

PEMANFAATAN AIR HUJAN MENGGUNAKAN *CISTERN* SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER AIR DI SMKN 1 LUNYUK

Eni Nuraini^{1*}, Didin Najimuddin², Sahabudin³

^{1,2,3}Teknik Sipil, Universitas Samawa, Sumbawa, Indonesia

Email: eninuraini1261@gmail.com

Abstrak: Desa Lunyuk Rea adalah sebuah desa yang berada di Kecamatan Lunyuk Kabupaten Sumbawa. Di Desa Lunyuk terdapat sebuah sekolah yaitu SMKN 1 Lunyuk yang sering mengalami kesulitan air bersih untuk digunakan sebagai kebutuhan sehari-hari. Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer yang diperoleh dari hasil survey lapangan di sekolah SMKN 1 Lunyuk, Kecamatan Lunyuk, Kabupaten Sumbawa. Sedangkan data sekunder didapat dari Instansi yaitu Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) yang berada di Kecamatan Lunyuk. Hasil penelitian adalah Potensi air hujan yang dapat digunakan sebagai air bersih di SMKN 1 Lunyuk menurut 2 stasiun perhitungan curah hujan dari tahun 2018 sampai dengan 2023 memiliki curah hujan rata-rata pertahun yaitu 1610,04 mm/tahun. Hujan andalan dengan peluang terjadinya hujan 80% yaitu sebesar 123,73 mm/bulan dengan ketersediaan air dari satu bangunan rerata pertahun 606,771 m³/bulan. Kebutuhan air untuk SMKN 1 Lunyuk adalah 274.05 m³/tahun. Instalasi penampungan air hujan yang digunakan sebagai alat pemanen air hujan adalah dengan penempatan yang sesuai yaitu pada bawah permukaan tanah dengan ukuran 7 m x 6 m x 4,5 m untuk memenuhi 186,76 m³ kebutuhan air katika musim kemarau.

Kata Kunci: Debit, Dimensi, Air Hujan, SMKN 1 Lunyuk

1. Pendahuluan

Desa Lunyuk Rea adalah sebuah desa yang berada di Kecamatan Lunyuk Kabupaten Sumbawa. Di desa tersebut terdapat sebuah sekolah yaitu Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Lunyuk (SMKN 1 LUNYUK). Di SMKN 1 Lunyuk sering mengalami kesulitan dalam mendapatkan air bersih untuk digunakan sebagai kebutuhan sehari-hari.

Masalah sumber daya air di SMKN 1 Lunyuk menjadi salah satu contoh yang mengalami kesulitan air dikarenakan masih memanfaatkan air tanah, sehingga pada musim kemarau sering terjadi kekeringan. Padahal air adalah salah satu kebutuhan hidup yang utama bagi manusia.

Pada gedung sekolah SMKN 1 Lunyuk air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang berasal dari sumur bor. Dengan meningkatnya aktivitas keperluan air sumber air yang berasal dari sumur bor tidak akan mampu mencukupi kebutuhan akan air.

Pada akhirnya hal ini akan menimbulkan krisis air bagi manusia yang sangat bergantung akan keberadaan air. Untuk itulah dibutuhkan manajemen air untuk keseimbangan dalam pemanfaatan air. Salah satu cara untuk melakukan hal tersebut adalah dengan menerapkan konsep panen air hujan (*rainwater harvesting*), yaitu konsep pengumpulan air hujan yang di tampung dalam suatu *CISTERN* (tampungan) untuk kemudian air yang dikumpulkan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif sumber air sehingga dapat mengurangi penggunaan air tanah. Pengehematan biaya menggunakan cistern dapat mengurangi penggunaan biaya pemakaian PDAM (Purnama et al, 2021).

Panen air hujan adalah metode penampungan air hujan yang sederhana yang memiliki konsep yaitu menampung air hujan dari atap gedung sekolah SMKN 1 Lunyuk

untuk kemudian dimanfaatkan lagi sehingga dapat mengurangi penggunaan air tanah. Pertimbangan untuk menggunakan air hujan adalah karena air hujan memiliki pH yang mendekati netral dan relatif bebas dari bahan pencemar, kemudian dimanfaatkan sehingga dapat mengurangi penggunaan air sumur bor.

2. Metode

Metode *CISTERN* adalah metode sederhana yang digunakan untuk menampung air hujan dengan menggunakan atap sebagai tangkapan air hujan. Air hujan yang ditangkap oleh atap kemudian disalurkan dengan talang yang kemudian melewati filter penyaringan agar air yang akan digunakan dapat terjaga kualitasnya. Penelitian ini mengambil lokasi SMKN 1 Lunyuk yang berada di Desa Lunyuk Rea, Kecamatan Lunyuk, Kabupaten Sumbawa.

3. Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan penduduk

Data jumlah penduduk Desa Lunyuk Rea dapat disajikan dalam tabel 1 dibawah ini

Tabel 1 Jumlah pertumbuhan penduduk

| No | Tahun | Jumlah Penduduk |
|----|-------|-----------------|
| 1 | 2018 | 3265 |
| 2 | 2019 | 3263 |
| 3 | 2020 | 3260 |
| 4 | 2021 | 3255 |
| 5 | 2022 | 3259 |
| 6 | 2023 | 3260 |

Sumber : BPSI

1. Persentase rata-rata pertumbuhan penduduk dengan rumus :

$$r = \frac{P_n - P_{n-1}}{P_n} \times 100\%$$

$$r_{2018/2019} = \frac{3265 - 3263}{3263} \times 100\% = 0.03\%$$

$$r_{2019/2020} = \frac{3263 - 3260}{3260} \times 100\% = 0.06\%$$

$$r_{2020/2021} = \frac{3260 - 3255}{3255} \times 100\% = 0.12\%$$

$$r_{2021/2022} = \frac{3255 - 3259}{3259} \times 100\% = 0.15\%$$

$$r_{2022/2023} = \frac{3259 - 3260}{3260} \times 100\% = 0.06\%$$

$$\bar{r} = \frac{r_1 + r_2 + r_3 + r_4 + r_5}{5} = \frac{0.0003\% + 0.0006\% + 0.0012\% + 0.0015\% + 0.0006\%}{5} = 0,084\%$$

2. Jumlah pertumbuhan penduduk 5 tahun

Contoh perhitungan

$$P_n = P_0 (1 + r)^n$$

$$P_{2028} = 3260 (1 + 0,00084)^5$$

$$P_{2028} = 3273 \text{ orang}$$

$$P_{2027} = 3270 \text{ orang}$$

$$P_{2026} = 3268 \text{ orang}$$

$$P_{2025} = 3265 \text{ orang}$$

$$P_{2024} = 3262 \text{ orang}$$

3. hitungan persentase siswa terhadap jumlah penduduk

Contoh :

$$\text{Siswa tahun 2019} = \frac{\text{JUmlah siswa 2019}}{\text{JUmlah penduduk 2019}} \times 100\%$$

$$\text{Siswa tahun 2019} = \frac{198}{3263} \times 100\%$$

$$= 6 \%$$

$$\text{Siswa tahun 2020} = \frac{192}{3260} \times 100\%$$

$$= 5 \%$$

$$\text{Siswa tahun 2021} = \frac{204}{3260} \times 100\%$$

$$= 6,2\%$$

$$\text{Siswa tahun 2022} = \frac{156}{3260} \times 100\%$$

$$= 4,7\%$$

$$\text{Siswa tahun 2023} = \frac{152}{3260} \times 100\%$$

$$= 4,6\%$$

$$\bar{a} = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + r + a_5}{5}$$

$$\bar{a} = 5,3\% = 0,053$$

4. Jumlah siswa pada tahun 2028
 = jumlah penduduk tahun 2028 x rata-rata jumlah siswa
 = 3273 x 0,053
 = 173 orang
5. penghuni sekolah tahun 2028
 = jumlah guru dan staf + siswa tahun 2028
 = 30 + 173 = 203 orang

Perhitungan Kebutuhan Air

Selanjutnya untuk mendapatkan nilai kebutuhan air dapat menggunakan persamaan sehingga didapatkan perhitungan sebagai berikut:

1. Tahun 2024
- | | |
|-------------------------|----------------------|
| Jumlah penghuni | = 202 |
| Kebutuhan air rata-rata | = 5 liter/orang/hari |
| Kebutuhan air baku | = 202 × 5 × (365-95) |
| | = 272700 liter |

- $= 272,7 \text{ m}^3$
- 2. Tahun 2025
 - Jumlah penghuni $= 203$
 - Kebutuhan air rata-rata $= 5 \text{ liter/orang/hari}$
 - Kebutuhan air baku $= 203 \times 5 \times (365-95)$
 - $= 274050 \text{ liter}$
 - $= 274,05 \text{ m}^3$
- 3. Tahun 2026
 - Jumlah penghuni $= 203$
 - Kebutuhan air rata-rata $= 5 \text{ liter/orang/hari}$
 - Kebutuhan air baku $= 203 \times 5 \times (365-95)$
 - $= 274050 \text{ liter}$
 - $= 274,05 \text{ m}^3$
- 4. Tahun 2027
 - Jumlah penghuni $= 203$
 - Kebutuhan air rata-rata $= 5 \text{ liter/orang/hari}$
 - Kebutuhan air baku $= 203 \times 5 \times (365-95)$
 - $= 274050 \text{ liter}$
 - $= 274,05 \text{ m}^3$
- 5. Tahun 2028
 - Jumlah penghuni $= 203$
 - Kebutuhan air rata-rata $= 5 \text{ liter/orang/hari}$
 - Kebutuhan air baku $= 203 \times 5 \times (365-95)$
 - $= 274050 \text{ liter}$
 - $= 274,05 \text{ m}^3$

Dengan rumus perhitungan yang sama maka diperoleh hasil perhitungan sesuai dengan tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. kebutuhan air bersih

| Jumlah (hari/tahun – hari libur) | Tahun | Kebutuhan air |
|----------------------------------|-------|---------------|
| 271 | 2024 | 272,7 |
| 271 | 2025 | 274,05 |
| 271 | 2026 | 274,05 |
| 271 | 2027 | 274,05 |
| 271 | 2028 | 274,05 |

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Pada Tabel 2 diketahui kebutuhan air rerata pertahun untuk menentukan dimensi penampungan air yang akan digunakan sehingga terpenuhi kebutuhan air ketika musim kemarau tiba.

Data curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data pada stasiun Lunyuk dengan menggunakan data rerata hujan tahunan dari tahun 2019 sampai dengan 2023. Data curah hujan digunakan untuk mengetahui ketersediaan air dan kapasitas penampungan air. Data curah hujan yang diperoleh kemudian dihitung rerata dari 2 stasiun yang berbeda

$$R_{rerata} = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_n}{n}$$

$$R_1 = \text{Stasiun Lunyuk} = 124.1 \text{ mm}$$

$$R_2 = \text{Stasiun Taliwang} = 501 \text{ mm}$$

$$n = 2$$

$$R_{rerata} = (124.1 + 501)/2 = 312.55 \text{ mm}$$

Setelah itu data curah hujan dihitung dengan menggunakan hujan andalan. Hujan andalan adalah besaran hujan bulanan yang terjadi pada periode tertentu dengan peluang terjadinya hujan lebih dari 80 %. Cara perhitungan hujan andalan adalah dengan mengurutkan data curah dari yang terbesar ke terkecil. Kemudian dicari peluang curah hujan yang lebih dari 80 %. Berikut adalah perhitungam hujan andalan.

Tabel 3 Rekapitulasi Hujan Andalan

| Bulan | Jumlah (mm/bulan) | Bulan | Jumlah (mm/bulan) |
|----------|-------------------|-----------|-------------------|
| Januari | 325 | Juli | 0,7 |
| Februari | 254,92 | Agustus | 0,2 |
| Maret | 320 | September | 0,0 |
| April | 78 | Oktober | 0,0 |
| Mei | 11 | November | 73,1 |
| Juni | 7 | Desember | 414,9 |

Sumber : BMKG

Ketersediaan Air

Dari data curah hujan, luas atap dan koefisien aliran atap maka dapat dilakukan perhitungan.

$$V = R \times A \times C$$

$$V_{\text{Januari}} = 0,325 \times 454 \times 0,9$$

$$= 132,795 \text{ m}^3$$

Tabel 4 Ketersediaan Air Bulanan pada gedung A

| Bulan | Curah hujan andalan bulanan | Luas atap | Koefisien aliran atap | Volume ketersediaan air bulanan |
|-------|-----------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------------|
| | mm | m | m ² | m ³ |

| | | | | | |
|-----------|--------|-------|-----|-----|---------|
| Januari | 324,98 | 0,325 | 454 | 0,9 | 132,795 |
| Februari | 254,92 | 0,255 | 454 | 0,9 | 104,193 |
| Maret | 320,02 | 0,320 | 454 | 0,9 | 130,752 |
| April | 77,64 | 0,078 | 454 | 0,9 | 31,8708 |
| Mei | 11,28 | 0,011 | 454 | 0,9 | 4,4946 |
| Juni | 7,02 | 0,007 | 454 | 0,9 | 2,8602 |
| Juli | 0,68 | 0,001 | 454 | 0,9 | 0,4086 |
| Agustus | 0,24 | 0,000 | 454 | 0,9 | 0,000 |
| September | 0,00 | 0,000 | 454 | 0,9 | 0,000 |
| Oktober | 0,00 | 0,000 | 454 | 0,9 | 0,000 |
| November | 73,06 | 0,073 | 454 | 0,9 | 29,8278 |
| Desember | 414,94 | 0,415 | 454 | 0,9 | 169,569 |
| TOTAL | | | | | 606,771 |

Sumber : Hasil perhitungan 2023

Volume Penampung Air Hujan

Volume penampungan air hujan dihitung berdasarkan kebutuhan dan peruntukan bangunan menghitung volume penampungan air

$$V_b = \frac{n_j \times h_k \times k_t}{1000}$$

$n_j = 203$ orang

$h_k = 184$ hari

$k_t = 5$ liter

$$V_b = \frac{203 \times 184 \times 5}{1000}$$

$$= 186,76 \text{ m}^3 \approx 187 \text{ m}^3$$

Dari analisis diatas disimpulkan bahwa desain tampungan sudah efektif dengan menampung hujan selama satu tahun dengan volume 187 m^3 dengan dimensi $7 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 4,5 \text{ m}$ dengan tinggi jagaan 1 m . Dikatakan efektif karena dapat memenuhi kebutuhan air ketika musim kemarau tiba dengan menyimpan cadangan air ketika musim hujan. Setelah mengetahui data curah hujan dan kebutuhan air maka dapat ditentukan desain yang akan digunakan untuk menampung air hujan yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan air ketika musim kemarau.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pada pembahasan yang sudah dijabarkan pada bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Debit air hujan yang dapat ditampung di SMKN 1 Lunnyuk dari gedung A adalah $606,771 \text{ m}^3/\text{tahun}$ dengan kebutuhan rata-rata $274,05 \text{ m}^3/\text{tahun}$
2. Kapasitas bak penampung yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih di SMKN 1 Lunnyuk adalah dengan ukuran $7 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 4,5 \text{ m}$ untuk memenuhi $186,76 \text{ m}^3$ kebutuhan air bersih.

Referensi

Azizah, C. (2013). Metoda Analisis Kebutuhan Air Dalam . *LENTERA*, 1-8.

- Astani, L. P., I. S., & R. J. (2021). Analisis Kebutuhan Air Domestik dan Non Domestik. *JURNAL TEKNOLOGI SIPIL*, 34-41.
- Julindra, R., Qomariyah, S., & Sudarto. (2017). Analisis Pemanfaatan Air Hujan Dengan Metode. *e-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL*, 1061-1069.
- Marwoto, Setiawan, A., & Aziz, U. A. (2021). Perancangan Tangki Penampung Air Hujan Guna Pemanfaatan Air Hujan . *Jurnal Surya Beton* , 31-40.
- Nurrohman, F., Paksi, S. W., Sachro, S. S., & Sugiyanto. (2014). Panen Air Hujan di Kampus Universitas Diponegoro. *Jurnal MKTS*, 189-196.
- Purnama, A., Ilfiani, P. D., Negara, K. M., & Burhanuddin. (2021). Analisa Potensi Air Hujan sebagai Alternatif Sumber Air Pertamanan Menggunakan Cistern pada Kampus Universitas Samawa Sumbawa Besar. *Jurnal SainTekA*, 1-7. Diakses dari: <https://e-journalppmunsa.ac.id/index.php/sainteka/article/view/412/376>
- Rizki, M., Janrosl, E., Sujatmoko, B., & Fauzi, M. (2018). Pemanenan Air Hujan Secara Komunal Di Desa Teluk Papal. *Jom FTeknik*, 1-7.