



## Analisis Pemanenan Air Hujan Dengan Memanfaatkan Atap Dalam Memenuhi Kebutuhan Air Bersih

Suparman Ajis<sup>1</sup>, Adi Mawardin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Sipil, Fakultas Teknologi Lingkungan dan Mineral, Universitas Teknologi Sumbawa

<sup>2</sup>Puset Riset Kebencanaan, Fakultas Teknologi Lingkungan dan Mineral, Universitas Teknologi Sumbawa

<sup>1</sup>suparmanajis9@gmail.com, <sup>2</sup>adi.mawardin@uts.ac.id\*

### Abstract

*The need for water is increasing due to the increasing human population while water sources. This can result in a lack of clean water for humans themselves. Optimizing the use of water and water catchment areas needs to be done to preserve water. Location in the settlement area of Padak Hamlet, Labuan Sumbawa Village, Sumbawa Subdistrict, Sumbawa Regency. The area is located in a coastal area which has a very high probability of soil quality so that sea water is very easy to enter until the well water tastes salty. The use of PDAM water also experiences water difficulties in terms of flowing because there are several places where the elevation tends to be higher so that PDAM water is very difficult to push, so the community decided not to use PDAM water since the last seven years, so by collecting rainwater it is expected to meet the needs of clean water. The purpose of the research is to find out how much rainwater harvesting potential through roof media and find out how much water needs for household scale with random sampling method and calculate the roof area, as well as the average of rainfall from 2914-2023. It resulted in a total roof area of 3118,365 m<sup>2</sup> with an average rainfall of 12,900 mm/year. The average rainfall with a 99% chance of occurring was 15.99 mm/month, the average water availability was 235.824 m<sup>3</sup>/month, with an average water demand of 125 m<sup>3</sup>/month.*

*Keywords: Rainwater, Water Availability, Water Demand, Roof Area, Rainfall Dependent*

### Abstrak

Kebutuhan akan air semakin meningkat karena populasi manusia yang terus bertambah sementara sumber air semakin berkurang. Hal ini dapat mengakibatkan kurangnya air bersih bagi manusia itu sendiri. Optimalisasi penggunaan air dan daerah resapan air perlu dilakukan untuk menjaga kelestarian air. Lokasi di daerah pemukiman Dusun Padak, Desa Labuan Sumbawa, Kecamatan Sumbawa, Kabupaten Sumbawa. Daerah tersebut berada di daerah pesisir pantai yang memiliki kemungkinan kualitas tanah yang sangat tinggi sehingga air laut sangat mudah masuk hingga air sumur terasa asin. Penggunaan air PDAM juga mengalami kesulitan air dalam hal pengaliran karena ada beberapa tempat yang elevasinya cenderung lebih tinggi sehingga air PDAM sangat sulit untuk di dorong, sehingga masyarakat memutuskan untuk tidak menggunakan air PDAM sejak tujuh tahun terakhir, sehingga dengan menampung air hujan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan air bersih. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar potensi pemanenan air hujan melalui media atap dan mengetahui seberapa besar kebutuhan air untuk skala rumah tangga dengan metode random sampling dan menghitung luas atap, serta rata-rata curah hujan dari tahun 2914-2023. Hasilnya didapatkan total luas atap sebesar 3118.365 m<sup>2</sup> dengan curah hujan rata-rata 12.900 mm/tahun. Curah hujan rata-rata dengan peluang 99% adalah 15,99 mm/bulan, ketersediaan air rata-rata 235,824 m<sup>3</sup>/bulan, dengan kebutuhan air rata-rata 125 m<sup>3</sup>/bulan.

Kata Kunci: Air Hujan, Ketersediaan Air, Kebutuhan Air, Luas Atap, Hujan Andalan

Diterima Redaksi : 2024-05-31 | Selesai Revisi : 2024-07-01 | Diterbitkan Online : 2024-09-01

### 1. Pendahuluan

Perubahan iklim yang terjadi akibat pemanasan global di dunia memberikan dampak terhadap terjadinya bencana alam. Air diperoleh dari curah hujan, namun apabila perubahan iklim terjadi secara tidak menentu hal ini dapat mengganggu suplai air untuk kehidupan. Air sangat

penting dalam kehidupan lebih khususnya bagi manusia, penggunaan air dalam kehidupan sangat beragam diantaranya adalah untuk masak, mandi, mencuci, dan aktivitas lainnya sehingga pola penggunaan air yang kurang efektif dalam memanfaatkan akan menyebabkan kurangnya ketersediaan air disuatu wilayah tertentu khususnya pada wilayah desa labuan sumbawa, oleh



karena itu untuk mengatasi permasalahan kurangnya ketersediaan air dengan menggunakan sistem pemanenan air hujan.

Pemanenan air hujan adalah kegiatan menampung dan menyimpan air hujan secara lokal dengan memanfaatkan berbagai teknologi untuk memenuhi kebutuhan atau aktivitas manusia [1]. Pemanenan air hujan (PAH) merupakan mekanisme pengumpulan air hujan dengan menggunakan media atap rumah atau run off pada permukaan tanah yang selanjutnya ditampung untuk digunakan untuk menyiram tanaman, mencuci pakaian, toilet flushing, membersihkan kendaraan, serta untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, bahkan bisa dikonsumsi untuk minum jika sudah melalui proses filtrasi dan aturan standar baku air [2]. Pemanenan Air Hujan (PAH) merupakan metode atau teknologi yang digunakan untuk mengumpulkan air hujan yang berasal dari atap bangunan, permukaan tanah, jalan atau perbukitan batu dan dimanfaatkan sebagai sumber suplai air bersih. Air hujan merupakan sumber air yang sangat penting terutama daerah yang tidak dapat sistem penyediaan air bersih, kualitas permukaan air yang rendah serta tidak tersedia air tanah [3].

Sistem pemanenan air hujan sudah diterapkan pada era 09 an dengan konsep pemanenan air hujan dilakukan dengan alat dan bahan dari lingkungan sekitar, dimana setiap sisi atap rumah diisi dengan talang alir yang terbuat dari bambu yang bertujuan untuk menampung air dari atap, kemudian dialirkan air hujan menuju bak penampungan. Posisi bak penampung tidak jauh dari bangunan rumah dan lebih rendah dari talang aliran yang bertujuan untuk aliran air dapat masuk dengan lancar ke bak penampung, dengan konsep di era 90an ini dapat kita terapkan dimasa sekarang untuk kelangsungan ketersediaan air bersih di wilayah Sumbawa khususnya di desa Labuan Sumbawa [4].

Desa Labuan Sumbawa merupakan desa yang berada sekitar pesisir pantai yang memiliki kondisi lingkungan air yang cukup memperhatikan, ditambah lagi musim kemarau yang panjang. Pada tahun 2022-2023 sebanyak 21 Desa di Sumbawa dengan 71.653 jiwa terdampak kekeringan dan salah satunya adalah Desa Labuan Sumbawa, yang dimana menyebabkan masyarakat kekurangan air bersih sehingga warga bergantung pada air yang ditampung melalui PDAM itu pun masih krisis air dikarenakan suplai air PDAM yang mawadahi dimana tidak diimbangi dengan aktifitas kebutuhan air di wilayah labuan Sumbawa, sehingga kebutuhan suplai air yang cukup signifikan [5].

Dari beberapa permasalahan maka perlu dilakukan solusi yang efektif dan tepat dalam mengurangi permasalahan kekeringan dan kebutuhan air bersih di desa Labuan Sumbawa, dengan memanfaatkan pemanenan air hujan melalui media atap dan talang aliran agar dapat mengetahui jumlah potensi air huj

yang mampu ditampung oleh masyarakat. Sistem pemanenan air hujan diharapkan mampu mengurangi krisis suplai air bersih.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dan penetapan sampel secara acak. Analisis dilakukan untuk menghitung kebutuhan dan ketersediaan air serta jumlah air hujan yang mampu ditampung dengan menggunakan media atap. Data yang digunakan untuk menunjang penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari luasan atap rumah, dan jumlah penghuni dalam satu rumah yang diperoleh dari hasil observasi langsung ke lapangan, sedangkan data sekunder terdiri dari jumlah penduduk dan data curah hujan dari BMKG Sumbawa (Stasiun Meteorologi Sultan Muhammad Kaharuddin) yang didapat dari instansi terkait.

### 2.1. Pemanenan Air Hujan

Pemanenan Air Hujan (PAH) merupakan mekanisme pengumpulan air hujan dengan menggunakan media atap rumah ataupun run off pada permukaan tanah yang selanjutnya ditampung untuk digunakan untuk menyiram tanaman, mencuci pakaian, toilet flushing, membersihkan kendaraan, dan untuk memenuhi kebutuhan kehidupan sehari-hari, bahkan bisa dikonsumsi untuk minum jika sudah melalui proses filtrasi dan aturan standar baku air [6].

### 2.2. Kebutuhan Air Bersih

Setiap jenis bangunan gedung dan rumah memiliki konsumsi air bersih yang berbeda-beda. Penaksiran kebutuhan air, dapat menggunakan Metode jumlah penghuni yang Berdasarkan pada pemakaian rata-rata air per hari tiap penghuni dan perkiraan jumlah penghuni. Apabila jumlah penghuni tidak diketahui, maka penaksiran dilakukan berdasarkan luas lantai dengan menetapkan kepadatan hunian per luas lantai (umumnya sebesar 5-10 m<sup>2</sup>/orang). Luas lantai yang dimaksudkan adalah luas lantai efektif. Kisaran dari luas lantai efektif ini adalah antara 55-80% dari luas lantai seluruhnya [7].

### 2.3. Perhitungan Pemanenan Air Hujan

Dalam melakukan perhitungan prasarana pemanenan air hujan memerlukan berbagai pertimbangan komponen pembiayaan yaitu pembiayaan dalam penyediaan sistem, biaya operasional sistem, dan juga biaya perawatan sistem. Pada sistem pemanenan air hujan dalam berbagai skala baik skala individu mau pun skala yang lebih luas seperti skala kota memerlukan komponen-komponen penyediaan sistem yang sama. Namun, semakin besar skala pengumpulan air hujan dan operasi sistem pemanenan air hujan yang dilakukan, maka volume yang dibutuhkan juga semakin besar untuk setiap komponen pembiayaannya [8].

Pada perencanaan volume tangki ataupun kolam penampungan air hujan dapat ditentukan melalui

keseimbangan perhitungan *supply* dan *demand* akan air masyarakat sehari- harinya.

dalam sehari.berikut hasil perhitungan luasan atap dan kebutuhan air dapat dilihat pada **Tabel 1**.

1. Perhitungan suplay air bersih

$$S = A \times M \times F \quad [1]$$

Keterangan:

- S = Supply air hujan yang dapat ditampung (m<sup>3</sup>)
- A =Luas area tangkapan air hujan/luas atap rumah penduduk (m<sup>2</sup>)
- F =Koefisien runoff (0,80)
- M =Tinggi curah Hujan

2. Perhitungan Kebutuhan Air (*Demand*)

Penggunaan air bersih untuk setiap orang adalah 150 liter/hari [9].

$$B = D \times P \times 31 \quad [2]$$

Keterangan:

- B = Total kebutuhan air dalam satu bulan (m<sup>3</sup>)
- D = Kebutuhan air satu orang dalam satu hari (m<sup>3</sup>)
- P = Jumlah pengguna (jiwa)

3. Menghitung Curah Hujan

Data curah hujan yang disajikan dalam satu mm maka mempunyai pengertian bahwa ada air setinggi satu mm yang tertampung pada tempat yang datar dengan dimensi luasan satu meter persegi [10].

$$Px = \left[ \frac{\frac{PA}{dxA^2} + \frac{PB}{dxB^2} + \dots + \frac{Pn}{dxn^2}}{\frac{1}{dxA^2} + \frac{1}{dxB^2} + \dots + \frac{1}{dxn^2}} \right] \quad [3]$$

Keterangan:

- Px =Hujan di stasiun x yang di perkirakan (mm)
- PA =Hujan di stasiun pembandingan A (mm)
- PB =Hujan di stasiun pembandingan ke-n
- dxA = Jarak antar stasiun A dan X
- dxn = Jarak antar stasiun ke-n dan stasiun ke-n

4. Menghitung Hujan Andalan

$$P\% = \frac{m}{n+1} \times 100\% \quad [4]$$

Keterangan :

- P% = Probabilitas
- m = Nomor urut
- n = Jumlah data

3. Hasil dan Pembahasan

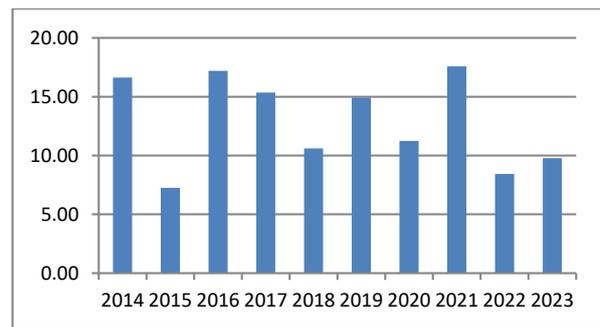
Berdasarkan data survei lapangan menunjuk dimana panjang dan lebar dari setiap rumah atau sampel yang difokus berbeda dengan luasan atap yang tercil dari 45,119 m<sup>2</sup> sampai dengan luasan atap yang paling besar yaitu 237,318 m<sup>2</sup>, dan menghitung jumlah kebutuhan air

**Tabel 1.** Luasan Atap Dan Kebutuhan Air

Jumlah hari	Luas Atap m <sup>2</sup>	Kebutuhan Air Bersih m <sup>3</sup>
31	45,119	23
31	219,739	23
31	74,455	19 <sup>3</sup>
31	77,348	23
31	86,382	9
31	98,272	27
31	261,05	9
31	237,318	19
31	188,927	42
31	85,405	9
31	108,648	14
31	137,166	14
31	126,179	19
31	121,821	9
31	188,927	23
31	142,781	14
31	108,648	19
31	107,623	19
31	237,318	28
31	121,821	19
31	109,576	9
31	159,383	33
31	74,455	19
Total	3118,361	616

Dari **Tabel 1**, untuk menentukan kebutuhan air adalah dengan mengalikan jumlah jiwa dikali dengan jumlah kebutuhan air dan di kali dengan bulan, maka aka kita dapat kebutuhan tiap rumah

3.1 Hasil Analisis Curah Hujan



**Gambar 1.** Analisis Curah Hujan Maksimum dan Minimum

Berdasarkan **Gambar 1**, dapat disimpulkan taraf curah hujan maksimum selama 10 tahun belakangan (2014-2023). Pada tahun 2021 sebesar 17,18 mm, hal ini terjadi karena danya curah hujan tertinggi di bulan februari sehingga diambil pada tahun tersebut curah hujan maksimumnya, sedangkan untuk curah hujan minimumnya terdapat pada bulan Januari ditahun 2015 dengan curah hujan 7,25 mm.

### 3.2 Menghitung Hujan Andalan

**Tabel 2.** Menhitung Hujan Andalan

Rekapilasi Hujan Andalan					
Tahun	Bulan	Jumlah (mm/bln)	Tahun	Bulan	Jumlah (mm/bln)
2015	Januari	1.960	2015	Juli	0.000
2015	Februari	3.300	2014	Agustus	0.000
2021	Maret	4.010	2014	September	0.000
2019	April	0.440	2014	Oktober	0.000
2015	Mei	0.000	2015	November	1.620
2015	Juni	0.000	2019	Desember	4.660

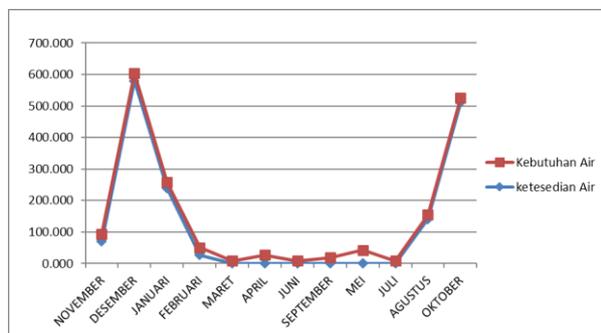
Dari **Tabel 2**, rekapilasi hujan andalan akan dijadikan sebagai dasar untuk perhitungan kebutuhan air dan ketersediaan air

### 3.3 Menghitung Kebutuhan Air

**Tabel 3.** Menghitung Kebutuhan Air

Bulan	Curah Hujan Andalan Bulanan		Ketersediaan Air m <sup>3</sup>	Kebeutuhan Air m <sup>3</sup>
	mm	m		
November	1.960	0.002	70.747	23.000
Desember	3.300	0.003	580.111	23.000
Januari	4.010	0.004	238.852	19.000
Februari	0.440	0.000	27.226	23.000
Maret	0.000	0.000	0.000	9.000
April	0.000	0.000	0.000	27.000
Juni	0.000	0.000	0.000	9.000
September	0.000	0.000	0.000	19.000
Mei	0.000	0.000	0.000	42.000
Juli	0.000	0.000	0.000	9.000
Agustus	1.620	0.002	140.808	14.000
Oktober	4.660	0.005	511.355	14.000
Total	15.990	0.016	1569.098	231.000

Dari **Tabel 3**, dapat kita sajikan dalam bentuk grafik untuk mengetahui perbandingan antara ketersediaan air dengan kebutuhan air.



**Gambar 2.** Kebutuhan dan Ketersediaan Air

Dari **Gambar 2**, diketahui bahwa bulan November, Desember, Januari, Februari, April, Mei, dan Oktober ketersediaan air lebih rendah dari pada kebutuhan air sehingga terjadi kekurangan dalam pemenuhan air, sedangkan pada bulan Juni, Juli dan Agustus kebutuhan air dan ketersediaan air relatif stabil.

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan pada pembahasan yang sudah dijabarkan pada sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan bahwa potensi air hujan yang dapat digunakan sebagai air bersih di Desa Labuan Sumbawa untuk skala rumah tangga menurut perhitungan curah hujan dari tahun 2014 sampai dengan 2023 memiliki curah hujan rata-rata pertahun yaitu 12,90 mm/tahun. Hujan andalan dengan peluang terjadinya hujan 99% yaitu sebesar 2,496 mm/bulan, ketersediaan air rerata perbulan 2910,38 m<sup>3</sup>/detik dengan kebutuhan air rerata perbulan 231 m<sup>3</sup>/detik dan kebutuhan air untuk skala rumah tangga di desa Labuan Sumbawa sebesar 125,000 m<sup>3</sup>/detik

## Daftar Rujukan

- [1] Nugroho, A. P. Potensi Pemanfaatan Air Hujan Untuk Memenuhi Kebutuhan Air dan Mengurangi Genangan di Kecamatan Depok, Sleman, D.I. Yogyakarta. *Daur Lingkungan*, 19-22, 2022.
- [2] Nurhidayat, M. (2023, juni selasa). 21 Desa d Sumbawa NTB Terancam Krisis Air Bersih Karena kemarau, 2023.
- [3] Silvia, C. S. Aplikasi Rainwter Harvesting Melalui Atap Bangunan Sebagai Alternatif penyediaan Air Bersih Desa Pasie Mesjid, Kabupaten Aceh Barat. *Adimas Berdaya*, 15-27, 2022.
- [4] Junivieri, G. Konsep Pemanenan Air Hujan Pada Utilitas Air Bersih Kawasan Digital HUB Di BSD City, Tangerang. *Prosiding Seminar Intelketual muda*, 71-79, 2021.
- [5] Quaresvita, C. Perencanaan Sistem Pemanenan Air Hujan Sebagai Alternatif Penyediaan Air Bersih. 3-135, 2016.
- [6] Ali, I. Pemanfaatan Sistem Pemanenan Air Hujan (Rainwater Harvesting System) Di Perumahan Bone Biru Indah Permai Kota Watampone Dalam Rangka Penerapan Sistem Drainase Berkelanjutan. *Teknik Pengairan*, 26-38, 2017.
- [7] Ha, P. E. Perencanaan Sistem Pemanenan Air Hujan Skala Rumah Tangga Di Korea Selatan. *JRSSD*, 25-31, 2018.
- [8] Maryono, A. *Memanen Air Hujan*. Depok: Juni 2016.
- [9] Wigati, R. Implementasi Pemanenan Air Hujan (Rainwater Harvesting) Pada Masa Pandemi Covid -19 Di Kota Serang. *Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*, 78-85, 2022.
- [10] Hasibuan, H. S. Pemanenan Air Hujan Untuk Meningkatkan Aksesilitas Air di Permukaan Pesisir, Kasus Jakarta, Indonesia. *Wilayah dan Lingkungan*, 182-198, 2022.