuk-bentuk sumur resapan terhadap efektifitasnya dalam mereduksi limpasan permukaan. Selanjutnya dibandingkan persentase penggunaan sumur resapan untuk mengetahui berapa persen sumur resapan dapat mengurangi limpasan permukaan di Perumahan Vila Tani. Diharapkan penelitian ini menjadi salah satu panduan dalam perencanaan sumur resapan khususnya di daerah pemukiman.

TINJAUAN PUSTAKA

Analisis Frekuensi

Tujuan analisis frekuensi data hidrologi adalah berkaitan dengan besaran peristiwa-peristiwa ekstrim yang berkaitan dengan frekuensi kejadiannya melalui penerapan distribusi kemungkinan. Data hidrologi yang dianalisis diasumsikan

tidak bergantung (independent) dan terdistribusi secara acak dan bersifat stokastik (Suripin, 2004).

Tabel 1. Parameter statistik untuk menentukan jenis distribusi

| No | Distribusi | Persyaratan |
|----|-----------------|---|
| 1 | Normal | $(\bar{X} \pm s) = 68,27\%$ $(\bar{X} \pm 2s) = 95,44\%$ $C_s \approx 0$ $C_k \approx 3$ |
| 2 | Log Normal | $C_s = C_v^2 + 3C_v$ $C_k = C_v^3 + 6C_v^2 + 15C_v + 16C_v^2 + 3$ |
| 3 | Gumbel | $C_s \approx 1,14$ $C_k \approx 5,4$ |
| 4 | Log Pearson III | Selain dari nilai diatas |

(Sumber : Triatmodjo, 2013)

Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan oleh air hujan yang jatuh untuk mengalir dari suatu titik terjatuh ke tempat keluaran DAS (titik control) setelah tanah menjadi jenuh dan depresi-depresi kecil terpenuhi (Suripin, 2004).

Waktu konsentrasi hujan (t_c) dapat dihitung dengan membedakannya menjadi dua komponen, yaitu waktu yang diperlukan air untuk mengalir di permukaan lahan sampai saluran terdekat (t_o) dan waktu perjalanan dari pertama masuk saluran sampai titik keluaran (t_d). Adapun perhitungan waktu pengaliran dapat menggunakan persamaan berikut.

$$t_c = t_o + t_d \dots\dots\dots(1)$$

Debit Banjir

Debit adalah ukuran banyaknya volume air yang dapat lewat dalam suatu tempat atau yang dapat ditampung dalam suatu tempat tiap satu satuan waktu. Debit banjir dapat dihitung menggunakan beberapa metode seperti, metode rasional dan metode hidrograf. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode rasional. Rumus debit banjir menggunakan metode rasional sebagai berikut (Triatmodjo, 2013).

$$Q_p = 0,00278 \cdot C \cdot I \cdot A \dots\dots\dots(2)$$

dengan :

- Q_p = debit puncak (m^3/det)
- C = koefisien aliran permukaan
- I = intensitas curah hujan (mm/jam)

A = luas daerah tangkapan (ha)

Infiltrasi Tanah

Infiltrasi adalah aliran air ke dalam tanah melalui permukaan tanah (Triatmodjo, 2013). Secara praktis pengukuran infiltrasi bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang besaran dan laju infiltrasi. Cara pengukuran yang dapat dilakukan, yaitu dengan pengukuran di lapangan dan analisis hidrograf. Salah satu alat yang dapat digunakan alat Double Ring Infiltrometer. Double ring infiltrometer terdiri dari dua ring yang memiliki fungsi berbeda, ring dalam digunakan sebagai ring pengukur, dan ring luar untuk mengurangi pengaruh batas tanah agar tidak menyebar secara lateral di bawah permukaan tanah. Hasil pengukuran infiltrasi dapat dihitung menggunakan menggunakan metode Horton.

$$f = f_c + (f_0 - f_c) e^{-kt} \dots\dots\dots(3)$$

dengan :

- f = kapasitas infiltrasi pada waktu tertentu (mm/jam)
- f_c = laju infiltrasi konstan (mm/jam)
- f_0 = laju infiltrasi aktual awal
- t = waktu (jam)
- k = konstanta yang menunjukkan laju pengurangan kapasitas infiltrasi
- e = 2,718
- m = persamaan garis

Permeabilitas Tanah

Permeabilitas adalah kemampuan tanah untuk dapat diresapi air. Tanah dengan permeabilitas tinggi dapat menaikkan laju infiltrasi sehingga menurunkan laju air. Permeabilitas didefinisikan secara kualitatif sebagai pengurangan gas-gas, cairan-cairan atau penetrasi akar tanaman. Nilai koefisien permeabilitas tanah diperoleh dengan metode trial and error, metode infiltrasi Horton cukup sesuai digunakan dalam memprediksi limpasan permukaan. Secara empiris, metode tersebut dituliskan dalam persamaan berikut (Geonadi, 2012; dalam Rajasa, 2014).

$$f = \frac{1}{2} S x t^{0.5} + K \dots\dots\dots (4)$$

dengan f adalah fungsi laju infiltrasi terhadap waktu (cm/jam), S adalah daya serap tanah, t adalah waktu, dan K adalah permeabilitas tanah (cm/jam).

Sumur Resapan

Sumur resapan merupakan sumur atau lubang pada permukaan tanah yang dibuat untuk menampung air hujan agar dapat meresap ke dalam tanah (Kusnaedi, 2011). Fungsi utama sumur resapan dapat di bagi tiga fungsi utama, yaitu pengendali banjir, konservasi air tanah dan menekan laju erosi.

Persyaratan Sumur Resapan

Menurut SNI No.03-2453-2002 persyaratan umum sumur resapan adalah sebagai berikut (BSN, 2002).

- a. Sumur resapan air hujan di tempatkan pada lahan yang relatif datar.
- b. Air yang masuk ke dalam sumur resapan adalah air hujan tidak tercemar.
- c. Penetapan sumur resapan air hujan harus mempertimbangkan keamanan keamanan bangunan sekitarnya.
- d. Harus memperhatikan peraturan daerah setempat.
- e. Hal-hal yang tidak memenuhi ketentuan ini harus disetujui instansi yang berwenang.

Menurut SNI No.03-2459-2002 bentuk dan ukuran sumur resapan adalah sebagai berikut (BSN, 2002).

- a. Sumur resapan air hujan berbentuk segi empat atau lingkaran.
- b. Ukuran minimum sisi penampang atau diameter adalah 0,8 meter.
- c. Ukuran maksimum sisi penampang atau diameter adalah 1,4 meter.
- d. Ukuran pipa masuk diameter 110 mm.
- e. Ukuran pipa pelimpah diameter 110 mm.

Waktu Pengisian Sumur Resapan

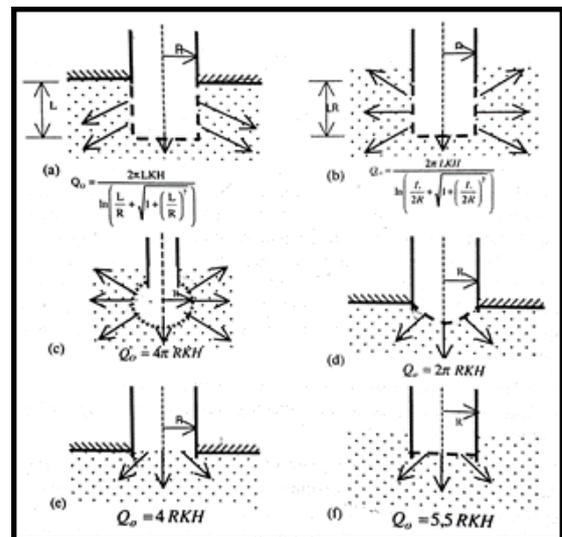
Waktu pengisian sumur resapan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut (Kusnaedi, 2011).

$$t_{c2} = \frac{V}{Q_{\text{tertampung}}} \dots\dots\dots (5)$$

dengan t_{c2} adalah waktu yang dibutuhkan untuk pengisian sumur (det), V adalah volume sumur resapan (m³), dan Q_{tertampung} adalah debit air yang tertampung (m³/det)

Debit Resapan

Debit resapan merupakan banyaknya volume air yang dapat meresap ke dalam tanah melalui sumur resapan tiap satuan waktu. Bentuk yang digunakan dalam pembuatan sumur resapan juga berperan besar untuk mempengaruhi besarnya debit resapan. Debit resapan yang sesuai dengan bentuk-bentuk sumur resapan dapat dilihat pada Gambar 1. (Suripin,2004).



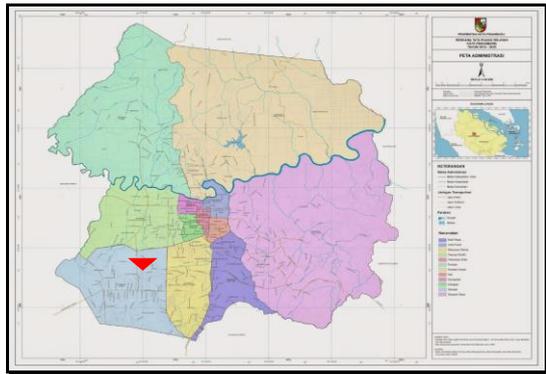
Gambar 1. Debit resapan pada sumur dengan berbagai kondisi (Sumber: Sunjoto, 1988; dalam Suripin, 2004)

- dengan :
- Q₀ = debit resapan (m³/det)
 - H = tinggi muka air dalam sumur (m)
 - K = koefisien permeabilitas (m/det)
 - R = jari-jari sumur (m)

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Perumahan Vila Tani, Pekanbaru. Perumahan Vila Tani berada di Jl. Pertanian, Kec. Tampan, Pekanbaru.



Gambar 2. Lokasi penelitian
(Sumber: Pemerintah Kota Pekanbaru, 2018)

Data Penelitian

Adapun data-data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data sekunder berupa data curah hujan Kota Pekanbaru tahun 1992 sampai 2016 dan peta Perumahan Vila Tani, Pekanbaru. Sedangkan data primer berupa data infiltrasi tanah di Perumahan Vila Tani, Pekanbaru.

Tabel 2. Data curah hujan maksimum tahunan

| No | Tahun | R _{max} (mm) |
|----|-------|-----------------------|
| 1 | 1992 | 114,000 |
| 2 | 1993 | 103,000 |
| 3 | 1994 | 148,400 |
| 4 | 1995 | 114,000 |
| 5 | 1996 | 115,300 |
| 6 | 1997 | 100,200 |
| 7 | 1998 | 145,000 |
| 8 | 1999 | 139,500 |
| 9 | 2000 | 72,000 |
| 10 | 2001 | 92,000 |
| 11 | 2002 | 108,500 |
| 12 | 2003 | 119,000 |
| 13 | 2004 | 95,000 |
| 14 | 2005 | 127,000 |
| 15 | 2006 | 99,500 |
| 16 | 2007 | 107,500 |
| 17 | 2008 | 97,000 |
| 18 | 2009 | 130,000 |
| 19 | 2010 | 60,700 |
| 20 | 2011 | 58,100 |
| 21 | 2012 | 108,600 |
| 22 | 2013 | 57,000 |
| 23 | 2014 | 82,000 |
| 24 | 2015 | 79,000 |
| 25 | 2016 | 94,000 |

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mempelajari literatur merupakan tahapan mencari referensi yang berhubungan dengan topik penelitian.
2. Mengumpulkan data. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder. Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara mengambil data dari instansi dan *website* terkait.
3. Menghitung nilai infiltrasi lapangan.



Gambar 3. Titik-titik pengujian infiltrasi

4. Menganalisis permeabilitas tanah menggunakan nilai infiltrasi tanah.
5. Menganalisis Debit banjir.
6. Menganalisis Waktu konsentrasi.
7. Menganalisis debit resapan sesuai dengan Tabel 3.

Tabel 3. Bentuk sumur resapan

| Sumur Resapan | Bentuk Sumur Resapan | Debit Resapan (Q ₀) | Keterangan |
|---------------|----------------------|---|---|
| SRB1 | | $Q_0 = \frac{2 \cdot \pi \cdot L \cdot K \cdot H}{\ln\left(\frac{L}{R} + \sqrt{1 + \left(\frac{L}{R}\right)^2}\right)}$ | L = H dan permukaan tanah kedap air |
| SRB2 | | $Q_0 = \frac{2 \cdot \pi \cdot L \cdot K \cdot H}{\ln\left(\frac{L}{2R} + \sqrt{1 + \left(\frac{L}{2R}\right)^2}\right)}$ | L = H dan permukaan tanah tidak kedap air |
| SRB3 | | $Q_0 = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot K \cdot H$ | L=0, dasar sumur resapan berbentuk cembung, dan permukaan tanah kedap air |
| SRB4 | | $Q_0 = 4 \cdot R \cdot K \cdot H$ | L=0, dasar sumur resapan berbentuk datar, dan permukaan tanah kedap air |
| SRB5 | | $Q_0 = 5,5 \cdot R \cdot K \cdot H$ | L=0, dasar sumur resapan berbentuk datar, dan permukaan tanah tidak kedap air |

8. Menganalisis efektifitas penggunaan sumur resapan untuk setiap kondisi.

Tabel 4. Kondisi penggunaan sumur resapan

| Kondisi | Persentase (%) | Jumlah Sumur |
|-----------|----------------|--------------|
| Kondisi 1 | 20 | 7 |
| Kondisi 2 | 40 | 13 |
| Kondisi 3 | 60 | 20 |
| Kondisi 4 | 80 | 26 |
| Kondisi 5 | 100 | 33 |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Frekuensi

Data curah hujan harian maksimum tahunan pada Tabel 2. dianalisa dengan menggunakan distribusi Log Pearson III. Maka didapat standar deviasi (S) sebesar 0,092 dan Nilai Koefisien Kemencengan (Cs) sebesar -0,696. Selanjutnya nilai S dan Cs digunakan untuk mendapatkan curah hujan rencana. Adapun perhitungan curah hujan rencana dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil perhitungan curah hujan rencana

| Kala Ulang (Tahun) | Nilai K (Tabel) | Logaritma Hujan | Hujan X _r (mm) |
|--------------------|-----------------|-----------------|---------------------------|
| 2 | 0,115 | 2,008 | 101,775 |
| 5 | 0,857 | 2,074 | 118,590 |
| 10 | 1,184 | 2,103 | 126,865 |
| 25 | 1,490 | 2,131 | 135,124 |
| 50 | 1,665 | 2,146 | 140,107 |

Penelitian ini digunakan curah hujan kala ulang 25 tahun sebesar 135,124 mm.

Waktu Konsentrasi

- koefisien Manning (n) = 0,012.
- Kemiringan atap rumah (S) = 35%
- Lebar satu sisi atap (L) = 3,5 meter.
- Waktu yang dibutuhkan air untuk mengalir dari titik jatuh sampai ke saluran terdekat (t₀),

$$t_0 = \left[\frac{2}{3} \times 3,28 \times 3,5 \times \frac{0,012}{\sqrt{0,35}} \right] = 0,155 \text{ menit}$$

- Waktu yang dibutuhkan air untuk mengalir dari titik jatuh sampai ke saluran terdekat (t₀),

- Waktu dari titik awal saluran sampai ke titik keluaran (t_{d2}),

$$t_{d2} = \frac{16}{60 \times 1,370} = 0,004 \text{ menit}$$

- Waktu dari titik awal saluran sampai ke titik keluaran (t_{d3}),

$$t_{d3} = \frac{3,5}{60 \times 1,370}$$

- Waktu dari titik awal saluran sampai ke titik keluaran (t_{d3}),

$$t_{d3} = \frac{3,5}{60 \times 1,370} = 0,043 \text{ menit}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, didapat waktu yang dibutuhkan air hujan dari atap sampai ke drainase selama 23,802 detik.

Debit Banjir

Debit banjir dihitung dengan nilai koefisien aliran (C) untuk atap sebesar 0,95, intensitas hujan 1329,800 mm/jam, dan luas atap (A) sebesar 0,0063 ha.

$$Q_p = 0,00278 \times 0,95 \times 1329,800 \times 0,0063$$

$$Q_p = 0,0221 \text{ m}^3/\text{det}$$

Dengan jumlah rumah sebanyak 33 unit, maka debit banjir total (Q_{all}) dapat dihitung sebagai berikut.

$$Q_{all} = 0,0221 \times 33 = 0,730 \text{ m}^3/\text{det}$$

Infiltrasi Tanah

Pengujian Infiltrasi tanah pada Gambar 3. dihitung menggunakan metode Horton.

Tabel 6. Analisis kapasitas infiltrasi Horton pada Titik 1

| Waktu (menit) | Waktu (jam) | Tinggi Air (mm) | f ₀ (cm/jam) | f ₀ (mm/jam) | f _c (mm/jam) | f ₀ -f _c (mm/jam) | K | Horton (mm/jam) |
|---------------|-------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---|------|-----------------|
| 0 | 0 | 300 | - | - | - | - | - | - |
| 5 | 0,083 | 270 | 3 | 30 | 17 | 13 | 8,06 | 23,64 |
| 10 | 0,167 | 274 | 2,6 | 26 | 17 | 9 | 8,06 | 19,35 |
| 15 | 0,250 | 280 | 2 | 20 | 17 | 3 | 8,06 | 17,40 |
| 20 | 0,333 | 282 | 1,8 | 18 | 17 | 1 | 8,06 | 17,07 |
| 25 | 0,417 | 283 | 1,7 | 17 | 17 | 0 | 8,06 | 17,00 |
| 30 | 0,500 | 283 | 1,7 | 17 | 17 | 0 | 8,06 | 17,00 |

Selanjutnya, hasil perhitungan yang diambil untuk nilai infiltrasi setiap titiknya adalah nilai infiltrasi disaat konstan. Nilai infiltrasi konstan lebih akurat untuk mewakili nilai infiltrasi lapangan.

Tabel 7. Hasil perhitungan nilai infiltrasi

| Titik | Nilai Infiltrasi (mm/jam) |
|-------|---------------------------|
| 1 | 17,000 |
| 2 | 40,000 |
| 3 | 45,000 |
| 4 | 40,000 |

Maka nilai infiltrasi rata-rata dapat dihitung sebagai berikut.

$$f_{\text{rata}} = \frac{17+40+45+40}{4} = 35,500 \text{ mm/jam}$$

Permeabilitas Tanah

Perhitungan menggunakan nilai infiltrasi (f) sebesar 35,500, daya serap tanah (S) sebesar 70%, dan waktu (t) sebesar 0,5 jam.

$$K = 35,5 - \left(\frac{1}{2} \times 0,7 \times 0,5^{0,5}\right) = 35,253 \text{ mm/jam}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, nilai koefisien permeabilitas (K) didapat sebesar 3,525 cm/jam = 0,0000098 m/det. Sesuai SNI No.03-2453-2002 persyaratan teknis sumur resapan harus $\geq 2,0$ cm/jam, maka nilai koefisien permeabilitas (K) tanah di Perumahan Vila Tani memenuhi persyaratan untuk sumur resapan.

Debit Resapan

Direncanakan sumur resapan dengan diameter 1 meter dan kedalaman 1,5 meter. Hasil perhitungan debit resapan dengan 5 tipe sumur resapan yang direncanakan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil perhitungan Debit resapan (Q₀)

| Jenis Sumur | Debit Resapan (Q ₀) (m ³ /det) |
|-------------|---|
| SRB1 | 0,000076 |
| SRB2 | 0,000116 |
| SRB3 | 0,000046 |
| SRB4 | 0,000029 |
| SRB5 | 0,000040 |

Selanjutnya, debit resapan (Q₀) dihitung untuk setiap kondisi yang direncanakan pada Tabel 4. Hasil perhitungan setiap kondisi dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil perhitungan Debit resapan (Q₀) berdasarkan kondisi penggunaannya

| Jenis Sumur | Debit Resapan (Q ₀) | | | | |
|-------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | Kondisi 1 (m ³ /det) | Kondisi 2 (m ³ /det) | Kondisi 3 (m ³ /det) | Kondisi 4 (m ³ /det) | Kondisi 5 (m ³ /det) |
| SRB1 | 0,00053 | 0,00099 | 0,00152 | 0,00198 | 0,00251 |
| SRB2 | 0,00081 | 0,00151 | 0,00232 | 0,00301 | 0,00383 |
| SRB3 | 0,00032 | 0,00060 | 0,00092 | 0,00120 | 0,00152 |
| SRB4 | 0,00021 | 0,00038 | 0,00059 | 0,00076 | 0,00097 |
| SRB5 | 0,00028 | 0,00053 | 0,00081 | 0,00105 | 0,00133 |

Efektifitas Sumur Resapan

Debit banjir (Q_P) sebesar 0,02211 m³/det dan Debit banjir yang masuk ke drainase setelah penggunaan sumur resapan (Q_{sis}) untuk jenis sumur SRB1 sebesar 0,01020 m³/det, Maka,

$$\text{Efektifitas} = \frac{0,02211 - 0,01020}{0,022815} \times 100\% = 53,848\%$$

Tabel 10. Perhitungan efektifitas penggunaan sumur resapan

| Jenis Sumur | Q _P (m ³ /det) | Q _{sis} (m ³ /det) | Efektifitas (%) |
|-------------|--------------------------------------|--|-----------------|
| SRB1 | 0,02211 | 0,01020 | 53,848 |
| SRB2 | 0,02211 | 0,01020 | 53,885 |
| SRB3 | 0,02211 | 0,01021 | 53,821 |
| SRB4 | 0,02211 | 0,01021 | 53,805 |
| SRB5 | 0,02211 | 0,01021 | 53,815 |

Hasil perhitungan efektifitas sumur resapan pada Tabel 10. digunakan untuk menghitung efektifitas setiap kondisi.

Tabel 11. Hasil perhitungan efektifitas sumur resapan berdasarkan kondisi penggunaannya

| Jenis Sumur | Efektifitas Penggunaan Sumur Resapan (%) | | | | |
|-------------|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | Kondisi 1 (m ³ /det) | Kondisi 2 (m ³ /det) | Kondisi 3 (m ³ /det) | Kondisi 4 (m ³ /det) | Kondisi 5 (m ³ /det) |
| SRB1 | 11,422 | 21,213 | 32,635 | 42,426 | 53,848 |
| SRB2 | 11,430 | 21,227 | 32,658 | 42,455 | 53,885 |
| SRB3 | 11,417 | 21,202 | 32,619 | 42,404 | 53,821 |
| SRB4 | 11,413 | 21,196 | 32,609 | 42,392 | 53,805 |
| SRB5 | 11,415 | 21,200 | 32,615 | 42,400 | 53,815 |

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 11, Didapatkan nilai efektifitas

paling besar untuk semua kondisi adalah sumur SRB2. Sumur SRB2 mampu mereduksi limpasan sebesar 53,885%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai debit banjir tanpa sumur resapan sebesar 0,02211 m³/det. Setelah menggunakan sumur resapan dengan tinggi 1,5 m dan diameter 1,0 m, debit banjir berkurang menjadi 0,01020 m³/det.
2. Jenis sumur resapan yang memiliki efektifitas terbesar dalam mereduksi limpasan adalah sumur yang tinggi air di dalam sumur resapan sama dengan tinggi kapasitas resapan sumur dan permukaan tanah disekitar sumur resapan tidak kedap air. Sumur resapan mempunyai waktu konsentrasi 51,922 detik dan untuk kondisi penggunaan 100% efektifitasnya sebesar 53,885 %.

Saran

Saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan data hujan yang lebih panjang dan lengkap untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan variabel yang berbeda selain bentuk dan persentase penggunaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- BSN. (2002). Standar Nasional Indonesia Nomor 03-2453-2002 tentang *Tata Cara Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan Untuk Lahan Pekarangan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- BSN. (2002). Standar Nasional Indonesia Nomor 03-2459-2002 tentang *Spesifikasi Sumur Resapan Air Hujan Untuk Lahan Pekarangan*.

Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).

Kusnaedi. (2011). *Sumur Resapan Untuk Pemukiman Perkotaan Dan Pedesaan*. Jakarta: Penebar Swadaya.

PEMDA. (2006). Peraturan Daerah Kota Pekanbaru Normor 10 Tahun 2006 Tentang *Sumber Daya Air dan Sumur Resapan*. Pekanbaru: Pemerintah Daerah Kota Pekanbaru.

Rajasa, K. H. (2014). *Analisis Dan Rancangan Bangunan Resapan Air Hujan Di Sekitar Gedung Graha Widya Wisuda - FEMA*. Bogor: Institut Pertaian Bogor.

Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.

Triatmojo, B. (2013). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.