Hak cipta milik Universitas Riau
Repository University of Riau https://repository.unri.ac.id
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

PENERAPAN KONSEP ECO-DRAIN PADA JALAN LAYANG MENGGUNAKAN PENDEKATAN TEKNOLOGI PEMANENAN AIR HUJAN SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER AIR PERTAMANAN KOTA BERKELANJUTAN (STUDI KASUS: JALAN LAYANG JENDERAL SUDIRMAN–TUANKU TAMBUSAI KOTA PEKANBARU)

Imam Suprayogi[1], Yenita Morena[2], Joleha[3], Muhammad Reza[4], Geo Gifaj Ruci Adzano[5]
[1,2,3]Department Civil Engineering, Faculty of Engineering, Riau University
[4,5]Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Riau University

drisuprayogi@yahoo.com

Abstract

The main objective of the research is to conduct water conservation efforts through the application of rainwater harvesting technology as an alternative of city gardens water resource by utilizing flyover bodies as water catchment areas, where so far the rainwater that falls on the road pavement is not accommodated and only allowed to permeate or enter the drainage channel. The research approach method used is to implement the integrated of flyover bodies management with an environmental perspective (ecodrain) by accommodating, absorbing, flowing and maintaining excess water in order not to cause pool and danger to the environment using Rain Cycle 2 aid program with input data consist of: the effective catchment area (m^2), the amount of annual daily rainfall (mm/year), drainage coefficient and water requirements (m^3/day). The main results of the study stated that the results of the optimum reservoir size that could be constructed were approximately 385 m^3, which was divided into seven reservoirs with a size of 55 m^3 each with the dimensions of the reservoir (length, width and height of the tank) 16.22 m, 4 m and 1 m respectively. The rainwater harvesting produced contribute approximately 7.7% to 19% or equivalent to 9.24 m^3 to 22.8 m^3

Keywords: flyover, rainwater harvesting, city gardens, eco-drain, reservoir tank.

LATAR BELAKANG

Penyediaan air bersih merupakan perhatian utama di banyak negara berkembang termasuk Indonesia, karena air merupakan kebutuhan dasar dan sangat penting untuk kehidupan dan kesehatan umat manusia (Song dkk, 2009). Konservasi sumber daya air dalam arti penghematan dan penggunaan kembali (*reuse*) menjadi hal yang sangat penting pada saat ini. Hal ini disebabkan oleh beberapa masalah yang berkaitan dengan ketersediaan air bersih seperti penurunan muka air tanah, kekeringan maupun dampak dari perubahan iklim. Pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan didasarkan pada prinsip bahwa sumber air seharusnya digunakan sesuai dengan kuantitas air yang dibutuhkan (Kim dkk, 2007).

Di sisi lain, sistem air tanah umumnya lebih tahan terhadap perubahan iklim dampada sumber air permukaan. Namun perlu diwaspadai, saat penguapan meningkat maka badan air tanah kehilangan lebih banyak air. Suhu tinggi juga mempercepat pembentukan kerak tanah yang menyebabkan tanah butuh waktu lebih lama agar dapat kembali ke kondisi maksimum untuk meresapkan air hujan. Akibatnya, total volume air yang masuk ke lapisan akuifer (lapisan penahan air) menjadi berkurang.

Dipertegas oleh Worm dkk (2006) bahwa sedang terjadi peningkatan kebutuhan terhadap air berakibat meningkatnya pengambilan air bawah tanah sehingga mengurangi cadangan air bawah tanah, di sisi lain keberadaan air dari sumber air seperti danau, sungai, dan air bawah tanah sangat fluktuatif. Merujuk hasil penelitian yang telah dilakukan oleh

Repository University of Riau https://repository.unri.ac.id Hak cipta milik Universitas Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan penelitian, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

Juandi (2012) membuktikan bahwa nilai rata-rata akuifer bebas di Kota Pekanbaru terus mengalami peningkatan yang ditandai terjadinya penurunan muka air tanah yang berdampak kesulitan akan pemanfaatan untuk memperoleh air tanah.

Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas), menyatakan bahwa selama abad 20 Indonesia telah mengalami peningkatan suhu rata-rata udara di permukaan tanah sekitar 0.5^0C. Rata-rata suhu Indonesia diproyeksikan meningkat $0.8–1.0^0$ C antara tahun 2020 hingga 2050, kondisi ini jika dibandingkan periode tahun 1961 hingga 1990. Peningkatan suhu akibat perubahan iklim mengakibatkan semakin tingginya penguapan sumber air permukaan seperti sungai, danau dan waduk sehingga mengurangi jumlah air baku. Penguapan ini sekaligus menurunkan kualitas sumber air permukaan hingga batas bawah toleransi (tidak dapat diolah) akibat makin pekatnya bahan pencemar, salinitas dan mikroorganisme air pembawa wabah penyakit.

Dikatakan oleh Liauw dkk (2004) bahwa pemanenan air hujan menjadi salah satu alternatif sumber air yang sebenarnya sudah dipraktekkan selama berabad-abad di berbagai negara yang sering mengalami kekurangan air. Pemanenan Air Hujan (PAH) merupakan salah satu metode atau teknologi yang digunakan untuk mengumpulkan air hujan yang berasal dari atap bangunan, permukaan tanah, jalan atau perbukitan batu dan dimanfaatkan sebagai salah satu sumber suplai air bersih (UNEP, 2001; Abdulla dkk, 2009).

Pemanfaatan air hujan diberbagai belahan dunia telah dimanfaatkan untuk kebutuhan pemenuhan air bersih seperti yang dideskripsikan hasil penelitian oleh Appan (1999) di kampus Nanyang Technological University (NTU) Singapura bahwa penggunaan air bersih dapat ditekan sebesar 12.4% untuk penyiraman toilet karena air bersih tersebut digantikan oleh air hujan. Zang, dkk (2009) telah melakukan studi di beberapa kota di Australia menyebutkan penggunaan air hujan dapat menghemat air bersih sampai 29.9% di Perth dan di Sydney kurang lebih 32.3%. Hasil penelitian oleh Ghisi dkk (2009) di Brasil menyatakan bahwa pemakaian air hujan di bebarapa SPBU menghemat pemakaian air bersih sebesar 32,7–70%. Air hujan tersebut, selain untuk kebutuhan toilet dan taman, digunakan untuk pencucian kendaraan di SPBU.

Keberhasilan pemanfaatan teknologi PAH di berbagai negara yang telah diilustrasikan di atas menjadi acuan untuk menentukan spesifikasi penelitian ini, yaitu memanfaatkan konstruksi badan jalan untuk dijadikan sebagai daerah tangkapan air (*catchment area*) di jalan layang (*fly over*) yang berperan menjadi media PAH dengan mengintegrasikan antara konsep penggunaan air dalam konteks hidrologi kuantitatif dan hidrolika saluran dengan konsep air yang berwawasan lingkungan atau yang lazim dikenal konsep *Eco-Drain.*

Sumber dari Dinas Kebersihan dan Pertamanan kota Pekanbaru menyatakan bahwa untuk pemenuhan kebutuhan air pertamanan di kota Pekanbaru, air yang dipergunakan untuk penyiraman tanaman bersumber dari sumur tandon yang terletak di Hutan Kota Pekanbaru, Jalan Diponegoro, Kecamatan Sail, Kota Pekanbaru yang kurang lebih berjarak 10 km dan kualitas air tersebut memenuhi standar untuk penyediaan air bersih (Armis, 2011).

UNEP tahun 2011 menyarankan dengan mendasarkan pada meteorologi dan karakteristik geografis pemanenan air hujan, dimana curah hujan tahunan di Indonesia mencapai 2263 mm yang cenderung terdistribusi secara merata sepanjang tahun tanpa ada perbedaan yang mencolok antara musim hujan dan musim kemarau (Song dkk., 2009). Oleh karena itu pemanen air hujan di Indonesia perlu ditindaklanjuti sebagai salah satu upaya pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan.

Tujuan utama penelitian adalah menerapkan konsep *Eco-Drain* pada Jalan Layang di Jalan Jenderal Sudirman–Tuanku Tambusai Kota Pekanbaru untuk dapat dimanfaatkan menjadi cadangan pemenuhan kebutuhan air pertamanan Kota Pekanbaru

yang diyakini mampu mengelola air secara khusus dari curah hujan berlebih dengan cara menampung, meresapkan, mengalirkan dan memelihara sehingga pengisian kembali air tanah (*recharge ground water*) dapat mengurangi volume limpahan air hujan serta dapat mengurangi potensi banjir.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian di Jalan Layang Simpang Jalan Jenderal Sudirman–Tuanku Tambusai Kota Pekanbaru yang secara geografis terletak pada N 0°30'45.2412" dan E 101°26'53.6352" sampai N 0°30'29.3256" dan E 101°27'1.2096". Diskripsi lokasi penelitian disajikan seperti pada Gambar 3 di bawah ini:

Gambar 3. Lokasi Penelitian
Sumber: Piranti Lunak Map Coordinates (Diakses 5 Oktober 2017)

Prosedur Penelitian

Prosedur pada penelitian ini meliputi studi literatur, pengumpulan data, proses pemodelan hidrologi, dan analisis hasil pemodelan.

Pengumpulan Data dan Alat

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan survei kondisi eksisting dan mencari data kepada kelembagaan atau instansi terkait. Alat dan data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder.

Alat-alat Penelitian

Sebagai upaya mendukung ketersediaan data primer di lapangan maka dalam penelitian ini perlu didukung alat sebagai berikut:

1. Alat pengukur beda tinggi (*water pass*)
2. Bak rambu pengukur
3. *Global Positining System* (GPS)
4. Roll meter sepanjang 50 m
5. Kamera

Kebutuhan Data Primer

Data primer diperoleh dengan melakukan pengamatan dan pengukuran di lapangan melalui kegiatan survei yang meliputi:

1. Penetapan data titik elevasi menggunakan alat pengukur beda tinggi pada setiap tiang penyangga dari jalan layang guna penetapan pola aliran saluran drainase atas pada jalan layang.
2. Penetapan pada konstruksi badan jalan pada jalan layang.
3. Melakukan pengukuran dimensi saluran dan material saluran atas kondisi eksisting pada jalan layang.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.
Repository University of Riau https://repository.unri.ac.id Hak cipta milik Universitas Riau

Hak cipta milik Universitas Riau
https://repository.unri.ac.id
Repository University of Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

4. Menetapkan luasan dari lahan pertamanan yang dimungkinkan untuk penempatan bangunan konstruksi bak penampung (*eco-drain*) untuk kebutuhan PAH berdasarkan neraca keseimbangan air sebagai cadangan kebutuhan air pertamanan kota Pekanbaru.
5. Pengukuran jarak sumber air eksisting untuk pemenuhan kebutuhan air pertamanan kota yang bersumber informasi dari Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Pekanbaru.

Kebutuhan Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Data perencanaan Gambar Eksisting dari jalan layang yang diperoleh dari DPU Provinsi Riau.
2. Data curah hujan Stasiun Kota Pekanbaru dari tahun 2001-2016 yang diperoleh dari BWS III Sumatera.

Langkah–langkah Penelitian

Setelah data primer maupun sekunder diperoleh, maka perlu disusun langkah-langkah penyelesaian dalam penelitian sebagai berikut:

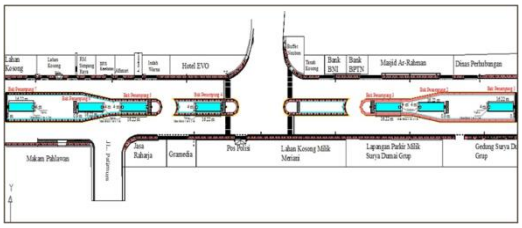
1. Melakukan analisis hidrologi yang meliputi persiapan input data runtun waktu curah hujan Stasiun Pekanbaru rentang 2001-2015 untuk kebutuhan analisis frekuensi untuk penetapan jenis distribusi curah hujan menggunakan program bantu Analisa Frekuensi dengan uji parameter statistik Chi kuadrat dan uji Smirnov-Kolmogorov, menetapkan besaran nilai kala ulang, menetapkan waktu konsentrasi, menganalisis intensitas curah hujan, menetapkan nilai koefisien pengaliran, menetapkan luasan *catchment area* dan nilai debit rencana menggunakan Metode Rasional.
2. Melakukan analisis hidrolika menggunakan hukum kontinyuitas untuk mengontrol diameter eksisting dari saluran drainase pada Jalan Layang yang untuk selanjutnya dilakukan pencocokan terhadap diameter saluran drainase pada kondisi perencanaan, menghitung kehilangan air pada saluran perpipaan dari sistem jaringan pada tiang jalan layang sampai bak kontrol untuk menghitung dimensi bak penampung yang dibutuhkan berdasarkan hasil analisis neraca keseimbangan air untuk kebutuhan air pertamanan kota.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini dilakukan kajian pemanfaatan PAH pada jalan layang dengan memanfaatkan badan jalan sebagai *catchment area*. Tiga komponen utama PAH yang harus diperhatikan yaitu saluran penyalur air hujan, penetapan *catchment area*, dan bak penampung air hujan. Dalam merancang tiga komponen tersebut diperlukan data kondisi eksisting yang didapatkan dengan melakukan pengukuran di lapangan.

Kondisi Eksisting

Hasil pengukuran di lapangan berupa dimensi jalan layang, luasan daerah yang akan dijadikan tempat bak penampung air hujan dan elevasi jembatan layang. Deskripsi kondisi rencana jalan layang selanjutnya disajikan seperti pada Gambar 4 di bawah ini:



Gambar 4. Deskripsi kondisi rencana penempatan bak penampung di jalan layang

Jalan layang simpang jalan Jenderal Sudirman–Tuanku Tambusai kota Pekanbaru memiliki 2 oprit (bagian timbunan tanah padat di belakang abutment), 8 tiang penyangga, dan 7 segmen. Panjang total jalan layang adalah sepanjang 550 meter dengan rincian

Hak cipta milik Universitas Riau
https://repository.unri.ac.id
Repository University of Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

panjang masing–masing oprit adalah 100 meter. Panjang masing–masing segmen adalah 50 meter. Setiap segmen dilengkapi dengan saluran pembuang air hujan dan saluran pembuang air hujan itu dialirkan ke 7 bak kontrol. Masing–masing bak kontrol terdapat di samping 7 tiang penyangga. Air hujan yang masuk ke saluran pembuangan air selanjutnya akan dialirkan ke bak kontrol sebelum dibuang ke saluran drainase Jalan Sudirman. Jalan layang memiliki 2 jalur jalan dengan lebar total 11.5 meter dengan rincian lebar masing–masing jalur adalah 5.5 meter dan daerah pembatas jalan 0.5 meter.

Jalan layang memiliki 6 median jalan yang terletak dibawahnya. Lima median jalan di bawah jalan layang dapat dijadikan tempat peletakan bak penampung air hujan karena 7 bak kontrol tempat jalur saluran pembuangan air dari badan jalan layang terletak di 5 median jalan tersebut. Luas total daerah yang dapat dijadikan tempat peletakan bak PAH adalah hasil penjumlahan dari 5 luas median jalan tersebut dengan luas total sebesar 6531.88 m^2.

Penetapan *Catchment Area*

Tiap 7 segmen badan jalan layang memiliki panjang 50 m dan lebar 11.5 m sehingga akan diperoleh luas total *catchment area* sebesar 4025 m^2.

Analisis Hidrologi

Analisis frekuensi yang dilakukan mendapatkan nilai R_{24} (tinggi hujan maksimum dalam mm/24 jam atau mm/hari) dari kala ulang 10 tahun yaitu sebesar 122.09 mm/hari. Analisis intensitas curah hujan harian dihitung menggunakan rumus Mononobe. Adapun hasil analisis intensitas curah hujan adalah sebagai berikut:

$$I = \frac{122,09}{24} x \left(\frac{24}{0.093}\right)^{\frac{2}{3}} = 206.2\ mm/jam$$

Selanjutnya, analisis hujan menjadi debit dilakukan menggunakan pendekatan metode rasional yang didiskripsikan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Qhidrologi} = \frac{1}{3,6}.\text{C.I.A}$$

Dengan C adalah koefisien limpasan, I adalah intensitas curah hujan (mm/jam) dan A adalah luas *catchment area* (m^2).

$$\text{Qhidrologi} = \frac{1}{3,6}\ \text{x } 0.95 \text{ x } 206.3\text{x } 0.0002875$$

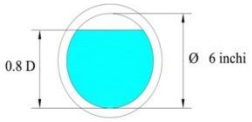
$Q_{hidrologi}$ = 0.016 m^3/dt

Analisis Hidrolika

Analisis debit yang mampu ditampung oleh saluran ($Q_{hidrolika}$) dianalisis menggunakan persamaan sebagai berikut:

$Q_{hidrolika}$ = As x V

Dimana: As adalah luas penampang basah saluran (m^2) dan V adalah kecepatan aliran di dalam saluran (m/dt). Kapasitas maksimum dalam persamaan ditetapkan pada kedalaman air sama dengan 0.8 D, dengan D adalah diameter pipa dalam m seperti yang disajikan pada Gambar 5 di bawah ini:



Gambar 5. Diameter Saluran Eksisting

Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PU-PR) Provinsi Riau memaparkan bahwa diameter saluran eksisting (D) dari jalan layang sebesar 6 inci atau 15.24 cm atau jari-jari 7.62 cm. Deskripsi saluran disajikan seperti pada Gambar 6 di bawah ini:

Gambar 6. Jalan layang di Jalan Jenderal Sudirman–Tuanku Tambusai Kota Pekanbaru

Penetapan nilai jari-jari hidraulis dianalisis dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$R = \frac{A}{P}$$

$$R = \frac{(0.8\ \pi r2)}{(0.8\ 2\pi r)}$$

Dengan R adalah jari-jari hidraulis (m), A adalah luas penampang basah saluran dalam (m2), P adalah keliling penampang basah saluran (m) dan r adalah jari-jari saluran (m), sehingga akan diperoleh hasil:

$$R = \frac{(0.8 \times 3.14 \times 0.0762\ 2)}{(0.8 \times 2 \times 3{,}14 \times 0.0762)}$$

$$R = \frac{0.014566\ m2}{0.3823\ m}$$

$$R = 0.0381\ m$$

Penghitungan dengan menggunakan Rumus Manning akan memperoleh nilai kecepatan aliran sebagai berikut:

$$V = \frac{1}{0.01} . x\ 0.0381^{2/3} \times 0.021^{1/2}$$

$$V = 1.64\ m/dt$$

$$Q_{hidrolika} = As \times V$$

$$Q_{hidrolika} = (0.8\ \pi r2) \times 1.64\ m/dt$$

$$Q_{hidrolika} = 0.014566\ m^2 \times 1.64\ m/dt$$

$$Q_{hidrolika} = 0.024\ m^3/dt$$

Penghitungan dimensi saluran didasarkan pada debit yang ditampung oleh saluran ($Q_{hidrolika}$ dalam m^3/dt) yang harus lebih besar atau sama dengan debit rencana yang diakibatkan oleh hujan rencana ($Q_{hidrologi}$ dalam m^3/dt) dideskripsikan menggunakan persamaan sebagai berikut:

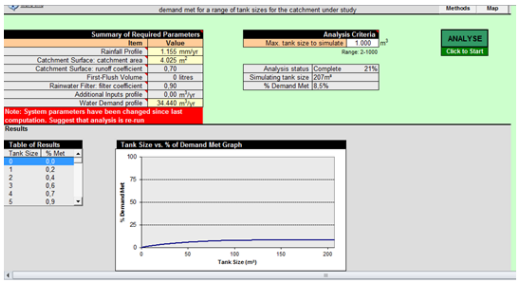
$$Q_{hidrolika} \geq Q_{hidrologi}$$

Merujuk dari hasil analisis di atas, maka besar $Q_{hidrolika}$ (0.024 m^3/dt) lebih besar bila dibandingkan $Q_{hidrologi}$ (0.016 m^3/dt), artinya dimensi saluran kondisi eksisting sebesar 6 inci mampu menampung debit air hujan rencana dengan periode ulang 10 tahun.

Hasil Simulasi Rain Cycle Standard v 2.0

Hasil simulasi program bantu Raincycle versi 2 adalah grafik hubungan antara ukuran tangki penampung (m^3) terhadap pemenuhan kebutuhan air untuk pertamanan Kota Pekanbaru (%). Sebagai ilustrasi, curah hujan terbesar pada tahun 2012 didapatkan ukuran tangki optimum yang dapat dibangun adalah ukuran 385 m^3 dengan persentase pemenuhan kebutuhan air pertamanan Kota Pekanbaru sebesar 195 m^3.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.
Hak cipta milik Universitas Riau
Repository University of Riau https://repository.unri.ac.id



Gambar 7. Diskripsi Hasil Sumbangan Air Hujan Terhadap Kebutuhan tangki

Masih merujuk pada Gambar 7 di atas, apabila ukuran tangki dibuat lebih besar (207 m^3), maka persentase pemenuhan kebutuhan air akan tetap sama (8.5%), yang terlihat dari grafik yang menunjukkan garis datar. Sehingga dari hasil *running* simulasi menggunakan data curah hujan tahun 2011, maka ukuran tangki penampung optimum adalah 207 m^3 dengan besar persentase pemenuhan kebutuhan air pertamanan Kota Pekanbaru sebesar 8.5%. Artinya, dari kebutuhan air pertamanan Kota Pekanbaru sebesar 120 m^3 setiap hari jika tidak hujan, tangki penampung air hujan dapat memenuhi kebutuhan air sebesar 8.5% atau sebesar 10.2 m^3.

Dengan cara serta langkah yang sama, dilakukan proses *running* model untuk tahun 2012, 2013, 2014 dan 2015 sehingga diperoleh data hubungan antara dimensi tangki bak penampung terhadap persentase pemenuhan kebutuhan air pertamanan Kota Pekanbaru dari tahun 2011, 2012, 2013, 2014, dan 2015. Hasil lengkap simulasi model dengan menggunakan program bantu Raincycle version 2 disajikan pada pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Hubungan Antara Ukuran Tangki Terhadap Persentase Pemenuhan Kebutuhan Air Pertamanan Kota

Tahun	Curah Hujan (mm/tahun)	Ukuran Tangki Optimum (m^3)	Pemenuhan Kebutuhan Air (%)
2011	1155.5	207	8.5
2012	2441	385	19
2013	1001.1	312	8.1
2014	1066.3	263	8.2
2015	1024	202	7.7

Sumber : Hasil Running Model, 2018

Simulasi lanjutan menggunakan data curah hujan terbesar pada tahun 2012 maka didapatkan ukuran tangki optimum yang dapat dibangun adalah ukuran 385 m^3, dengan persentase pemenuhan kebutuhan air pertamanan Kota Pekanbaru sebesar 195%. Adapun hasil simulasi dengan menggunakan data curah hujan terkecil pada tahun 2015 maka akan didapatkan ukuran tangki optimum yang dapat dibangun adalah ukuran 202 m^3 dengan persentase pemenuhan kebutuhan air pertamanan Kota Pekanbaru sebesar 7.7%.

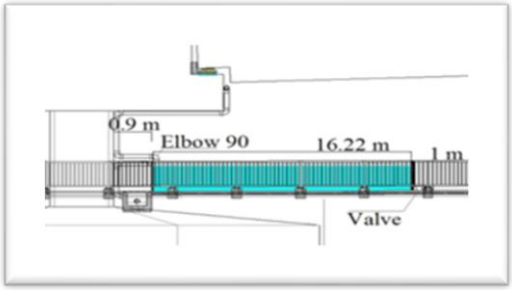
Masih merujuk dari Tabel 1 di atas, untuk ukuran tangki 385 m^3 maka PAH dapat memberikan kontribusi terhadap pemenuhan kebutuhan air pertamanan Kota Pekanbaru maksimal sebesar 19 % dari 120 m^3 atau setara 22.8 m^3/hari. Jika tidak terjadi hujan, maka PAH minimal berkontribusi sebesar 7.7 % dari 120m^3 atau setara 9.24 m^3/ hari .

Dimensi Bak Penampung Air Hujan

Merujuk dari data hasil *running* simulasi, didapatkan ukuran tangki optimum yang akan dibangun adalah ukuran 385 m^3. Namun, karena saluran pembuangan air terdapat 7 jalur yang mengarah ke 7 bak kontrol yang berbeda, maka bak penampung harus dibangun di 7 jalur tersebut. Sehingga jumlah bak penampung sebanyak 7 buah dengan kapasitas tamping masing-masing volume sebesar 55 m^3.

Hak cipta milik Universitas Riau
https://repository.unri.ac.id
Repository University of Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

Dalam perspektif nilai estetika pada jalan layang, maka desain tinggi bak penampung maksimal harus 1 m, dengan mengacu kondisi eksisting lahan tempat peletakan terdapat pagar pedestrian setinggi 1 m. Ukuran diameter saluran pembuangan air pada kondisi eksisting adalah 6 inci atau 0.1524 m, maka untuk tinggi bak penampung harus dikurangi freeboard ukuran diameter saluran maka tinggi bak penampung air bersih berisi air dengan tinggi (t) 0.85 m, lebar (l) 4 m, dan panjang (p) 16.22 m.



Gambar 8. Detail Ukuran Bak

KESIMPULAN

Merujuk dari hasil analisis di atas, maka beberapa kesimpulan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Besarnya sumbangan PAH dengan memanfaatkan konstruksi badan jalan sebagai *catchment area* di jalan layang simpang jalan Jenderal Sudirman–Tuanku Tambusai Kota Pekanbaru untuk pemenuhan kebutuhan air pertamanan Kota Pekanbaru berkontribusi maksimal sebesar 19% dari 120 m^3 atau setara 22.8 m^3/hari, sedangkan jika tidak terjadi hujan maka berkontribusi minimal sebesar 7.7% dari 120 m^3 atau setara 9.24 m^3/hari.
2. Kapasitas lahan optimal yang ada untuk dapat dijadikan bak penampung untuk pemenuhan kebutuhan air pertamanan Kota Pekanbaru adalah 385 m^3 sehingga dibutuhkan 7 buah bak penampung dengan dimensi panjang 16.22 m, lebar 4 m dan tinggi 1 m untuk daya tampung masing masing bak sebesar 55 m^3.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Riau melalui dana BOPTN untuk mendukung penelitian melalui Skema Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi tahun 2018. Ucapan terima kasih penulis juga ditujukan pada Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Pekanbaru yang telah memberikan informasi dan data–data, serta Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru yang telah membantu selama pengambilan data di lapangan guna mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abdulla, F., A, Al-Shareef, A., W. (2009). Roof rainwater harvesting systems for household water supply in Jordan. *Desalination* 243: 195-207.

Appan, A. (1999). A dual-mode system for harvesting roof water for non potable uses. *Urban water* 1 : 317 – 321.

Armis, R. R. 2011. Pengelolaan Lanskap Jalur Hijau Kota Jalan Jendral Sudirman Pekanbaru oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Pekanbaru. Skripsi Sarjana, Jurusan Arsitektur Lanskap Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Hak cipta milik Universitas Riau
Repository University of Riau https://repository.unri.ac.id
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau

Liaw, C., H., Tsai, Y., L. (2004), Optimum Storage Volume of Rooftop Rain Water Harvesting System for Domestic Use, *Journal of the American Water Resources Association*; Aug 2004; 40, 4; *Proquest Agriculture Journals* pp 1-10

Ghisi, E., Davida, F.T, Vinicius, L. R. (2009). Rainwater harvesting in Petrol Stations in Brasilia: Potential for potable water saving and Investment Feasibility Analysis. *Resources, Conservation and Recycling* 54 : 79 – 85.

Juandi, M., Rofeah, Defrianto. (2012). Analisa Akuifer Bebas Kota Pekanbaru dengan Menggunakan Metode Beda Hingga. Tugas Akhir Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (F-MIPA) , Universitas Riau

Kim R.H., Sangho, L., Jinwoo, J., Jung H.L dan Yeong, K.K. (2007). Reuse grey water and rainwater using fiber filter media and metal membrane. *Desalination* 202 : 326 - 332.

Song, J., Mooyoung, H., Tschungil, K., Jeeun, S. (2009). Rain water harvesting as a suatainable water supply option in Banda Aceh. *Desalination* 248 : 233- 240.

UNEP International Technology Centre. (2001). *Rainwater Harvesting*. Murdoch University of Western Australia.

Zhang, Y., Donghui, C., Liang, C dan Stephanie, A. (2009). Potential for rainwater use in high-rise buildings in Australia cities. *Journal of Environmental Management* 91 : 222-226.

Worm, J., Hattum, T., V. 2006, Rainwater Harvesting For Domestic Use, Agrodok 43, Agromisa Foundation and CTA, Wageningen.

Hak cipta milik Universitas Riau
Repository University of Riau https://repository.unri.ac.id
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penyusunan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.