

Analisis kebutuhan dan ketersediaan air baku pemanfaatan bendungan Ameroro kabupaten Konawe

Kiki Iqrayanti^a, La Ode Muhammad Nurrahmad Arysad^a

^a Program Studi Magister Rekayasa, Universitas Halu Oleo, Indonesia

Corresponding Author:

Email: kiraya.iqra@gmail.com

Keywords:

Ameroro dam, clean water, water demand

Received :

Revised :

Accepted :

Abstract: *The availability of clean water is a basic necessity that must be sustainably fulfilled in line with population growth and regional development. Konawe Regency has significant water resource potential, one of which is the Ameroro Dam, which is planned as a raw water supply source with a capacity of 511 liters per second. This study aims to analyze the demand and availability of raw water from the Ameroro Dam in meeting clean water needs in the planned service area covering ten sub-districts up to the year 2044. The analysis results indicate that the population in the study area increased from 134,078 people in 2024 to 154,581 people in 2044. The peak-hour clean water demand in 2044 is estimated at 509.302 liters per second. A comparison between water demand and raw water availability shows that the capacity of the Ameroro Dam is still sufficient to meet the clean water needs of the planned service area until the end of the planning period. The findings of this study are expected to serve as a basis for planning, development, and sustainable management of clean water supply systems in Konawe Regency.*

Copyright © 2026 POTENSI-UNDIP

1. PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan dasar yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan berperan besar dalam menunjang kesehatan, kesejahteraan, serta aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat. Ketersediaan air bersih yang cukup, berkualitas, dan berkelanjutan menjadi salah satu indikator keberhasilan pembangunan suatu wilayah. Seiring dengan pertumbuhan penduduk dan meningkatnya aktivitas pembangunan, kebutuhan air bersih terus mengalami peningkatan sehingga pengelolaannya perlu direncanakan secara matang dan berkesinambungan.

Kabupaten Konawe memiliki potensi sumber daya air yang cukup besar, baik yang bersumber dari air permukaan maupun air tanah. Namun, pemanfaatan sumber air baku yang ada belum berjalan secara optimal. Berbagai permasalahan masih dihadapi, antara lain kerusakan daerah aliran sungai akibat aktivitas pembalakan liar, keterbatasan sarana dan prasarana pengolahan air, serta tingginya biaya operasional sistem penyediaan air minum yang berdampak pada kualitas dan kontinuitas pelayanan air bersih kepada masyarakat.

Pembangunan Bendungan Ameroro memberikan peluang strategis sebagai sumber air baku yang berkelanjutan dengan kapasitas 511 liter/detik, selain berfungsi sebagai penyedia air irigasi. Keberadaan bendungan ini diharapkan mampu mendukung pemenuhan kebutuhan air bersih masyarakat Kabupaten Konawe dalam jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan analisis kebutuhan dan ketersediaan air baku Bendungan Ameroro untuk mengetahui sejauh mana kapasitas air yang tersedia mampu memenuhi kebutuhan air bersih di daerah layanan rencana pada masa mendatang.

2. DATA DAN METODE

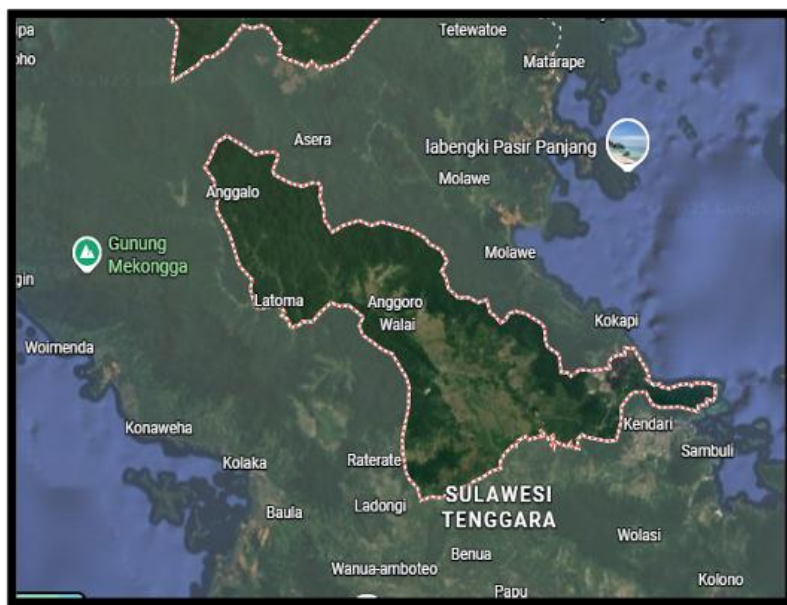
Lokasi penelitian

Kabupaten Konawe dengan ibu kota Unaaha dan secara geografis terletak dibagian selatan katulistiwa yang melintang dari utara ke selatan antara 121^o15' dan 123^o bujur timur.

Adapun batas wilayah dibagi sebagai berikut.

Utara : Provinsi Sulawesi Tengah
 Timur : Kota Kendari
 Selatan : Kabupaten Konawe Selatan
 Barat : Kabupaten Kolaka

Permukaan tanah pada umumnya bergunung dan berbukit yang diapit dataran rendah yang sangat potensial untuk pengembangan sector pertanian. Kabupaten Konawe mempunyai beberapa sungai besar yang cukup potensial untuk pengembangan pertanian, irigasi dan pembangkit tenaga listrik seperti Sungai Konawehea dan Sunga Lahumbuti. Adapun gambaran kabupaten Konawe ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kabupaten Konawe

Metode

A) Analisis proyeksi jumlah penduduk

Untuk memenuhi kebutuhan air bersih pada masa mendatang pada masing-masing zona perlu terlebih dahulu diperhatikan keadaan pertumbuhan penduduk yang ada pada saat ini. Adapun analisis yang dapat dilakukan antara lain sebagai berikut.

- 1) Perhitungan rata-rata pertumbuhan penduduk Kabupaten Konawe dengan daerah layan rencana yaitu Kecamatan Lambuya, Uepai, Onempute, Puriala, Unaaha, Tongauna, Tongauna Utara, Wawotobi, Wonggeduku dan Pondidaha sampai dengan tahun rencana berdasarkan jumlah dan pedatan penduduk di wilayah tersebut.
- 2) Memprediksi atau memproyeksi jumlah penduduk penduduk Kabupaten Konawe dengan daerah layan rencana yaitu Kecamatan Lambuya, Uepai, Onempute, Puriala, Unaaha, Tongauna, Tongauna Utara, Wawotobi, Wonggeduku, Pondidaha dengan menggunakan metode pilihan yang menghasilkan koefisien korelasi terbesar antara perhitungan metode aritmatik, metode geometrik, dan metode eksponensial.

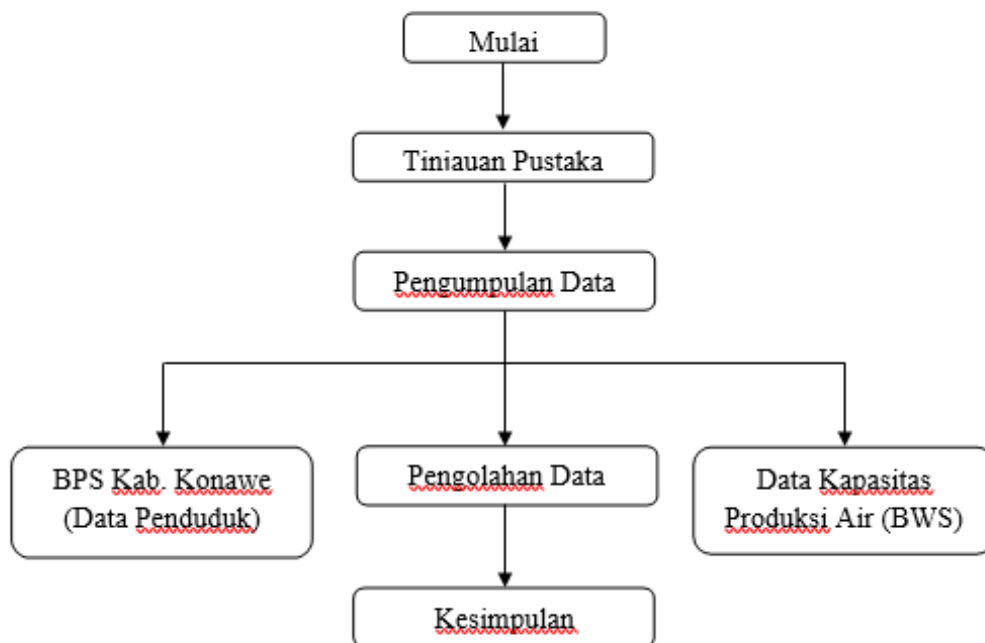
B) Analisis kebutuhan air bersih

Dalam menentukan jumlah air bersih yang akan digunakan untuk keperluan domestic dan yang lainnya yang memerlukan air dilakukan perkiraan yang mendekati besarnya kebutuhan sehari-hari. Besarnya kebutuhan air yang dibutuhkan dalam perhitungan perkiraan berdasarkan kondisi

penduduk dan perkembangannya. Dalam analisis kebutuhan air ini di hitung berdasarkan Kriteria Perencanaan Direktorat Jenderal Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum untuk masing-masing kategori baik kota maupun desa. Adapun dalam menentukan perhitungan kebutuhan air adalah sebagai berikut.

- 1) Menentukan dasar-dasar perhitungan
 - a. Jumlah penduduk di wilayah penelitian
 - b. Jumlah pengguna air bersih
 - c. Jumlah ketersediaan air bersih
 - d. Jumlah kesediaan di wilayah setempat
- 2) Perhitungan jumlah kebutuhan air bersih
 - a. Kebutuhan domestik
 - b. Kebutuhan non domestik
 - c. Kebutuhan air bersih total
 - d. Kehilangan air
 - e. Kebutuhan rata-rata
 - f. Kebutuhan air maksimum dan jam puncak

Adapun bagan alir penelitian disajikan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis proyeksi jumlah penduduk

Untuk mengetahui kebutuhan air bersih pada masa mendatang pada setiap wilayah perlu terlebih dahulu diperhatikan keadaan penduduk yang ada pada saat ini dan proyeksi jumlah penduduk pada masa mendatang. Dalam perencanaan proyeksi jumlah penduduk ini direncanakan sampai 20 tahun yang akan datang dihitung dari 2025 sampai tahun 2044. Data jumlah penduduk masing-masing Kecamatan yang masuk dalam daerah layan rencana Air Baku Bendungan Ameroro Kabupaten Konawe dari tahun 2021 sampai tahun 2024.

- 1) Data penduduk

Adapun data penduduk Kabupaten Konawe untuk 10 Kecamatan daerah layan rencana Air Baku Bendungan Ameroro Kabupaten Konawe dari tahun 2021 sampai tahun 2024 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data penduduk kabupaten Konawe tahun 2021-2024

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk				
		2020	2021	2022	2023	2024
1	Lambuya	7.637	7.638	7.843	7.786	7.897
2	Uepai	14.659	14.433	14.977	14.512	14.835
3	Puriala	9.388	9.306	9.711	9.555	9.730
4	Onembute	7.277	7.258	7.532	7.560	7.648
5	Unaaha	25.868	26.179	26.867	24.439	24.776
6	Tongauna	11.109	11.017	11.315	11.201	11.343
7	Tongauna Utara	6.820	6.872	7.058	7.031	7.212
8	Wawotobi	23.497	16.622	16.987	22.608	22.839
9	Wonggeduku	13.926	13.910	14.286	13.959	14.210
10	Pondidaha	12.998	12.984	13.522	13.265	13.588
Total		133.179	126.219	130.098	131.916	134.078

2) Data pertumbuhan penduduk

Adapun data penduduk Kabupaten Konawe untuk 10 Kecamatan daerah layan rencana Air Baku Bendungan Ameroro Kabupaten Konawe dari tahun 2021 sampai tahun 2024 disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase pertumbuhan penduduk tahunan

No.	Kecamatan	Persentase Pertumbuhan Penduduk Tahunan (%)					Rata-rata (r)
		2020	2021	2022	2023	2024	
1	Lambuya	-	0,01	2,68	-0,73	1,43	0,85
2	Uepai	-	-1,54	3,77	-3,10	2,23	0,34
3	Puriala	-	-0,87	4,35	-1,61	1,83	0,93
4	Onembute	-	-0,26	3,78	0,37	1,16	1,26
5	Unaaha	-	1,20	2,63	-9,04	1,38	-0,96
6	Tongauna	-	-0,83	2,70	-1,01	1,27	0,53
7	Tongauna Utara	-	0,76	2,71	-0,38	2,57	1,42
8	Wawotobi	-	-29,26	2,20	33,09	1,02	1,76
9	Wonggeduku	-	-0,11	2,70	-2,29	1,80	0,52
10	Pondidaha	-	-0,11	4,14	-1,90	2,43	1,14

3) Proyeksi pertumbuhan jumlah penduduk

Untuk perhitungan proyeksi jumlah penduduk masing-masing Kecamatan dengan kriteria pemilihan metode menggunakan uji korelasi dari menggunakan Excel Korelasi.

Contoh perhitungan :

Diketahui: jumlah penduduk Kecamatan Lambuya tahun 2020 berjumlah 7.637 Jiwa dengan pertumbuhan penduduk sebesar 0,85%.

a. Metode Geometrik

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

Dengan :

P_n = Jumlah penduduk pada akhir tahun periode

P_o = Jumlah penduduk pada awal proyeksi

r = Rata-rata persentase pertambahan penduduk tiap tahun

n = Tahun Data

$$P_0 = 7.637 (1 + (0,85\%))^0 = 7.637 \text{ Jiwa}$$

$$P_1 = 7.638 (1 + (0,85\%))^1 = 7.702 \text{ Jiwa}$$

$$P_2 = 7.532 (1 + (0,85\%))^2 = 7.659 \text{ Jiwa}$$

$$P_3 = 7.786 (1 + (0,85\%))^3 = 7.984 \text{ Jiwa}$$

$$P_4 = 7.897 (1 + (0,85\%))^4 = 8.165 \text{ Jiwa}$$

b. Metode Aritmatik

$$P_n = P_0 (1 + r \cdot n)$$

Dengan :

P_n = Jumlah penduduk pada akhir tahun periode

P_0 = Jumlah penduduk pada awal proyeksi

r = Rata-rata persentase pertambahan penduduk tiap tahun

n = Tahun Data

$$P_0 = 7.637 (1 + (0,85\%) \times 0) = 7.637 \text{ Jiwa}$$

$$P_1 = 7.638 (1 + (0,85\%) \times 1) = 7.702 \text{ Jiwa}$$

$$P_2 = 7.532 (1 + (0,85\%) \times 2) = 7.660 \text{ Jiwa}$$

$$P_3 = 7.786 (1 + (0,85\%) \times 3) = 7.985 \text{ Jiwa}$$

$$P_4 = 7.897 (1 + (0,85\%) \times 4) = 8.168 \text{ Jiwa}$$

c. Metode Eksponensial

$$P_n = P_0 \times e^{(r \times n)}$$

Dengan :

P_n = Jumlah penduduk pada akhir tahun periode

P_0 = Jumlah penduduk pada awal proyeksi

r = Rata-rata persentase pertambahan penduduk tiap tahun

n = Tahun Data

$$P_0 = 7.637 \times 2,718^{(0,85\% \times 0)} = 7.637 \text{ Jiwa}$$

$$P_1 = 7.638 \times 2,718^{(0,85\% \times 1)} = 7.703 \text{ Jiwa}$$

$$P_2 = 7.532 \times 2,718^{(0,85\% \times 2)} = 7.660 \text{ Jiwa}$$

$$P_3 = 7.786 \times 2,718^{(0,85\% \times 3)} = 7.986 \text{ Jiwa}$$

$$P_4 = 7.897 \times 2,718^{(0,85\% \times 4)} = 8.169 \text{ Jiwa}$$

d. Uji Korelasi

Nilai koefisien korelasi dapat dihitung dengan bantuan *Microsoft Excel "Correl"*. Dimana nilai korelasi (c) yang mendekati nilai $c=1$ atau $c=-1$ di gunakan. Adapun hasil uji korelasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji korelasi

Tahun	Tahun Ke-n	R (%)	Jumlah Statistik	Hasil Perhitungan		
				Geomatik	Arimatika	Eksponensial
2020	0	0,85	7.637	7637,00	7637,00	7637,00
2021	1	0,85	7.638	7702,85	7702,85	7703,11
2022	2	0,85	7.532	7659,89	7660,43	7660,97
2023	3	0,85	7.786	7984,30	7985,99	7986,83
2024	4	0,85	7.897	8165,18	8168,61	8169,75
TOTAL				0,9543531	0,9541223	0,9538945

Tabel 3 menerangkan bahwa koefisien korelasi yang paling mendekati angka 1 adalah proyeksi dengan menggunakan metode geometrik, maka untuk proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Lambuya ditentukan dengan menggunakan metode geometrik. Untuk perhitungan penentuan metode yang akan digunakan untuk proyeksi jumlah penduduk tiap kecamatan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Metode proyeksi jumlah penduduk

No	Kecamatan	Kesimpulan
1	Lambuya	Geomatik

2	Uepai	Geomatik
3	Puriala	Geomatik
4	Onembute	Geomatik
5	Unaaha	Eskponensial
6	Tongauna	Geomatik
7	Tongauna Utara	Geomatik
8	Wawotobi	Geomatik
9	Wonggeduku	Geomatik
10	Pondidaha	Geomatik

4) Proyeksi jumlah penduduk

Tabel 5 menerangkan jumlah penduduk pengguna air bersih. Pada tahun 2044 total jumlah penduduk sebesar 154.581 jiwa. Maka berdasarkan kriteria perencanaan air bersih 10 Kecamatan di Kabupaten Konawe termasuk dalam kategori “Kota Sedang” dengan jumlah penduduk berkisar 100.000 – 500.000 jiwa.

Tabel 5. Proyeksi pertumbuhan jumlah penduduk

No.	Kecamatan	r	Jumlah Penduduk				
			2024 0	2029 5	2034 10	2039 15	2044 20
1	Lambuya	0,85	7.897	8.238	8.594	8.965	9.352
2	Uepai	0,34	14.835	15.087	15.343	15.603	15.868
3	Puriala	0,93	9.730	10.189	10.669	11.173	11.699
4	Onembute	1,26	7.648	8.143	8.670	9.232	9.829
5	Unaaha	-0,96	24.776	23.613	22.505	21.448	20.441
6	Tongauna	0,53	11.343	11.649	11.964	12.287	12.619
7	Tongauna Utara	1,42	7.212	7.737	8.300	8.904	9.553
8	Wawotobi	1,76	22.839	24.923	27.198	29.681	32.389
9	Wonggeduku	0,52	14.210	14.586	14.973	15.370	15.777
10	Pondidaha	1,14	13.588	14.382	15.223	16.113	17.054
Total			134.078	138.548	143.438	148.774	154.581

Analisis kebutuhan air bersih

Pada Penelitian ini memprediksi kebutuhan air bersih pada 20 tahun ke depan tepatnya pada tahun 2044 mencakup sector domestic dan sector non-domestic pada 10 Kecamatan daerah layan rencana Air Baku Bendungan Ameroro Kabupaten Konawe. Berdasarkan tabel kriteria perencanaan air bersih menurut Direktorat Jendral Cipta KARYa Departemen Pekerjaan Umum Tahun 2000, 10 Kecamatan daerah layan renncana Air Baku Bendungan Ameroro Kabupaten Konawe berdasarkan proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2044 sebesar 155.300 jiwa sehingga masuk kategori seperti yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria perencanaan air bersih

Uraian	100.000 s/d 500.000
	Sedang
Konsumsi Unit Sambungan Rumah (KU SR)	130 l/org/hari
Konsumsi Unit Hidran Umum (KU HU)	30 l/org/hari
Cakupan Pelayanan Sambungan Rumah (CPSR)	80%
Cakupan Pelayanan Hidran Umum (CP HU)	20%
Faktor Hari Maksimum (1,2 – 1,5)	1.25
Faktor Jam Puncak (1,5-2,0)	1.55

1) Prediksi kebutuhan air bersih domestik dan non domestik

Dalam perencanaan perhitungan kebutuhan air, perlu di analisis kebutuhan air domestik dan non-Domestic, karena sama-sama membutuhkan infrastruktur air bersih. Kebutuhan air bersih domestik mencakup Sambungan Rumah (SR) dan kebutuhan Hidran Umum (HU). Pada Tabel 7 berikut, dapat dilihat Proyeksi Kebutuhan Air Domestik & Non-Domestik Kabupaten Konawe Tahun 2044. Adapun untuk menghitung kebutuhan air domestik digunakan Persamaan 1.

$$qD = JP \times (pl\%) \times S \quad \text{Pers 1)}$$

Keterangan:

- qD = Kebutuhan air domestik (liter/orang/ hari)
 JP = Jumlah penduduk saat ini (jiwa)
 Pl% = Persentase pelayanan yang akan dilayani
 S = Standar kebutuhan air rata-rata

Sedangkan untuk mendapatkan kebutuhan air non domestik digunakan Persamaan 2.

$$qnD = (nD\%) \times qD \quad \text{Pers 2)}$$

Keterangan:

- qnD = Kebutuhan air non domestik (liter/orang/ hari)
 nD% = Persentase kebutuhan air non domestik
 qD = Kebutuhan air domestik (liter/org/hari)

setelah dilakukan perhitungan terkait dengan kebutuhan air domestik dan non domestik maka didapatkan rekapitulasi proyeksi kebutuhan air domestik dan non domestik seperti yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Proyeksi kebutuhan air domestik dan non domestik tahun 2024 – 2044

Tahun	Tahun Ke-n	Jumlah Penduduk Jiwa	Jumlah Pemakaian SR l/d	Jumlah Pemakaian HU l/d	Kebutuhan Air Domestik l/d	Kebutuhan Air Non Domestik l/d
		a	b=ax130x80%	c=ax30x20%	d=b+c	e=dx20%
2024	0	134.078	139,441	8,045	147,486	29,497
2029	5	138.548	144,090	8,313	152,403	30,481
2034	10	143.438	149,176	8,606	157,782	31,556
2039	15	148.774	154,725	8,926	163,651	32,730
2044	20	154.581	160,764	9,275	170,039	34,008

2) Prediksi kebutuhan air rata-rata

Adapun untuk menghitung kebutuhan air total menggunakan Persamaan 3.

$$qT = qD + qnD \quad \text{Pers 3)}$$

Dengan:

- qT = Kebutuhan air total (liter/orang/ hari)
 qD = Kebutuhan air domestik (liter/org/hari)
 qnD = Kebutuhan air domestik (liter/org/hari)

Adapun untuk menghitung kehilangan air menggunakan Persamaan 4.

$$qHL = qT \times (Kt\%) \quad \text{Pers 4)}$$

Dengan:

- qHL = Kebocoran atau kekurangan air
 qT = Kebutuhan air total (liter/hari)
 Kt% = Persentase kebocoran atau kehilangan air

Adapun untuk menghitung kebutuhan air rata-rata menggunakan Persamaan 5.

$$qRH = qHL + qT$$

Pers 5)

Dengan:

qRH = Kebutuhan air rata-rata

qT = Kebutuhan air total (liter/hari)

qHL = Kebocoran atau kehilangan air (liter/hari)

setelah dilakukan perhitungan, maka didapatkan kebutuhan air rata-rata seperti yang disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Kebutuhan air rata-rata tahun 2024 – 2044

Tahun	Tahun Ke-n	Kebutuhan Air Domestik	Kebutuhan Air Non Domestik	Kehilangan Air	Kebutuhan Air Rata-Rata
		l/d d=b+c	l/d e=dx20%	l/d f=(d+e)x20%	l/d g=dxexf
2024	0	147,486	29,497	35,397	212,380
2029	5	152,403	30,481	36,577	219,460
2034	10	157,782	31,556	37,868	227,207
2039	15	163,651	32,730	39,276	235,658
2044	20	170,039	34,008	40,809	244,857

3) Kebutuhan air harian maksimum dan jam puncak

Adapun untuk menentukan kebutuhan air maksimum digunakan Persamaan 6

$$qm = qRH \times F$$

Pers 6)

Keterangan:

qRH = Kebutuhan air rata-rata

qm = Kebutuhan air maksimum (liter/hari)

F = Faktor hari maksimum (1,2-1,5)

Adapun untuk menentukan kebutuhan air pada jam puncak digunakan Persamaan 7.

$$qp = qm \times F$$

Pers 7)

Keterangan:

qp = Kebutuhan air pada jam puncak (liter/hari)

qm = Kebutuhan air maksimum (liter/hari)

F = Faktor hari maksimum (1,5-2,0)

Adapun setelah dilakukan perhitungan, maka didapatkan kebutuhan air harian maksimum dan jam puncak tahun 2024 – 2044 seperti yang disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Kebutuhan air harian maksimum dan jam puncak 10 kecamatan di kabupaten Konawe tahun 2024-2044

Tahun	Tahun Ke-n	Kebutuhan Air Rata-Rata	Kebutuhan Harian Maksimum	Kebutuhan Air pada Jam Puncak
		l/d g=dxexf	l/d h=gx1,3	l/d i=hx1,6
2024	0	212,380	276,093	441,749
2029	5	219,460	285,298	456,477
2034	10	227,207	295,368	472,590
2039	15	235,658	306,355	490,168
2044	20	244,857	318,314	509,302

Dengan membandingkan kebutuhan air bersih 10 Kecamatan daerah layan rencana Air Baku Bendungan Ameroro Kabupaten Konawe pada tahun 2044 sebesar 509,302 lt/det apabila di bandingkan dengan kapasitas Air Baku Bendungan Ameroro Kabupaten Konawe sebesar 511 lt/det menunjukkan bahwa jumlah ketersediaan Air Baku Bendungan Ameroro saat ini (511 lt/det > 509,302 lt/det) mampu memenuhi kebutuhan daerah layan rencana sampai tahun 2044.

4. KESIMPULAN

Dari tahun 2024-2044 jumlah kebutuhan air bersih terus mengalami peningkatan kenaikan ini sejalan dengan terus bertambahnya jumlah penduduk tiap tahun. Jumlah penduduk pada saat perencanaan tahun 2024 sebanyak 134.078 jiwa sedangkan pada saat akhir waktu rencana tahun 2044 jumlah penduduk bertambah menjadi 154.581 jiwa. Kebutuhan air rata-rata pada saat perencanaan tahun 2024 sebanyak 212,380 liter/detik sedangkan pada saat akhir waktu rencana 2044 kebutuhan air rata-rata meningkat menjadi 244.857 liter/detik. Kebutuhan air harian maksimum dengan menggunakan nilai koefisien sebesar 1,25 pada saat perencanaan tahun 2024 sebesar 276,093 liter/detik sedangkan pada saat akhir waktu rencana tahun 2044 bertambah menjadi 318,314 liter/detik. Kebutuhan air pada jam puncak pada saat perencanaan tahun 2024 sebesar 441,749 liter/detik sedangkan pada saat akhir waktu rencana tahun 2044 bertambah menjadi 509,302 liter/detik. Ketersediaan air dari sumber mata air Baku Bendungan Ameroro masih mampu mencukupi kebutuhan air daerah layan hingga 2044. Hal ini dibuktikan dengan debit sumber ($Q_s=511$ lt/det) > lebih kebutuhan ($Q_b = 509,302$ lt/det).

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Konawe. (2021). *Kabupaten Konawe dalam angka 2021*. Unaaha: BPS Kabupaten Konawe.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Konawe. (2022). *Kabupaten Konawe dalam angka 2022*. Unaaha: BPS Kabupaten Konawe.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Konawe. (2023). *Kabupaten Konawe dalam angka 2023*. Unaaha: BPS Kabupaten Konawe.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Konawe. (2024). *Kabupaten Konawe dalam angka 2024*. Unaaha: BPS Kabupaten Konawe.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum. (2000). *Kriteria perencanaan sistem penyediaan air bersih*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. (2010). *Tata ruang air*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Mays, L. W. (2011). *Water resources engineering* (2nd ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Permen PUPR Republik Indonesia Nomor 27/PRT/M/2016. (2016). *Penyelenggaraan sistem penyediaan air minum*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Suripin. (2004). *Sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Triatmodjo, B. (2010). *Hidrologi terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Widodo, S., & Nugroho, Y. S. (2018). Analisis kebutuhan air bersih berbasis proyeksi penduduk. *Jurnal Teknik Sipil*, 25(2), 85–94.