

POTENSI AIR HUJAN UNTUK KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI DAERAH GEOTHERMAL (STUDI KASUS DESA PENTADIO BARAT)

Putri Syaferina Djafar¹, Rawiyah Husnan² and Barry Yusuf Labdul³

¹Teknik Sipil, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia; ^{2,3} Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

*Corresponding Author, Received: 15 Feb. 2023, Revised: 22 Nov. 2023, Accepted: 29 Dec. 2023

ABSTRACT: Water is essential for human life, and its scarcity can significantly impact communities. In West Pentadio village, located on the lakeshore, residents struggle with obtaining clean water due to the murky, sulfurous geothermal water. To address this, a study was conducted to evaluate rainwater harvesting as a solution. Analyzing data from DAS Bionga over 13 years, the study used Normal, Log Normal, Log Pearson III, and Gumbel distributions for rainwater distribution and the Mononobe method for rainfall intensity. Population projections from 2021 to 2026, ranging from 1,026 to 1,118 people, indicate increasing daily clean water needs from 71,820 liters to 78,260 liters. The analysis revealed $C_v = 0.32$, $C_s = 1.98$, and $C_k = 0.32$, with Log Pearson III as the most appropriate distribution. The potential rainwater volume is 2,611,497.52 liters per hour with an intensity of 166.268 mm/hour. Conservation rates are 16.5% for one family and 15.2% for 4-5 families. Budgeting using 2020 prices in Gorontalo Regency, a container for one family (1.2 x 1.2 x 1.2 meters) costs Rp. 3,044,703, while a larger container for 4-5 families (2 x 2 x 2 meters) costs Rp. 7,944,877. This rainwater harvesting system offers a viable solution to improve access to clean water for the village.

Keywords: Rainwater Harvesting, Rainfall Intensity, Rainfall Projection, Rainwater Potentials.

1. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang sangat dibutuhkan oleh manusia karena tanpa air tidak akan ada kehidupan. Sebesar 80% air yang ada di bumi ini berasal dari hujan dan selebihnya dari air tanah. Oleh karena itu air tanah jelas sangat terbatas. Tetapi, air hujan yang melimpah jika tidak dimanfaatkan dengan baik, maka akan sia-sia.

Di negara berkembang seperti Indonesia, penggunaan air bersih sangat diperhatikan dan dibutuhkan manajemen air agar dapat terciptanya keseimbangan dalam pemanfaatan air. Berdasarkan data kependudukan dari Kementrian Dalam Negeri Melalui Direktorat Jendral Kependudukan dan Pencatatan Sipil, jumlah total penduduk Indonesia mencapai 268.583.016 jiwa di tahun 2020. Seiring dengan bertambahnya penduduk, jumlah kebutuhan yang harus dipenuhi semakin besar, seperti ketersediaan air bersih. Kelangkaan dan kesulitan mendapatkan air bersih dan layak pakai menjadi permasalahan yang mulai muncul di banyak tempat, salah satunya masyarakat yang tinggal di kawasan pesisir danau.

Sebagian masyarakat yang ada di Kabupaten Gorontalo masih memanfaatkan sumber daya air yang berasal dari tanah untuk kebutuhan sehari-hari misalnya untuk mandi dan untuk mencuci. Salah satu wilayah yang masih menggunakan air tanah dalam kehidupan sehari-hari yaitu Desa

Pentadio Barat Kecamatan Telaga Biru Kabupaten Gorontalo.

Salah satu dusun yang berada di Desa Pentadio Barat terletak di pesisir Danau Limboto dan termasuk dalam daerah geothermal. Dusun ini terletak di daerah geothermal dimana kualitas airnya tidak cocok untuk digunakan dalam kehidupan sehari-hari karena daerah geothermal menghasilkan air panas yang berbau dan mengandung belerang.

Geothermal atau panas bumi adalah mata air panas yang di hasilkan akibat keluarnya air tanah dari kerak bumi. Air dari geothermal mengandung belerang dimana kandungan belerang yang terlalu tinggi di dalam air dapat menyebabkan beberapa masalah pencernaan, seperti sakit perut dan mual. Batas yang diperbolehkan kadar belerang dalam air yaitu, 0,02 mg/l, apabila melebihi batas tersebut dapat dikatakan berbahaya dan tidak boleh digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Sedangkan jika kadar belerang di air kurang dari ketetapan tersebut maka dikatakan tidak berbahaya bagi masyarakat untuk menggunakan atau mengkonsumsi air yang mengandung belerang.

Posisi dusun yang dekat dengan pesisir danau juga menjadi masalah dalam memperoleh air bersih di daerah tersebut karena air yang dihasilkan keruh dan menimbulkan bau. Hal ini mengakibatkan masyarakat sulit mendapatkan air bersih. Air tanah di dusun ini tidak cocok untuk digunakan karena kualitas air tanah keruh, berbau

dan berasa. Melihat kondisi krisis air bersih di Dusun I Pentadio Barat maka penulis memiliki salah satu alternatif untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan menampung air hujan yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan air bersih di Dusun 1 Pentadio Barat.

2. KAJIAN TEORITIS

1. Hujan

Intensitas urah hujan merupakan ukuran jumlah hujan pper satuan waktu tertentu selama hujan berlangsung. Hujan umumnya dibedakan atas 5 tingkatan sesuai intensitasnya, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Hujan Berdasarkan Intensitas hujan

Tingkat	Intesitas (mm/menit)
Sangat Lemah	< 0,02
Lemah	0,02 – 0,05
Sedang	0,05 – 0,25
Deras	0,25 - 1
Sangat Deras	> 1

Sumber: Mori dkk dalam Park Eun Ha, (2017)

Ketersediaan air hujan tergantung pada besar kecilnya curah hujan, sehingga air tidak mencukupi untuk persediaan umum karena jumlahnya berfluktuasi [1].

2. Analisis Distribusi Curah Hujan

Pengukuran parameter statistik yang sering digunakan dalam analisis data hidrologi meliputi pengukuran tendensi sentral (*central tendency*) dan dispersi (*dispersion*).

1. Tendensi Sentral

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (1)$$

dengan:

$\bar{x}$: curah hujan rata-rata (mm/hari),

x_i : curah hujan (mm/hari),

n : jumlah data.

2. Dispersi

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (2)$$

dengan:

s : standar deviasi,

$\bar{x}$: curah hujan rata-rata (mm/hari),

x_i : curah hujan (mm/hari),

n : jumlah data.

3. Penggambaran Probabilitas

Penggambaran probabilitas dilakukan untuk mengetahui apakah distribusi probabilitas sesuai

dengan rangkaian data hidrologi. Data tersebut digambarkan pada kertas probabilitas. Skala ordinat dan absis dari kertas probabilitas dibuat sedemikian rupa sehingga data yang digambarkan diharapkan tampak mendekati garis lurus [2].

Penggambaran pada kertas probabilitas dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan Weibull

$$P = \frac{m}{n+1} \quad (3)$$

$$T = \frac{1}{P} \quad (4)$$

dengan:

P : probabilitas,

T : periode ulang (tahun),

m : nomor urut,

n : jumlah data

4. Pengujian Distribusi

Pengujian distribusi dilakukan setelah digambarkan hubungan antara kedalaman hujan atau debit pada nilai probabilitas [2].

1. Uji Chi-Kuadrat,

$$X^2 = \sum_{t=1}^N \frac{(Of-Ef)^2}{Ef} \quad (4)$$

dengan:

X^2 : nilai Chi-Kuadrat terhitung,

Ef : frekuensi (banyak pengamatan) yang diharapkan sesuai dengan pembagian kelasnya,

Of : frekuensi yang terbaca pada kelas yang sama,

N : Jumlah sub kelompok dalam satu grup

2. Uji Smirnov Kolmogorov

Jarak penyimpangan terbesar merupakan nilai Δ_{maks} dengan kemungkinan didapat nilai lebih kecil dari nilai Δ_{kritik} , maka jenis distribusi yang dipilih dapat digunakan. Nilai Δ_{kritik} ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Δ_{kritik} uji Smirnov Kolmogorov

N	α			
	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	$\frac{1,07}{N^{0,5}}$	$\frac{1,22}{N^{0,5}}$	$\frac{1,36}{N^{0,5}}$	$\frac{1,63}{N^{0,5}}$

Sumber: (Suripin, 2004)

5. Intensitas Curah Hujan

Intensitas hujan adalah jumlah curah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume hujan tiap satuan waktu, yang terjadi pada satu kurun waktu air hujan yang terkonsentrasi [3].

Metode Mononobe,

$$I_t = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (5)$$

dengan:

I_t : intensitas curah hujan untuk lama hujan t (mm/jam),

t : lamanya hujan (jam),

R_{24} : curah hujan maksimum selama 24 jam (mm).

6. Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

Metode statistik merupakan metode yang paling mendekati untuk memperkirakan jumlah penduduk di masa mendatang. Metode yang dapat digunakan adalah metode geometrik.

Metode ini menganggap bahwa perkembangan atau jumlah penduduk akan secara otomatis bertambah dengan sendirinya dan tidak memperhatikan penurunan jumlah penduduk.

$$P_n = P_o (1 + r)^n \quad (6)$$

Keterangan :

P_n = jumlah penduduk tahun ke- n (jiwa)

P_o = jumlah penduduk pada tahun awal (jiwa)

n = periode waktu proyeksi

r = rata-rata presentase pertambahan penduduk per tahun (%)

7. Debit Air Hujan

Metode yang digunakan untuk menghitung air hujan dalam studi ini adalah metode rasional. Berdasarkan pada persamaan berikut [2]:

$$Q = 0.00278 \cdot C \cdot I \cdot A \quad (7)$$

Keterangan:

Q = debit banjir rencana ($m^3/detik$)

C = koefisien *run-off*

I = intensitas hujan (mm/jam)

A = luasan daerah tangkapan (ha)

8. Rain Water Harvesting

Teknik pemanenan air hujan atau disebut juga dengan istilah *rain water harvesting* didefinisikan sebagai suatu cara pengumpulan atau penampungan air hujan. Dilihat dari ruang lingkup implementasinya, teknik ini dapat digolongkan dalam 2 (dua) kategori, yaitu:

1. Teknik pemanenan air hujan dengan atap bangunan (*roof top rain water harvesting*), dan
2. Teknik pemanenan air hujan (dan aliran permukaan) dengan bangunan reservoir, seperti

dam parit, embung, kolam, situ, waduk dan sebagainya.

Sistem pemanenan air hujan memanfaatkan sumber daya air *onsite*, mengurangi limpasan perkotaan (*urban run-off*) dan menghemat pengeluaran uang untuk penggunaan air. Keterbatasan utama dalam efisiensi sistem ini sangat dipengaruhi oleh variasi spasial dan temporal hujan, yang kemudian mempengaruhi kinerja ekonomi.

Adapun keuntungan dari sistem Pemanenan Air Hujan (PAH) adalah sebagai berikut:

1. Air merupakan benda bebas, satu-satunya biaya adalah sarana dan prasarannya.
2. Tidak membutuhkan peralatan yang rumit dan mahal.
3. Air hujan merupakan sumber air alternatif ketika air tanah tidak tersedia atau tidak layak untuk digunakan.
4. Pemanenan Air Hujan (PAH) dapat mengurangi permintaan kebutuhan air pada saat musim kemarau.
5. PAH juga dapat mengurangi penggunaan listrik dan PAM.

Komponen dasar dari suatu pemanen air hujan terdiri dari 3 (tiga) komponen dasar yaitu:

1. *Catchment* atau Area penangkapan air hujan ini bisa dimasukkan dalam konstruksi permukaan tempat penangkapan air hujan. Area ini yang kemudian ikut. Area tangkap air hujan ditunjukkan pada Gambar 1.



Sumber: <http://www.bkpsl.org/ojswp/index.php/jplb>

Gambar 1 Area Tangkap Air Hujan

2. *Delivery system* atau sistem pengaliran air hujan, biasanya terdiri atas saluran pengumpul, atau pipa yang mengalirkan air hujan yang turun dari atap ke tangki penyimpan melalui pipa atau talang. Agar mampu mengalirkan air hujan semaksimal mungkin, Talang air ditunjukkan pada Gambar 2.

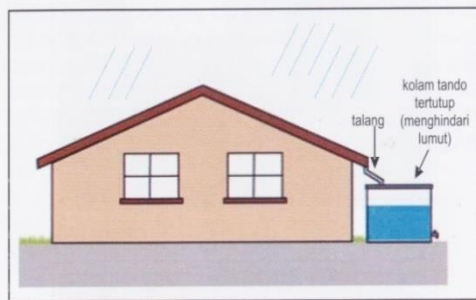


Sumber: <https://jos-kontraktorjogja.com/jenis-talang-air/>

Gambar 2 Talang Air

3. *Storage Reservoir* adalah tempat penyimpanan atau penampung air hujan yang

berwujud tangki alami seperti kolam atau dam, maupun tangki buatan seperti tong atau bak. Dalam *storage reservoir*, kita juga bisa membuat filter sendiri yang bertujuan untuk menyaring sampah (daun, plastik, dll) yang mungkin ikut terbawa air hujan. Tempat penampungan air hujan reservoir ditunjukkan pada Gambar 3.

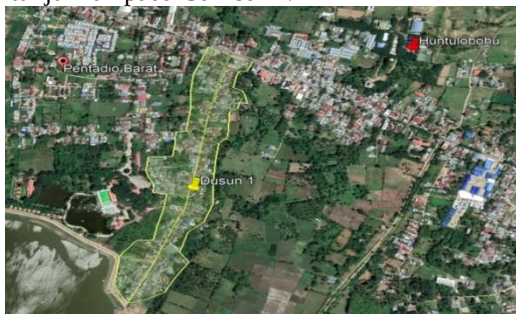


Sumber: <http://bebasbanjir20215.files.wordpress.com>
Gambar 3. Tempat Penampungan Air Hujan (Reservoir)

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Dusun I Desa Pentadio Barat, dengan luas dusun 41,50 Ha dan jumlah penduduk 1026 jiwa. Jumlah bangunan rumah yang berada di Desa Petandio Barat di Dusun I yaitu 152 rumah. Lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 4.



Sumber: Google Earth
Gambar 4. Lokasi Penelitian.

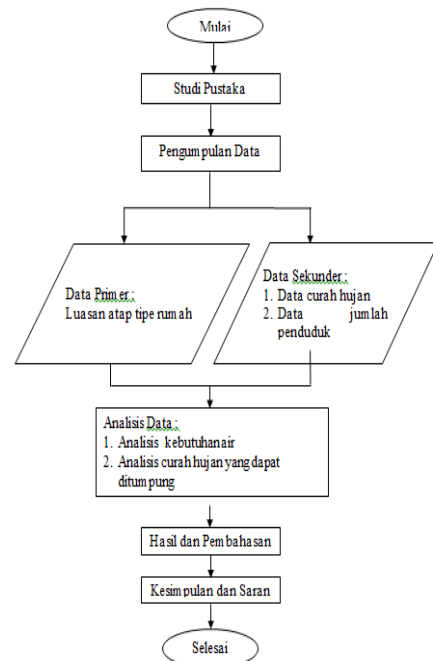
Metode penelitian yang dipakai adalah metode *rainwater harvesting* atau metode memanen air hujan. Metode pengumpulan data meliputi sumber data dan jenis data yang digunakan. Sumber data dan jenis data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh melalui observasi lokasi berupa data tipe rumah, luas atap bangunan. Data sekunder yang diperoleh dari Balai Wilayah Sungai Sulawesi II dan Kantor Desa Pentadio Barat yaitu:

1. Data curah hujan
2. Data jumlah penduduk
3. Data luas wilayah

3.2 Prosedur Penelitian

1. Studi pustaka, mengumpulkan berbagai macam referensi mulai dari buku sampai jurnal penelitian yang berkaitan dengan pemanenan air hujan (PAH)
2. Survei, melakukan wawancara dengan sebagian masyarakat yang berada di pesisir danau mengenai penggunaan dan kualitas air
3. Pengumpulan data primer dan sekunder
4. Analisis curah hujan, menggunakan distribusi Normal, Log Normal, Gambel, dan Log Person III dengan metode pengujian uji Chi-Kuadrat dan Smirnov Kolmogorov. Metode intensitas yang digubakan yaitu metode Mononobe.
5. Analisis proyeksi jumlah penduduk
6. Rencana anggaran biaya (RAB) dalam mendesain pemanena air hujan

3.3 Bagan Alir Tahap Penelitian



Gambar 5 Bagan Alir Penelitian

4. Hasil Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Dusun I Desa Pentadio Barat, dengan luas dusun 41,50 Ha dan jumlah penduduk 1026 jiwa. Jumlah bangunan rumah yang berada di Desa Petandio Barat di Dusun I yaitu 152 rumah. Luas setiap atap bangunan rumah di lokasi penelitian ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Luas Atap Bangunan Dusun 1 Desa Pentadio Barat

Luas atap bangunan (m ²)				
Type I 20-50	Type II 51-100		Type III 101-500	
36	51	82	104	179
36	51	83	109	180
42	51	87	110	182
42	53	91	111	182
42	53	91	113	182
43	53	91	115	182
43	54	91	121	191
43	54	92	125	199
45	54	92	125	203
45	54	92	126	218
46	58	92	126	219
46	66	93	127	220
46	66	93	128	238
46	67	93	130	245
46	68	93	132	249
48	69	95	132	249
48	69	95	134	249
48	69	95	140	249
48	74	95	148	253
48	74	96	152	255
48	74	96	154	277
48	74	96	157	282
50	76	96	157	297
50	77	97	160	298
50	80	97	161	312
50	80	97	170	314
50	81	98	176	450
	85	100	177	
			178	
Total Luas Atap = 16.517 m ²				

Sumber : Data Primer, 2021

4.1 Analisis Pertumbuhan Penduduk

Rasio pertumbuhan penduduk dirata-ratakan untuk dapat memproyeksi pertumbuhan penduduk 5 tahun ke depan. Data penduduk di Dusun I yang didapatkan dari kantor Desa Pentadio barat dari tahun 2017-2021 pada Tabel 3.

Tabel 3 Pertumbuhan Penduduk Dusun I.

No	Tahun	Jumlah Penduduk
1	2017	941
2	2018	956
3	2019	976
4	2020	996
5	2021	1026

Sumber: Kantor Desa Pentadio Barat

Proyeksi pertumbuhan penduduk 5 tahun kedepan ditentukan dengan menggunakan rumus Geometrik. Metode ini menganggap bahwa perkembangan atau jumlah penduduk secara otomatis akan bertambah dengan sendirinya dan tidak memperhatikan penurunan jumlah penduduk. Perhitungan ini ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Proyeksi Penduduk Desa Pentadio 2021 – 2026 .

No	Tahun	n	Metode Geometrik $P_n = 1026 (1+0.0174)^n$
			(Jiwa)
1	2021	0	1026
2	2022	1	1044
3	2023	2	1062
4	2024	3	1080
5	2025	4	1099
6	2026	5	1118

Sumber: Hasil Perhitungan

4.2 Analisis Hidrologi

Parameter menjadi syarat penggunaan atau pemilihan suatu metode distribusi. Nilai Cs, Cv dan Ck yang menjadi persyaratan dari pemilihan empat jenis metode distribusi. Hasil perhitungan parameter statistik syarat penggunaan atau pemilihan jenis distribusi dapat ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Parameter

No	tahun	Jumlah penduduk (jiwa)	Konsumsi Air Rata-rata (Liter/Jiwa/Hari)	Jumlah Kebutuhan Air (Liter/Hari)
[a]	[b]	[c]	[e]	[f]
1	2021	1026	70	71820
2	2022	1044	70	73080
3	2023	1062	70	74340
4	2024	1080	70	75600
5	2025	1099	70	76930
6	2026	1118	70	78260

Sumber : Hasil Perhitungan

Uji Chi-kuadra pada bab II dimaksudkan untuk menentukan apakah persamaan distribusi yang dipilih sesuai dengan data yang dianalisis. Pengujian distribusi dengan menggunakan uji Chi-Kuadrat dapat dihitung menggunakan Persamaan (2.4). Nilai X^2 yang diperoleh harus lebih kecil dari X_{cr}^2 (Chi-Kuadrat kritik). Hasil pengujian distribusi dengan log Pearson III di Stasiun Bionga ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Chi – Kuadrat

P	EF	OF	EF-OF	(EF-OF)2/EF	
0,0	<P≤ 14,3	6,4	8	-1,57	0,384
14,3	<P≤ 28,6	6,4	6	0,43	0,029
28,6	<P≤ 42,9	6,4	8	-1,57	0,384
42,9	<P≤ 57,1	6,4	6	0,43	0,029
57,1	<P≤ 71,4	6,4	6	0,43	0,029
71,4	<P≤ 85,7	6,4	6	0,43	0,029
85,7	<P≤ 100,0	6,4	5	1,43	0,317
SUM	45	45		1,200	

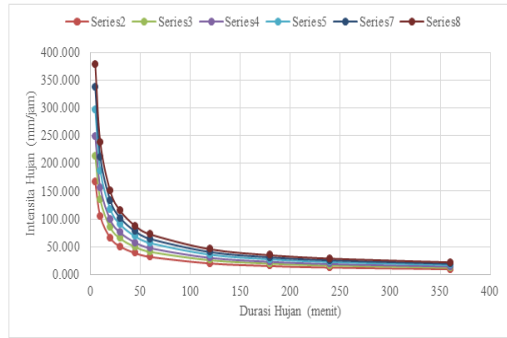
Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan perhitungan Tabel 5 batas kritis nilai Chi-kuadrat untuk DK=2 dengan $\alpha = 5\%$ dari tabel derajat kepercayaan diperoleh nilai $X^2 = 4,622 < X_{cr}^2 = 5,991$. Nilai X^2 lebih kecil dari pada nilai X_{cr}^2 , sehingga distribusi Log Pearson III memenuhi syarat.

Data curah hujan yang tersedia adalah data curah hujan harian, sehingga perlu dikonversi data curah hujan harian menjadi data curah hujan

jangka pendek menggunakan Metode Mononobe. Menghitung besarnya intensitas hujan digunakan periode ulang 2, 5, 10, 20, 25, 59, dan 100 tahun pada durasi 15, 30, 60, 90, 120, 180, 240, dan 360 menit.

Hasil analisis curah hujan berupa grafik Intensitas – Durasi - Frekuensi (IDF) dengan menggunakan Metode Mononobe di Das Bionga ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Hubungan Intensitas dan Durasi Hujan Menggunakan Metode Mononobe di Stasiun Bionga

4.3 Analisis Debit Air Hujan

1. Potensi Air Hujan Desa Pentadio Barat

$$Q = 725,416 \text{ liter/detik} \times 3.600 \text{ detik} \\ = 2.611.497,52 \text{ liter/jam} \approx 2.611,497 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Potensi air hujan dengan intensitas hujan 166,268 mm/jam sebesar 2.611,497 m³/jam.

2. Potensi Air Hujan Luas Atap Terbesar

$$Q = 19,760 \text{ liter/detik} \times 3.600 \text{ detik} \\ = 71136,4 \text{ liter/jam} \approx 71,136 \text{ m}^3/\text{jam}$$

3. Kebutuhan Air

a. Kebutuhan air di Dusun I

Berdasarkan Tabel 2.6 jumlah kebutuhan air 70/liter/hari

Jumlah penduduk = 1026 jiwa

Kebutuhan air per hari = 1026 x 70 = 71.820 liter/hari.

b. Kebutuhan air untuk 1 keluarga (individual)

Direncanakan bak penampung untuk 1 keluarga = 1,2 x 1,2 x 1,2 m = 1,728 m³ = 1.728 liter. Kebutuhan air adalah 70 x 5 = 350 liter/hari. Direncanakan bak penampung 1,2m³, sehingga dimanfaatkan selama $\frac{1.728}{350} = 5$ hari.

c. Kebutuhan untuk 4 – 5 keluarga (komunal)

Diasumsikan bangunan bak penampung untuk 4 – 5. Bak berukuran 2 x 2 x 2 m = 8m³ = 8.000 liter. Kebutuhan untuk 4 – 5 keluarga adalah 350 x 5 = 1.750 liter/hari, sehingga

dapat dimanfaatkan bersama selama $\frac{8.000}{1.750} = 5$ hari.

4. Presentasi Penghematan Jumlah Volume Bak Kebutuhan Perbulan

a. Presentasi penghematan untuk 1 keluarga (individual)

Perolehpersentase penghematan air selama 1 bulan adalah:

$$\frac{1.728}{10.500} \times 100\% = 16,5 \%$$

b. Presentasi penghematan untuk 4 – 5 keluarga (komunal)

Persentase penghematan air selama 1 bulan adalah :

$$\frac{8.000}{52.500} \times 100\% = 15,2 \%$$

4.4 Analisis Rencana Anggaran Biaya Bak Penampung Air Hujan

Perhitungan Rancangan Anggaran Biaya bak penampung air hujan untuk 1 keluarga (individu) ditunjukkan pada Tabel 11.

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
A Pekerjaan Persiapan					
1	Pembersihan	ls	1	Rp 15,000.00	Rp 15,000.00
2	Pemasangan Dowplank	m'	4	Rp 20,000.00	Rp 80,000.00
B Pekerjaan Pondasi					
1	Pak. Galian Tanah Sedalam 1 m, 1 m ³	m ³	0.96	Rp 98,437.50	Rp 94,500.00
4	Pak. Urugan Pasir 1 m ³	m ³	0.028	Rp 163,075.50	Rp 4,566.11
5	Pak. Pasangan Batu Kosong 1 m ³	m ³	0.24	Rp 526,608.18	Rp 126,385.96
6	Pak. Pondasi Batu Belah, Camp 1 : 4	m ³	0.24	Rp 912,398.55	Rp 218,975.65
3	Pak. Urugan Tanah Kembali 1 m ³	m ³	0.2	Rp 249,133.50	Rp 49,826.70
C Pekerjaan Beton					
1	Pak. Urugan Pasir 1 m ³	m ³	0.03	Rp 163,075.50	Rp 4,892.27
2	Pak. Beton Mutu f _c = 14,5 MPa (K 175), 1 m ³	m ³	0.13	Rp 977,314.25	Rp 127,050.85
3	Pak. Kolom 15/15 (Pembesian 20 kg)	m ³	0.108	Rp 1,583,697.74	Rp 171,039.36
4	Pak. Sloof 15/20 (Pembesian 18 kg)	m ³	0.12	Rp 1,541,311.04	Rp 184,957.32
D Pekerjaan Dinding					
1	Pak. Dinding Batu 1/2 Batu Camp, 1 : 3, 1 m ³	m ²	4.8	Rp 156,902.55	Rp 753,132.24
2	Pak. Plesteran 1 : 3, 1 m ²	m ²	9.6	Rp 79,221.24	Rp 760,523.90
3	Pak. Acian, 1 m ²	m ²	9.6	Rp 47,276.25	Rp 453,852.00
Total					Rp 3,044,702.37

Tabel 11. Rencana Anggaran Biaya (RAB) Bak Penampung Air hujan (individu)

Sumber: Hasil Perhitungan

Perhitungan Rancangan Anggaran Biaya bak penampung air hujan untuk 4 - 5 keluarga (komunal) ditunjukkan pada Tabel 12.

Tabel 12. Rencana Anggaran Biaya (RAB) Bak Penampung Air hujan (komunal)

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
A Pekerjaan Persiapan					
1	Pembersihan	ls	1	Rp 15,000.00	Rp 15,000.00
2	Pemasangan Bowplank	m'	4	Rp 20,000.00	Rp 80,000.00
B Pekerjaan Pondasi					
1	Pek. Galian Tanah Sedalam 1m, 1 m3	m3	0,8	Rp 98,437.50	Rp 78,750.00
2	Pek. Urugan Pasir 1 m3	m3	0,08	Rp 163,075.50	Rp 13,046.04
3	Pek. Pasangan Batu Koseong 1 m3	m3	0,4	Rp 526,608.18	Rp 210,643.27
4	Pek. Pondasi Batu Belah, Camp 1 : 4	m3	0,4	Rp 912,398.55	Rp 364,959.42
5	Pek. Urugan Tanah Kembali 1 m3	m3	0,4	Rp 249,133.50	Rp 99,653.40
C Pekerjaan Beton					
1	Pek. Urugan Pasir 1 m3	m3	0,4	Rp 163,075.50	Rp 65,230.20
2	Pek. Beton Murni $f_c = 14.5 \text{ MPa}$ (K 175), 1 m3	m3	0,2	Rp 156,902.55	Rp 31,380.51
3	Pek. Kolom 15/15 (Pembesian 20 kg)	m3	0,108	Rp 1,863,636.32	Rp 201,272.72
4	Pek. Sloof 15/20 (Pembesian 18 kg)	m3	0,12	Rp 1,868,167.82	Rp 226,580.14
D Pekerjaan Dinding					
1	Pek. Dinding Bata 1/2 Bata Camp 1 : 3, 1 m3	m2	16	Rp 156,902.55	Rp 2,510,440.80
2	Pek. Plesteran 1 : 3, 1 m2	m2	32	Rp 79,221.24	Rp 2,535,079.68
3	Pek. Acian, 1 m2	m2	32	Rp 47,276.25	Rp 1,512,840.00
Total					Rp 7,944,876.18

Sumber : Hasil Perhitungan

5. Kesimpulan

- Potensi pemanen air hujan di Desa Pentadio Barat yang dapat ditampung adalah 2,719,802,8 liter/jam dengan intensitas hujan 173,20 mm/jam.
- Penghematan dari sistem pemanenan air hujan untuk 1 keluarga (individu) adalah 16,5 %, Penghematan untuk 4 – 5 keluarga adalah 15,2 %.
- Rencana anggaran biaya bak penampungan air hujan menggunakan standar satuan harga 2020 Kabupaten Gorontalo, Direncanakan untuk 1 keluarga (individu) dimensi bak penampung adalah 1,2 x 1,2 x 1,2 dengan biaya Rp.3.044.703. (Tiga Juta Empat Puluh Empat Ribu Tujuh Ratus Tiga Rupiah). Direncanakan untuk 4 – 5 keluarga (komunal) dimensi bak penampung 2 x 2 x 2 dengan biaya 7,944,877. (Tujuh Juta Sembilan Ratus Empat Puluh Empat Ribu Delapan Ratus Tujuh Puluh Tujuh Rupiah).

6. REFERENCES

- [1] Sutrisno, E, (2016), Sistem Rainwater Harvesting Sebagai Salah Satu Alternatif Memenuhi Kebutuhan Sumber Air Bersih, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Islam Majapahit, Mojokerto.
- [2] Triatmodjo, B. (2008). Hidrologi Terapan. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- [3] Wesli, 2008. *Drainase Perkotaan*. 1st ed. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] Park Eun Ha, 2017, Perencanaan Sistem Pemanenan Air Hujan Skala Rumah Tangga

Di Korea Selatan, Fakultas Teknik Universitas Lampung, Bandar Lampung.

- [4] Suripin, 2004, Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan, Yogyakarta: ANDI
- [5] Suripin, (2004), *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Yogyakarta: Andi Offset.
- [6] Sutrisno, E, (2016), Sistem Rainwater Harvesting Sebagai Salah Satu Alternatif Memenuhi Kebutuhan Sumber Air Bersih, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Islam Majapahit, Mojokerto
- [7] Didipu, A, (2019), Pemanenan Air Hujan Sebagai Alternatif Penyediaan Air Bersih, Studi Kasus Desa Panggulo , Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
- [8] 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.
- [9] Yunginger, R., dkk, (2011), Kajian Prospek Potensi Eenergi Panas Bumi di Provinsi Gorontalo Sebagai Sumber Energi Listrik yang Ramah Lingkungan, Fakultas MIPA Universitas Negri Gorontalo, 1-26.
- [10] Utami, S., Nugroho, M, A., & Nikita, (2019), Konservasi Dengan Rain Water Harvesting System Sebagai Solusi Efektif Bagi Bangunan Sekolah, Jurnal Pengolahan Berkelanjutan, 259-271.