

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kebutuhan Air Bersih

Dalam setiap bangunan komersil memiliki jumlah konsumsi air baku yang berbeda-beda. Untuk mengetahui jumlah konsumsi air rata-rata pada penggunaan bangunan gedung, diatur dalam SNI 03-7065-2005 tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing, yang ditunjukkan pada Tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1 Pemakaian Air Dingin Minimum sesuai Penggunaan Gedung<sup>\*)</sup>

No	Penggunaan Gedung	Pemakaian Air	Satuan
1	Rumah Tinggal	120	Liter/penghuni/hari
2	Rumah Susun	100	Liter/penghuni/hari
3	Asrama	120	Liter/penghuni/hari
4	Rumah Sakit	500	Liter/tempat tidur pasien/hari
5	Sekolah Dasar	40	Liter/siswa/hari
6	SLTP	50	Liter/siswa/hari
7	SMU/SMK dan lebih tinggi	80	Liter/siswa/hari
8	Ruko/Rukan	100	Liter/penghuni dan pegawai/hari
9	Kantor/Pabrik	50	Liter/pegawai/hari
10	Toserba, Toko Pengecer	5	Liter/m <sup>2</sup>
11	Restoran	15	Liter/kursi
12	Hotel Berbintang	250	Liter/tempat tidur/hari
13	Hotel Melati/Penginapan	150	Liter/tempat tidur/hari
14	Gedung Pertunjukan, Bioskop	10	Liter/kursi
15	Gedung Serba Guna	25	Liter/kursi
16	Stasiun, Terminal	3	Liter/penumpang tiba dan pergi
17	Peribadatan	5	Liter/orang, (belum dengan air wudhu)

<sup>\*)</sup> SNI 03-7065-2005

Dalam penaksiran kebutuhan air, terdapat tiga metode yang dapat digunakan menurut buku Noerbambang dan Morimura (2005). Salah satu metode tersebut adalah metode penaksiran kebutuhan air berdasarkan jumlah penghuni.

Metode ini didasarkan pada pemakaian rata-rata air penghuni per hari dan perkiraan jumlah penghuni. Jika jumlah penghuni tidak diketahui, maka penaksiran dilakukan berdasarkan luas lantai dengan menetapkan kepadatan penghuni per luas lantai (umumnya 5-10 m<sup>2</sup>/orang). Dalam hal ini, luas lantai adalah luas lantai efektif, berkisar 55-80% dari keseluruhan luas lantai.

## 2.2 *Rainwater Harvesting* (Pemanenan Air Hujan)

Air hujan digunakan sebagai sumber utama dalam sumber daya air dikarenakan air hujan sangat berperan dalam menjaga sumber air tanah yang merupakan sumber siklus hidrologi yang terjadi di bumi. Potensi yang dimiliki oleh air hujan perlu dikelola, selain mengurangi debit limpasan yang diakibatkan oleh air hujan yang tidak dikelola sehingga menyebabkan risiko banjir, pengelolaan air hujan juga dapat dilakukan sebagai bentuk pengelolaan air secara berkelanjutan. Namun, air hujan termasuk dalam salah satu sumber air yang belum secara maksimal dimanfaatkan bahkan kerap terbuang. Oleh karena itu, pentingnya pengelolaan air hujan diperlukan dalam menjaga ketersediaan air bagi makhluk hidup. Dalam pelaksanaannya, pengelolaan air hujan salah satunya berupa pemanenan air hujan yang termasuk ke dalam salah satu kegiatan konservasi SDA yang berupa pengawetan air (Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi, 2017).

*Rainwater Harvesting* atau pemanenan air hujan merupakan upaya penampungan atau pengumpulan air hujan atau aliran permukaan pada musim hujan untuk dimanfaatkan pada musim kemarau. Dalam arti lain, *Rainwater Harvesting* merupakan upaya menampung air hujan ke dalam tanah dalam menanggulangi kekeringan hingga banjir. Menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 12 tahun 2009 pasal 1 ayat 1, pemanfaatan air hujan adalah serangkaian kegiatan mengumpulkan, menggunakan, dan/atau meresapkan air hujan ke dalam tanah. Sedangkan, *Rainwater Harvesting* dapat didefinisikan sebagai koleksi *runoff* air hujan sebagai pasokan air domestik, pertanian dan lingkungan (Worm dan van Hattum, 2006).

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 11/PRT/M/2014 tentang Pengelolaan Air Hujan Pada Bangunan Gedung dan

Persilnya, *Rainwater Harvesting* merupakan tindakan atau upaya untuk mengumpulkan air hujan yang jatuh pada bidang tadah di atas permukaan bumi, baik berupa atap bangunan, jalan, halaman, dan untuk skala besar berupa daerah tangkapan air. Air hujan dapat dimanfaatkan sebagai sumber air pada kawasan yang sistem penyediaan air bersih belum terdapat di dalamnya, tidak tersedia air tanah hingga rendahnya kualitas air permukaan (Abdulla dan Al-Shareef, 2009). Dalam praktiknya, *Rainwater Harvesting* sudah sejak lama dipraktekkan oleh manusia, tetapi belum disadari pelaksanaannya.

Manfaat yang didapatkan melalui penerapan metode *Rainwater Harvesting* menurut Susilowati (2017) antara lain sebagai berikut:

1. Pada bidang pertanian, metode *Rainwater Harvesting* mampu meningkatkan potensi produksi pangan hingga 100% dengan meningkatkan 10% pada irigasi. Hal ini telah diterapkan hingga 80% dari luas lahan pertanian di dunia, dan menghasilkan 65-70% dari makanan pokok dunia. Selain itu, metode ini juga dapat mengurangi risiko terjadinya erosi.
2. Melindungi sungai lokal dan mengurangi biaya pengendalian banjir. Hal ini dikarenakan, air hujan tidak dibiarkan menjadi limpasan dan mengalir pada saluran drainase secara langsung, namun ditampung terlebih dahulu sehingga tidak memenuhi saluran drainase dan sungai.
3. Mengurangi konsumsi energi dan emisi CO<sub>2</sub>. Dengan pemanfaatan air hujan, konsumsi air tidak perlu didaur-ulang sehingga menghemat konsumsi energi dan mengurangi emisi karbon serta dapat meningkatkan pertumbuhan vegetasi.
4. Sebagai salah satu upaya konservasi air dalam meningkatkan pasokan air tanah.
5. Penghematan penggunaan air, biaya dan pelestarian lingkungan. Melalui *Rainwater Harvesting*, masyarakat akan lebih hemat karena memanfaatkan air hujan dan dapat menghemat penggunaan air berbayar, serta secara tidak langsung ikut berkontribusi dalam pelestarian lingkungan.
6. Air hujan cenderung lebih sehat daripada air daur ulang, karena tidak terkontaminasi dengan bakteri tanah. Oleh karena itu, air hujan dapat

dimanfaatkan dalam kebutuhan rumah tangga, serta sebagai alternatif dari air bersih PDAM. [www.itk.ac.id](http://www.itk.ac.id)

### 2.2.1 Komponen Metode *Rainwater Harvesting*

Pada tulisannya, Abdulla dan Al-Shareef (2009) menjelaskan dalam pelaksanaan metode *Rainwater Harvesting* terdapat komponen-komponen pendukung yang menyusun metode ini. Komponen tersebut antara lain tempat menangkap air hujan (*collection area*), saluran air hujan yang mengalirkan air hujan dari tempat menangkap air hujan menuju tempat penampungan air hujan (*conveyance*), filter, reservoir (*storage tank*), saluran pembuangan dan pompa.

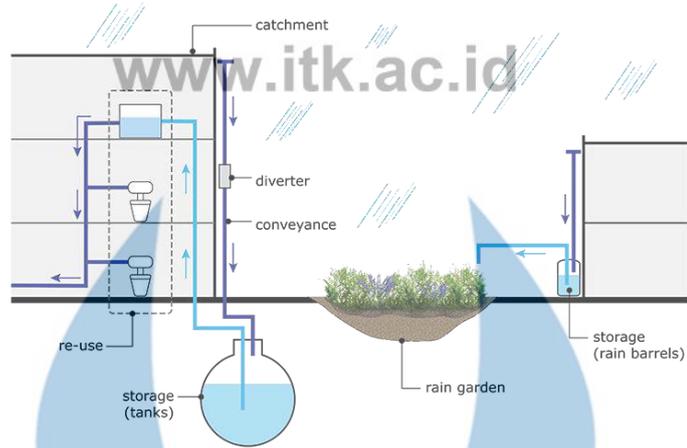
Menurut Aheeyar dan Bandara (2010), terdapat tiga komponen dalam metode *Rainwater Harvesting* yaitu:

1. Area penangkap air hujan (*rainwater catchment*),
2. Tempat penampungan air hujan (*conveyance system*), dan
3. Tempat penyimpanan air hujan (*storage tank*)

Selain ketiga komponen tersebut Aheeyar dan Bandara (2010) menambahkan, terdapat komponen tambahan sebagai penunjang pelaksanaan metode ini, antara lain:

1. *Filter* sebagai penyaring air yang masuk ke dalam tempat penyimpanan air hujan,
2. Pompa air, jika tempat penyimpanan air hujan terletak di tanah atau bawah tanah; dan
3. *First flush device* (perangkat siram pertama otomatis), digunakan sebagai pencegah polutan (debu dan puing-puing kotoran) tercampur dalam air.

Berikut merupakan contoh ilustrasi komponen-komponen pada metode *Rainwater Harvesting* yang ditunjukkan pada Gambar 2.1.



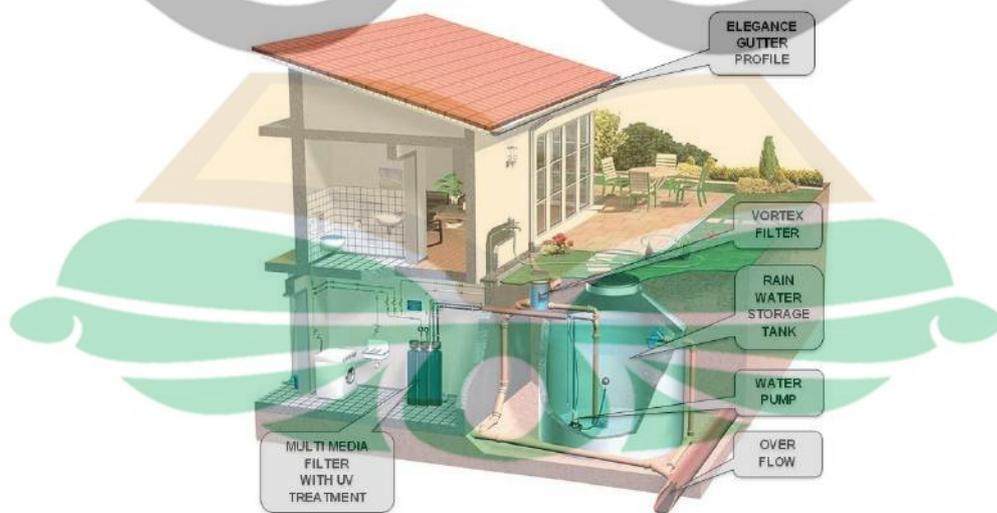
Gambar 2.1 Komponen Metode *Rainwater Harvesting* (www.savegreenery.co.in)

### 2.2.2 Klasifikasi Metode *Rainwater Harvesting*

Pada metode *Rainwater Harvesting*, terdapat beberapa teknik pelaksanaan metode menurut ruang lingkup implementasinya, antara lain:

1. Teknik *Rainwater Harvesting* dengan atap bangunan (*Roof Top Rainwater Harvesting*)

Teknik ini memanfaatkan atap bangunan sebagai media pengumpulan air hujan yang kemudian dialirkan pada wadah penampungan. Penggunaan teknik ini pada ruang lingkup bangunan rumah dengan skala individu pada suatu pemukiman (Harsoyo, 2010). Ilustrasi penerapan teknik *Rainwater Harvesting* menggunakan atap bangunan ditunjukkan pada Gambar 2.2 sebagai berikut:



Gambar 2.2 Skema Teknik *Rainwater Harvesting* dengan Atap Rumah (Harsoyo, 2010)

2. Teknik *Rainwater Harvesting* (dan aliran permukaan) dengan permukaan tanah

www.itk.ac.id

Pelaksanaan teknik ini memanfaatkan permukaan tanah sebagai penampungan tanah, berupa bangunan reservoir seperti kolam, situ, waduk dan sebagainya. Teknik ini diimplementasikan pada ruang lingkup yang luas berupa wilayah DAS maupun subDAS, dan lebih banyak mengumpulkan air hujan oleh karena daerah tangkapan yang luas (Harsoyo, 2010). Pada Gambar 2.3 ditunjukkan contoh penerapan Teknik *Rainwater Harvesting* dengan permukaan tanah sebagai berikut.



Gambar 2.3 Penerapan Teknik *Rainwater Harvesting* dengan Kolam Tampungan Air Hujan di Sri Lanka (Aheeyar dan Bandara, 2010)

### 2.2.3 Implementasi Metode *Rainwater Harvesting*

Metode *Rainwater Harvesting* telah banyak diimplementasikan dengan latar belakang yang variatif. Dalam hal pengelolaan sumber daya air, Kharisma dkk (2016) melakukan analisis terhadap potensi air hujan sebagai penyedia air baku pada Kawasan Pendidikan FT-UH Gowa, dengan mempertimbangkan permasalahan air hujan yang tidak diatur secara baik dan langsung dialirkan menuju drainase konvensional sehingga menyebabkan risiko banjir/genangan serta kekeringan pada musim kemarau. Kharisma dkk (2016) menerapkan konsep *Low Impact Development (LID)* dengan elemen yang digunakan berupa metode *Rainwater Harvesting*. Metode ini juga digunakan sebagai alternatif dari

penggunaan sumber air tanah yang berlebih, dengan hasil analisis diperoleh peluang pengurangan pemakaian air tanah sebesar 10.55% oleh volume pemanenan air hujan sebesar 18198.63 m<sup>3</sup>/tahun, melalui media reservoir atau tangki dan danau buatan dengan kapasitas 2272 m<sup>3</sup> dan 3750 m<sup>3</sup>.

Pada penelitian oleh Putra dan Pranoto (2019) dengan studi kasus Kampus I Universitas Tarumanagara, metode *Rainwater Harvesting* digunakan sebagai sistem pemanfaatan sumber daya air berupa air hujan yang dilatarbelakangi oleh kondisi wilayah Indonesia yang merupakan wilayah dengan curah hujan yang tinggi dan cenderung terdistribusi secara merata sepanjang tahun. Pemanfaatan metode ini dianalisis dapat mengurangi biaya pemakaian air PAM hingga Rp 234,195,703,- per tahun menurut data tagihan bulanan air, serta menghemat pemakaian air bersih sebesar 27.0497% per hari. Oleh karena itu, dengan melihat potensi yang didapatkan melalui metode *Rainwater Harvesting* dalam permasalahan ketersediaan air pada penelitian-penelitian yang telah ada, maka dilakukan analisis potensi penyediaan air baku dengan penerapan metode *Rainwater Harvesting* pada Kampus ITK.

## 2.3 Perhitungan Rainwater Harvesting

### 2.3.1 Perhitungan Jumlah Air Hujan yang Dapat Dipanen

Dalam penelitian yang berjudul Teknologi Panen Hujan: Salah Satu Alternatif untuk Memenuhi Kebutuhan Air Domestik oleh Heryani (2009) menjelaskan perhitungan potensi jumlah air hujan yang dapat dipanen (suplai air hujan) pada suatu bangunan dapat dihitung menggunakan perumusan debit rasional sebagai berikut:

$$Q = 0.28 \times C \times I \times A \quad (2.1)$$

Nilai koefisien *run off* dari beberapa jenis penggunaan lahan disajikan dalam Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Koefisien *Run Off* Beberapa Jenis Bahan Atap Bangunan<sup>\*)</sup>

Penggunaan Lahan	C	Penggunaan Lahan	C
<b>Halaman</b>		<b>Industi</b>	
Tanah berpasair, datar, 2%	0.10	Ringan	0.70
Tanah berpasir, rata-rata, 2-7%	0.13	Berat	0.80
Tanah berpasir, miring, >7%	0.20	<b>Taman, Kuburan</b>	0.25
Tanah lempung, datar, 2%	0.17	<b>Taman bermain</b>	0.35

Penggunaan Lahan	C	Penggunaan Lahan	C
Tanah lempung, rata-rata, 2-7%	0.22	<b>Rel kereta api</b>	0.40
Tanah lempung, miring >7%	0.35	<b>Jalan</b>	
<b>Hutan/Bervegetasi</b>	0.10	Aspal dan Beton	0.95
<b>Perkantoran</b>		Batu bata	0.85
Perkotaan	0.95	<b>Trotoar dan Atap</b>	0.95
Pinggiran	0.70	<b>Daerah berkerikil</b>	0.50
<b>Perumahan</b>		<b>Tanah kosong (tidak ada penutup berupa tanaman)</b>	
Pemukiman (Rumah tinggal)	0.50	Tanah berpasir, datar, 0-5%	0.30
Multi-unit, terpisah	0.60	Tanah berpasir, rata-rata, 5-10%	0.40
Multi-unit, tergabung	0.75	Tanah lempung, datar, 0-5%	0.50
Pemukiman (Perkampungan)	0.40	Tanah lempung, rata-rata, 5-10%	0.60
Apartmen	0.70		

\*) Georgia Stormwater Management, 2016

Menurut Wahadamaputera (2014), untuk menghitung luasan atap yang diperlukan (A) dapat menggunakan perumusan berikut:

$$\text{Lebar Atap posisi miring} = \sqrt{\text{tinggi atap}^2 + \left(\frac{\text{lebar atap}}{2}\right)^2} \quad (2.2)$$

$$A = \text{panjang atap} \times \text{lebar atap posisi miring} \quad (2.3)$$

Berdasarkan hasil perhitungan debit, maka dapat dihitung besar volume air yang didapatkan melalui air hujan pada atap bangunan. Besar volume dihitung menggunakan persamaan berikut ini.

$$V = Q \times \text{durasi hujan (detik)} \quad (2.4)$$

### 2.3.2 Perhitungan Kebutuhan Air

Nazharia dan Maryati (2014) menjelaskan pada tulisannya volume air hujan yang akan digunakan pada keperluan sehari-hari selama satu bulan, dapat dihitung dengan perumusan sebagai berikut:

$$B = D \times P \times 30 \quad (2.5)$$

### 2.3.3 Perhitungan Volume Bak Penampungan Air Hujan

Dalam Hendri dan Maliki (2015), penentuan kapasitas tangki sebagai penampungan air hujan harus memenuhi kebutuhan air yang ada. Metode

penentuan ukuran tangki dapat dilakukan sebagai berikut (Hendri dan Maliki, 2015):

www.itk.ac.id

1. Metode pendekatan dari segi kebutuhan air ( $V_{kebutuhan} = V_{tangki}$ )
2. Metode pendekatan dari segi ketersediaan air ( $V_{suplai} = V_{tangki}$ )
3. Metode perhitungan Neraca Air

## 2.4 Curah Hujan Rencana

Menurut Basuki dkk (2009) dalam tulisannya, curah hujan rencana merupakan curah hujan maksimum yang dapat terjadi dalam kurun waktu tertentu. Untuk menghitung curah hujan rencana, dapat menggunakan metode analisis periode ulang hujan maksimum dengan menentukan jenis sebaran yang sesuai dengan metode yang ada. Ketentuan-ketentuan yang perlu dipenuhi dalam mengetahui kecocokan jenis sebaran menurut Basuki dkk (2009) dan Suripin (2004) yaitu sebagai berikut:

1. Parameter statistik berupa  $C_s$  dan  $C_k$  perlu dihitung dalam menentukan analisis frekuensi yang dipakai.
2. Perumusan Koefisien Kemencengan/Skewness ( $C_s$ ), sebagai berikut:

$$C_s = \frac{n \cdot \sum (X - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2) \cdot Sd^3} \quad (2.6)$$

Dengan syarat  $C_s$  yaitu

- Bila  $C_s > 1.0$  ; sebaran mendekati sifat Metode Gumbel
  - Bila  $C_s < 1.0$  ; sebaran mendekati sifat Metode Log Normal atau Log Pearson III
  - Bila  $C_s = 1.0$  ; sebaran mendekati sifat Metode Normal
3. Perumusan Koefisien Kepuncakan/Curtosis ( $C_k$ ), sebagai berikut:

$$C_k = \frac{n^2 \cdot \sum (X - \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3) \cdot Sd^4} \quad (2.7)$$

4. Perumusan nilai Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (2.8)$$

5. Perumusan Simpangan Baku atau Standar Deviasi ( $Sd$ )

www.itk.ac.id

$$Sd = \left[ \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (Xi - \bar{X})^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2.9)$$

6. Perumusan Koefisien Variasi (Cv)

$$Cv = \frac{Sd}{\bar{X}} \quad (2.10)$$

Departemen Pekerjaan Umum dalam SNI 2415:2016, mengatur syarat dalam penentuan Cs dan Ck dengan parameter teoritis pada Tabel 2.3 berikut:

Tabel 2.3 Parameter Statistik Teoritis<sup>\*)</sup>

Distribusi Teoritis	Parameter Statistik Teoritis
Normal	Cs ≈ 0; Ck ≈ 3
Log Normal	Cs = 3; Ck = 3 × Cv
Gumbel Tipe I	Cs ≈ 1.1396; Ck ≈ 5.4002
Log Pearson Tipe III	Cs dan Ck = Fleksibel

<sup>\*)</sup> SNI 2415:2016

### 2.4.1 Metode Distribusi Normal

Metode distribusi normal yang dikenal dengan nama distribusi Gauss, merupakan fungsi distribusi kumulatif normal. Metode ini dihitung dengan persamaan berikut:

$$X_T = \bar{X} + K_T \times Sd \quad (2.11)$$

Pada persamaan 2.10, nilai  $K_T$  merupakan variabel reduksi yang didapatkan dari reduksi Gauss menurut periode hujan yang direncanakan, ditunjukkan pada Tabel 2.4 sebagai berikut.

Tabel 2.4 Nilai Variabel Reduksi Gauss<sup>\*)</sup>

No	Periode Ulang T (tahun)	Peluang	$K_T$
1	1.001	0.999	-3.05
2	1.005	0.995	-2.58
3	1.010	0.990	-2.33
4	1.050	0.950	-1.64
5	1.110	0.900	-1.28
6	1.250	0.800	-0.84
7	1.330	0.750	-0.67
8	1.430	0.700	-0.52
9	1.670	0.600	-0.25
10	2.000	0.500	0

No	Periode Ulang T (tahun)	Peluang	K <sub>T</sub>
11	2.500	0.400	0.25
12	3.300	0.300	0.52
13	4.000	0.250	0.67
14	5.000	0.200	0.84
15	10.000	0.100	1.28
16	20.000	0.050	1.64
17	50.000	0.020	2.05
18	100.000	0.010	2.33

\*) Suripin, 2004

## 2.4.2 Metode Distribusi Log Normal

Pada distribusi ini, data yang telah didapatkan terlebih dahulu dirubah ke dalam bentuk logaritmik. Persamaan yang digunakan dalam metode distribusi ini menurut Suripin (2004) yaitu sebagai berikut.

$$Y_T = \bar{Y} + K_T \times Sd \quad (2.12)$$

Nilai K<sub>T</sub> pada persamaan di atas, merupakan variabel reduksi Gauss yang dapat diketahui melalui Tabel 2.4 di atas.

## 2.4.3 Metode Distribusi Gumbel Tipe I

Dalam Suripin (2004), metode Gumbel Tipe I adalah metode yang menggunakan harga-harga ekstrim sebagai fungsi distribusi eksponensial ganda. Berikut persamaan untuk menghitung metode Gumbel Tipe I:

$$X_{Tr} = \bar{X} + \frac{Y_{Tr} - Y_n}{S_n} \times Sd \quad (2.13)$$

Dalam menentukan nilai Y<sub>n</sub> tergantung pada jumlah data (N), dengan melihat Tabel 2.5 sebagai berikut:

Tabel 2.5 Reduced Mean Y<sub>n</sub><sup>\*)</sup>

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.495	0.500	0.504	0.507	0.510	0.513	0.516	0.518	0.520	0.522
20	0.524	0.525	0.527	0.528	0.530	0.531	0.532	0.533	0.534	0.535
30	0.536	0.537	0.538	0.539	0.540	0.540	0.541	0.542	0.542	0.543
40	0.544	0.544	0.545	0.545	0.546	0.546	0.547	0.547	0.548	0.548
50	0.549	0.549	0.549	0.550	0.550	0.550	0.551	0.551	0.552	0.552
60	0.552	0.552	0.553	0.553	0.553	0.554	0.554	0.554	0.554	0.555
70	0.555	0.555	0.555	0.556	0.556	0.556	0.556	0.556	0.557	0.557
80	0.557	0.557	0.557	0.557	0.557	0.558	0.558	0.556	0.558	0.558

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
90	0.559	0.559	0.559	0.559	0.559	0.559	0.560	0.560	0.560	0.560
100	0.560	0.560	0.560	0.560	0.561	0.561	0.561	0.561	0.561	0.561

\*) Suripin, 2004

Dalam menentukan nilai  $S_n$  tergantung pada jumlah data (N), dengan melihat Tabel 2.6 sebagai berikut:

Tabel 2.6 *Reduced Standard Deviation  $S_n$* \*)

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.950	0.968	0.983	0.997	1.010	1.021	1.032	1.041	1.049	1.057
20	1.062	1.070	1.075	1.081	1.086	1.092	1.096	1.100	1.105	1.109
30	1.112	1.116	1.119	1.123	1.126	1.129	1.131	1.134	1.136	1.139
40	1.141	1.144	1.146	1.148	1.150	1.152	1.154	1.156	1.157	1.159
50	1.161	1.162	1.164	1.166	1.167	1.168	1.170	1.171	1.172	1.173
60	1.175	1.176	1.177	1.178	1.179	1.180	1.181	1.182	1.183	1.184
70	1.185	1.186	1.187	1.188	1.189	1.189	1.191	1.192	1.192	1.193
80	1.194	1.195	1.195	1.196	1.197	1.197	1.198	1.199	1.199	1.200
90	1.201	1.201	1.203	1.203	1.203	1.204	1.204	1.205	1.206	1.206
100	1.207	1.207	1.207	1.208	1.208	1.208	1.209	1.209	1.209	1.210

\*) Suripin, 2004

Dalam menentukan nilai  $Y_{Tr}$ , didapatkan berdasarkan hubungan antara periode ulang tahun ( $Tr$ ) dan  $Y_{Tr}$ , menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Y_{Tr} = -\ln \left[ \ln \frac{T}{T-1} \right] \quad (2.14)$$

#### 2.4.4 Metode Log Pearson Tipe III

Dalam Suripin (2004), metode distribusi ini merupakan pendekatan dari metode sebelumnya (metode log normal) pada data dan teori yang dimiliki oleh metode tersebut. Perhitungan pada metode ini dapat menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Log}X = \overline{\text{Log}X} + K \times \overline{\text{SdLog}X} \quad (2.15)$$

Nilai K pada persamaan di atas, merupakan faktor dari sifat distribusi Log Pearson Tipe III yang dapat diketahui melalui Tabel 2.7 sebagai berikut.

Tabel 2.7 Nilai K untuk Distribusi Log Pearson Tipe III<sup>\*)</sup>

Koef (G)	Periode Ulang (tahun)									
	1.010	1.25	1.67	2	2.5	5	10	25	50	100
	Persentase Peluang									
	99	80	60	50	40	20	10	4	2	1
3.0	-0.667	-0.636	-0.4760	-0.396	-0.1240	0.420	1.180	2.278	3.152	4.051
2.5	-0.799	-0.711	-0.4770	-0.360	-0.0673	0.518	1.250	2.262	3.048	3.845
2.2	-0.905	-0.752	-0.4707	-0.330	-0.0287	0.574	1.284	2.240	2.970	3.705
2.0	-0.990	-0.777	-0.4637	-0.307	-0.0017	0.609	1.302	2.219	2.970	3.705
1.8	-1.087	-0.799	-0.4543	-0.282	0.0263	0.643	1.319	2.193	2.848	3.499
1.6	-1.197	-0.817	-0.4417	-0.254	0.0557	0.675	1.329	2.163	2.780	3.388
1.4	-1.318	-0.832	-0.4273	-0.225	0.0850	0.705	1.337	2.128	2.706	3.271
1.2	-1.449	-0.844	-0.4113	-0.195	0.1140	0.732	1.340	2.187	2.626	3.149
1.0	-1.588	-0.852	-0.3933	-0.164	0.1433	0.758	1.340	2.043	2.542	3.022
0.9	-1.660	-0.854	-0.3833	-0.148	0.1577	0.769	1.339	2.018	2.498	2.957
0.8	-1.733	-0.856	-0.3733	-0.132	0.1720	0.780	1.336	1.998	2.453	2.891
0.7	-1.806	-0.857	-0.3630	-0.116	0.1860	0.790	1.333	1.967	2.407	2.824
0.6	-1.880	-0.857	-0.3517	-0.099	0.2007	0.800	1.328	1.939	2.359	2.755
0.5	-1.955	-0.856	-0.3407	-0.083	0.2140	0.808	1.323	1.910	2.311	2.686
0.4	-2.029	-0.855	-0.3290	-0.066	0.2280	0.816	1.317	1.880	2.261	2.615
0.3	-2.104	-0.853	-0.3177	-0.050	0.2413	0.824	1.309	1.849	2.211	2.544
0.2	-2.178	-0.850	-0.3053	-0.033	0.2547	0.830	1.301	1.818	2.159	2.472
0.1	-2.252	-0.846	-0.2933	-0.017	0.2673	0.836	1.292	1.785	2.107	2.400
0.0	-2.326	-0.842	-0.2807	0.000	0.2807	0.842	1.282	1.751	2.054	2.326
-0.1	-2.400	-0.836	-0.2673	0.017	0.2900	0.836	1.270	1.716	2.000	2.252
-0.2	-2.472	-0.830	-0.2547	0.033	0.3053	0.850	1.258	1.680	1.945	2.178
-0.3	-2.544	-0.824	-0.2413	0.050	0.3177	0.853	1.245	1.643	1.890	2.104

Koef (G)	Periode Ulang (tahun)									
	1.010	1.25	1.67	2	2.5	5	10	25	50	100
	Persentase Peluang									
	99	80	60	50	40	20	10	4	2	1
-0.4	-2.615	-0.816	-0.2280	0.066	0.3290	0.855	1.231	1.606	1.834	2.029
-0.5	-2.686	-0.808	-0.2140	0.083	0.3407	0.856	1.216	1.567	1.777	1.955
-0.6	-2.755	-0.800	-0.2007	0.099	0.3517	0.857	1.200	1.528	1.720	1.880
-0.7	-2.824	-0.790	-0.1860	0.116	0.3630	0.857	1.183	1.488	1.663	1.806
-0.8	-2.891	-0.780	-0.1720	0.132	0.3733	0.856	1.166	1.448	1.606	1.733
-0.9	-2.957	-0.769	-0.1577	0.148	0.3833	0.854	1.147	1.407	1.549	1.660
-1.0	-3.022	-0.758	-0.1433	0.164	0.3933	0.852	1.128	1.366	1.492	1.588
-1.2	-2.149	-0.732	-0.1140	0.195	0.4113	0.844	1.086	1.282	1.379	1.449
-1.4	-2.271	-0.705	-0.0850	0.225	0.4273	0.832	1.041	1.198	1.270	1.318
-1.6	-2.388	-0.675	-0.0557	0.254	0.4417	0.817	0.994	1.116	1.166	1.197
-1.8	-3.499	-0.643	-0.0263	0.282	0.4543	0.799	0.945	1.035	1.069	1.087
-2.0	-3.605	-0.609	0.0047	0.307	0.4637	0.777	0.895	0.959	0.980	0.990
-2.2	-3.705	-0.574	0.0287	0.330	0.4707	0.752	0.844	0.888	0.900	0.905
-2.5	-3.845	-0.518	0.0673	0.360	0.4770	0.711	0.771	0.793	0.798	0.799
-3.0	-4.051	0.420	0.124	0.396	0.4760	0.636	0.660	0.666	0.666	0.667

\*) CD Soemarto, 1999 dalam Putra dan Pratama, 2008

## 2.4.5 Uji Kecocokan

Pada perhitungan curah hujan yang telah dilakukan, selanjutnya dilakukan uji kecocokan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kecocokan antara fungsi distribusi peluang yang ditaksir dengan distribusi frekuensi sampel data yang dijadikan parameter. Menurut Suripin (2004), uji kecocokan dilakukan menggunakan persamaan Chi-Kuadrat dan Smirnov-Kolmogorov sebagai berikut:

### A. Uji Chi-Kuadrat

Dalam Suripin (2004), pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian persamaan distribusi yang digunakan untuk mewakili distribusi statistik sampel data. Dalam uji ini, digunakan parameter  $\chi^2$ , yang dihitung menggunakan perumusan berikut:

$$\chi_h^2 = \sum_{i=1}^G \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (2.16)$$

Parameter  $\chi_h^2$  merupakan variabel acak, dengan peluang yang dimiliki dalam mencapai  $\chi_h^2$  sama atau lebih besar dari pada nilai sebenarnya dari Chi-Kuadrat ( $\chi^2$ ) dalam Tabel 2.8 di bawah. Dalam nilai sebenarnya dari Chi-Kuadrat ( $\chi^2$ ), didapatkan sesuai dengan Derajat Kebebasan ( $Dk$ ) yang digunakan. Untuk menghitung nilai  $Dk$ , digunakan perumusan sebagai berikut:

$$Dk = G - R - 1 \quad (2.17)$$

Nilai kritis untuk distribusi Chi-Kuadrat dapat dilihat pada Tabel 2.8 sebagai berikut:

Tabel 2.8 Nilai Kritis untuk Distribusi Chi-Kuadrat<sup>\*)</sup>

Dk	$\alpha$ derajat kepercayaan							
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.05	0.025	0.01	0.005
1	0.000	0.000	0.001	0.004	3.841	5.024	6.634	7.879
2	0.010	0.020	0.051	0.103	5.991	7.378	9.210	10.596
3	0.072	0.115	0.216	0.352	7.815	9.348	11.344	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	9.488	11.143	13.276	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	11.070	12.833	15.085	16.749
6	0.676	0.872	1.237	1.635	12.592	14.449	16.811	18.547
7	0.989	1.239	1.690	2.167	14.067	16.013	18.475	20.277
8	1.344	1.646	2.180	2.733	15.507	17.535	20.090	21.954
9	1.735	2.088	2.700	3.325	16.919	19.023	21.665	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	18.307	20.483	23.209	25.188

Dk	$\alpha$ derajat kepercayaan							
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.05	0.025	0.01	0.005
11	2.603	3.053	3.816	4.575	19.675	21.920	24.724	26.756
12	3.074	3.571	4.404	5.226	21.026	23.337	26.216	28.299
13	3.565	4.107	5.009	5.892	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	24.996	27.488	30.577	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	26.296	28.845	31.999	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	27.587	30.191	33.408	35.718
18	6.265	7.015	8.231	9.390	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.844	7.633	8.907	10.117	30.144	32.852	36.190	38.582
20	7.434	8.260	9.591	10.851	31.440	34.170	37.566	39.996
21	8.034	8.897	10.283	11.591	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	9.542	10.982	12.338	33.924	36.781	40.289	42.795
23	9.260	10.196	11.689	13.091	36.172	38.076	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.848	36.415	39.364	42.979	45.558
25	10.520	11.524	13.120	14.611	37.652	40.646	44.314	46.928
26	11.160	12.198	13.844	15.379	38.885	41.923	45.641	48.290
27	11.808	12.879	14.573	16.151	40.113	43.194	46.963	49.645
28	12.461	13.565	15.308	16.928	41.337	44.461	48.278	50.993
29	13.121	14.256	16.047	17.708	42.557	45.722	49.587	52.336
30	13.787	14.953	16.791	18.493	43.773	46.979	50.892	53.672

\*) Suripin, 2004

Dalam pengujian ini, interpretasi hasilnya antara lain:

- Apabila peluang lebih dari 5%, maka persamaan distribusi teoritis dapat diterima;
- Apabila peluang lebih kecil dari 1%, maka persamaan distribusi teoritis tidak dapat diterima;
- Apabila peluang berada diantara (1 – 5) %, maka tidak dapat diambil kesimpulan, dengan kata lain perlu tambahan data.

### B. Uji Smirnov-Kolmogorov

Untuk uji kecocokan Smirnov-Kolmogorov sering disebut juga dengan uji kecocokan non parametrik. Hal ini dikarenakan, pengujiaannya tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu. Perhitungan uji kecocokan ini menggunakan perumusan sebagai berikut:

$$D_{maks} = P(X <) - P'(X <) \tag{2.18}$$

$$P(X) = \frac{m}{n + 1} \tag{2.19}$$

www.itk.ac.id

$$P(X <) = 1 - P(X) \quad (2.20)$$

$$f(t) = \frac{X - \bar{X}}{Sd} \quad (2.21)$$

$$P'(X) = 1 - P'(X <) \quad (2.22)$$

$$D_{maks} = P(\log X <) - P'(\log X <) \quad (2.23)$$

$$P(\log X) = \frac{m}{n + 1} \quad (2.24)$$

$$P(\log X <) = 1 - P(\log X) \quad (2.25)$$

$$f(t) = \frac{\log X - \log \bar{X}}{Sd} \quad (2.26)$$

$$P'(\log X) = 1 - P'(\log X <) \quad (2.27)$$

Untuk harga  $P'(X <)$  dapat dilihat pada Gambar 2.5 pada lampiran.

Selanjutnya menentukan harga  $D_0$  berdasarkan tabel nilai kritis uji Smirnov-Kolmogorov pada Tabel 2.10 di bawah. Dalam penentuan harga  $D_0$ , perlu memerhatikan ketentuan yaitu:

- Apabila  $D_{maks} < D_0$ , maka distribusi teoritis yang digunakan dalam penentuan persamaan distribusi dapat diterima;
- Apabila  $D_{maks} > D_0$ , maka distribusi teoritis yang digunakan dalam penentuan persamaan distribusi tidak dapat diterima.

Berikut ditunjukkan nilai kritis  $D_0$  uji Smirnov-Kolmogorov melalui Tabel 2.9 di bawah:

Tabel 2.9 Nilai Kritis  $D_0$  uji Distribusi Smirnov-Komogorov<sup>\*)</sup>

N	$\alpha$ derajat kepercayaan			
	0.20	0.10	0.05	0.01
5	0.45	0.51	0.56	0.67
10	0.32	0.37	0.41	0.49
15	0.27	0.30	0.34	0.40
20	0.23	0.26	0.29	0.36
25	0.21	0.24	0.27	0.32
30	0.19	0.22	0.24	0.29
35	0.18	0.20	0.23	0.27
40	0.17	0.19	0.21	0.25
45	0.16	0.18	0.20	0.24
50	0.15	0.17	0.19	0.23
N>50	$1.07/N^{0.5}$	$1.22/N^{0.5}$	$1.36/N^{0.5}$	$1.63/N^{0.5}$

\*) Bonnier, 1980 dalam Suripin, 2004

## 2.4.6 Periode Ulang Hujan

Pada perhitungan curah hujan, penggunaan periode ulang hujan dipilih berdasarkan jenis saluran dan perencanaan bangunan yang dilakukan (Nizar, 2016). Berikut petunjuk pemilihan periode ulang hujan pada perencanaan saluran kota dan bangunan-bangunannya pada Tabel 2.10 berikut.

Tabel 2.10 Periode Ulang Hujan untuk Perencanaan Saluran Kota dan Bangunan-Bangunannya<sup>\*)</sup>

No	Distribusi	Periode Ulang Hujan (tahun)
Saluran Mikro pada Daerah:		
1	- Lahan rumah, taman, kebun, kuburan, lahan tak terbangun	2
	- Kesibukan dan perkantoran	5
	- Perindustrian:	
	a) Ringan	5
	b) Menengah	10
	c) Berat	25
	d) Super berat/proteksi negara	50
Saluran Tersier		
2	- Resiko kecil	2
	- Resiko besar	5
Saluran Sekunder		
3	- Tanpa resiko	2
	- Resiko kecil	5
	- Resiko besar	10
Saluran Primer (Induk)		
4	- Tanpa resiko	5
	- Resiko kecil	10
	- Resiko besar	25
	Atau:	
	- Luas DAS (25-50) Ha	5
	- Luas DAS (50-100) Ha	(5-10)
	- Luas DAS (100-1300) Ha	(10-25)
	- Luas DAS (1300-6500) Ha	(25-50)
5	Pengendali Banjir Makro	100
Gorong-gorong:		
6	- Jalan raya biasa	10
	- Jalan <i>by pass</i>	25
Saluran Tepian:		
7	- Jalan raya biasa	(5-10)
	- Jalan <i>by pass</i>	(10-25)
	- Jalan <i>ways</i>	(25-50)

<sup>\*)</sup> Fifi, 2006 dalam Nizar 2016

## 2.5 Curah Hujan dan Debit Andalan

Debit andalan merupakan kemungkinan debit minimum yang dapat terpenuhi ditetapkan peluang sebesar 80% debit, sehingga kemungkinan debit lebih rendah dari debit andalan sebesar 20%. Dalam menghitung keandalan curah hujan dan debit berdasarkan kemungkinan kejadian, menggunakan langkah-langkah menurut peraturan SNI 6738:2015 yaitu sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data dengan panjang pencatatan minimal 10 tahun dalam menghitung probabilitas,
2. Menyusun keseluruhan data dari terbesar ke terkecil
3. Menentukan peringkat setiap data
4. Menghitung probabilitas data berdasarkan peringkat data menggunakan persamaan berikut.

$$P = \frac{m}{n + 1} \times 100\% \quad (2.28)$$

5. Membuat kurva dengan plot data menggunakan hasil dari poin 2 dan 4.

## 2.6 Intensitas Hujan

Menurut Nazharia dan Maryati (2014) dalam menghitung intensitas hujan yang jatuh pada permukaan atap dapat menggunakan nilai rata-rata hujan maksimum yang dihitung menggunakan persamaan Mononobe dan waktu konsentrasi menggunakan metode Kerby sebagai berikut:

$$I = \frac{R_{24}}{24} \times \left(\frac{24}{tc}\right)^{\frac{2}{3}} \quad (2.29)$$

$$tc = t_0 + t_f \quad (2.30)$$

$$t_0 = 1.44 \times \left(nd \times \frac{L}{\sqrt{S}}\right)^{0.467} \quad (2.31)$$

$$t_{f.horizontal} = \frac{L}{V} = \frac{L}{\frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}}} = \frac{L}{\frac{1}{n} \times \left(\frac{1}{2}y\right)^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}}} \quad (2.32)$$

$$t_{f.vertikal} = \frac{L}{V} = \frac{L}{\sqrt{2gh}} \quad (2.33)$$

## 2.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan mengenai pemanfaatan metode *Rainwater Harvesting* dalam potensi penyediaan sumber daya air telah banyak dilakukan. Latar belakang serta tujuan yang bervariasi juga melatarbelakangi penggunaan metode *Rainwater Harvesting* terhadap suatu permasalahan. Seperti pada penelitian Saour (2009), metode ini diimplementasikan pada bidang irigasi, Fathi dkk (2014) dilatarbelakangi oleh perhatian terhadap sektor air bersih, Silvia dan Safriani (2018) dilatarbelakangi permasalahan masyarakat cenderung masih menggunakan air tanah sebagai pemenuhan kebutuhan air bersih, dimana hal ini memerlukan biaya yang mahal serta dapat berakibat pada penurunan tanah dan Lokita (2011) menerapkan metode ini dengan latar belakang konsep WSUD (*Water Sensitive Urban Design*) pada Kota Lama Semarang. Sedangkan, pada penelitian oleh Nurrohman dkk (2014), Patel (2014), Queresvita (2016), Qomariyah dkk (2016) serta Putra dan Pranoto (2019), penelitian memiliki kesamaan lokasi yaitu pada kawasan pendidikan perguruan tinggi dengan permasalahan ketersediaan air bersih, pemilihan alternatif penggunaan air selain air tanah hingga biaya untuk air bersih yang cukup tinggi, mendorong penulis memilih metode *Rainwater Harvesting* sebagai salah satu solusi yang dinilai mampu mengatasi permasalahan tersebut. Pada penelitian Kharisma dkk (2016), metode ini diharapkan dapat menciptakan keberlanjutan pengelolaan air sehingga menghindari risiko banjir pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau.

Studi tugas akhir ini dilakukan dengan membahas topik dengan mempertimbangkan pemanfaatan potensi air hujan pada kawasan Kampus ITK dengan metode *Rainwater Harvesting* (RWH) yang mengintegrasikan pengolahan air secara berkelanjutan. Penelitian terdahulu yang telah dilakukan untuk mendukung studi tugas akhir ini ditunjukkan pada Tabel 2.11 sebagai berikut:

Tabel 2.11 Penelitian Terdahulu

No	Nama dan Tahun Publikasi	Hasil
1.	Saour, 2009	Penelitian ini mengkaji implementasi Metode <i>Rainwater Harvesting</i> pada Kampus Texas A&M (TAMU) dalam bidang irigasi. Didapatkan metode ini mampu menampung setiap tahunnya sekitar

No	Nama dan Tahun Publikasi	Hasil
		276,629,576 liter air hujan dan penelitian ini membuktikan perlunya pengimplementasian metode ini pada Kampus TAMU.
2.	Lokita, 2011	Pada penelitian ini, penulis mengkaji peluang dan prinsip penerapan konsep WSUD ( <i>Water Sensitive Urban Design</i> ) pada Kota Lama Semarang terhadap persoalan banjir. Pendekatan metode ini menggunakan penerapan elemen-elemen WSUD salah satunya adalah perancangan ruang terbuka sebagai penampungan air hujan ( <i>Rainwater Harvesting</i> ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsep WSUD dapat diterapkan dengan prinsip-prinsip yang terbatas.
3.	Patel dkk, 2014	Lokasi penelitian berada di India tepatnya pada Kampus SPSV, dimana pada negara ini hujan jarang terjadi. Oleh karena itu, dilakukan perencanaan agar tersedia cadangan kebutuhan air melalui metode <i>Rainwater Harvesting</i> . Hasil penelitian diperoleh total curah hujan yang dapat ditampung sebesar 26671.37 m <sup>3</sup> dengan daerah tangkapan hujan seluas 31342.28 m <sup>2</sup> .
4.	Fathi dkk, 2014	Dengan meningkatkan perhatian pada sektor air bersih, penelitian ini mengangkat analisis perancangan <i>Rainwater Harvesting</i> sebagai solusi ketersediaan air bersih dengan studi kasus Hotel Novotel Yogyakarta. Hasil analisis menunjukkan air hujan yang dapat ditampung sebesar 5,745,809 liter dalam satu tahun.
5.	Nurrohman dkk, 2014	Perlunya alternatif dari penggunaan air tanah sebagai sumber utama pemenuhan kebutuhan air pada Universitas Diponegoro Tembalang membuat penulis merencanakan alternatif berupa pemanenan air hujan ( <i>Rainwater Harvesting</i> ) dengan volume bangunan 245 m <sup>3</sup> (7 m x 7 m x 5 m) dan dimensi sumur resapan berdiameter 1.5 m dan kedalaman 3 m.
6.	Queresvita, 2016	Dengan mempertimbangkan biaya yang dikeluarkan untuk air bersih cukup tinggi pada bangunan Asrama ITS mengandalkan air bersih dari PDAM, penulis melakukan penelitian terhadap alternatif penyediaan air bersih melalui perencanaan <i>Rainwater Harvesting</i> . Hasil penelitian menunjukkan penggunaan alternatif ini dapat menghemat biaya air bersih hingga Rp17,000,000.00 selama musim hujan.
7.	Kharisma dkk, 2016	Penelitian ini membahas permasalahan air hujan yang kerap minim pengaturan dan langsung dialirkan menuju drainase konvensional, sehingga

No	Nama dan Tahun Publikasi	Hasil
		<p>menyebabkan risiko banjir/genangan serta kekeringan pada musim kemarau. Dengan menerapkan salah satu konsep <i>Low Impact Development</i> (LID) yaitu <i>Rainwater Harvesting</i>, penulis merencanakan alternatif agar pada Kawasan Pendidikan FT-UH Gowa konservasi air dapat dipertahankan dan menciptakan keberlanjutan pengelolaan air. Hasil penelitian diperoleh volume air hujan yang dapat ditampung 18198.63 m<sup>3</sup>/tahun dan danau buatan dengan kapasitas 2272 m<sup>3</sup> dan 3750 m<sup>3</sup>.</p>
8.	Qomariyah dkk, 2016	<p>Pada Gedung IV Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret, kebutuhan air yang digunakan menggunakan air PAM. Penulis melakukan perencanaan pemanfaatan sumber daya air berupa air hujan dalam memenuhi kebutuhan air pada gedung ini dengan metode penampungan air hujan (<i>Rainwater Harvesting</i>). Didapatkan hasil penelitian berupa tangki untuk penampungan air hujan dengan kapasitas 360 m<sup>3</sup> dan 290 m<sup>3</sup>.</p>
9.	Silvia dan Safriani, 2018	<p>Pada daerah Gampong Leuhan, masyarakat cenderung masih menggunakan air tanah sebagai pemenuhan kebutuhan air bersih, dimana hal ini memerlukan biaya yang mahal serta dapat berakibat pada penurunan tanah. Dalam mengatasi masalah ini, penulis menganalisis potensi metode <i>Rainwater Harvesting</i> sebagai alternatif pemenuhan kebutuhan air bersih. Hasil penelitian diperoleh potensi metode RWH per rumah warga sebesar 862.031 liter/hari, sehingga metode ini cukup dan mampu menjadi salah satu alternatif penyediaan air bersih pada daerah Gampong Leuhan, Aceh.</p>
10.	Putra dan Pranoto, 2019	<p>Dengan memanfaatkan potensi curah hujan yang tinggi sebagai sumber air bersih, penulis melakukan analisis mengenai penerapan metode <i>Rainwater Harvesting</i> sebagai penyedia sumber air bersih pada Kampus I Universitas Tarumanagara. Hasil analisis diperoleh air hujan yang dapat ditampung sebesar 168.2924 m<sup>3</sup>/hari dengan penghematan penggunaan air sebesar 27.0497% pada hari hujan.</p>