

ANALISIS POTENSI PENERAPAN SISTEM *RAINWATER HARVESTING* PADA APARTEMEN MADISON PARK

Suryadi Suhuyanly¹, Wati A. Pranoto²

¹Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta
Email: s.suhuyanly@gmail.com

²Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta
Email: watip@ft.untar.ac.id

ABSTRAK

Indonesia merupakan wilayah dengan curah hujan yang tinggi dan cenderung terdistribusi secara merata sepanjang tahun tanpa ada perbedaan yang mencolok antara musim hujan dan kemarau. Potensi sumber air bersih alami ini, apabila di dimanfaatkan dalam bentuk sistem *Rainwater Harvesting* di lokasi Apartemen Madison Park dapat menghemat air bersih per harinya sekitar 27,0497% pada hari hujan dari kebutuhan air harian menurut perhitungan SNI 03-7065-2005. Sedangkan menurut data tagihan bulanan air, sistem *Rainwater Harvesting* apabila diterapkan dapat menghemat air hingga 35,766% pada hari hujan. Biaya air PAM yang dapat dihemat per tahun sebesar Rp 46.700.670, -. Kemudian bak penampung yang dibutuhkan untuk menampung air hujan total sebesar 27 m³.

Kata Kunci: *rainwater harvesting*, penghematan air

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi kehidupan manusia. Tidak ada manusia yang dapat hidup tanpa air. Di daerah perkotaan seiring pesatnya pembangunan gedung – gedung bertingkat dan perumahan, kebutuhan air bersih akan selalu meningkat sementara air bersih semakin langka. Indonesia sebagai negara yang beriklim tropis, memiliki curah hujan rata-rata di atas 2 meter per tahun. Artinya kalau semua air hujan yang turun tidak mengalir, tidak meresap dan tidak menguap, maka Indonesia dapat terendam setinggi 2 meter. Jumlah yang terlalu banyak, sehingga malah menimbulkan keluhan. Dengan curah hujan yang demikian tinggi, seharusnya air hujan bisa dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif sumber air bersih di Indonesia. Tetapi ketika curah hujan di Indonesia cukup tinggi, masyarakat masih jarang yang memanfaatkannya. Air hujan yang begitu berlimpah, lebih banyak terbuang percuma dibanding untuk dimanfaatkan. Sedangkan saat curah hujan sangat rendah, masyarakat justru kekurangan air. Dibutuhkan manajemen air yang terpadu sehingga dapat tercipta keseimbangan dalam pemanfaatan air. Salah satu cara untuk mewujudkan gagasan tersebut adalah dengan menerapkan konsep panen air hujan (*Rainwater Harvesting*) yaitu konsep pengumpulan air hujan yang ditampung dalam sebuah *reservoir* untuk kemudian air yang telah di kumpulan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif sumber air sehingga dapat mengurangi penggunaan air tanah dan bisa digunakan sebagai kegiatan seperti mencuci, mandi, menyiram tanaman, dan toilet. Pada sebuah penelitian di Hotel Novotel Yogyakarta yang dilakukan oleh mahasiswa UGM pada tahun 2014, rata-rata air hujan yang dapat ditampung dalam satu bulan yaitu 478.820 liter dan dalam satu tahun dapat terkumpul sebesar 5.745.809 liter. Pada musim hujan, air hujan pada Hotel Novotel dapat memasok hingga 21% dari total kebutuhan air bersih dalam satu bulan. Rata-rata konsumsi air yang dapat ditangani oleh air hujan dalam setahun adalah 8,6%. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui berapa rata-rata air hujan yang dapat ditampung dalam satu hari di Apartemen Madison Park dengan tujuan untuk mengetahui berapa besar penghematan yang dapat diperoleh dengan pemanenan air hujan.

Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka akan dilakukan penelitian untuk pemanenan air hujan (*Rainwater Harvesting*) di Apartemen Madison Park Jakarta dengan tujuan untuk menghemat sumber air bersih di Apartemen tersebut.

Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Penghitungan curah hujan menggunakan curah hujan rata-rata harian dan curah hujan periode ulang 2, 5, dan 10 tahun.
2. Penelitian dilakukan di Apartemen Madison Park Jakarta

Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. Berapa curah hujan di Apartemen Madison Park Jakarta?
2. Berapa volume air yang dapat ditampung?
3. Berapa besar penghematan air apabila sistem RWH ini diterapkan?

Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui curah hujan periode ulang 2, 5, dan 10 tahun di Apartemen Madison Park. Dari data yang didapat bisa dicari berapa volume air yang dapat ditampung oleh atap bangunan Apartemen Madison Park. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa besar potensi penghematan sumber air bersih di Apartemen Madison Park.

2. DASAR TEORI

Rainwater Harvesting adalah proses pemanenan air hujan yang ditampung melalui atap sebuah bangunan yang kemudian air hujan tersebut disimpan di dalam sebuah bak atau tangki penampungan (Maryono dan Santoso, E.N., 2006). 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. Secara ekologis ada empat alasan mengapa memanen air hujan penting untuk konservasi air (Worm, Janette & Hattum, Tim van, 2006), yaitu:

1. Peningkatan kebutuhan terhadap air berakibat meningkatnya pengambilan air bawah tanah sehingga mengurangi cadangan air bawah tanah. Sistem pemanenan air hujan merupakan alternatif yang bermanfaat.
2. Keberadaan air dari sumber air seperti danau, sungai, dan air bawah tanah sangat fluktuatif. Mengumpulkan dan menyimpan air hujan dapat menjadi solusi saat kualitas air permukaan, seperti air danau atau sungai, menjadi rendah selama musim hujan, sebagaimana sering terjadi di Bangladesh.
3. Sumber air lain biasanya terletak jauh dari rumah atau komunitas pemakai. Mengumpulkan dan menyimpan air di dekat rumah akan meningkatkan akses terhadap persediaan air dan berdampak positif pada kesehatan serta memperkuat rasa kepemilikan pemakai terhadap sumber air alternatif ini.
4. Persediaan air dapat tercemar oleh kegiatan industri maupun limbah kegiatan manusia misalnya masuknya mineral seperti arsenic, garam atau fluoride. Sedangkan kualitas air hujan secara umum relatif baik.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Alur penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan mengacu pada Gambar 1

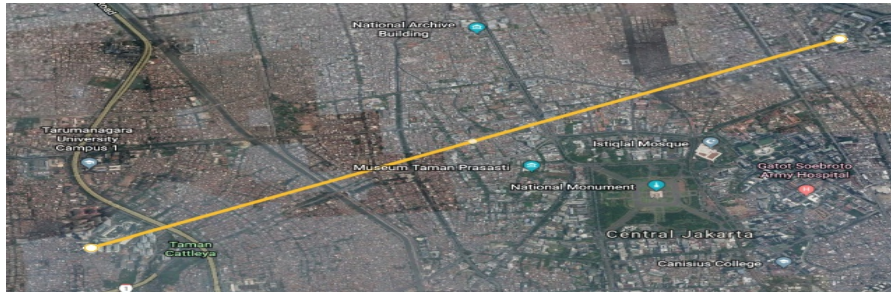


Gambar 1. Diagram alir penelitian

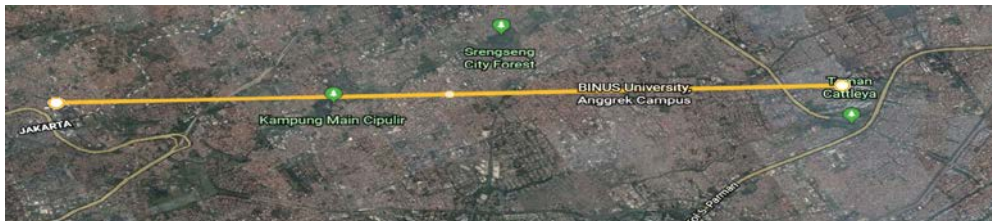
4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Jarak antara Stasiun Hujan Kemayoran dengan Apartemen Madison Park

Berikut jarak antara Stasiun Meteorologi Kemayoran, Stasiun Klimatologi Tangerang Selatan, Stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Priok, dan Stasiun Meteorologi Soekarno Hatta dengan Apartemen Madison Park yang berlokasi di Jalan Letjen S. Parman No.7 seperti pada gambar 2, gambar 3, gambar 4, dan gambar 5



Gambar 2. Jarak antara Apartemen Madison Park dengan Stasiun Meteorologi Kemayoran sejauh 6.396 meter
(Sumber: Google Earth)



Gambar 3. Jarak antara Apartemen Madison Park dengan Stasiun Klimatologi Tangerang Selatan sejauh 10.009 meter
(Sumber: Google Earth)



Gambar 4. Jarak antara Apartemen Madison Park dengan Stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Priok sejauh 12.866 meter
(Sumber: Google Earth)



Gambar 5. Jarak antara Apartemen Madison Park dengan Stasiun Meteorologi Soekarno Hatta Sejalan 15,520 meter
(Sumber: Google Earth)

Dari hasil survey *Google Earth*, didapat jarak antara Apartemen Madison Park dengan stasiun hujan antara lain:

- Stasiun Meteorologi Kemayoran : 6.396 meter
- Stasiun Klimatologi Tangerang Selatan : 10.009 meter

- Stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Priok : 12.866 meter
- Stasiun Meteorologi Soekarno Hatta : 15.520 meter

Maka stasiun hujan dengan jarak terdekat dengan Apartemen Madison Park adalah Stasiun Meteorologi Kemayoran.

Hasil Analisis Curah Hujan Harian Rata-Rata

Data curah hujan harian rata-rata yang digunakan adalah data dari Stasiun Meteorologi Kemayoran, karena lokasinya berada paling dekat dengan Apartemen Madison Park. Perhitungan seperti pada tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Curah Hujan Harian Rata-Rata Stasiun Meteorologi Kemayoran

Tahun	Jumlah Curah Hujan (mm)	Jumlah Hari Hujan	Curah Hujan Harian Rata-Rata (mm)	Bulan Hujan Terbanyak
2008	1909,2	130	14,686	Februari
2009	1973	123	16,041	Januari
2010	2395	183	13,087	Januari dan Oktober
2011	1274,1	132	9,652	Februari
2012	1488,2	122	12,198	November dan Desember
2013	2528,1	169	14,959	Januari dan Desember
2014	2837,1	141	20,121	Januari dan Februari
2015	2086,7	108	19,321	Januari dan Februari
2016	2711,5	181	14,981	Februari
2017	2152,1	132	16,304	Februari
2018	1501,6	115	13,057	Februari
Total		1536	151,363	
Rata-Rata		139,636	14,946	

Contoh Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Rata - rata} &= \frac{\sum \text{Curah Hujan Harian Rata - Rata}}{\text{Jumlah Data}} \\
 &= \frac{151,363}{11} \\
 &= 14,946 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Hasil Perhitungan dengan Metode Gumbel

Hasil perhitungan curah hujan rencana dengan menggunakan Metode Gumbel dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Perhitungan Metode Gumbel untuk Stasiun Meteorologi Kemayoran

Tahun	Curah Hujan Maksimum (Xi)	(Xi-X) ²	(Xi-X) ³	(Xi-X) ⁴
2008	192,7	1744,960	72891,773	3044888,209
2009	122,5	808,109	-22972,356	653041,4381
2010	93	3355,568	-194378,949	11259842,25
2011	119,2	1006,619	-31937,299	1013283,399
2012	105,2	2090,983	-95614,966	4372211,598
2013	193,4	1803,932	76617,939	3254172,911

2014	147,9	9,164	-27,743	83,98578311
2015	277,5	16020,655	2027778,068	256661401,8
2016	124,5	698,400	-18456,825	487763,5453
2017	179,7	827,869	23820,0747	685368,5325
2018	104,6	2146,216	-99428,338	4606243,681
Jumlah	1660,2	30512,481	1738291,376	286038301,3
Rata-rata	150,9272			
Standar Deviasi		55,238		

Hasil Perhitungan dengan Metode Log Pearson III

Hasil perhitungan curah hujan rencana dengan menggunakan Metode Log Pearson III dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 3. Perhitungan Metode Log Pearson III untuk Stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Priok

Tahun	Curah Hujan Maksimum (Xi)	(Log Xi)	(Log Xi - Log X) ²	(Log Xi - Log X) ³
2008	87,9	1,94398	0,03841	-0,00753
2009	148,9	2,17289	0,00108	0,00003
2010	88,3	1,94596	0,03764	-0,00730
2011	78,5	1,89486	0,06008	-0,01472
2012	75,1	1,87563	0,06988	-0,01847
2013	117,8	2,07114	0,00474	-0,00032
2014	284	2,45331	0,09817	0,03075
2015	247	2,39269	0,06385	0,01613
2016	112,7	2,05192	0,00775	-0,00068
2017	148,6	2,17201	0,00102	0,00003
2018	129,6	2,11260	0,00075	-0,00002
Jumlah	1518,4	23,08706	0,38342	-0,00210
Rata-rata	138,0363	2,09882	0,03485	-0,00019
Standar Deviasi			0,19581	

Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Gedung menurut SNI 03-7065-2005

Berikut adalah data jumlah penghuni Apartemen Madison Park pada tahun 2019. Data ini akan digunakan untuk menghitung jumlah kebutuhan air gedung menurut SNI 03-7065-2005. Berdasarkan data yang diperoleh, maka jumlah keseluruhan penghuni yang terdaftar di Apartemen Madison Park adalah 669 orang. Menurut SNI 03-7065-2005, kebutuhan air untuk rumah susun adalah minimal 100 Liter/penghuni/hari. Kebutuhan air pada Apartemen Madison Park adalah 66.900 Liter per hari atau 66,9 m³ per hari, kebutuhan bulannya adalah 2.007 m³, kebutuhan tahunannya adalah 24.084 m³

Kebutuhan Air Gedung berdasarkan Data Tagihan Air PAM

Berikut data pemakaian dan tagihan air bulanan Apartemen Madison Park terdapat pada tabel 4 dan tabel 5 dibawah ini.

Tabel 4. Data Pemakaian dan Tagihan Air Apartemen Madison Park Tahun 2017

No.	Tahun	Bulan	Pemakaian (m ³)	Tagihan (Rp)
-----	-------	-------	-----------------------------	--------------

1	2017	Januari	1925	Rp	24,062,500
2	2017	Februari	2373	Rp	29,662,500
3	2017	Maret	2169	Rp	27,112,500
4	2017	April	1724	Rp	21,550,000
5	2017	Mei	2088	Rp	26,100,000
6	2017	Juni	1419	Rp	17,737,500
7	2017	Juli	2725	Rp	34,062,500
8	2017	Agustus	2114	Rp	26,425,000
9	2017	September	2591	Rp	32,387,500
10	2017	Oktober	2638	Rp	32,975,000
11	2017	November	2459	Rp	30,737,500
12	2017	December	2724	Rp	34,050,000
Total				Rp	336,862,500

Tabel 5. Data Pemakaian dan Tagihan Air Apartemen Madison Park Tahun 2018 dan 2019

No.	Tahun	Bulan	Pemakaian (m ³)	Tagihan (Rp)	
1	2018	Januari	3095	Rp	38,687,500
2	2018	Februari	2376	Rp	29,700,000
3	2018	Maret	2570	Rp	32,125,000
4	2018	April	2098	Rp	26,225,000
5	2018	Mei	3728	Rp	46,600,000
6	2018	Juni	2828	Rp	35,350,000
7	2018	Juli	4156	Rp	51,950,000
8	2018	Agustus	4388	Rp	54,850,000
9	2018	September	4503	Rp	56,287,500
10	2018	Oktober	4458	Rp	55,725,000
11	2018	November	5185	Rp	64,812,500
12	2018	December	5777	Rp	72,212,500
13	2019	Januari	5705	Rp	71,312,500
14	2019	Februari	4606	Rp	57,575,000
Total				Rp	693,412,500

Hasil Perhitungan Luas Atap Apartemen Madison Park

Apartemen Madison Park yang berlokasi di Jalan Letjen S. Parman No. 7. merupakan apartemen yang terdiri dari 2 *lobby* yaitu *lobby Mahogany* dan *lobby Magnolia*. Daerah tangkapan air hujan yang digunakan terdiri dari atap bangunan Apartemen Madison Park yang merupakan dak beton.

Berikut luas daerah tangkapan air hujan *Lobby Mahogany*

- Atap I : 146 m²
- Atap II : 198 m²
- Atap III : 185 m²
- Atap IV : 367 m² +

Total	: 896 m ²
Berikut luas daerah tangkapan air hujan <i>Lobby Magnolia</i>	
- Atap I	: 146 m ²
- Atap II	: 198 m ²
- Atap III	: 185 m ²
- Atap IV	: 367 m ² +
Total	: 896 m ²

Maka luas total atap adalah $896 \text{ m}^2 + 896 \text{ m}^2 = 1792 \text{ m}^2$

Perhitungan Volume Air Hujan yang dapat Ditampung

Hasil perhitungan jumlah volume air hujan yang dapat ditampung dapat dilihat pada tabel 6
Tabel 6. Volume Air Hujan yang Dapat Ditampung

Data	Data Hujan	Periode(tahun)	Curah Hujan (mm)	Jumlah Air yang dapat ditampung (m ³)
Curah Hujan Rencana	Stasiun	2	141,848	254,191
	Meteorologi	5	190,688	341,712
	Kemayoran	10	223,025	399,660
			14,946	26,771
Curah Hujan Harian Rata-Rata	Stasiun Meteorologi Kemayoran (139 hari hujan dalam 1 tahun)		Selama 1 Bulan	316,794
			Selama 1 Tahun	3721,169

Contoh perhitungan:

- Curah Hujan Rencana (Stasiun Meteorologi Kemayoran Periode 2 Tahun)
 Jumlah air yang dapat ditampung
 $= 141,848 \times 1792$
 $= 254191,616 \text{ Liter} / 1000$
 $= 254,191 \text{ m}^3$
- Curah Hujan Harian Rata-Rata (Stasiun Meteorologi Kemayoran)
 Jumlah air yang dapat ditampung
 (1 hari)
 $= 14.9461 \times 1792$
 $= 26771,37959 \text{ Liter} / 1000$
 $= 26,771 \text{ m}^3$
 Jumlah air yang dapat ditampung
 (1 Bulan)
 $= 26771,411 \times 139 / 12$
 $= 316794,658 \text{ Liter} / 1000$
 $= 316,794 \text{ m}^3$
 (1 Tahun)
 $= 26.771 \times 139$
 $= 3721,169 \text{ m}^3$

Perhitungan Penampungan Air Hujan

Hasil perhitungan air hujan yang dapat ditampung terdapat pada tabel 7 dibawah ini.
Tabel 7. Volume Air Hujan yang Ditampung Setiap Atap

Jenis Atap	Luas (m ²)	Volume Air yang Ditampung (m ³)
Dak Beton	1792	26,77137959

Perhitungan Penghematan Tagihan Air PAM

Harga air PAM adalah Rp 12.550,- / m³.

Dari hasil perhitungan jumlah air yang dapat ditampung seperti pada tabel 7, maka didapat penghematan biaya air pada Apartemen Madison Park seperti pada tabel 8 dibawah ini.

Tabel 8. Penghematan Air

Data	Data Hujan	Periode (tahun)	Curah Hujan	Volume Air Hujan (m ³)	Penghematan (Juta Rupiah)	
			(mm)		Harian	Tahunan
		2	141,848	254,191	3,190	443,424
Curah Hujan Rencana	Stasiun Meteorologi Kemayoran	5	190,688	341,712	4,288	596,099
		10	223,025	399,660	5,015	697,186
Curah Hujan Harian	Stasiun Meteorologi Kemayoran (139 hari hujan dalam 1 tahun)		14,9461	26,771	0,334	46,700

Perhitungan Penghematan Air Berdasarkan Curah Hujan Rencana Stasiun Meteorologi Kemayoran:

Penghematan Per Hari = 254191,616 / 1000 m³ x Rp 12.550,-
 = Rp 3.190.104,-
 Penghematan Per Tahun = 3190104 x 139
 = Rp 443.424.456,-

Perhitungan Penghematan Air Berdasarkan Curah Hujan Harian rata-rata Stasiun Meteorologi Kemayoran:

Penghematan Per Hari = 26,771 x Rp 12.550
 = Rp 335.976, -
 Penghematan Per Tahun = 3721,169 m³ x x Rp 12.550, -
 = Rp 46.700.670, -

Perbandingan dengan Kebutuhan Air menurut SNI 03-7065-2005

Berdasarkan perhitungan menurut SNI 03-7065-2005, kebutuhan air pada Apartemen Madison Park adalah 66,9 m³ per hari, kebutuhan bulannya adalah 2.007 m³, dan kebutuhan tahunannya adalah 24.084 m³.

	Pemakaian Air		
	Realitas (m ³)		SNI (m ³)
	2017	2018	
Harian	74,85	125,45	100
Bulan	2245,75	3763,5	2.007
Tahun	26.949	45.162	24.084

Perbandingan dengan Kebutuhan Air menurut Data Tagihan Air

Berdasarkan perhitungan kebutuhan air menurut data tagihan air, rata-rata pemakaian air per bulan tahun 2017 adalah 2245,75 m³ dan pada tahun 2018 adalah 3763,5 m³ dan rata-rata pemakaian air per hari pada tahun 2017 adalah 74,85 m³ dan pada tahun 2018 125,45 m³.

Maka penghematan air bersih per hari pada tahun 2017 dan 2018 adalah:

$$\begin{aligned} \text{Penghematan air tahun 2017} &= 26,771/74,85 \times 100\% \\ &= 35,766\% \\ \text{Penghematan air tahun 2018} &= 26,771/125,45 \times 100\% \\ &= 21,339\% \end{aligned}$$

Maka penghematan pengeluaran tahun 2017 dan 2018 dalam persen (%) adalah:

$$\begin{aligned} \text{Penghematan pengeluaran tahun 2017} &= 3721,169 / 26.949 \times 100\% \\ &= 13,808\% \\ \text{Penghematan pengeluaran tahun 2018} &= 3721,169 / 45162 \times 100\% \\ &= 8,239\% \end{aligned}$$

Alternatif lain yang dapat digunakan untuk menghitung penghematan air pada Apartemen Madison Park bila melihat data tahun 2018 curah hujan harian terbanyak yang terjadi pada tahun 2018 adalah 32,753 mm dan jumlah hari hujannya 115 hari

$$\begin{aligned} \text{Di peroleh jumlah air yang dapat ditampung} \\ \text{(1 hari)} &= 32,753 \times 1792 / 1000 \\ &= 58,693 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah air yang dapat ditampung} \\ \text{(1 Tahun)} &= 58,693 \times 115 \\ &= 6749,695 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Maka penghematan air bersih per hari pada tahun 2018 adalah:

$$\begin{aligned} \text{Penghematan air tahun 2018} &= 58,693/125,45 \times 100\% \\ &= 46,7859\% \end{aligned}$$

Maka penghematan pengeluaran tahun 2018 dalam persen (%) adalah:

$$\begin{aligned} \text{Penghematan pengeluaran tahun 2018} &= 6749,695 / 45162 \times 100\% \\ &= 14,9455\% \end{aligned}$$

5. KESIMPULAN

Kesimpulan

Dalam skripsi ini dilakukan analisis untuk mengetahui potensi penghematan air dengan diterapkannya *Rainwater Harvesting System*. Maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan, maka didapat curah hujan harian rata-rata sebesar 14,946 mm pada hari hujan.
2. Berdasarkan perhitungan curah hujan harian rata-rata dan luas area tangkapan sebesar 1792 m², maka volume air hujan yang dapat ditampung pada 1 hari hujan sebesar 26,771 m³.
3. Berdasarkan kebutuhan air menurut SNI 03-7065-2005, dengan 669 penghuni (2018) didapat kebutuhan air bersih per hari nya sebesar 66,9 m³. Sementara yang tersedia dari hujan rata-rata adalah 26,711 m³ air hujan dalam 1 hari. Maka penerapan *Rainwater Harvesting* dapat menghemat air sebesar 39,926% pada hari hujan.
4. Berdasarkan pemakaian air dari data tagihan air tahun 2017 dan 2018, rata-rata pemakaian air per hari pada tahun 2017 adalah 74,85 m³ dan pada tahun 2018 adalah 125,45 m³. Sementara yang tersedia dari data curah hujan harian rata-rata adalah 26,771 m³ air hujan dalam 1 hari. Maka penerapan *Rainwater Harvesting* dapat menghemat air sebanyak 35,766% pada hari hujan tahun 2017 dan sebanyak 21,339% pada hari hujan tahun 2018.
5. Berdasarkan data curah hujan harian rata-rata, dengan volume air hujan yang dapat ditampung per hari sebesar 26,771 m³ dan dengan harga air PAM adalah Rp 12.550,- per m³, maka biaya air yang dapat dihemat per tahun adalah Rp 46.700.670,- dengan perhitungan 139 hari hujan dalam 1 tahun.

Saran

Berdasarkan hasil analisis, maka disarankan agar dibuat desain lebih rinci beserta perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) untuk penerapan *Rainwater Harvesting* ini di Apartemen Madison Park. Agar hasil lebih akurat, dibutuhkan data curah hujan yang lebih banyak dari pos-pos hujan yang tersebar di sekitar Jabodetabek.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standardisasi Nasional. 2005. SNI 03-7065-2005: Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing

Data Online Pusat Database – BMKG, (http://dataonline.bmkg.go.id/data_iklim)

Fathi, Ahmad Saiful, et al. 2014. Perancangan Sistem *Rain Water Harvesting*, Studi Kasus: Hotel Novotel Yogyakarta. Yogyakarta: Teknofisika, Vol.3 No. 2 Edisi Mei 2014, Issn 2089-7154

Google Earth, (<https://earth.google.com/web>)

Haryono, Yosef. 2016. Buku Kuliah: *Drainase*. Universitas Tarumanagara.

Maryono, A., dan Santoso, E.N., 2006, “Metode Memanen dan Memanfaatkan Air Hujan Untuk Penyediaan Air Bersih, Mencegah Banjir dan Kekeringan, Kementerian Negara Lingkungan Hidup RI, Jakarta.

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

Worm, Janette dan Hattum, Tim Van. (2006), *Rainwater Harvesting for Domestic Use*, Agromisa Foundation and CTA: Wageningen, The Netherlands