



Analisis Penyediaan Air Bersih di Kecamatan Tidore Timur

M. Fauzan Sidik¹, Marlina Kamis¹ dan Muhammad Usamah^{1✉}

¹ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara, Ternate, Indonesia.

✉ **Korespondensi** : Muhammad Usamah, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara, Ternate, Indonesia.

Email : musamah80@yahoo.co.id

Info Artikel :	<input checked="" type="checkbox"/> Artikel Penelitian	<input type="checkbox"/> Artikel Pengabdian	<input type="checkbox"/> Riview Artikel
Diterima : 3 Juni 2022, Disetujui : 10 Juli 2022, Publikasi On-Line : 12 Juli 2022			

ABSTRAK

Kecamatan Tidore Timur merupakan salah satu kecamatan yang memiliki kelurahan dengan penyediaan air bersih yang sangat minim. Tingkat pelayanan air bersih yang dikelola PDAM belum sampai ke kecamatan tersebut. Sementara sumber air bersih yang selama ini memenuhi kebutuhan hidup masyarakat tersebut yaitu sumber air tanah (sumur). Studi ini bertujuan untuk mengetahui jumlah kebutuhan air pada zona pelayanan di Kecamatan Tidore Timur pada kondisi eksisting, mengetahui jumlah kebutuhan air pada zona pelayanan di Kecamatan Tidore Timur pada proyeksi 10 tahun kedepan, dan mengetahui kapasitas reservoir yang akan memenuhi kebutuhan air pada masing-masing zona pelayanan di Kecamatan Tidore Timur. Dalam menganalisa penyediaan air, maka penulis mengambil 3 metode perhitungan sebagai acuan dan untuk melakukan perbandingan antara 3 metode tersebut. Metode yang digunakan yaitu metode aritmatik, metode geometrik dan metode requensi eksponensial. Jadi hasil penelitian diketahui jumlah kebutuhan air pada zona pelayanan di Kecamatan Tidore Timur pada kondisi eksisting adalah sebesar 60110 liter/hari atau sebesar 60,11 m³/hari, dan untuk jumlah kebutuhan air pada zona pelayanan di Kecamatan Tidore Timur pada proyeksi 10 tahun kedepan adalah sebesar 494210908,2 liter/hari atau sebesar 494210,9 m³/hari, sedangkan untuk kapasitas reservoir adalah sebesar 4,83 m³.

Keyword: Penyediaan Air Bersih, Kecamatan Tidore Timur, Air Bersih

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penyediaan air bersih mempunyai peranan yang sangat penting dalam meningkatkan kesehatan lingkungan maupun masyarakat, yakni mempunyai peranan dalam menurunkan angka penderita penyakit, khususnya yang berhubungan dengan air dan berperan dalam meningkatkan standar atau taraf/kualitas hidup masyarakat. Sampai saat ini, penyediaan air bersih untuk masyarakat di Indonesia masih dihadapkan pada beberapa permasalahan yang cukup kompleks dan sampai saat ini juga belum dapat diatasi sepenuhnya. Salah satu masalah yang masih dihadapi sampai saat ini, yakni masih rendahnya tingkat pelayanan air bersih untuk masyarakat.

Di Indonesia pelayanan air bersih dalam skala besar masih terpusat di daerah perkotaan dan dikelola oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) kota yang bersangkutan. Pelayanan penyediaan air bersih secara nasional masih jauh dari kata mencukupi dan dapat dikatakan relatif kecil. Untuk daerah yang belum mendapatkan pelayanan air bersih dari PDAM umumnya mereka menggunakan air tanah (sumur), air sungai, air hujan, sumber mata air dan lainnya. Di Provinsi Maluku Utara, khususnya di Kota Tidore Kepulauan Kecamatan Tidore Timur, untuk pelayanan air bersih dari PDAM belum sampai ke daerah tersebut. Pelayanan air bersih dari PDAM Kota Tidore Kepulauan masih terpusat pada daerah yang tingkat kepadatan penduduknya relatif tinggi. Masyarakat di Kecamatan Tidore Timur sehari-harinya hanya menggunakan air tanah (sumur).

Secara geografis, letak wilayah Kota Tidore Kepulauan berada pada batas astronomis 00-200 Lintang Utara dan pada posisi 1270-127,450 Bagian Timur. Kecamatan Tidore Timur terdapat 7 Kelurahan, luas wilayah Kecamatan Tidore Timur menurut Kelurahan yaitu Kelurahan Cobodoe 1,50 km², Kelurahan Kalaodi 8,00 km², Kelurahan Dowora 3,00 km², Kelurahan Doyado 1,50 km², Kelurahan Tosa 6,00 km², Kelurahan Jikocobo 4,60 km², dan Kelurahan Mafututu 9,40 km². Untuk batas geografi Kecamatan Tidore Timur yaitu Bagian Utara batas wilayah Laut Halmahera, Bagian Timur batas

wilayah Kecamatan Tidore, Bagian Selatan batas wilayah Kecamatan Tidore Utara, Kecamatan Tidore, Kecamatan Tidore Selatan, dan Bagian Barat batas wilayah Laut Halmahera.

Kondisi topografi di 7 kelurahan tersebut terdiri dari dataran rendah dan pegunungan. Potensi sumber air yang kontinyu dan besar berada di Kelurahan Kalaodi yang letaknya berada pada ketinggian ± 900 mdpl. Dalam rangka mengatasi permasalahan diatas, maka inilah yang melatarbelakangi penulis untuk memilih topik dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dengan topik pembahasan tentang “Analisis Penyediaan Air Bersih Di Kecamatan Tidore Timur”.

1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

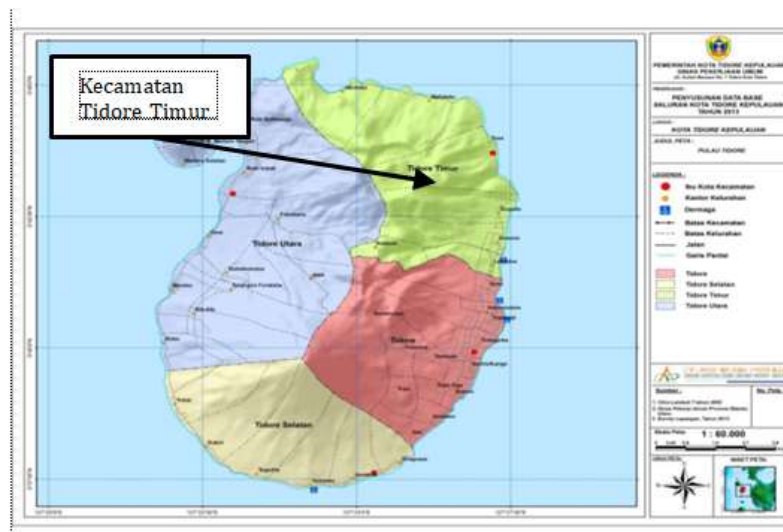
1. Untuk mengetahui jumlah kebutuhan air pada zona pelayanan di Kecamatan Tidore Timur pada kondisi eksisting.
2. Untuk mengetahui jumlah kebutuhan air pada zona pelayanan di Kecamatan Tidore Timur pada proyeksi 10 tahun kedepan.
3. Untuk mengetahui kapasitas *reservoir* yang memenuhi kebutuhan air pada masing-masing zona pelayanan di Kecamatan Tidore Timur.

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu menjadikan pertimbangan bagi pihak-pihak yang terkait dengan kebutuhan air bersih guna menunjang aktivitas sehari-hari masyarakat di Kecamatan Tidore Timur dalam memenuhi kebutuhan akan air bersih secara berkelanjutan dan dapat mensejahterakan masyarakat, serta membantu perencanaan air bersih pada wilayah lainnya.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Kota Tidore Kepulauan Kecamatan Tidore Timur. Sedangkan waktu penelitian ini dilaksanakan selama ± 2 bulan, yang dimulai pada bulan Januari 2022 hingga bulan Februari 2022. Berikut ini adalah gambaran peta lokasi penelitian di Kecamatan Tidore Timur.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2. Langkah Studi

2.2.1. Analisis proyeksi jumlah penduduk

Untuk menentukan 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, yaitu :

1. Perhitungan rerata pertumbuhan penduduk di Kecamatan Tidore Timur sampai dengan tahun rencana berdasarkan jumlah dan kepadatan penduduk di wilayah tersebut.
2. Memprediksi/memproyeksikan jumlah penduduk di Kecamatan Tidore Timur sampai tahun rencana dengan menggunakan metode pilihan yang menghasilkan koefisien korelasi terkecil diantara perhitungan metode sebagai berikut :
 - a. Metode Aritmatik.

- b. Metode Geometrik.
- c. Metode Rekuensi Eksponensial.
- d. Standar Deviasi.

2.2.2. Analisis kebutuhan air bersih

Dalam menentukan jumlah air bersih yang akan digunakan untuk keperluan domestik dan lainnya yang memerlukan air dilakukan perkiraan yang mendekati besarnya kebutuhan air sehari-hari. Besarnya kebutuhan air yang dibutuhkan dalam perhitungan perkiraan berdasarkan kondisi penduduk dan perkembangannya. Dalam analisis kebutuhan air ini dihitung berdasarkan Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum untuk masing-masing kategori baik kota maupun desa. Pratama (2016).

Langkah-langkah perhitungan kebutuhan air bersih adalah sebagai berikut :

Menentukan dasar-dasar perhitungan, yaitu : jumlah penduduk di wilayah penelitian dan Jumlah pengguna air bersih. selanjutnya menghitung jumlah pemakaian air dan fluktuasi pemakaian air, yaitu : kebutuhan air domestik, kebutuhan air non domestik, kebutuhan air total, kehilangan air, kebutuhan air rata-rata, kebutuhan air hari maksimum dan kebutuhan air jam puncak.

2.3. Pengumpulan Data

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari pengamatan atau narasumber yang tepat. Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara menyebarkan Kuisisioner di masyarakat. Data yang didapat di masyarakat yaitu data penggunaan air bersih dalam waktu 24 jam. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari dokumen-dokumen yang telah tersedia di Kantor Kecamatan Tidore Timur dan di instansi terkait serta studi-studi sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian. Data yang dikumpulkan yaitu data jumlah penduduk dan data dimensi *reservoir*.

III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Kebutuhan Air Pada Kondisi Eksisting

Kecamatan Tidore Timur merupakan salah satu daerah yang berada di Kota Tidore Kepulauan, pelayanan air bersih dari PDAM juga belum merata. Masyarakat Kecamatan Tidore Timur sebagian besarnya hanya menggunakan air tanah (sumur). Adapun rincian jumlah kebutuhan air pada kondisi eksisting setiap kelurahan di Kecamatan Tidore Timur, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Kebutuhan air kecamatan tidore timur pada kondisi eksisting

Kelurahan	Kebutuhan Air Pada Kondisi Eksisting		
	(liter/orang/hari)	(liter/hari)	(m ³ /hari)
Mafulutu	106,38	8510	8,51
Dowora	103,88	8310	8,31
Cobodoe	104,63	8370	8,37
Doyado	109,63	8770	8,77
Jiko Cobo	111,38	8910	8,91
Kalaodi	105,25	8420	8,42
Tosa	110,25	8820	8,82
Total	751,38	60110	60,11

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Dari hasil analisis diatas, didapat bahwa pada perhitungan kebutuhan air pada kondisi eksisting yaitu sebesar 60110 ltr/hr atau sebesar 60,11 m³/hr.

3.2. Analisis Pertumbuhan Penduduk

Dalam menganalisis pertumbuhan jumlah penduduk sampai tahun 2031, saya menggunakan tiga metode yaitu Metode Aritmatik, Metode Geometrik, dan Metode Rekuensi Eksponensial. Selanjutnya akan dihitung dengan rumus Standar Deviasi untuk membandingkan metode mana yang menghasilkan pertumbuhan jumlah penduduk yang paling kecil dan selanjutnya akan digunakan sebagai dasar memperkirakan kebutuhan air bersih penduduk pada masa yang akan datang. Adapun

data jumlah penduduk Kecamatan Tidore Timur yang menjadi data proyeksi adalah dari tahun 2020 – 2021. Hal ini dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Data jumlah penduduk

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
2020	8911
2021	9263

Sumber : Kantor Kelurahan Kecamatan Tidore Timur, 2022.

Setelah diketahui data jumlah penduduk Kecamatan Tidore Timur, maka dihitung laju/angka pertumbuhan penduduk rata-rata Kecamatan Tidore Timur. Seperti yang didapat pada tabel berikut :

Tabel 3. Laju pertumbuhan penduduk

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Angka Pertumbuhan Penduduk (r)	Rata-rata
(a)	(b)	(c)	(d)
2020	8911	0	0,020
2021	9263	0,040	

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Keterangan : a)= Tahun proyeksi, b)= Jumlah penduduk, c) = Angka pertumbuhan penduduk (jumlah penduduk tahun proyeksi dibagi jumlah penduduk tahun sebelumnya, $(P_t / P_0) - 1$) dan d) = Rata-rata angka pertumbuhan penduduk.

3.2.1. Perhitungan jumlah penduduk dengan metode aritmatik

Dimana untuk tahun 2022, $n = 1$, untuk tahun 2023, $n = 2$, untuk tahun 2031, $n = 10$, sehingga diperoleh perkiraan pertambahan jumlah penduduk untuk tahun 2031 dengan rumus $P_n = P_0 + (r \cdot n)$ adalah sebanyak 9.263,20 jiwa.

3.2.2. Perhitungan jumlah penduduk dengan metode geometrik

Dimana untuk tahun 2022, $n = 1$, untuk tahun 2023, $n = 2$ dan untuk tahun 2031, $n = 10$, sehingga diperoleh perkiraan pertambahan jumlah penduduk untuk tahun 2031 dengan rumus $P_n = P_0(1 + r)^n$ adalah sebanyak 11.240 jiwa.

3.2.3. Perhitungan Jumlah Penduduk dengan Metode Requensi Eksponensial

Dimana untuk tahun 2022, $n = 1$, untuk tahun 2023, $n = 2$, untuk tahun 2031, $n = 10$, sehingga diperoleh perkiraan pertambahan jumlah penduduk untuk tahun 2031, dengan rumus $P_n = P_0 \times e^{r \cdot n}$ adalah sebanyak 11.285,70 jiwa.

3.2.4. Perhitungan standar deviasi

Hasil perhitungan standar deviasi dari ketiga metode diatas, dapat dilihat pada Tabel dan Gambar (Lampiran). Dari hasil perhitungan standar deviasi (Lampiran, Tabel 4 – Tabel 7 dan Gambar 2) memperlihatkan angka yang berbeda dari ketiga metode proyeksi, hasil terkecil adalah perhitungan dengan metode aritmatik. Jadi, metode yang tepat untuk memproyeksikan jumlah penduduk Kecamatan Tidore Timur adalah Metode Aritmatik.

3.3. Analisis Pemakaian Air

3.3.1. Perhitungan kebutuhan air bersih untuk seluruh masyarakat (domestik)

Dari hasil perhitungan jumlah penduduk (Lampiran, Tabel 8), diperoleh bahwa pertumbuhan jumlah penduduk Kecamatan Tidore Timur sampai tahun 2031 adalah 9263,20 jiwa. Maka, Kecamatan Tidore Timur termasuk dalam kategori pedesaan. Standar kebutuhan air untuk setiap orang dengan

jumlah penduduk < 20.000 jiwa adalah 80 ltr/org/hr (Direktorat Jenderal Cipta Karya PU, 2000). Maka kebutuhan air bersih penduduk Kecamatan Tidore Timur untuk 10 tahun kedepan adalah (perkiraan untuk tahun 2031), dengan rumus : $Q_d = Y_n \cdot rk$ adalah sebesar 741.056 ltr/org/hr.

3.3.2. Perhitungan kebutuhan air untuk non domestik

a. Fasilitas Pendidikan (Lampiran, Tabel 9, Tabel 10)

Adapun standar kebutuhan air bersih untuk fasilitas pendidikan adalah 5 ltr/mrd/hr (Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1996). Maka, proyeksi kebutuhan air bersih untuk fasilitas pendidikan dapat dilihat pada tabel berikut :

b. Fasilitas Peribadatan

Adapun standar kebutuhan air bersih untuk masjid adalah 3000 liter/unit/hari (Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1996), dan untuk musholah adalah 2000 ltr/unit/hr (Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1996). Maka, perkiraan kebutuhan air bersih untuk jenis fasilitas peribadatan dapat dilihat (Lampiran, Tabel 11, Tabel 12 dan Tabel 13).

c. Fasilitas Kesehatan

Adapun standar kebutuhan air bersih untuk fasilitas kesehatan adalah 1200 ltr/unit/hr (Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1996). Maka, perkiraan kebutuhan air bersih untuk fasilitas kesehatan dapat dilihat pada (Lampiran, Tabel 14 sampai Tabel 19).

d. Fasilitas Pariwisata

Dimana standar kebutuhan air bersih untuk fasilitas pariwisata adalah 10-30 ltr/ha/dtk (Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1998). Disini kita mengambil 30 ltr/ha/dtk. Maka, perkiraan kebutuhan air bersih untuk fasilitas pariwisata dapat dilihat pada (Lampiran, Tabel 20 - Tabel 22).

e. Fasilitas Lainnya

Standar kebutuhan air bersih untuk perkantoran adalah 50 ltr/pgwai/hr (SNI 03-7065-2005 Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing). Maka, perkiraan kebutuhan air bersih untuk perkantoran dapat dilihat pada Lampiran (Tabel 23 - Tabel 24). Standar kebutuhan air bersih untuk pertokoan adalah 5 ltr/krywn/hr (SNI 03-7065-2005 Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing). Maka, perkiraan kebutuhan air bersih untuk pertokoan dapat dilihat pada Lampiran (Tabel 25). Standar kebutuhan air bersih untuk koskosan adalah 150 ltr/kmr/hr (Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1998). Maka, perkiraan kebutuhan air bersih untuk koskosan dapat dilihat pada Lampiran (Tabel 26). Standar kebutuhan air bersih untuk gedung olahraga sepak bola adalah 10 ltr/org/hr (Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1996). Maka, perkiraan kebutuhan air bersih untuk gedung olahraga sepak bola dapat dilihat pada Lampiran (Tabel 27).

Standar kebutuhan air bersih untuk perumahan adalah 120 ltr/unit/hr (SNI 03-7065-2005 Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing). Maka, perkiraan kebutuhan air bersih untuk perumahan dapat dilihat pada Lampiran (Tabel 28). Standar kebutuhan air bersih untuk asrama adalah 120 ltr/pngni/hr (SNI 03-7065-2005 Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing). Maka, perkiraan kebutuhan air bersih untuk asrama dapat dilihat pada Lampiran (Tabel 29).

Standar kebutuhan air bersih untuk pelabuhan adalah 50 ltr/org/dtk (Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1996). Maka, perkiraan kebutuhan air bersih untuk pelabuhan dapat dilihat pada Lampiran (Tabel 30 dan Tabel 31). Dari hasil analisis diatas, dapat disimpulkan bahwa pada perhitungan kebutuhan air bersih untuk non domestik Kecamatan Tidore Timur terus meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2021, kebutuhan air bersihnya sebesar 493453410 ltr/hr. Dan terus meningkat hingga tahun 2031 yaitu sebesar 493469861 ltr/hr.

3.4. Perhitungan Kebutuhan Air Total

Kebutuhan air total didapat dengan cara menjumlahkan antara kebutuhan air domestik dengan kebutuhan air non domestik. Perkiraan untuk tahun 2031 dengan rumus $Q_t = Q_d + Q_n$ dapat lihat pada Lampiran (Tabel 32). Dari hasil analisis diatas, dapat disimpulkan bahwa pada perhitungan kebutuhan air total Kecamatan Tidore Timur terus meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2021, kebutuhan air total sebesar 494194450 ltr/hr atau sebesar 494194,5 m³/hr. Dan terus meningkat hingga tahun 2031 yaitu sebesar 494210917 ltr/hr atau sebesar 494210,9 m³/hr.

3.5. Analisis Kehilangan Air

Penentuan kebocoran/kehilangan air dilakukan dengan asumsi yaitu sebesar 30% (Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 2000). Dimana kehilangan air dihitung dengan cara mengalikan presentase kehilangan dengan kebutuhan air total. Perkiraan untuk tahun 2031 dengan rumus $Q_{keh} = 30\% \times Q_t$ sebesar 1.716,01 ltr/dtk. Dari analisis diatas, perhitungan kebocoran/kehilangan air Kecamatan Tidore Timur sampai 10 tahun kedepan lumayan besar. Pada tahun 2021, kehilangan air sebesar 148258335 ltr/hr atau sebesar 1715,95 ltr/dtk. Dan diprediksi tahun 2031 kehilangan air sebesar 148263275 ltr/hr atau sebesar 1716,01 ltr/dtk (Lampiran, Tabel 33)..

3.5. Analisis Fluktuasi Pemakaian Air

3.5.1. Perhitungan kebutuhan air rata-rata

Untuk menghitung kebutuhan air rata-rata, maka caranya yaitu kebutuhan air total ditambah dengan kehilangan air. Perkiraan untuk tahun 2031 dengan rumus $Q_r = Q_t + Q_{keh}$ 7.436,04 ltr/dtk (Lampiran, Tabel 34). Dari hasil analisis diatas, dapat disimpulkan bahwa pada perhitungan kebutuhan air rata-rata Kecamatan Tidore Timur terus meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2021, kebutuhan air rata-rata sebesar 642452785 ltr/hr atau sebesar 7435,80 ltr/dtk. Dan terus meningkat hingga tahun 2031 yaitu sebesar 642474192 ltr/hr atau sebesar 7436,04 ltr/dtk.

3.5.2. Perhitungan kebutuhan air hari maksimum

Penentuan kebutuhan air hari maksimum digunakan faktor maksimum sebesar 110% atau sama dengan 1,1 (Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 2000). Perhitungan kebutuhan air hari maksimum yaitu kebutuhan air rata-rata dikalikan dengan faktor hari maksimum. Perkiraan untuk tahun 2031 dengan rumus $Q_{hm} = 1,1 \times Q_r$ adalah sebesar 8.179,65 ltr/dtk (Lampiran, Tabel 35). Dari hasil analisis diatas, dapat disimpulkan bahwa pada perhitungan kebutuhan air hari maksimum Kecamatan Tidore Timur terus meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2021, kebutuhan air hari maksimum sebesar 706698064 ltr/hr atau sebesar 8179,38 ltr/dtk. Dan terus meningkat hingga tahun 2031 yaitu sebesar 706721611 ltr/hr atau sebesar 8179,65 ltr/dtk.

3.5.3. Perhitungan kebutuhan air jam puncak

Penentuan kebutuhan air jam puncak digunakan faktor jam puncak sebesar 150% atau sama dengan 1,5 (Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 2000). Perhitungan kebutuhan air jam puncak yaitu kebutuhan air rata-rata dikalikan dengan faktor jam puncak untuk tahun 2031 ($Q_{jp} = 1,5 \times Q_r$) adalah sebesar 11.154,07 ltr/dtk (Lampiran, Tabel 36). Dari hasil analisis diatas, dapat disimpulkan bahwa pada perhitungan kebutuhan air jam puncak Kecamatan Tidore Timur terus meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2021, kebutuhan air jam puncak sebesar 963679178 ltr/hr atau sebesar 111153,69 ltr/dtk. Dan terus meningkat hingga tahun 2031 yaitu sebesar 963711288 ltr/hr atau sebesar 11154,07 ltr/dtk.

3.6. Analisis Kapasitas Reservoir

Kapasitas *reservoir* dapat ditentukan bila diketahui fluktuasi pemakaian air harian di daerah tersebut. Hasil perhitungan fluktuasi pemakaian air per jam di Kecamatan Tidore Timur dapat dilihat pada Lampiran (Tabel 37). Untuk menghitung volume *reservoir*, maka diubah nilai jumlah persentase di atas ke m^3 . Dengan demikian, maka diperoleh nilai kapasitas *reservoir* adalah dengan rumus $K_r = \text{Surplus} + \text{Defisit}$, adalah sebesar 4.83 m^3 . Untuk volume *reservoir* adalah volume yang digunakan untuk menampung sejumlah air yang dipergunakan apabila pemakaian debit melebihi dari pemakaian rata-rata atau untuk memenuhi kebutuhan puncak dihitung dengan rumus $V = K_r \times Q_r$ tahun 2031 adalah sebesar 7.44 m^3/hr . Maka $V = (4,83 \text{ m}^3 \times 7,44 \text{ m}^3/\text{dtk}) \times 86400 \text{ dtk/hr} = 31053 \text{ m}^3/\text{hr}$, untuk mengantisipasi adanya keperluan mendadak, maka volume *reservoir* ditambah 10% dari volume *reservoir*, jadi $V = (10\% \times 31053 \text{ m}^3/\text{hr}) + 31053 \text{ m}^3/\text{hr} = 34158 \text{ m}^3/\text{hr}$. Untuk mencari dimensi *reservoir*, kedalaman *reservoir* mencapai 5 meter dengan perbandingan panjang dan lebar adalah 2 : 1, sehingga didapat dimensi *reservoir* sebagai berikut :

$$V = P \times L \times T$$

$$34158 \text{ m}^3/\text{hr} = P \times L \times 5 \text{ m}$$

$$P \times L \frac{34158}{5}; P = 2L (P : L = 2 : 1)$$

$$2L \times L = 6832$$

$$L^2 = \frac{6832}{2} = 3416$$

$$L = \sqrt{3416} = 58,45 = 58 \text{ m}$$

$$\text{Panjang } (P) = 2L = 2 \times 58,45 = 116,89 = 117 \text{ m}$$

Jadi, dimensi *reservoir* adalah :

$$\text{Panjang } (P) = 117 \text{ m}$$

$$\text{Lebar } (L) = 58 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi (kedalaman) } (T) = 5 \text{ m}$$

IV. PENUTUP

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil analisis penyediaan air bersih di Kecamatan Tidore Timur adalah kebutuhan air pada kondisi eksisting yaitu sebesar 60.110 ltr/hr atau sebesar 60,11 m³/hr. Sedangkan kebutuhan air untuk 10 tahun kedepan yaitu pada tahun 2031, diantaranya kebutuhan air domestik 741,1 m³/org/hr, kebutuhan air non domestik 493.469,9 m³/hr dan kebutuhan air total 494.210,9 m³/hr. Variabel lainya yakni kehilangan air adalah sebesar 148.263,3 m³/hr, kebutuhan air rata-rata 642.474,2 m³/hr, kebutuhan air hari maksimum 706.721,6 m³/hr dan kebutuhan air jam puncak 963.711,3 m³/hr, dengan kapasitas *reservoir* pada masing-masing zona pelayanan adalah sebesar 4,83 m³.

Saran yang dapat penulis sampaikan adalah dari hasil analisis: 1) untuk melayani kebutuhan air bersih Kecamatan Tidore Timur dalam kurun waktu 10 tahun kedepan, perlu dilakukan penambahan suplay air dan penambahan kapasitas *reservoir*. Dikarenakan jumlah penduduk yang setiap tahunnya meningkat; 2) agar tidak terjadi kebocoran/kehilangan air dalam proses penyaluran air bersih, diharapkan untuk dapat memeriksa dan mengganti pipa-pipa yang sudah tua dan 3) kepada masyarakat Kecamatan Tidore Timur, diharapkan agar tidak melakukan hal-hal yang dapat merugikan orang lain (menggunakan pompa tambahan) untuk menyedot air secara berlebihan, karena melanggar Undang-Undang No. 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air.

DAFTAR PUSTAKA

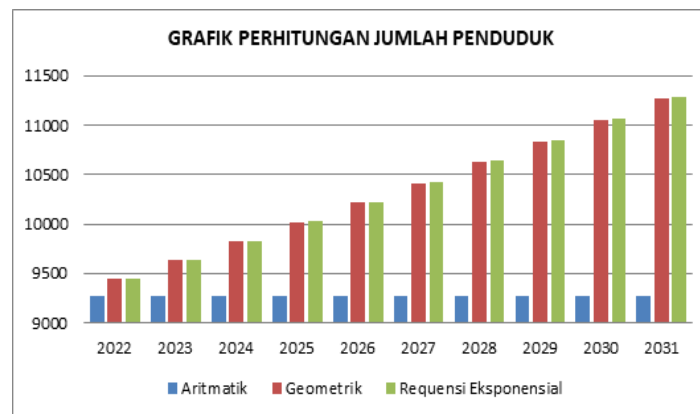
- AA Suwartono, 2017. *Perhitungan Proyeksi Penduduk*.
- Adioetomo dan Samosir, 2015. *Rumus Metode Requensi Eksponensial*.
- Almikdar Djafar, 2017. *Tugas Akhir*.
- Anwar Hidayat, 2017. *Cara Hitung Rumus Slovin Besar Sampel*.
- Deddy Prasetyo, 2022. *Hitungan Volume Reservoir*.
- Dharmasetiawan, 2004. *Fluktuasi Pemakaian Air (Hari Kebutuhan Puncak)*.
- Direktorat Jendral Cipta Karya Dinas PU, 2000. *Standar Kebutuhan Air Domestik dan Kriteria Kebutuhan Air Bersih*.
- <https://digilib.uns.ac.id>. 30 Okt 2021.
- <https://eprints.polsri.ac.id>. 27 Okt 2021.
- <https://tikepkota.bps.go.id>. 17 Sep 2021.
- <https://www.academia.edu/8645788/Hitungan-volume-reservoir>. 27 Mar 2022.
- <https://www.rumusstatistik.com/rumus-slovin>. 28 Nov 2021.
- Kepmenkes RI No.416/Menkes/PER/IX/1990. *Pengertian Air Bersih*.
- Kodoatie dan Sjarief, 2005. *Pemakaian Air (Kebutuhan Air Non Domestik)*.
- Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1996. *Analisis Kebutuhan Air Bersih*.
- Mohammad Malik, 2015. *Proposal Tugas Akhir*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M/2007. *Metode Perhitungan Jumlah Penduduk dan Rumus Debit Sumber Air*.
- Permenkes RI No.416/Menkes/PER/IX/1990. *Pengertian Air Bersih*.
- Pratama, 2016. *Analisis Kebutuhan Air Bersih*.
- Rifky Ariansyah Al Khodri, 2019. *Tugas Akhir*.
- Shryock dan Siegel, 1971. *Pertumbuhan Penduduk*.
- SNI 03-7065-2005. *Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing*.
- Sutrisno dan Suciastuti, 2010. *Teknik Penyediaan Air Bersih*.

Lampiran

Tabel 4. Rekapitulasi perhitungan jumlah penduduk kecamatan tidore timur tahun 2022 – 2031

Tahun	Metode		
	Aritmatik	Geometrik	Requensi Eksponensial
2022	9263,02	9445,95	9447,77
2023	9263,04	9632,52	9636,23
2024	9263,06	9822,77	9828,44
2025	9263,08	10016,78	10024,49
2026	9263,10	10214,62	10224,45
2027	9263,12	10416,36	10428,40
2028	9263,14	10622,10	10636,42
2029	9263,16	10831,89	10848,59
2030	9263,18	11045,83	11064,99
2031	9263,20	11264,00	11285,70

Sumber : Hasil analisis, 2022.



Gambar 2. Grafik perhitungan jumlah penduduk kecamatan tidore timur tahun 2022 – 2031

Tabel 5.Perhitungan standar deviasi dengan metode aritmatik

Tahun	Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa)	$Y_i - Y \text{ Mean}$	$(Y_i - Y \text{ Mean})^2$
2022	9263,02	-0,089	0,00790
2023	9263,04	-0,069	0,00478
2024	9263,06	-0,049	0,00244
2025	9263,08	-0,030	0,00088
2026	9263,10	-0,010	0,00010
2027	9263,12	0,010	0,00010
2028	9263,14	0,030	0,00088
2029	9263,16	0,049	0,00244
2030	9263,18	0,069	0,00478
2031	9263,20	0,089	0,00790
Jumlah	92631,09	0	0,03218
Rata-rata	9263,11		0,00322
Varian			0,00358
Standar Deviasi			0,05980

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Keterangan : Y_i = Hasil proyeksi jumlah penduduk tahun ke-n, $Y \text{ Mean}$ = Rata-rata hasil proyeksi jumlah penduduk.

Tabel 6. Perhitungan standar deviasi dengan metode geometrik

Tahun	Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa)	Yi – Y Mean	(Yi – Y Mean) ²
2022	9445,95	-885,33	783807,78
2023	9632,52	-698,76	488270,32
2024	9822,77	-508,51	258585,28
2025	10016,78	-314,50	98913,14
2026	10214,62	-116,66	13610,61
2027	10416,36	85,08	7239,12
2028	10622,10	290,82	84573,54
2029	10831,89	500,61	250611,32
2030	11045,83	714,55	510582,05
2031	11264,00	932,72	869957,32
Jumlah	103312,82	0	3366150,48
Rata-rata	10331,28		336615,05
Varian			374016,72
Standar Deviasi			611,57

Sumber : Hasil analisis, 2022.

Keterangan : Yi = Hasil proyeksi jumlah penduduk tahun ke-n. Y Mean = Rata-rata hasil proyeksi jumlah penduduk.

Tabel 7. Perhitungan standar deviasi dengan metode requensi eksponensial

Tahun	Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa)	Yi – Y Mean	(Yi – Y Mean) ²
2022	9447,77	-894,78	800628,00
2023	9636,23	-706,32	498890,10
2024	9828,44	-514,11	264304,66
2025	10024,49	-318,06	101159,41
2026	10224,45	-118,10	13946,43
2027	10428,40	85,85	7370,96
2028	10636,42	293,87	86360,66
2029	10848,59	506,04	256075,22
2030	11064,99	722,44	521916,37
2031	11285,70	943,15	889538,33
Jumlah	103425,49	0	3440190,13
Rata-rata	10342,55		344019,01
Varian			382243,35
Standar Deviasi			618,26

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Keterangan : Yi = Hasil proyeksi jumlah penduduk tahun ke-n. Y Mean = Rata-rata hasil proyeksi jumlah penduduk.

Tabel 8. Perhitungan kebutuhan air bersih untuk domestik

Tahun	(Q_d) Kebutuhan Air Domestik (liter/orang/hari)
2021	741040
2022	741042
2023	741043
2024	741045
2025	741046
2026	741048
2027	741049
2028	741051
2029	741053
2030	741054
2031	741056

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Tabel 9. Data jumlah pelajar pada fasilitas pendidikan

No	Jenis Fasilitas	Negeri	Swasta	Jumlah Pelajar (orang)
1	Paud	48	0	48
2	TK	22	0	22
3	SD Sederajat	1265	506	1771
4	SMP Sederajat	556	278	834
5	SMA Sederajat	400	200	600
6	Pesantren	0	231	231
Total		2291	1215	3506

Sumber : Kantor Kecamatan Tidore Timur, 2022.

Tabel 10. Perhitungan kebutuhan air bersih untuk pelajar

Tahun	Jumlah Pelajar (orang)	Konsumsi Air Rata-rata (liter/orang/hari)	Jumlah Pemakaian (liter/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (liter/detik)
(a)	(b)	(c)	(d) = (b) x (c)	(e) = (d) / 86400
2021	3506,00	5	17530,0	0,202894
2022	3506,02	5	17530,1	0,202895
2023	3506,04	5	17530,2	0,202896
2024	3506,06	5	17530,3	0,202897
2025	3506,08	5	17530,4	0,202898
2026	3506,10	5	17530,5	0,202899
2027	3506,12	5	17530,6	0,202900
2028	3506,14	5	17530,7	0,202902
2029	3506,16	5	17530,8	0,202903
2030	3506,18	5	17530,9	0,202904
2031	3506,20	5	17531,0	0,202905

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Keterangan : a) = Tahun proyeksi. b) = Jumlah pelajar, perhitungan proyeksi jumlah pelajar dihitung menggunakan persamaan $P_n = P_0 + (r \cdot n)$. c) = Dilihat pada Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1996.

Tabel 11. Data jumlah fasilitas peribadatan

No	Jenis Fasilitas	Jumlah Fasilitas
1	Masjid	13
2	Musholah	11
Total		24

Sumber : Kantor Kecamatan Tidore Timur, 2022.

Tabel 12. Perhitungan kebutuhan air bersih untuk masjid

Tahun	Jumlah Masjid (unit)	Konsumsi Air Rata-rata (liter/unit/hari)	Jumlah Pemakaian (liter/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (liter/detik)
(a)	(b)	(c)	(d) = (b) x (c)	(e) = (d) / 86400
2021	13	3000	39000	0,451
2022	13	3000	39000	0,451
2023	13	3000	39000	0,451
2024	13	3000	39000	0,451
2025	13	3000	39000	0,451
2026	13	3000	39000	0,451
2027	13	3000	39000	0,451
2028	13	3000	39000	0,451
2029	13	3000	39000	0,451
2030	13	3000	39000	0,451
2031	14	3000	42000	0,486

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Keterangan : a) = Tahun proyeksi. b) = Jumlah masjid, perhitungan proyeksi jumlah masjid dihitung dengan asumsi setiap 10 tahunnya bertambah 1 unit. c) = Dilihat pada Kriteria Perencanaan (Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1996)

Tabel 13. Perhitungan kebutuhan air bersih untuk musholah

Tahun	Jumlah Musholah (unit)	Konsumsi Air Rata-rata (liter/unit/hari)	Jumlah Pemakaian (liter/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (liter/detik)
(a)	(b)	(c)	(d) = (b) x (c)	(e) = (d) / 86400
2021	11	2000	22000	0,255
2022	11	2000	22000	0,255
2023	11	2000	22000	0,255
2024	11	2000	22000	0,255
2025	11	2000	22000	0,255
2026	12	2000	24000	0,278
2027	12	2000	24000	0,278
2028	12	2000	24000	0,278
2029	12	2000	24000	0,278
2030	12	2000	24000	0,278
2031	13	2000	26000	0,301

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Keterangan : a) = Tahun proyeksi. b) = Jumlah musholah, perhitungan proyeksi jumlah musholah dihitung dengan asumsi setiap 5 tahunnya bertambah 1 unit. c) = Dilihat pada Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1996.

Tabel 14. Data jumlah fasilitas kesehatan

No	Jenis Fasilitas	Jumlah Fasilitas
1	Puskesmas	1
2	Poskeskel	2
3	Pustu	1
4	Klinik	3
5	Posyandu	5
Total		12

Sumber : Kantor Kecamatan Tidore Timur, 2022.

Tabel 15. Perhitungan kebutuhan air bersih untuk puskesmas

Tahun	Jumlah Puskesmas (unit)	Konsumsi Air Rata-rata (liter/unit/hari)	Jumlah Pemakaian (liter/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (liter/detik)
(a)	(b)	(c)	(d) = (b) x (c)	(e) = (d) / 86400
2021	1	1200	1200	0,014
2022	1	1200	1200	0,014
2023	1	1200	1200	0,014
2024	1	1200	1200	0,014
2025	1	1200	1200	0,014
2026	1	1200	1200	0,014
2027	1	1200	1200	0,014
2028	1	1200	1200	0,014
2029	1	1200	1200	0,014
2030	1	1200	1200	0,014
2031	1	1200	1200	0,014

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Keterangan : a) = Tahun proyeksi. b) = Jumlah puskesmas, perhitungan proyeksi jumlah puskesmas diasumsikan bersifat konstan. c) = Dilihat pada Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1996.

Tabel 16. Perhitungan kebutuhan air bersih untuk poskeskel

Tahun	Jumlah Poskeskel (unit)	Konsumsi Air Rata-rata (liter/unit/hari)	Jumlah Pemakaian (liter/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (liter/detik)
(a)	(b)	(c)	(d) = (b) x (c)	(e) = (d) / 86400
2021	2	1200	2400	0,028
2022	2	1200	2400	0,028
2023	2	1200	2400	0,028
2024	2	1200	2400	0,028
2025	2	1200	2400	0,028
2026	2	1200	2400	0,028
2027	2	1200	2400	0,028
2028	2	1200	2400	0,028
2029	2	1200	2400	0,028
2030	2	1200	2400	0,028
2031	2	1200	2400	0,028

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Keterangan : a) = Tahun proyeksi. b) = Jumlah poskeskel, perhitungan proyeksi jumlah poskeskel diasumsikan bersifat konstan. c) = Dilihat pada Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1996.

Tabel 17. Perhitungan kebutuhan air bersih untuk pustu

Tahun	Jumlah Pustu (unit)	Konsumsi Air Rata-rata (liter/unit/hari)	Jumlah Pemakaian (liter/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (liter/detik)
(a)	(b)	(c)	(d) = (b) x (c)	(e) = (d) / 86400
2021	1	1200	1200	0,014
2022	1	1200	1200	0,014
2023	1	1200	1200	0,014
2024	1	1200	1200	0,014
2025	1	1200	1200	0,014
2026	1	1200	1200	0,014
2027	1	1200	1200	0,014
2028	1	1200	1200	0,014
2029	1	1200	1200	0,014
2030	1	1200	1200	0,014
2031	1	1200	1200	0,014

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Keterangan : a) = Tahun proyeksi. b) = Jumlah poskeskel, perhitungan proyeksi jumlah poskeskel diasumsikan bersifat konstan. c) = Dilihat pada Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1996.

Tabel 18. Perhitungan kebutuhan air bersih untuk klinik

Tahun	Jumlah Klinik (unit)	Konsumsi Air Rata-rata (liter/unit/hari)	Jumlah Pemakaian (liter/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (liter/detik)
(a)	(b)	(c)	(d) = (b) x (c)	(e) = (d) / 86400
2021	3	1200	3600	0,042
2022	3	1200	3600	0,042
2023	3	1200	3600	0,042
2024	3	1200	3600	0,042
2025	3	1200	3600	0,042
2026	4	1200	4800	0,056
2027	4	1200	4800	0,056
2028	4	1200	4800	0,056
2029	4	1200	4800	0,056
2030	4	1200	4800	0,056
2031	5	1200	6000	0,069

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Keterangan : a) = Tahun proyeksi. b) = Jumlah klinik, perhitungan proyeksi jumlah klinik dihitung dengan asumsi setiap 5 tahun bertambah 1 unit. c) = Dilihat pada Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1996.

Tabel 19. Perhitungan kebutuhan air bersih untuk posyandu

Tahun	Jumlah Posyandu (unit)	Konsumsi Air Rata-rata (liter/unit/hari)	Jumlah Pemakaian (liter/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (liter/detik)
(a)	(b)	(c)	(d) = (b) x (c)	(e) = (d) / 86400
2021	5	1200	6000	0,069
2022	5	1200	6000	0,069
2023	5	1200	6000	0,069
2024	6	1200	7200	0,083
2025	6	1200	7200	0,083
2026	6	1200	7200	0,083
2027	7	1200	8400	0,097
2028	7	1200	8400	0,097
2029	7	1200	8400	0,097
2030	8	1200	9600	0,111
2031	8	1200	9600	0,111

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Keterangan : a) Tahun proyeksi. b) = Jumlah posyandu, perhitungan proyeksi jumlah posyandu dihitung dengan asumsi setiap 3 tahun bertambah 1 unit. c) = Dilihat pada Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1996.

Tabel 20. Data jumlah fasilitas pariwisata

No	Jenis Fasilitas	Jumlah Fasilitas
1	Pantai Akesahu	1
2	Pantai Cobo	1
Total		2

Sumber : Kantor Kecamatan Tidore Timur, 2022.

Tabel 21. Perhitungan kebutuhan air bersih untuk pantai akesahu

Tahun	Jumlah Puskesmas (unit)	Konsumsi Air Rata-rata (liter/unit/hari)	Jumlah Pemakaian (liter/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (liter/detik)
(a)	(b)	(c)	(d) = (b) x (c)	(e) = (d) / 86400
2021	1	1200	1200	0,014
2022	1	1200	1200	0,014
2023	1	1200	1200	0,014
2024	1	1200	1200	0,014
2025	1	1200	1200	0,014
2026	1	1200	1200	0,014
2027	1	1200	1200	0,014
2028	1	1200	1200	0,014
2029	1	1200	1200	0,014
2030	1	1200	1200	0,014
2031	1	1200	1200	0,014

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Keterangan : a) = Tahun proyeksi. b) = Jumlah pantai akesahu, perhitungan proyeksi jumlah pantai akesahu diasumsikan bersifat konstan. c) = Dilihat pada Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1998 (30 x 86400 dtk/hr).

Tabel 22. Perhitungan kebutuhan air bersih untuk pantai cobo

Tahun	Jumlah Puskesmas (unit)	Konsumsi Air Rata-rata (liter/unit/hari)	Jumlah Pemakaian (liter/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (liter/detik)
(a)	(b)	(c)	(d) = (b) x (c)	(e) = (d) / 86400
2021	1	1200	1200	0,014
2022	1	1200	1200	0,014
2023	1	1200	1200	0,014
2024	1	1200	1200	0,014
2025	1	1200	1200	0,014
2026	1	1200	1200	0,014
2027	1	1200	1200	0,014
2028	1	1200	1200	0,014
2029	1	1200	1200	0,014
2030	1	1200	1200	0,014
2031	1	1200	1200	0,014

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Keterangan : a) = Tahun proyeksi. b) = Jumlah pantai cobo, perhitungan proyeksi jumlah pantai cobo diasumsikan bersifat konstan. c) = Dilihat pada Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1998 (30 x 86400 dtk/hr).

Tabel 23. Data Jumlah fasilitas lainnya

No	Jenis Fasilitas	Jumlah
1	Perkantoran	192 Pegawai
2	Pertokoan	18 Karyawan
3	Koskosan	6 Kamar
4	Gedung Olahraga Sepak Bola	97 Orang
5	Perumahan	5 Unit
6	Asrama	36 Penghuni
7	Pelabuhan	113 Orang
Total		467

Sumber : Kantor Kecamatan Tidore Timur, 2022.

Tabel 24. Perhitungan kebutuhan air bersih untuk perkantoran

Tahun	Jumlah Pegawai (orang)	Konsumsi Air Rata-rata (liter/orang/hari)	Jumlah Pemakaian (liter/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (liter/detik)
(a)	(b)	(c)	(d) = (b) x (c)	(e) = (d) / 86400
2021	192	50	9600	0,111
2022	194	50	9700	0,112
2023	196	50	9800	0,113
2024	198	50	9900	0,115
2025	200	50	10000	0,116
2026	202	50	10100	0,117
2027	204	50	10200	0,118
2028	206	50	10300	0,119
2029	208	50	10400	0,120
2030	210	50	10500	0,122
2031	212	50	10600	0,123

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Keterangan : a) = Tahun proyeksi. b) = Jumlah pegawai perkantoran, perhitungan proyeksi jumlah pegawai perkantoran dihitung dengan asumsi bertambah 2 pegawai setiap tahunnya. c) = Dilihat pada SNI 03-7065-2005 Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing.

Tabel 25. Perhitungan kebutuhan air bersih untuk pertokoan

Tahun	Jumlah Karyawan (orang)	Konsumsi Air Rata-rata (liter/orang/hari)	Jumlah Pemakaian (liter/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (liter/detik)
(a)	(b)	(c)	(d) = (b) x (c)	(e) = (d) / 86400
2021	18	5	90	0,001
2022	19	5	95	0,001
2023	20	5	100	0,001
2024	21	5	105	0,001
2025	22	5	110	0,001
2026	23	5	115	0,001
2027	24	5	120	0,001
2028	25	5	125	0,001
2029	26	5	130	0,002
2030	27	5	135	0,002
2031	28	5	140	0,002

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Keterangan : a) = Tahun proyeksi. b) = Jumlah karyawan pertokoan, perhitungan proyeksi jumlah karyawan pertokoan dihitung dengan asumsi bertambah 1 karyawan setiap tahunnya. c) = Dilihat pada SNI 03-7065-2005 Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing.

Tabel 26. Perhitungan kebutuhan air bersih untuk koskosan

Tahun	Jumlah Kamar (unit)	Konsumsi Air Rata-rata (liter/unit/hari)	Jumlah Pemakaian (liter/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (liter/detik)
(a)	(b)	(c)	(d) = (b) x (c)	(e) = (d) / 86400
2021	6	150	900	0,010
2022	6	150	900	0,010
2023	6	150	900	0,010
2024	6	150	900	0,010
2025	6	150	900	0,010
2026	6	150	900	0,010
2027	6	150	900	0,010
2028	6	150	900	0,010
2029	6	150	900	0,010
2030	6	150	900	0,010
2031	6	150	900	0,010

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Keterangan : a) = Tahun proyeksi. b) = Jumlah kamar koskosan, perhitungan proyeksi jumlah kamar koskosan diasumsikan bersifat konstan. c) = Dilihat pada Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1998.

Tabel 27. Perhitungan kebutuhan air bersih untuk gedung olahraga sepak bola

Tahun	Jumlah (orang)	Konsumsi Air Rata-rata (liter/orang/hari)	Jumlah Pemakaian (liter/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (liter/detik)
(a)	(b)	(c)	(d) = (b) x (c)	(e) = (d) / 86400
2021	97	10	970	0,011
2022	97	10	970	0,011
2023	97	10	970	0,011
2024	97	10	970	0,011
2025	97	10	970	0,011
2026	97	10	970	0,011
2027	97	10	970	0,011
2028	97	10	970	0,011
2029	97	10	970	0,011
2030	97	10	970	0,011
2031	97	10	970	0,011

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Keterangan : a) = Tahun proyeksi. b) = Jumlah orang di gedung olahraga sepak bola, perhitungan proyeksi jumlah orang di gedung olahraga sepak bola diasumsikan bersifat konstan. c) = Dilihat pada Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1996.

Tabel 28. Perhitungan kebutuhan air bersih untuk perumahan

Tahun	Jumlah (unit)	Konsumsi Air Rata-rata (liter/unit/hari)	Jumlah Pemakaian (liter/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (liter/detik)
(a)	(b)	(c)	(d) = (b) x (c)	(e) = (d) / 86400
2021	5	120	600	0,007
2022	5	120	600	0,007
2023	5	120	600	0,007
2024	5	120	600	0,007
2025	5	120	600	0,007
2026	10	120	1200	0,014
2027	10	120	1200	0,014
2028	10	120	1200	0,014
2029	10	120	1200	0,014
2030	10	120	1200	0,014
2031	15	120	1800	0,021

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Keterangan : a) = Tahun proyeksi. b) = Jumlah perumahan, perhitungan proyeksi jumlah perumahan dihitung dengan asumsi bertambah 5 unit setiap 5 tahunnya. c) = Dilihat pada SNI 03-7065-2005 Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing.

Tabel 29. Perhitungan kebutuhan air bersih untuk asrama

Tahun	Jumlah Penghuni (orang)	Konsumsi Air Rata-rata (liter/orang/hari)	Jumlah Pemakaian (liter/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (liter/detik)
(a)	(b)	(c)	(d) = (b) x (c)	(e) = (d) / 86400
2021	36	120	4320	0,050
2022	36	120	4320	0,050
2023	38	120	4560	0,053
2024	38	120	4560	0,053
2025	40	120	4800	0,056
2026	40	120	4800	0,056
2027	42	120	5040	0,058
2028	42	120	5040	0,058
2029	44	120	5280	0,061
2030	44	120	5280	0,061
2031	46	120	5520	0,064

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Keterangan : a) = Tahun proyeksi. b) = Jumlah penghuni asrama, perhitungan proyeksi jumlah penghuni asrama dihitung dengan asumsi bertambah 2 penghuni setiap 2 tahunnya. c) = Dilihat pada SNI 03-7065-2005 Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing.

Tabel 30. Perhitungan kebutuhan air bersih untuk pelabuhan

Tahun	Jumlah (orang)	Konsumsi Air Rata-rata (liter/orang/hari)	Jumlah Pemakaian (liter/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (liter/detik)
(a)	(b)	(c)	(d) = (b) x (c)	(e) = (d) / 86400
2021	113	4320000	488160000	5650
2022	113	4320000	488160000	5650
2023	113	4320000	488160000	5650
2024	113	4320000	488160000	5650
2025	113	4320000	488160000	5650
2026	113	4320000	488160000	5650
2027	113	4320000	488160000	5650
2028	113	4320000	488160000	5650
2029	113	4320000	488160000	5650
2030	113	4320000	488160000	5650
2031	113	4320000	488160000	5650

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Keterangan : a) = Tahun proyeksi. b) = Jumlah orang di pelabuhan, perhitungan proyeksi jumlah orang di pelabuhan diasumsikan bersifat konstan. c) = Dilihat pada Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1996.

Tabel 31. Rekapitulasi perhitungan kebutuhan air untuk non domestik

Tahun	(Q_n) Kebutuhan Air Non Domestik (liter/hari)					Total
	Fasilitas Pendidikan	Fasilitas Peribadatan	Fasilitas Kesehatan	Fasilitas Pariwisata	Fasilitas Lainnya	
	2021	17530,0	61000	14400	5184000	
2022	17530,1	61000	14400	5184000	488176585	493453515
2023	17530,2	61000	14400	5184000	488176930	493453860
2024	17530,3	61000	15600	5184000	488177035	493455165
2025	17530,4	61000	15600	5184000	488177380	493455510
2026	17530,5	63000	16800	5184000	488178085	493459415
2027	17530,6	63000	18000	5184000	488178430	493460961
2028	17530,7	63000	18000	5184000	488178535	493461066
2029	17530,8	63000	18000	5184000	488178880	493461411
2030	17530,9	63000	19200	5184000	488178985	493462716
2031	17531,0	68000	20400	5184000	488179930	493469861

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Tabel 32. Perhitungan kebutuhan air total

Tahun	(Q_t) Kebutuhan Air Total	
	(liter/hari)	(m ³ /hari)
2021	494194450	494194,5
2022	494194557	494194,6
2023	494194903	494194,9
2024	494196210	494196,2
2025	494196557	494196,6
2026	494200463	494200,5
2027	494202010	494202,0
2028	494202117	494202,1
2029	494202463	494202,5
2030	494203770	494203,8
2031	494210917	494210,9

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Tabel 33. Perhitungan kehilangan air

Tahun	Satuan	(Q_{keh}) Kehilangan Air
2021	liter/hari	148258335
	liter/detik	1715,95
2022	liter/hari	148258367
	liter/detik	1715,95
2023	liter/hari	148258471
	liter/detik	1715,95
2024	liter/hari	148258863
	liter/detik	1715,96
2025	liter/hari	148258967
	liter/detik	1715,96
2026	liter/hari	148260139
	liter/detik	1715,97
2027	liter/hari	148260603
	liter/detik	1715,98
2028	liter/hari	148260635
	liter/detik	1715,98
2029	liter/hari	148260739
	liter/detik	1715,98
2030	liter/hari	148261131
	liter/detik	1715,99
2031	liter/hari	148263275
	liter/detik	1716,01

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Tabel 34. Perhitungan Kebutuhan Air Rata-rata

Tahun	(\bar{Q}) Kebutuhan Air Rata-rata	
	(liter/hari)	(liter/detik)
2021	642452785	7435,80
2022	642452924	7435,80
2023	642453374	7435,80
2024	642455073	7435,82
2025	642455524	7435,83
2026	642460602	7435,89
2027	642462613	7435,91
2028	642462752	7435,91
2029	642463202	7435,92
2030	642464901	7435,94
2031	642474192	7436,04

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Tabel 35. Perhitungan kebutuhan air hari maksimum

Tahun	(Q_{hm}) Kebutuhan Air Hari Maksimum	
	(liter/hari)	(liter/detik)
2021	706698064	8179,38
2022	706698216	8179,38
2023	706698712	8179,38
2024	706700580	8179,40
2025	706701076	8179,41
2026	706706663	8179,48
2027	706708874	8179,50
2028	706709027	8179,50
2029	706709523	8179,51
2030	706711391	8179,53
2031	706721611	8179,65

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Tabel 36. Perhitungan Kebutuhan Air Jam Puncak

Tahun	(Q_{JP}) Kebutuhan Air Jam Puncak	
	(liter/hari)	(liter/detik)
2021	963679178	11153,69
2022	963679386	11153,70
2023	963680062	11153,70
2024	963682610	11153,73
2025	963683286	11153,74
2026	963690904	11153,83
2027	963693920	11153,86
2028	963694128	11153,87
2029	963694804	11153,88
2030	963697352	11153,90
2031	963711288	11154,07

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Tabel 37. Fluktuasi Pemakaian Air

Periode Waktu (jam)	Jumlah Jam	Suplay Air Per Jam (%)	Pemakaian Air Per Jam (%)	Total Suplay Air (%)	Total Pemakaian Air (%)	Volume Reservoir	
						Surplus (+) (%)	Defisit (-) (%)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)
00.00 – 02.00	2	4,17	0,75	8,33	1,50	6,83	
02.00 – 03.00	1	4,17	3,00	4,17	3,00	1,17	
03.00 – 04.00	1	4,17	5,20	4,17	5,20		1,03
04.00 – 07.00	3	4,17	5,30	12,50	15,90		3,40
07.00 – 10.00	3	4,17	4,00	12,50	12,00	0,50	
10.00 – 12.00	2	4,17	4,45	8,33	8,90		0,57
12.00 – 13.00	1	4,17	2,20	4,17	2,20	1,97	
13.00 – 18.00	5	4,17	8,00	20,83	40,00		19,17
18.00 – 19.00	1	4,17	3,30	4,17	3,30	0,87	
19.00 – 20.00	1	4,17	3,00	4,17	3,00	1,17	
20.00 – 22.00	2	4,17	1,75	8,33	3,50	4,83	
22.00 – 24.00	2	4,17	0,75	8,33	1,50	6,83	
Jumlah		50,00	41,70	100,00	100,00	24,17	24,17

Sumber : Hasil Analisis, 2022.

Keterangan : a) = Periode waktu (jam); b) = Jumlah jam pada periode waktu; c) = 100% / 24 jam (%); d) = Pemakaian air per jam, (Sumber : BWS Kota Ternate, 2021) (%); e) = (b) x (c) (%); f) = (b) x (d) (%); g) = (e) - (f) jika hasilnya positif (%); h) = (e) - (f) jika hasilnya negatif (%).