



Terbit *online* pada laman web jurnal :
<https://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/index>

SAINSTEK
(e-Journal)

| ISSN (Print) 2337-6910 | ISSN (Online) 2460-1039 |



Sumbangan Teknologi Pemanenan Air Hujan Skala Individu Rumah Tangga Tipe 220 m² Atap Pelana Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih di Kecamatan Siak Kabupaten Siak

Ela Fitriana^a, Imam Suprayogi^b, Manyuk Fauzi^c, Nurdin^d

^{a,b,c,d} Universitas Riau, Kampus Bina Widya, Jl HR Soebrantas KM 12,5, Pekanbaru 28293, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi : 25 Nov 2021

Revisi Akhir : 29 Juni 2022

Diterbitkan *Online*: 30 Juni 2022

KATA KUNCI

Pemanenan air hujan,

Air bersih,

Skala individu,

Raincycle 2.0

KORESPONDENSI

Telepon : HP. 0811 7676 6111

E-mail : ela.fitriana7079@grad.unri.ac.id

ABSTRACT

Tujuan penelitian adalah melakukan analisis sumbangan curah hujan untuk kebutuhan air bersih di Desa Rampak Kecamatan Siak Kabupaten Siak Provinsi Riau melalui penerapan teknologi pemanenan air hujan skala individu rumah tangga. Metode pendekatan penelitian yang digunakan adalah penerapan Model Behaviour dengan mensimulasikan suatu algoritma dari sistem operasi volume yang ada dalam tampungan berdasarkan konsep keseimbangan massa untuk selang waktu tertentu menggunakan program bantu *Rain Cycle 2.0* dengan data input model terdiri dari luas efektif atap rumah tangga (m²), jumlah hujan tahunan (mm/tahun), koefisien pengaliran atap dan data kebutuhan air berdasarkan jumlah anggota keluarga (m³/hari). Data curah hujan bersumber dari Bagian Hidrologi BWS III Sumatera dengan lokasi stasiun pencatat curah hujan Siak tahun 2015 sampai 2020. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan simulasi model menggunakan sampel luas atap 93 m² jenis atap pelana 220 serta jumlah penghuni rumah sebanyak 4 orang. Hasil utama penelitian membuktikan bahwa curah hujan merupakan parameter yang sangat sensitip terhadap pemenuhan hidrologi kuantitatif guna pemenuhan kebutuhan air bersih skala individu rumah tangga untuk mitigasi dinamika perubahan iklim global yang cenderung mereduksi ketersediaan air seiring meningkatnya suhu bumi melalui gerakan pemanenan air hujan.

1. PENDAHULUAN

Sustainable Development Goals (SDGs) memiliki lima pondasi yaitu manusia, planet, kesejahteraan, perdamaian, dan kemitraan yang ingin mencapai tiga tujuan mulia pada tahun 2030 untuk mengakhiri kemiskinan, mencapai kesetaraan dan mengatasi perubahan iklim (*climate change*). Untuk mencapai tiga tujuan mulia tersebut, disusunlah tujuh belas tujuan global. Salah satu butir dari SDGs adalah menjamin ketersediaan air bersih dan sanitasi yang berkelanjutan untuk semua orang.

Diingatkan kembali oleh Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) Republik Indonesia

<https://doi.org/10.35583/js.v10i1.3>

yang menyatakan, bahwa selama abad 20 Indonesia telah mengalami peningkatan suhu rata-rata udara di permukaan tanah sekitar 0,5⁰ C. Rata-rata suhu Indonesia diproyeksikan meningkat 0,8 - 1,0⁰ C antara tahun 2020 hingga 2050, kondisi ini jika dibandingkan periode tahun 1961 hingga 1990. Masih bersumber dari Bappenas bahwa peningkatan suhu akibat perubahan iklim (*climate change*) 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.

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. Konservasi sumber daya air dalam arti penghematan dan penggunaan kembali (*reuse*) menjadi hal yang sangat penting pada saat ini [1]. 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 [2].

Di sementara lain sistem air tanah umumnya lebih tahan terhadap perubahan iklim dari pada sumber air permukaan. Namun perlu diwaspadai, saat penguapan meningkat maka badan air tanah kehilangan lebih banyak air. Suhu tinggi juga mempercepat pembentukan kerak tanah sehingga 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.

Air hujan merupakan sumber air yang berkualitas tinggi dimana tersedia setiap musim hujan dan berpotensi untuk mengurangi tekanan terhadap pemakaian sumber air bersih (*fresh water sources*). Penampungan air hujan yang berasal dari atap rumah biasanya merupakan alternatif air terbersih yang dapat digunakan sebagai sumber air bersih dan hanya membutuhkan pengolahan yang sederhana sebelum air digunakan. UNEP 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. Oleh karena itu pemanenan air hujan di Indonesia perlu ditindaklanjuti sebagai salah satu upaya pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan [3].

Keuntungan penggunaan air hujan sebagai salah satu alternatif sumber air bersih (1) meminimalisasi dampak lingkungan : penggunaan instrumen yang sudah ada (atap rumah, tempat parkir, taman, dan lain-lain) dapat menghemat pengadaan instrumen baru dan meminimalisasi dampak lingkungan. Selain itu meresapkan kelebihan air hujan ke tanah dapat mengurangi volume banjir di jalan-jalan di perkotaan setelah banjir, (2) lebih bersih : air hujan yang dikumpulkan relatif lebih bersih dan kualitasnya memenuhi persyaratan sebagai air baku air bersih dengan atau tanpa pengelolaan lebih lanjut, (3) kondisi darurat : air hujan sebagai cadangan air bersih sangat penting penggunaannya pada saat darurat atau terdapat gangguan sistem penyediaan air bersih, terutama pada saat terjadi bencana alam. Selain itu air hujan bisa diperoleh di lokasi tanpa membutuhkan sistem penyaluran air, (4) sebagai cadangan air bersih : pemanenan air hujan dapat mengurangi ketergantungan pada sistem penyediaan air bersih, (5) sebagai salah satu upaya konservasi dan (6) pemanenan air hujan merupakan teknologi yang mudah dan fleksibel dan dapat di bangun sesuai dengan kebutuhan. Pembangunan, operasional dan perawatan tidak membutuhkan tenaga kerja dengan keahlian tertentu [3].

Pemanfaatan air hujan diberbagai belahan dunia juga telah dimanfaatkan untuk kebutuhan pemenuhan air bersih di Nanyang Technological University Campus di Singapura dapat ditekan sebesar 12.4% untuk penyiraman toilet karena air bersih tersebut digantikan oleh air hujan [4]. Hasil Penelitian untuk beberapa kota di Australia menyebutkan penggunaan air hujan dapat menghemat air bersih sampai 29.9% di Perth dan di Sydney kurang lebih 32.3% [5]. Di Jordan pemanfaatan air hujan oleh penduduk sebagai alternatif sumber air bersih dapat mengurangi pemakaian air (potable water) hingga 19.7%. Selain untuk keperluan minum dan memasak, air hujan digunakan untuk perawatan taman, kebersihan di dalam dan di luar rumah. Untuk keperluan makan dan minum tentu membutuhkan pengolahan lebih lanjut walaupun tidak terlalu rumit [6].

Masih perihal pemanfaatan air hujan hasil penelitian di Brasil menyatakan bahwa pemakaian air hujan di beberapa SPBU menghemat pemakaian air bersih sebesar 32,7–70%. Selain untuk kebutuhan toilet dan taman, air tersebut digunakan untuk pencucian kendaraan di SPBU. Selain dapat digunakan sebagai pengganti air bersih, kelebihan air hujan dapat diresapkan ke dalam tanah, sehingga air tanah akan terisi kembali. Hal ini akan menguntungkan dalam hal konservasi air tanah sehingga membantu penurunan muka air tanah tidak terjadi secara drastis. Selain itu pengisian kembali air tanah dapat mengurangi volume limpahan air hujan dan dapat mengurangi potensi banjir [7].

Masih bersumber dari Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP) Provinsi Riau Tahun 2005-2025 bahwa pemenuhan kebutuhan air bersih untuk domestik Provinsi Riau sebagian besar masih mengandalkan air tanah dangkal melalui sumur gali (30%), air hujan (30%), sumur yang tidak terpelihara (20%), sungai, situ dan pelayanan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Masih bersumber dari Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP) Provinsi Riau Tahun 2005-2025 bahwa kebutuhan air di Kabupaten Indragiri Hilir, Bengkalis dan Rokan Hilir sebagian tergantung air hujan, oleh karena air permukaan umumnya bersifat payau dan mengandung bahan organik dan zat besi yang tinggi.

Sebagai ilustrasi bahwa masyarakat Desa Kampung Rempak Kecamatan Siak Kabupaten Siak Provinsi Riau secara alamiah sudah melakukan pemanenan air hujan dengan menggunakan bak penampung namun secara faktual belum mengakomodasi penerapan konsep keseimbangan air (*water balance*) sehingga fakta lapangan menunjukkan pada bulan-bulan tertentu khususnya musim kemarau mengalami defisit tampungan air hujan sehingga berimplikasi terhadap kebutuhan air bersih skala rumah tangga. Kehadiran teknologi Pemanenan Air Hujan (PAH) dengan memanfaatkan atap dapat menjadi salah satu upaya alternatif untuk melakukan kajian sistem penyediaan air bersih seperti halnya Kecamatan Siak Kabupaten Siak Provinsi Riau. Selama ini air hujan yang jatuh di atas atap hanya ditampung secara alamiah dan hanya dibiarkan meresap atau masuk ke saluran drainase saja, sehingga upaya konservasi air melalui penampungan air hujan sangat perlu untuk dilakukan.

Penggunaan air hujan di lokasi penelitian telah didukung oleh hasil penelitian dengan membandingkan

sampel kualitas air hujan, air baku Sungai Siak dan air sumur dangkal Kelurahan Kampung Rempak, Kecamatan Siak Kabupaten Siak yang dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda) Pemerintah Daerah Kabupaten Siak berdasarkan hasil pemeriksaan sesuai Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) No. 492/Menkes/IV/2010 untuk parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi yang membuktikan bahwa air hujan memiliki kekurangan satu parameter pH rendah sehingga layak untuk digunakan bila dibandingkan air baku Sungai Siak yang memiliki kekurangan delapan parameter diantaranya berbau, kekeruhan tinggi, berasa, berwarna, pH rendah, kadar besi tinggi, E coli yang positif, T Coliform positif demikian juga halnya dengan sumber air sumur dangkal masyarakat memiliki sembilan parameter kekurangan yaitu berbau, kekeruhan tinggi, berwarna, pH rendah, kadar besi tinggi, aluminium tinggi, E Coli positif dan T Coliform positif [8].

Merujuk dari latar belakang di atas, maka tujuan penelitian adalah melakukan analisis sumbangan curah hujan untuk pemenuhan kebutuhan air bersih di Desa Rempak Kecamatan Siak Kabupaten Siak Provinsi Riau melalui penerapan teknologi pemanenan air hujan skala individu rumah tangga dengan parameter kunci curah hujan tahunan yang memiliki pencirian yang bersifat probabilistik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pemanenan Air Hujan (PAH)

Pemanenan air hujan (PAH) merupakan 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 et al., 2009). Sementara (Abdulla et al., 2009) menyampaikan air hujan merupakan sumber air yang sangat penting terutama di daerah yang tidak terdapat sistem penyediaan air bersih, kualitas air permukaan yang rendah serta tidak tersedia air tanah.

Penelitian untuk keperluan analisis pemanfaatan PAH skala individu rumah tangga menggunakan pendekatan metode penampungan air hujan untuk pemenuhan kebutuhan air bersih skala rumah tangga. Tujuan utama penelitian adalah mendeskripsikan kemampuan kapasitas tampung bangunan ground tank PAH, besaran biaya untuk pembuatan ground tank dari bangunan PAH. Data curah hujan yang dipergunakan untuk penelitian bersumber dari stasiun pencatat curah hujan Pabelan dari tahun 1992-2013. Hasil utama penelitian menyatakan bahwa kapasitas tangki PAH mampu berkontribusi sebesar 30 %, dari luasan atap 150 m² untuk jumlah penghuni berjumlah 4 orang dengan dimensi ground tank PAH memiliki panjang 3 m, lebar 3 m dan 1,5 m serta besar Rencana Anggaran Biaya (RAB) dari bangunan ground tank kurang lebih senilai Rp 18.267.956,883 [9].

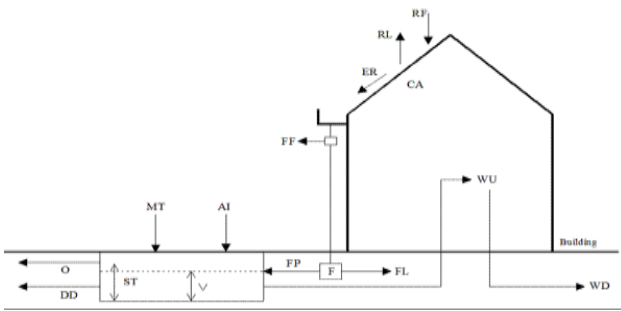
Masih terkait analisis dimensi tangki PAH untuk air hujan sebagai air cadangan pembangunan Rumah Susun Sewa Rusunawa di Rumah Susun Sewa Kelurahan Semanggi, Surakarta. Penelitian tersebut bertujuan

mendeskripsikan pola hubungan antara dimensi tangki PAH dengan dimensi konstruksi bangunan PAH, yang untuk selanjutnya dikomparasikan dengan PDAM. Data curah hujan yang dipergunakan sepuluh tahun. Metode pendekatan yang dipergunakan untuk analisis data curah hujan adalah metode Aritmatik serta Rumus Mononobe perhitungan dari intensitas hujan. Hasil utama penelitian menyatakan bahwa dimensi dari Ground Tank panjang 7 m, lebar 7 m dan tinggi 4,1 m. Adapun anggaran biaya untuk konstruksi tangki PAH yakni senilai Rp. 131.153.349,53 yang memiliki kapasitas tampung sebesar 200 m³. Sedangkan potensi sumber air hujan yang bersumber dari atap Rusunawa sebagai daerah tangkapan air sebesar 1.226,14 m³ per tahun. Selanjutnya dilakukan hasil analisis dengan pemanfaatan air yang bersumber dari PDAM maka akan terjadi penghematan dalam aspek pembiayaan sebanyak 1.226,14 m³/tahun setara Rp 551.763,00/tahun dengan membangun konstruksi ground tank [10].

Perencanaan dan penggunaan tampungan air hujan skala rumah tangga di kompleks Perumahan Sinar Sari Dramaga, Kota Bogor. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan ukuran bak penampung air yang sesuai dengan skala rumah tangga serta menginovasi alat penyaring air sederhana yang fungsinya sebagai perbaikan kualitas air hujan. Kualitas air hujan sudah tercapai sesuai dengan baku mutu kelas II. Kemudian alat penyaring yang dipakai ialah zeolite, karbon aktif, ijuk, kerikil, spon, serta kapas. Kualitas air hujan wilayah Dramaga sebelum dan sesudah melalui filter dapat dikategorikan sebagai air kelas II, sehingga layak digunakan untuk memenuhi sebagian kebutuhan domestik. Dimensi tampungan bak hujan yang direncanakan menggunakan dimensi ukurannya ialah 3.000 lt, 2.500 lt, 2.000 lt, 1500 lt, 1000 lt, 500 lt, 330 lt serta 250 dimensi penampungan air hujan yang dipakai yang berukuran 330 lt sesuai dengan kebutuhan air. Rekayasa penyaringan sederhana dapat menaikkan kualitas fisik air hujan dengan syarat serta ketentuan yang telah ditentukan [11].

2.2 Sistem PAH

Sistem PAH yang digunakan dalam kajian ini adalah Sistem PAH sederhana yaitu atap sebagai catchment area, pipa sebagai sistem pengaliran, dan tangki sebagai system penyimpanan. Performa sistem PAH sangat ditentukan oleh kapasitas tangki penyimpanan (*storage*) yang ada dalam sistem tersebut. Kapasitas tangki penyimpanan merupakan komponen yang penting karena akan menentukan performa sistem secara keseluruhan dan biaya yang dibutuhkan. Performa tangki tersebut dipengaruhi oleh karakteristik *catchment area*, potensi curah hujan dan kebutuhan air yang diperlukan [12].



Gambar 1. Sistem Rain Water Harvesting Sederhana
Sumber : Fawkes (2010)

2.3. Konsep Behaviour Model

Untuk menganalisis volume curah hujan efektif didapat dengan mengalikan tinggi curah hujan dengan luas catchment area dan koefisien run off seperti yang didiskripsikan persamaan [13].

$$ER = R_t \cdot A \cdot C \dots\dots\dots [1]$$

ER adalah run off efektif (m³), R_t adalah curah hujan (mm), A adalah luas catchment area (m²) dan C adalah koefisien run off. Model dasar yang dapat digunakan untuk menggambarkan secara lengkap suatu sistem suplai, debit dan run off dapat dianalogikan dengan siklus urban hidrologi. Potensi curah hujan dihitung berdasarkan konsep neraca air. Simulasi neraca air digunakan untuk menjelaskan algoritma operasi tangki penyimpanan pada sistem PAH. Secara sederhana perubahan volume dalam tangki storage dapat dinyatakan dengan konsep keseimbangan air (*water balance*) :

$$V_t = V_{t-1} + Q_t - D_t - E_t - L_t \dots\dots\dots [2]$$

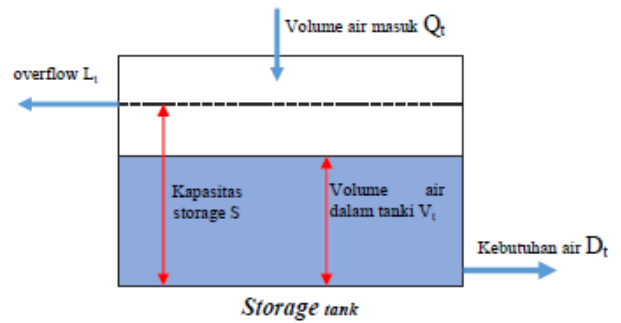
Dalam kajian penelitian ini, tangki penyimpanan yang digunakan terdapat di bawah permukaan tanah sehingga pengaruh evaporasi (E_t) dan kehilangan (L_t) dapat dihilangkan sehingga Persamaan 2 di atas dapat disederhana menjadi Persamaan seperti di bawah ini :

$$V_t = V_{t-1} + Q_t - D_t \dots\dots\dots [3]$$

$$0 \leq V_t \leq S$$

dengan V_t adalah volume storage pada saat t (m³), V_{t-1} adalah volume storage pada saat t-1 (m³), Q_t adalah volume yang masuk ke dalam storage dalam selang waktu t (m³/dt), D_t adalah *release* atau *demand* dalam selang waktu (m³), E_t adalah evaporasi (m³), L_t adalah besar kehilangan lainnya (m³) dan S adalah kapasitas storage (m³). Volume air yang ditampung dalam suatu waktu akan sama dengan volume air pada waktu sebelumnya ditambah aliran yang masuk dan dikurangi dengan aliran yang keluar pada suatu waktu tertentu. Suatu model perilaku atau yang lazim disebut Model Behaviour dengan mensimulasikan suatu algoritma dari sistem operasi volume yang ada dalam tampungan berdasarkan konsep keseimbangan massa berdasarkan

selang waktu tertentu. Diskripsi Model Behaviour disajikan seperti pada Gambar 2.



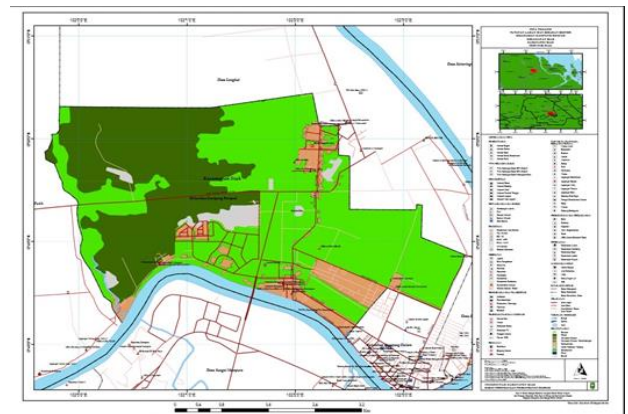
Gambar 2. Diskripsi siklus air dari tangki bak penampungan

Performa PAH dapat dinyatakan dengan indikator keandalan dan efisiensi tangki. Keandalan dari tangki penyimpanan dapat dinyatakan dalam satuan waktu maupun volume. Dalam penelitian ini, keandalan tangki penyimpanan dinyatakan dalam satuan waktu yaitu banyaknya bulan yang kebutuhan airnya terpenuhi dengan sistem PAH.

3. METODOLOGI

3.1. Lokasi Penelitian

Metode pendekatan yang digunakan untuk penelitian ini adalah dengan menggunakan Teknologi PAH sebagai salah satu upaya alternatif yang dapat dijadikan sebagai pemenuhan sumber air bersih dengan lokasi penelitian secara administrasi terletak di Desa Rempak Kecamatan Siak Kabupaten Siak Provinsi Riau. Diskripsi lokasi penelitian disajikan seperti pada Gambar 3 .



Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian

3.2. Variabel Penelitian

Variabel penelitian dalam penelitian ini meliputi parameter curah hujan harian dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2020 dari instansi Balai Wilayah Sungai (BWS) III Sumatera sebagai parameter yang berubah, parameter luas atap untuk rumah tipe atap pelana 220 sebagai parameter yang tetap dan kebutuhan air berdasarkan jumlah anggota untuk empat anggota keluarga terdiri bapak, ibu dan dua orang anak sebagai parameter yang tetap.

3.3. Jenis dan Sumber Data

Jenis dan sumber data dalam penelitian ini terdiri dari :

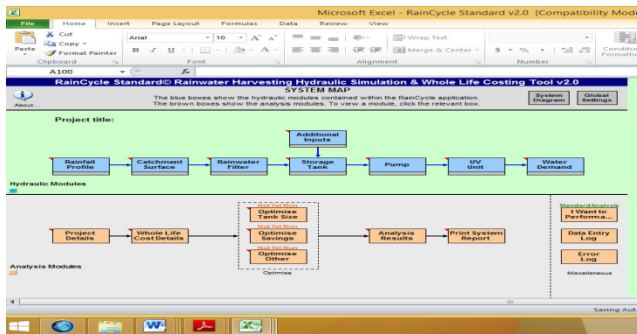
1. Pengukuran data primer dilakukan di lapangan dengan melakukan pengukuran luas atap rumah masyarakat serta pencatatan luas tanah eksisting halaman guna pembuatan tangki penampung di lokasi penelitian.
2. Data sekunder Penelitian yang dilakukan meliputi pengumpulan data sekunder yaitu data curah hujan harian pada Stasiun Tembilahan untuk tahun 2015-2020 dari Balai Wilayah Sungai (BWS) III Sumatera

3.3. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian terdiri dari seperangkat program bantu *Rain Cycle 2* dengan pembuat software SUD Solution dengan alamat kontak PO Box 104 Leeds LS13 9AA *West Yorkshire United Kingdom* serta kebutuhan software Microsoft Windows dan Excel bahasa pemrograman Microsoft Excel kemudian meteran, peta lokasi serta dokumentasi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

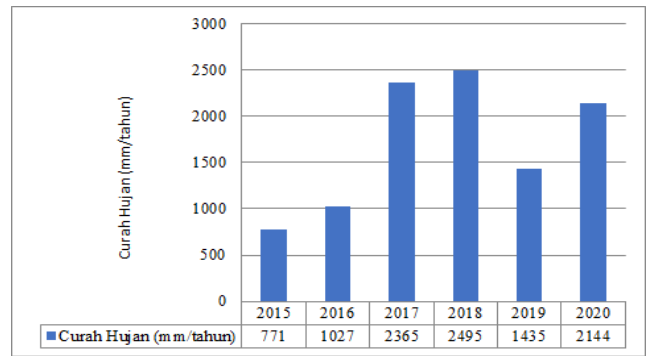
Model *Rain Cycle 2* memerlukan input yang terdiri dari luas efektif atap rumah tangga (m^2), jumlah hujan harian dalam satu tahun (mm/tahun), koefisien pengaliran dari atap dan data kebutuhan air berdasarkan jumlah anggota keluarga (m^3 /hari). Selanjutnya tampilan muka model *Raincycle 2.0* disajikan seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Interface Input Model *Raincycle 2.0*

4.1. Input Data Curah Hujan

Input data curah hujan untuk kebutuhan simulasi model *Raincycle 2* yang bersumber dari BWS III Sumatera dengan lokasi Stasiun Curah Hujan Siak dari tahun 2015-2020 yang selengkapannya disajikan dalam bentuk grafik hubungan antara besar curah hujan dalam mm/tahun sebagai fungsi runtun waktu yang disajikan seperti pada Gambar 5.



Sumber : BWS III Sumatera

Gambar 5. Besaran Curah Hujan Tahun 2015-2020

Merujuk hasil Gambar 5 di atas, maka besaran nilai curah hujan yang tercatat di Stasiun Curah Hujan Siak cenderung mengalami fluktuasi yang cukup signifikan selama rentang waktu dari tahun 2015-2020. Secara khusus untuk pencatatan data curah hujan yang sangat ekstrim terjadi pada tahun 2015 tercatat hanya 717 mm/tahun yang mana tahun tersebut terjadi kebakaran hutan yang dahsyat di seluruh Provinsi Riau yang menelan kerugian sebesar kurang lebih 200 trilyun.

4.2. Input Data Luas Atap dan Penghuni

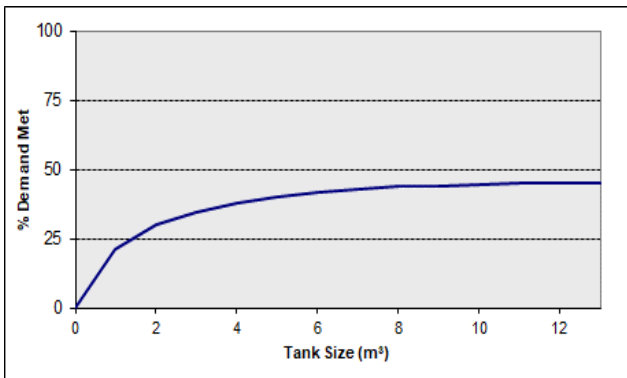
Data luas atap sampel rumah masyarakat atas nama Ibu Ela Fitriana, S.Pd dengan ukuran rumah 22 m x 10 m atau 220 m^2 dengan tipe atap pelana 220 serta jumlah penghuni sebanyak 4 orang dengan perincian anggota keluarga terdiri bapak, ibu dan 2 orang anak.

4.3. Hasil Simulasi Model

Simulasi Model *Raincycle 2* diterapkan menggunakan data input yang terdiri dari:

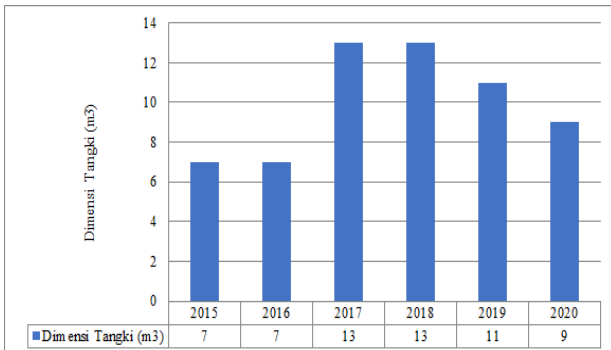
1. Data curah hujan yang diambil dari Stasiun Curah Hujan Siak pada tahun 2018 sebesar 2495 mm/tahun.
2. Data luas atap rumah seluas 93 m^2 , penetapan koefisien pengaliran sebesar 0.75 dengan tipe *Pitched Roof Tile*
3. Data koefisien filter, penetapan koefisien filter sebesar 0,95 adalah efektif aliran yang akan masuk ke tangki penampung.

Adapun hasil simulasi model *Raincycle 2.0* yang mendiskripsikan pola hubungan antara sumbangan pemanenan air hujan skala individu rumah tangga terhadap kebutuhan dimensi dari tampungan air (*ground tank*) tahun 2018 adalah sebagai berikut :



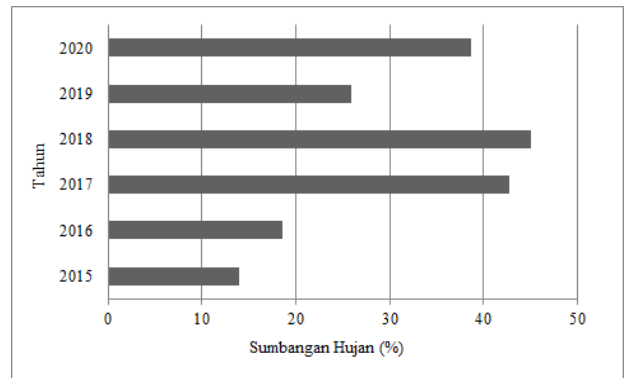
Gambar 6. Diskripsi Sumbangan Hujan terhadap Dimensi Bak penampung Tahun 2018

Merujuk dari Gambar 6 di atas berdasarkan hasil simulasi model menggunakan Raincycle 2.0 untuk penghuni rumah tangga sebanyak empat anggota keluarga dengan luas atap rumah seluas 93 m² serta curah hujan tercatat dari Stasiun curah hujan Siak sebesar 2495 mm/tahun maka akan memberikan sumbangan terhadap kebutuhan air bersih skala individu rumah tangga setara 45,1 % dengan dimensi bak penampungan (ground tank) sebesar 13 m³. Adapun dikripsi hasil dimensi dari bak penampung (ground tank) untuk berbagai variasi input curah hujan dari tahun 2015-2020 selengkapnya disajikan seperti pada Gambar 7 .



Gambar 7. Dimensi Tangki Untuk Berbagai Variasi Curah Hujan dari Tahun 2015-2020

Masih merujuk dari Gambar 7 di atas berdasarkan hasil simulasi model menggunakan Raincycle 2.0 maka penetapan pemilihan dimensi bak penampung (ground tank) untuk pemenuhan kebutuhan air bersih skala individu rumah tangga di Desa Kampung Rempak, Kecamatan Siak dengan luas atap rumah sebesar 93 m² adalah memiliki kapasitas tampung bak air sebesar 13 m³ dengan besaran curah hujan 2495 mm/tahun pada tahun 2018. Adapun diskripsi sumbangan pemanenan air hujan untuk berbagai variasi input data hujan selengkapnya disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Diskripsi sumbangan pemanenan air hujan untuk berbagai variasi input data hujan

Sumbangan penerapan teknologi pemanenan air hujan menggunakan bak penampung (ground tank) untuk pemenuhan kebutuhan air bersih skala individu rumah tangga di Desa Kampung Rempak, Kecamatan Siak untuk data input curah hujan dari tahun 2015 sampai 2020 menyatakan bahwa sumbangan terbesar pemanenan air hujan terjadi pada tahun 2018 sebesar 45,1 % dengan besar curah hujan 2495 mm/tahun dan sumbangan terkecil terjadi pada tahun 2015 sebesar 13,9% besar curah hujan 771 mm/tahun.

5.KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari hasil penelitian dengan mengacu hasil analisis dan pembahasan di atas, bahwa parameter besaran curah hujan sangat sensitif terhadap hidrologi kuantitatif pemanenan air hujan skala individual rumah tangga untuk pemenuhan kebutuhan air bersih di Desa Kampung Rempak Kecamatan Siak Kabupaten Siak di wilayah Provinsi Riau, untuk itu perlunya dilakukan edukasi kepada masyarakat berkenaan pentingnya penerapan teknologi pemanenan air hujan skala individu rumah tangga untuk menghadapi dinamika perubahan iklim global yang cenderung mereduksi akan ketersediaan air seiring meningkatnya suhu bumi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Wiliyah Sungai (BWS) III Sumatera Kementerian PUPR Republik Indonesia yang telah mengizinkan penggunaan data untuk mendukung proses penelitian serta reviewer jurnal yang berkenan merekomendasikan publikasi terbit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jaemin Song, J. et. al. "Rainwater Harvesting as a Sustainable Water Supply Option in Banda Aceh." Desalination Volume 248, Issues 1-3, 15 November 2009, Pages 233-240.
- [2] Ree H. Kim, et. Al. " Reuse greywater and rainwater using fiber filter media and metal membrane."

- Desalination, Volume 202, Issues 1-3, Januari 2007, Pages 326-332
- [3] UNEP International Technology Centre. (2001). Rain Water Harvesting. Murdoch University of Western, Australia
- [4] Adithyan A. "A Dual-Mode System for Harvesting Roof Water for Non Potable Uses." *Urban Water*, Volume 1, Issues 4, Desember 2000, Pages 317-321.
- [5] Yan Zhang, et. al. "Potential for Rainwater Use in High-Rise Buildings in Australia Cities." *Journal of Environmental Management*, Volume 91, Oktober 2009, Pages 222- 226
- [6] Fayez A. Abdulla, et. al. "Roof Rain Water Harvesting Systems for Household Water Supply in Jordan." *Desalination* , Volume 243, Issues 1-3, July 2009, Pages 195-207.
- [7] EneDir G. et. al. "Rainwater Harvesting in Petrol Stations in Brasilia: Potential for Potable Water Saving and Investment Feasibility Analysis." *Resources, Conservation and Recycling*. Volume 54, Issues 2, Desember 2009, Pages 79 - 85.
- [8] Ela Fitriana. dkk. "Analisis Uji Kualitas Air Sumber Air Baku untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih di Kecamatan Siak Kabupaten Siak" Prosiding Seminar Nasional Pelestarian Lingkungan, Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Riau, Pekanbaru, 23 Oktober 2021.
- [9] Rimaniar Julindra. dkk. "Analisis Pemanfaatan Air Hujan Dengan Metode Penampungan Air Hujan Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Rumah Tangga di Kota Surakarta", *e-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL*, September 2017, Halaman 1061-1069.
- [10] Sri Maharjono. dkk. "Analisis Dimensi Tanki PAH guna Pemanfaatan Air Hujan sebagai Sumber Air Cadangan untuk Bangunan Rusunawa (Studi Kasus: Rusunawa Semanggi, Surakarta)" *e-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL*, Maret 2017, Halaman 258-264.
- [11] Teguh Permana Putra F. "Perancangan dan Pemanfaatan Penampung Air Hujan Skala Unit Rumah di Perumahan Alam Sinar Sari Dramaga" Tugas Akhir Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Teknologi Pertanian Bogor, Juli 2018
- [12] Alan F. "Modelling the Performance of Rain Water Collection System : Toward a Generalised Approach." *Urban Water*, Volume 1, Issues 4, December 2000, Pages 323-333
- [13] Alan F. "Simulating the performance of rainwater collection systems using behavioural models." *Building Services Engineering Research and Technology*, Volume 21, Issues 2, October 2000, Pages 99-106