



## Perancangan *Rainwater Harvesting* dengan *Communal Rainwater Tank* di Desa Baturenggit Kabupaten Karangasem

### *Designing Rainwater Harvesting with Communal Rainwater Tank in Baturenggit Village Karangasem Regency*<sup>1</sup>

Mawiti Infantri Yekti<sup>a,2</sup>, Corry Fanny Bethania<sup>a</sup>, I Putu Gustave Suryantara Pariartha<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Jl. Raya Kampus Unud Jimbaran, Bali

#### ABSTRAK

Desa Baturenggit mengalami kekeringan terutama di musim kemarau sehingga mengalami kekurangan air untuk kehidupan sehari-hari. Umumnya masyarakat di Desa Baturenggit dalam memperoleh air, mereka membeli sumber air baku di perkotaan. Selain itu, keterbatasan sumber air baku diakibatkan oleh kurangnya pemasokan air yang diterima warga dari PDAM. Penelitian ini menggunakan metode neraca air dengan simulasi antara kebutuhan air dengan jumlah air hujan pada lokasi. Penentuan curah hujan kawasan rerata menggunakan metode rerata aljabar. Uji konsistensi data yang digunakan yaitu dengan menggunakan metode RAPS. Analisis frekuensi hujan dikerjakan menggunakan metode Log Pearson Type III dengan menentukan besaran hujan jam-jaman pada kala ulang 5 tahun. Perhitungan kebutuhan air menggunakan Standar Nasional Indonesia dengan jumlah penduduk di kawasan tersebut. Kala ulang 5 tahun dengan distribusi hujan jam ke 1, 2, 3, dan 4 mempunyai debit sebesar 0.005 m<sup>3</sup>/dt, 0.002 m<sup>3</sup>/dt, 0.002 m<sup>3</sup>/dt, 0.001 m<sup>3</sup>/dt. *Communal rainwater tank* direncanakan dengan dimensi panjang 12 meter, lebar 9 meter, dan kedalaman 1.2 meter. Jenis pipa yang digunakan untuk talang air menggunakan pipa PVC dengan ukuran 3 dim disetiap rumah dengan kecepatan aliran terbesar di pipa sebesar 1.5 m/dt. Waktu maksimal pengisian *communal rainwater tank* didapat selama sebesar 184 jam.

Kata kunci: Desa Baturenggit, *Communal Rainwater Tank*, Neraca air

#### ABSTRACT

*Baturenggit Village experiences drought, especially in the dry season, so it experiences a shortage of water for daily life. In general, when people in Baturenggit Village obtain water, they buy raw water sources in urban areas. In addition, the limited sources of raw water are caused by the lack of water supply that residents receive from the PDAM. This study uses the water balance method by simulating the need for water with the amount of rainwater at the location. In order to determine regional average rainfall, the algebraic mean method is used. Rainfall data consistency is tested using the RAPS method. Frequency analysis was conducted using the Pearson Log Type III method, by determining hourly rainfall at the 5-year return period. Calculating water needs was done using the Indonesian National Standard according to the number of residents in the area. The 5 year return period with the 1st, 2nd, 3rd, and 4th hour rain distribution has a discharge of 0.005 m<sup>3</sup>/sec, 0.002 m<sup>3</sup>/sec, 0.002 m<sup>3</sup>/sec, 0.001 m<sup>3</sup>/sec. The communal rainwater tank is planned with dimensions of 12 meters in length, 9 meters in width, and 1.2 meters in depth. The type of pipe used for gutters uses PVC pipe with a size of 3 dim in each house with the largest flow velocity in the pipe of 1.5 m/s. The maximum time for filling communal rainwater tanks is 184 hours.*

Keywords: *Baturenggit Village, Communal Rainwater Tank, Water Balance*

<sup>1</sup> Info Artikel: Received: 5 Juli 2021, Accepted: 31 Desember 2022

<sup>2</sup> Corresponding Author: [wiwiet91@unud.ac.id](mailto:wiwiet91@unud.ac.id) (M. I. Yekti)

## **PENDAHULUAN**

Desa Baturinggih, Kecamatan Kubu, Kabupaten Karangasem merupakan daerah yang ditinjau dalam penelitian ini yang berada di ujung Timur Pulau Bali yang memiliki luas 839,54 Km<sup>2</sup> atau 14,90 % dari luas provinsi Bali (5.632,86 Km<sup>2</sup>). Desa Baturinggih memiliki jumlah penduduk sebanyak 5.103 Jiwa. Desa Baturinggih Kabupaten Karangasem terletak pada 8° 16' 2,36" LS - 8° 26' 3,2" dan 115° 32' 53,88" BT - 115° 42' 29,9" BT.

Desa Baturinggih dipilih sebagai lokasi untuk dilakukan penelitian dikarenakan mengalami kekeringan terutama di musim kemarau sehingga kurangnya ketersediaan air di Desa Baturinggih untuk kehidupan sehari-hari. Pada umumnya masyarakat di Desa Baturinggih untuk memperoleh air membeli sumber air baku di perkotaan, dengan harga sebesar Rp. 500.000,00 - Rp. 600.000,00 untuk satu Tanki dengan ukuran 3 m<sup>3</sup>. Harga tersebut relatif mahal dikarenakan sulitnya akses jalan menuju desa tersebut.

Selain itu, keterbatasan sumber air baku pada desa tersebut juga diakibatkan oleh kurangnya pasokan air yang diterima warga dari PDAM untuk kehidupan sehari-hari. Banyaknya jumlah penduduk yang ada di desa ini membuat kebutuhan akan air baku juga meningkat dan ini tidak sebanding dengan sumber air baku yang tersedia. Sistem *rainwater harvesting* merupakan salah satu alternatif untuk mendapatkan sumber air baku yang bersih (Harsoyo, 2010; Fathi, et al., 2014; Nadia dan Mardiyanto, 2016; Ali, et al., 2017; Susilo, 2019) dan juga dapat mengurangi biaya yang besar terhadap pembelian air bersih dari PDAM.

Sebagian masyarakat pada desa ini sudah menggunakan sistem *rainwater harvesting* secara individu memanfaatkan curah hujan yang jatuh di area tersebut, namun, masih dengan bentuk bak yang sederhana dan harganya relatif mahal. Oleh karena itu, perancangan dengan sistem *rainwater harvesting* dengan menggunakan *communal rainwater tank* (tangki air komunal) didesain secara teknik dan sistematis dengan mempertimbangkan jumlah kebutuhan air per orang di setiap keluarga dan juga meminimalisir kemungkinan besarnya biaya yang dikeluarkan jika diterapkan dan dibandingkan dengan *rainwater harvesting* secara individu.

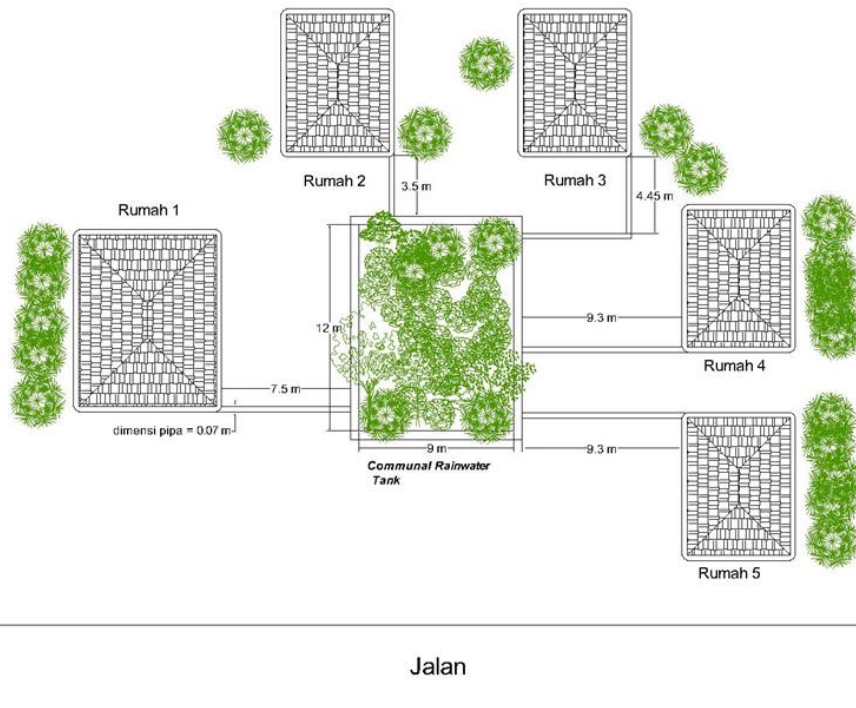
## **METODE PENELITIAN**

### **Pengumpulan data**

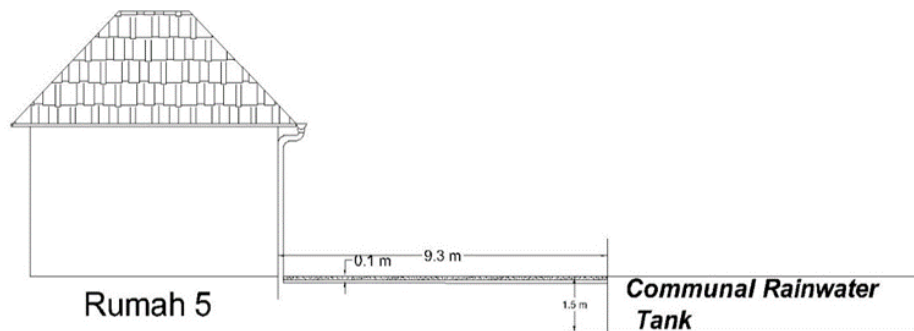
Tahap pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan dalam melakukan perancangan *rainwater harvesting*. Data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Data primer merupakan data yang langsung diperoleh dari pengamatan atau narasumber yang tepat. Data primer dalam penelitian ini meliputi luas area tangki dan jumlah penduduk disekitar *communal rainwater tank* yang direncanakan sebanyak 26 orang.
2. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari dokumen-dokumen yang telah tersedia di berbagai instansi pemerintahan yang berkaitan dengan penelitian. Data

sekunder meliputi data curah hujan harian maksimum, data jumlah penduduk, dan data luas area *communal rainwater tank* seperti pada Gambar 1 dan 2 yaitu 380 m<sup>2</sup>.



Gambar 1. Tampak Atas Area *Communal Rainwater Tank*



Gambar 2. Tampak Samping

### Analisis data

Analisis data dilakukan dengan cara mengolah data yang sudah diperoleh. Kemudian disesuaikan dengan pustaka serta hasil studi sebelumnya yang terkait dengan penelitian ini. Tahapan analisis data penelitian ini yaitu:

1. Uji konsistensi data yang telah diperoleh menggunakan uji RAPS (*Rescale Adjusted Partial Sums*).
2. Penentuan analisis frekuensi curah hujan dan debit rencana yang dilakukan untuk mengetahui kecocokan terhadap jenis sebaran tertentu, maka perlu menganalisis ketentuan yang ada seperti: parameter statistik S, koefisien kepengcengan (Cs), dan

koefisien kepuncakan (Ck). Selanjutnya dicocokkan dengan tabel syarat pemilihan jenis sebaran frekuensi. Menurut Silvia dan Safriani (2018) terdapat beberapa jenis distribusi yaitu Distribusi Normal, Distribusi Log Normal, Distribusi Gumbel, dan Distribusi Log Pearson III.

3. Uji distribusi atau uji kecocokan dilakukan untuk menguji keselarasan atau parameter dengan uji Chi-Kuadrat dan uji Smirnov Kolmogorov.
4. Menghitung jumlah air hujan yang dapat dipanen dengan metode pendekatan dari sisi *supply*.
5. Menghitung jumlah kebutuhan air dalam 1 tahun
6. Menghitung volume *reservoir* atau bak penampung.

### Neraca air

Pada siklus hidrologi, hubungan antara aliran air yang masuk (*inflow*) dan aliran air yang keluar (*outflow*) dalam suatu DAS untuk periode tertentu disebut neraca air (*water balance*). Perhitungan neraca air dilakukan untuk mengetahui apakah jumlah air yang dibutuhkan tercukupi atau tidak. Neraca air dinyatakan dengan berbagai cara yaitu dengan Indeks Penggunaan Air (IPA) dan neraca surplus-defisit (Ariyani, 2018).

Indeks ketersediaan air perkapita adalah besarnya jumlah air yang tersedia pada suatu wilayah dibandingkan dengan jumlah penduduk didalam wilayah tersebut. Cara menghitung ketersediaan air perkapita dilakukan dengan membagi jumlah air yang tersedia dengan jumlah penduduk yang ada di wilayah sekitar sungai. Neraca air surplus-defisit dihitung untuk mengetahui selisih antara debit ketersediaan air dan kebutuhan air, sehingga dapat diketahui apakah air yang tersedia dapat mencukupi kebutuhan air di suatu wilayah sungai tersebut

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data curah hujan harian maksimum 10 tahun

Penelitian ini menggunakan stasiun penakar hujan di Daerah Desa Baturinggit Kabupaten Karangasem yang berasal dari pengukuran hujan Balai Wilayah Sungai. Dalam penelitian ini digunakan Stasiun Pidpid dan Stasiun Telengan yang dipakai untuk mengetahui curah hujan rerata pada wilayah tersebut.

**Tabel 1** Data curah hujan maksimum pada Desa Baturinggit

No	Tahun	Stasiun Penakar Hujan	
		Pidpid	Telengan
1	2009	93	95
2	2010	74	80
3	2011	92	80
4	2012	89	87
5	2013	75	99
6	2014	86	70
7	2015	77	95
8	2016	97	59
9	2017	69.6	50
10	2018	53.5	59

### Uji konsistensi data

Stasiun penakar hujan memiliki data curah hujan yang memungkinkan bersifat tidak konsisten sehingga tidak dapat dianalisis secara langsung, sehingga diperlukan metode berupa pendekatan analisis data untuk menguji konsisten atau tidaknya data curah hujan yang berpengaruh di area ini. Metode yang digunakan adalah metode *Rescaled Adjusted Partial Sums*. Hasil perhitungan uji konsistensi data dapat dilihat pada tabel 2 dan tabel 3.

**Tabel 2** Konsistensi curah hujan Stasiun Pidpid

No.	Tahun	X	SK	Kum SK	SK**	Kum SK**	Absolut
1	2009	93	12.49	12.49	0.93	0.93	0.93
2	2010	74	-6.51	5.98	-0.49	0.45	0.45
3	2011	92	11.49	17.47	0.86	1.30	1.30
4	2012	89	8.49	25.96	0.63	1.94	1.94
5	2013	75	-5.51	20.45	-0.41	1.52	1.52
6	2014	86	5.49	25.94	0.41	1.93	1.93
7	2015	77	-3.51	22.43	-0.26	1.67	1.67
8	2016	97	16.49	38.92	1.23	2.90	<b>2.90</b>
9	2017	69.6	-11.91	27.01	-0.89	2.01	2.01
10	2018	53.5	-27.01	0	-2.01	0	0
<b>Jumlah</b>		805.1					
<b>Rata-Rata</b>		80.51					
<b>n</b>		10					
<b>Q/sqrt (n)</b>		0.92<1.05 dengan probabilitas 90% (OK)					
<b>R/√n</b>		0.92<1.21 dengan probabilitas 90% (OK)					

**Tabel 3** Konsistensi curah hujan Stasiun Telengan

No.	Tahun	I	SK	Kum SK	SK**	Kum SK**	Absolut
1	2009	95	17.6	17.6	1.02	1.02	1.02
2	2010	80	2.6	20.2	0.15	1.17	1.17
3	2011	80	2.6	22.8	0.15	1.32	1.32
4	2012	87	9.6	32.4	0.56	1.88	1.88
5	2013	99	21.6	54	1.25	3.13	3.13
6	2014	70	-7.4	46.6	-0.43	2.70	2.70
7	2015	95	17.6	64.2	1.02	3.72	<b>3.72</b>
8	2016	59	-18.4	45.8	-1.07	2.66	2.66
9	2017	50	-27.4	18.4	-1.59	1.07	1.07
10	2018	59	-18.4	0	-1.07	0	0
<b>Jumlah</b>		774					
<b>Rata-Rata</b>		77.4					
<b>n</b>		10					
<b>Q/sqrt (n)</b>		1.18<1.29 dengan probabilitas 99% (OK)					
<b>R/√n</b>		1.18<1.29 dengan probabilitas 99% (OK)					

Dari Tabel 2 dan 3 dapat dilihat bahwa hasil dari Stasiun Pidpid berada di bawah nilai kritik 90% yang didapat dari nilai Qabs maks 2.9, dan Stasiun Telengan berada di bawah 99% yang didapat dari nilai Qabs maks 3.72. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang berada di Stasiun Pidpid dan Stasiun Telengan konsisten.

### Perhitungan curah hujan wilayah

Metode aritmatika atau rata-rata aljabar adalah pengukuran curah hujan rerata tahunan di setiap stasiun dibagi dengan jumlah stasiun yang digunakan (Lashari, et al., 2017). Perhitungan curah hujan wilayah menggunakan metode rerata aljabar dengan hasil pada Tabel 4.

**Tabel 4** Rata-rata curah hujan

No	Tahun	Stasiun Penakar Hujan		Hujan Harian
		Pidpid (mm)	Telengan (mm)	Maksimum Rata-Rata
1	2009	93	95	94
2	2010	74	80	77
3	2011	92	80	86
4	2012	89	87	88
5	2013	75	99	87
6	2014	86	70	78
7	2015	77	95	86
8	2016	97	59	78
9	2017	69.6	50	59.3
10	2018	53.5	59	56.25

### Analisis curah hujan rencana

Dalam melakukan analisis curah hujan rencana, terlebih dahulu dihitung koefisien kemencengan (Cs) dan koefisien puncak (Ck) yang bertujuan untuk mengetahui metode yang cocok digunakan. Perhitungan koefisien kemencengan dan koefisien puncak dapat dilihat secara terperinci seperti yang tercantum pada Tabel 5.

**Tabel 5** Perhitungan Cs dan Ck

No	Distribusi	Persyaratan	Hasil Hitungan
1	Normal	Cs ≈ 0 Ck ≈ 3	Cs= -1.02 Ck= 4.07
2	Log Normal	Cs ≈ 0.43 Ck ≈ 3,33	Cs= -1.02 Ck= 4.07
3	Gumbel	Cs ≈ 1,1396 Ck ≈ 5,4002	Cs= -1.02 Ck= 4.07
4	Log Person Tipe III	Selain dari nilai di atas	

Berdasarkan syarat pemilihan jenis distribusi dengan Cs = -1.02 dan Ck = 4.07, tidak ada sebaran yang cocok sesuai dengan syarat distribusi frekuensi, sehingga metode yang dapat digunakan adalah Log Pearson Type III.

**Tabel 6** Hasil Analisis Hujan Rencana Metode Log Pearson III

Tr	Log Xr	G	K	S	Log Xt	Xt	Pembulatan
1.01	1.9143	-0.046	-2.438	0.061	1.765	58.179	60
2	1.9143	-0.046	-0.833	0.061	1.863	72.983	73
5	1.9143	-0.046	0.025	0.061	1.916	82.386	83
10	1.9143	-0.046	0.848	0.061	1.966	92.538	93
20	1.9143	-0.046	1.264	0.061	1.992	98.129	99
25	1.9143	-0.046	1.697	0.061	2.018	104.316	105
50	1.9143	-0.046	1.970	0.061	2.035	108.419	109

**Perhitungan Smirnov-Kolmogorov**

Uji Smirnov-Kolmogorov sering disebut uji non-parametrik karena uji ini tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu (Nurudin, et al., 2014). Nilai ditentukan untuk mencari selisih terbesarnya antar peluang pengamatan dan peluang teoritis, kemudian berdasarkan tabel nilai kritis ditentukan harga delta peluang dari tabel kala ulang dan analisis ada pada Tabel 7.

**Tabel 7** Pengamatan Uji Smirnov – Kolmogorov

Hujan (mm)	M	m/(N+1)	Log Pearson III	
			P(x≥X)	Delta P
94	1	0.091	0.095	0.004
88	2	0.182	0.261	0.079
87	3	0.273	0.293	0.020
86	4	0.364	0.325	0.038
86	5	0.455	0.325	0.129
78	6	0.545	0.580	0.035
78	7	0.636	0.580	0.056
77	8	0.727	0.609	0.118
59.3	9	0.818	0.928	0.110
56.25	10	0.909	0.950	0.041
			Delta Max =	0.129

**Tabel 8** Hasil Uji Smirnov – Kolmogorov

A	Δcr	ΔPmax	Ket.
<b>0,2</b>	0,32	0.129	Diterima
<b>0,1</b>	0,37	0.129	Diterima
<b>0,05</b>	0,41	0.129	Diterima
<b>0,01</b>	0,19	0.129	Diterima

Dari Tabel 7 dan 8 dapat dilihat bahwa nilai ΔPmax < nilai Δcr sehingga metode Log Pearson Type III dapat diterima.

**Perhitungan uji chi kuadrat**

Dilakukan pengujian untuk memastikan data yang didapatkan bisa digunakan dengan Metode Uji Chi Kuadrat. Pengambilan keputusan uji ini mengambil parameter X<sup>2</sup> (Fauzi, et al., 2012) yang dihitung dan ditampilkan pada Tabel 9.

**Tabel 9** Hasil perhitungan uji Chi Kuadrat

DISTRIBUSI LOG PEARSON III							
Kelas	P(x ≥ X)		O <sub>i</sub>	Hujan (mm)	E <sub>i</sub>	O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
1	0.200	000 <P≤ 000	2.000	89.984	1	1.000	0.500
2	0.400	000 <P≤ 000	2.000	83.723	4	-2.000	2.000
3	0.600	000 <P≤ 001	2.000	77.321	2	0.000	0.000
4	0.800	001 <P≤ 001	2.000	68.910	1	1.000	0.500
5	1.000	001 <P≤ 001	2.000	56.250	2	0.000	0.000
<b>Jumlah E<sub>i</sub>=</b>			10.000	Jumlah of =	10	X <sup>2</sup> =	3.000
<b>Derajad Kebebasan =</b>			1.000	X Kritis =	3.841		diterima
<b>Chi Square</b>				<b>1,0 &lt; 3,841 (OK)</b>			

### Analisis hujan dan debit rencana

Analisis hujan rencana dihitung pada berbagai kala ulang. Kemudian dilakukan perhitungan hujan jam-jamannya (Tabel 10) untuk mendapatkan debit rencana dengan menggunakan Metode Rasional (Tabel 11).

**Tabel 10** Hujan rencana dan jam-jaman

Waktu (Jam)	Distribusi (%)	Kala Ulang		
		R5	R10	R20
1	63,00	49,67	55,66	59,25
2	31,50	24,84	27,83	29,62
3	21,00	16,56	18,55	19,75
4	15,75	12,42	13,91	14,81
Curah Hujan Efektif		78,85	88,35	94,05
Koefisien Pengaliran		0,95	0,95	0,95
CH Rencana		83	93	99

**Tabel 11** Debit rencana kala ulang 5 tahun

T (jam)	I (mm/jam)	C	A (km <sup>2</sup> )	Q (m <sup>3</sup> /det)
1	49,67	0,95	0,00038	0,005
2	24,84	0,95	0,00038	0,002
3	16,56	0,95	0,00038	0,002
4	12,42	0,95	0,00038	0,001

### Dimensi pipa

Berdasarkan Gambar 1 dan 2, perhitungan dimensi pipa berdasarkan SNI 2380:2008 dapat dilihat seperti pada Tabel 12.

**Tabel 12** Dimensi pipa

No.	Koef. Manning (n)	L (m)	Kedalaman (m)	I	V	Q	D (m)	V (m/dt)
Rumah 1	0.007	7.5	0.1	0.013	$6.546 D^{2/3}$	0.003	0.061	1.0
Rumah 2	0.007	3.5	0.1	0.029	$9.583 D^{2/3}$	0.003	0.053	1.4
Rumah 3	0.007	4.45	0.1	0.022	$8.499 D^{2/3}$	0.003	0.056	1.2
Rumah 4	0.007	9.3	0.1	0.011	$5.879 D^{2/3}$	0.003	0.064	0.9
Rumah 5	0.007	9.3	0.1	0.011	$5.879 D^{2/3}$	0.003	0.064	0.9

### Curah hujan andalan

Curah hujan andalan dihitung menggunakan data kedua stasiun penakar hujan. Penelitian ini menggunakan curah hujan dengan probabilitas 50% dikarenakan mewakili kondisi wilayah dengan distribusi hujan yang cukup baik dan menggunakan probabilitas 90% yang merupakan standar desain kebutuhan air baku.



**Tabel 13** Curah hujan andalan 50%

Bulan	CH (mm)	CH (m)
Januari	358	0.36
Februari	276	0.28
Maret	223	0.22
April	106	0.11
Mei	78	0.08
Juni	25	0.02
Juli	41	0.04
Agustus	14	0.01
September	20	0.02
Oktober	83	0.08
November	131	0.13
Des	277	0.28

**Tabel 14** Data curah hujan andalan 90%

Bulan	CH (mm)	CH (m)
Januari	173	0.17
Februari	168	0.17
Maret	134	0.13
April	46	0.05
Mei	12	0.01
Juni	0	0.00
Juli	8	0.01
Agustus	3	0.00
September	0	0.00
Oktober	0	0.00
November	53	0.05
Desember	166	0.17

### **Pemanenan air hujan**

Di lokasi studi terdapat lahan kosong di sekitar 5 rumah yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam merancang *communal rainwater tank*. Luas atap kelima rumah didapat sebesar 380 m<sup>2</sup> sehingga potensi untuk menghitung jumlah air hujan yang dapat dipanen menurut Jayanti et al. (2012) dapat menggunakan rumus = P intensitas hujan (mm/bulan) x A Luas atap bangunan (m<sup>2</sup>) x C Koefisien limpasan. Dilihat pada Tabel 15 dan diambil contoh bulan Januari = 0.36 m (Tabel 13) x 380 m<sup>2</sup> x 0.95 (Koef. Limpasan) = 129.4 m<sup>3</sup>.

**Tabel 15** Air yang dapat dipanen

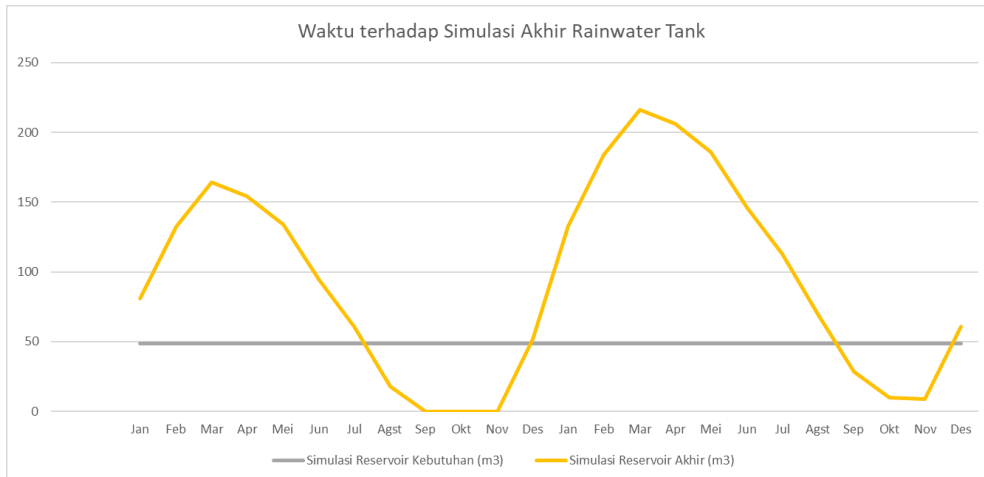
Bulan	Air yang dipanen (m <sup>3</sup> )
Januari	129.4
Februari	99.6
Maret	80.5
April	38.2
Mei	28.2
Juni	8.9
Juli	14.8
Agustus	5.1
September	7.3
Oktober	29.9
November	47.3
Desember	100.1

**Perhitungan neraca air**

Perhitungan neraca air dalam penelitian ini menggunakan curah hujan andalan 50% dan 90%. Kedua curah hujan andalan ini digunakan berdasarkan tingkat keyakinan andalan dan kondisi distribusi curah hujan bulanan pada pencatatan di pos hujan Pidpid dan Telengan serta yang diamati pada lokasi penelitian. Lokasi dipilih yang relatif ada hujan turun secara kontinyu dan keandalan 50 % kurang lebih hampir sama besarnya dengan curah hujan rata-rata. Adapun keandalan 90 % merupakan syarat keandalan untuk penyediaan air baku sesuai standar perencanaan.

**Tabel 16** Simulasi Neraca Air dengan Curah Hujan Andalan 50%

Bulanan selama 2 Tahun	R Andalan (m <sup>3</sup> )	Simulasi Reservoir		
		Awal (m <sup>3</sup> )	Kebutuhan (m <sup>3</sup> )	Akhir (m <sup>3</sup> )
		0		
Jan	129	129	48	81
Feb	100	81	48	132
Mar	80	132	48	164
Apr	38	164	48	154
Mei	28	154	48	134
Jun	9	134	48	95
Jul	15	95	48	61
Agst	5	61	48	18
Sep	7	18	48	0
Okt	30	0	48	0
Nov	47	0	48	0
Des	100	0	48	52
Jan	129	52	48	133
Feb	100	133	48	184
Mar	80	184	48	<u>216</u>
Apr	38	216	48	206
Mei	28	206	48	186
Jun	9	186	48	146
Jul	15	146	48	113
Agst	5	113	48	70
Sep	7	70	48	29
Okt	30	29	48	10
Nov	47	10	48	9
Des	100	9	48	61
Jumlah	1179	969	580	891

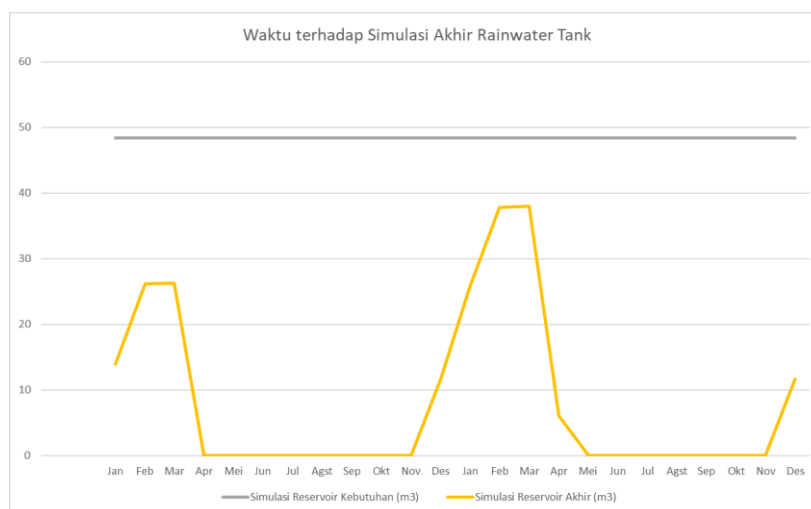


**Gambar 3** Simulasi akhir *rainwater tank* dalam bentuk grafik dengan R andalan 50%

Berdasarkan pengolahan Tabel 16 yang disajikan dalam bentuk grafik seperti yang terlihat pada Gambar 3 dapat terlihat bahwasanya pada bulan Maret di tahun kedua merupakan bulan yang menerima jumlah air terbanyak yaitu sebesar 216 m<sup>3</sup>, sedangkan pada bulan September, Oktober, dan November di tahun pertama merupakan bulan yang tidak menerima air untuk ditampung pada *communal rainwater tank*. Sehingga pada rentang waktu bulan tersebut masyarakat mengalami krisis air.

**Tabel 17** Simulasi Neraca Air dengan Curah Hujan Andalan 90%

Bulanan selama 2 Tahun	R Andalan (m <sup>3</sup> )	Simulasi Reservoir		
		Awal (m <sup>3</sup> )	Kebutuhan (m <sup>3</sup> )	Akhir (m <sup>3</sup> )
		0		
Jan	62	62	48	14
Feb	61	14	48	26
Mar	49	26	48	26
Apr	17	26	48	0
Mei	4	0	48	0
Jun	0	0	48	0
Jul	3	0	48	0
Agst	1	0	48	0
Sep	0	0	48	0
Okt	0	0	48	0
Nov	19	0	48	0
Des	60	0	48	12
Jan	62	12	48	26
Feb	61	26	48	38
Mar	49	38	48	38
Apr	17	38	48	6
Mei	4	6	48	0
Jun	0	0	48	0
Jul	3	0	48	0
Agst	1	0	48	0
Sep	0	0	48	0
Okt	0	0	48	0
Nov	19	0	48	0
Des	60	0	48	12
Jumlah	550	129	580	78



**Gambar 4** Simulasi akhir *rainwater tank* dalam bentuk grafik dengan R andalan 90%

Berdasarkan pengolahan Tabel 17 yang disajikan dalam bentuk grafik seperti yang terlihat pada Gambar 4 dapat terlihat bahwasanya pada pada Bulan Februari dan Maret di tahun kedua merupakan bulan yang menerima jumlah air terbanyak yaitu sebesar 38 m<sup>3</sup>. Sedangkan pada bulan April, Mei, Juni, Juli, Agustus, September dan November merupakan bulan yang tidak menerima air yang akan ditampung di *communal rainwater tank*.

#### **Perhitungan waktu penuh *rainwater tank***

*Communal rainwater tank* didesain menyesuaikan volume tertinggi di Tabel 15 diambil ukuran 130 m<sup>3</sup> dengan panjang 12 m, lebar 9 m dan tinggi air maksimum dalam tangki 1.2 meter. Perhitungan waktu penuh tangki dilakukan dengan sumber curah hujan andalan 50%. Dihitung debit rencana menggunakan Metode Rasional pada distribusi hujan jam-jaman sampai jam ke-4 disesuaikan dengan distribusi intensitas hujan jam-jaman dari metode Mononoboe, saat mencari debit rencana pada Tabel 10. Hasil waktu penuh PAH dapat dilihat pada Tabel 18.

**Tabel 18** Waktu Penuh untuk mengisi *Rainwater Tank*

Jam ke	Volume (m <sup>3</sup> )	Waktu Pengisian PAH (Jam)											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
1	130	3	4	5	10	13	42	25	73	51	13	8	4
2	130	5	6	7	16	21	67	40	116	81	20	13	6
3	130	6	8	10	20	28	88	53	152	106	26	16	8
4	130	7	9	12	25	33	106	64	184	129	32	20	9

Berdasarkan Tabel 18 dapat dilihat bahwa waktu maksimum yang dibutuhkan dalam mengisi *communal rainwater tank* sebesar 184 jam atau 7 hari 16 jam pada bulan Agustus sedangkan waktu minimum yang dihasilkan sebesar 3 jam pada bulan Januari.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Simulasi neraca air yang dihitung dengan curah hujan andalan 50% pada bulan September, Oktober dan November di tahun pertama tidak menerima air di *communal rainwater tank* sehingga pada rentang waktu bulan tersebut masyarakat mengalami krisis

air. Pada bulan Maret di tahun kedua merupakan bulan yang menerima tampungan air terbanyak. Sedangkan untuk simulasi neraca air yang dihitung dengan curah hujan andalan 90% pada bulan April, Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, November di tahun pertama dan kedua tidak menerima air di *communal rainwater tank*. Bulan Februari dan Maret di tahun kedua merupakan bulan yang menerima tampungan air terbanyak. Waktu maksimum dibutuhkan dalam mengisi *communal rainwater tank* didasarkan pada curah hujan andalan 50 % adalah 7 hari 16 jam di bulan Agustus dan 3 jam di bulan Januari, serta didesain dengan bentuk persegi empat berdimensi panjang 12 m, lebar 9 m, dan kedalaman air maksimum 1.2 m. Diharapkan desain ini dapat diimplementasikan untuk membantu pemenuhan kebutuhan air baku penduduk di Desa Baturinggit Kabupaten Karangasem, dan konsep perancangannya dapat dijadikan referensi di tempat lain.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Ali, I., Suhardjono, S., dan Hendrawan, A. P. 2017. Pemanfaatan sistem pemanenan air hujan (*rainwater harvesting system*) di Perumahan Bone Biru Indah Permai Kota Watampone dalam rangka penerapan sistem drainase berkelanjutan. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 8(1), 26-38.
- Ariyani, D. 2018. Variabilitas Curah Hujan Dan Suhu Udara Serta Pengaruhnya Terhadap Neraca Air Irigasi Di Daerah Aliran Sungai Ciliwung. *Jurnal Irigasi*, 12(2): 97.
- Fathi, A. S., Utami, S. S., & Budiarto, R. 2014. Perancangan Sistem *Rain Water Harvesting*, Studi Kasus: Hotel Novotel Yogyakarta. *Teknofisika*, 3(2), 35-45.
- Fauzi, M., Rinaldi, R., dan Handayani, F. Y. 2012. Pemilihan Distribusi Frekuensi Hujan Harian Maksimum Tahunan Pada Wilayah Sungai Akuaman Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 11(1).
- Harsoyo, B. 2010. Teknik pemanenan air hujan (*rain water harvesting*) sebagai alternatif upaya penyelamatan sumberdaya air di wilayah DKI Jakarta. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 11(2), 29-39.
- Jayanti, M. H. D., Setyowati, D. L., dan Tukidi, T. 2012. Potensi Pemanenan Air Hujan (*Rain Water Harvesting*) Kampus Unnes Sebagai Pendukung Unnes Konservasi. *Geo-Image*, 1(1).
- Nadia, F., dan Mardyanto, M. A. 2016. Perencanaan sistem penampung air hujan sebagai salah satu alternatif sumber air bersih di Rusunawa Penjaringan Sari Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2), D241-D246.
- Nurudin, M., Mara, M. N., dan Kusnandar, D. 2014. Ukuran sampel dan distribusi sampling dari beberapa variabel random kontinu. *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, 3(01).
- Lashari, Kusumawardani, R., Prakasa, F. 2017. Analisa Distribusi Curah Hujan di Area Merapi Menggunakan Metode Aritmatika dan Poligon. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 19(1): 39-46.
- Silvia, C. S., dan Safriani, M. 2018. Analisis Potensi Pemanenan Air Hujan Dengan Teknik *Rainwater Harvesting* untuk Kebutuhan Domestik. *Jurnal Teknik Sipil dan Teknologi Konstruksi*, 4(1).
- Susilo, G. 2019. *Rainwater harvesting as an alternative source of domestic water in Lampung Province-Indonesia*. *TATALOKA*, 21(2), 305-313.