

Analisis Ketersediaan Air Bersih Desa Rema Kecamatan Bukit Tusam Kabupaten Aceh Tenggara

Deni Trianda Pitri¹, Mika Sri Wahyuni²

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gunung Leuser Kutacane Tenggara

Email: 3denia@gmail.com, mikhasopana95@gmail.com

ABSTRAK

Air bersih merupakan kebutuhan dasar manusia yang sangat vital bagi kesehatan dan aktivitas sehari-hari. Seiring dengan pertambahan penduduk di Desa Rema, Kecamatan Bukit Tusam, kebutuhan akan air bersih terus meningkat, namun fluktuasi ketersediaan air dari sumber sering kali menjadi kendala. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proyeksi kebutuhan air bersih penduduk Desa Rema untuk 10 tahun ke depan dan membandingkannya dengan debit ketersediaan air yang ada saat ini. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Analisis pertumbuhan penduduk dilakukan dengan menggunakan metode **Aritmatik, Geometrik** dan **Analisis kebutuhan air** berdasarkan data sekunder 10 tahun terakhir. Perhitungan kebutuhan air bersih mengacu pada standar SNI terkait kebutuhan air domestik dan non-domestik. Ketersediaan air diukur melalui observasi lapangan terhadap debit aliran sungai yang dialirkan ke reservoir (wadah penampung air) yang dibangun oleh program PAMSIMAS (Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat) yang ada di desa Rema Kecamatan Bukit Tusam Kabupaten Aceh Tenggara. Jumlah penduduk desa Rema pada tahun 2025 sebanyak 689 jiwa dengan total kebutuhan air bersih sebesar 63,388 L/det. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proyeksi jumlah penduduk Desa Rema pada sepuluh tahun mendatang yaitu tahun 2036 adalah sebanyak 835 jiwa dengan total kebutuhan air sebesar **115.327,45 L/det/or, dengan debit rata-rata 12,40 L/det**. Sementara itu, debit ketersediaan air yang ada saat ini adalah sebesar 333,185 liter/detik. Berdasarkan analisis keseimbangan air (water balance), diketahui bahwa ketersediaan air di Desa Rema saat ini berada dalam kondisi Surplus (masih mencukupi). Hasil ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi Pemerintah Kabupaten Aceh Tenggara dalam pengembangan sistem penyediaan air minum (SPAM) di masa mendatang.

Kata Kunci: Air Bersih, Proyeksi Penduduk, Ketersediaan Air, Desa Rema.

ABSTRACT

Clean water is a basic human need that is vital for health and daily activities. Along with the population growth in Rema Village, Bukit Tusam District, the need for clean water continues to increase, but fluctuations in water availability from sources often become an obstacle. This study aims to analyze the projection of clean water needs for the population of Rema Village for the next 10 years and compare it with the current water availability. The method used in this study is a quantitative descriptive method. Population growth analysis was carried out using Arithmetic, Geometric and Water Needs Analysis methods based on secondary data from the last 10 years. The calculation of clean water needs refers to SNI standards related to domestic and non-domestic water needs. Water availability was measured through field observations of river flow discharges that flow into reservoirs (water storage containers) built by the PAMSIMAS program (Community-Based Drinking Water and Sanitation Provision Program) in Rema Village, Bukit Tusam District, Southeast Aceh Regency. The population of Rema Village in 2025 is 689, with a total clean water requirement of 63,388 L/sec. The research results indicate that the projected population of Rema Village in the next ten years, namely 2036, is 835, with a total water requirement of 115,327.45 L/sec, with an average flow rate of 12.40 L/sec. Meanwhile, the current water supply is 333,185 liters/second. Based on the water balance analysis, it is known that the water supply in Rema Village is currently in surplus (still sufficient). These results are expected to be used as a consideration by the Southeast Aceh Regency Government in developing a drinking water supply system (SPAM) in the future.

Keywords: Clean Water, Population Projection, Water Availability, Rema Village.

© The Author(s). 2026 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan dasar manusia yang sangat vital bagi kesehatan dan aktivitas sehari-hari. Penyediaan air bersih merupakan kegiatan untuk menyediakan air minum sebagai kebutuhan agar mendapatkan kehidupan yang sehat dan produktif. Sistem produksi mempunyai peran dalam pengambilan air baku yang kemudian diolah menjadi air layak konsumsi. Air bersih adalah air yang secara fisik tampak jernih, tidak berbau, dan tidak memiliki rasa, serta memenuhi persyaratan kesehatan sehingga aman digunakan untuk berbagai keperluan sehari-hari, termasuk diminum setelah dimasak. Air bersih juga harus bebas dari mikroorganisme berbahaya dan zat kimia yang berlebihan. Penjelasan lebih rinci **secara fisik:** air bersih harus jernih, tidak berwarna, dan tidak berbau. Jika air tampak keruh, berwarna, atau berbau, kemungkinan besar air tersebut telah terkontaminasi. Air bersih harus **memenuhi persyaratan kesehatan**, air bersih harus bebas dari bakteri patogen (seperti *E. coli*), virus, dan parasit yang dapat menyebabkan penyakit. Selain itu, air bersih juga tidak boleh mengandung zat kimia berbahaya dalam jumlah yang berlebihan.

Sejalan dengan penambahan dan perkembangan penduduk, maka kebutuhan terhadap air bersih juga semakin meningkat, persaingan untuk mendapatkan air bersih untuk berbagai macam kepentingan juga akan terus meningkat. Perkembangan wilayah pada suatu daerah akan menyebabkan kebutuhan air bersih terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk. Pemenuhan kebutuhan pangan dan aktivitas penduduk selalu erat kaitannya dengan kebutuhan akan air bersih. Tuntutan tersebut tidak dapat dihindari, tetapi haruslah diprediksi dan direncanakan pemanfaatan sebaik mungkin. Tidak semua masyarakat mempunyai sumber air yang memenuhi syarat kesehatan. Seiring dengan bertambahnya penduduk, kebutuhan air bertambah, ini berarti bertambah pula masyarakat yang membutuhkan air bersih untuk keperluan sehari-hari.

Rema adalah salah satu desa yang terletak di jalan Kutacane-Medan, kecamatan Bukit Tusam, kabupaten Aceh Tenggara, provinsi Aceh, terletak pada daerah pegunungan dan mempunyai sungai-sungai yang bisa dimanfaatkan dalam kepentingan masyarakat dalam kebutuhan hidup sehari-hari, akan tetapi mereka membutuhkan pembangunan sistem pelayanan air bersih dari sungai ke rumah-rumah penduduk dengan perencanaan intake, saringan, reservoir dan instalansi perpipaan agar material-material yang terbawa dapat disaring dan diendapkan sehingga air dapat dan aman dikonsumsi oleh masyarakat untuk kesejahteraan dan kesehatan mereka, maka dilakukan penelitian **Analisa Ketersediaan Air Bersih Desa Rema Kecamatan Bukit Tusam Kabupaten Aceh Tenggara**, guna membangun sarana dan prasarana hingga instalansi pendistribusian air bersih yang sangat dibutuhkan di desa Rema dalam mencapai tujuan pemerintah untuk menuntaskan permasalahan kemiskinan, permasalahan kesehatan dan permasalahan kurangnya akses akan air bersih dapat diselesaikan.

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah untuk menentukan jumlah penduduk desa Rema yang membutuhkan air bersih pada tahun ini, dan untuk mengetahui kebutuhan air bersih masyarakat desa Rema 10 tahun mendatang yaitu tahun 2035.

METODELOGI PENELITIAN

Air Bersih

Air bersih ialah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam melakukan aktifitas mereka sehari-hari dan memenuhi persyaratan untuk pengairan sawah, untuk treatment air minum dan untuk treatment air sanitasi. Persyaratan ditinjau dari persyaratan kandungan kimia, fisik, dan biologis. Pada skala nasional ketersediaannya baru mencapai 60% saja. Artinya masih ada sekitar 40% atau kurang lebih banyak 90 juta rakyat Indonesia terpaksa menggunakan air yang tak layak dari segi kesehatan untuk digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut *Sutrisno, T, dkk (2010: 21)* ada beberapa persyaratan dalam penyediaan air bersih yaitu persyaratan kualitatif. Persyaratan-persyaratan tersebut meliputi persyaratan kualitatif, persyaratan kuantitatif dan persyaratan kontinuitas serta persyaratan tekanan air.

1. Persyaratan Kualitatif

Persyaratan Kualitatif adalah persyaratan yang menggambarkan mutu atau kualitas air bersih. Persyaratan kualitatif ini meliputi persyaratan fisik, persyaratan biologis dan persyaratan radiologis.

2. Persyaratan Kuantitatif

Persyaratan kuantitatif dalam penyediaan air bersih adalah persyaratan yang menjelaskan tentang kuantitas dari air baku yang kemudian akan diolah menjadi air bersih siap guna. Kuantitas air baku tersebut berpengaruh dalam pemenuhan kebutuhan air bersih yang akan diolah menjadi air bersih.

Adapun standar kualitas fisik air bersih atau syarat air bersih diatur dalam peraturan menteri kesehatan Nomor 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum menyatakan bahwa air yang layak dikonsumsi dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah air yang mempunyai kualitas yang baik sebagai sumber air minum maupun air baku (air bersih).

Air bersih dimanfaatkan masyarakat untuk beberapa hal, antara lain mandi, masak, mencuci, dan kegiatan sehari-hari lainnya. Kebutuhan air bersih merupakan salah satu kebutuhan yang perlu dipenuhi. Kebutuhan air dapat dibedakan menjadi dua, yaitu kebutuhan domestik dan kebutuhan nondomestik.

Kebutuhan air domestik adalah Air bersih yang dibutuhkan untuk aktivitas sehari-hari. dalam hal ini termasuk air untuk minum, masak, membersihkan toilet dan sebagainya. Kebutuhan dasar domestik merupakan air bersih bagi penduduk lingkungan perumahan yang terbatas pada keperluan rumah tangga

seperti mandi, minum, memasak, kebutuhan air domestik menunjukkan kriteria perencanaan air bersih pada tiap kategori, yang dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Perencanaan Kebutuhan Air Domestik

Kategori	Ukuran Kota	Jumlah Penduduk	Kebutuhan Air (Liter/orang/hari)
I	Kota Metropolitan	>1.000.000	190
II	Kota besar	500.000-1.000.000	170
III	Kota sedang	100.000-500.000	150
IV	Kota kecil	20.000-100.000	130
V	Kota kecamatan	>20.000	100

Sedangkan kebutuhan air nondomestik merupakan kebutuhan air bagi penduduk diluar lingkungan. Kebutuhan air non domestic juga disebut kebutuhan air perkotaan (municipal). Besar kebutuhan air bersih ini ditentukan banyaknya konsumen non domestik yang meliputi fasilitas perkantoran (pemerintah dan swasta), tempat-tempat ibadah (masjid, mushola, dll), pendidikan (sekolah-sekolah), komersil (took, hotel), umum (pasar,terminal) dan industri, untuk mengetahui banyak air yang diperlukan, Semakin tinggi angka jumlah konsumen nondomestik, maka semakin tinggi kebutuhan airnya. yang dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2 kriterian kebutuhan air Nondomestik

Sektor	Nilai	Satuan
Sekolah	10	Liter/Siswa/Hari
Rumah sakit	200	Liter/bad/Air
Puskesmas	2000	Liter/unit/hari
Masjid	3000	Liter/unit/hari
Kantor	10	Liter/pegawai/hari
Pasar	12000	Liter/hektar/hari

Sementara itu menurut WHO (*World Health Organizer*) pada tahun (2002) telah menetapkan hak dasar manusia atas air yaitu sebesar 150 liter (liter/orang/hari). Menurut Departemen Pekerjaan Umum (2010) standar untuk kebutuhan air bersih di kota sedang dengan kebutuhan 110 (liter/orang/hari). Dan berdasarkan SNI tahun (2002) tentang sumber daya air penduduk kota membutuhkan 120 (liter/orang/hari).

Air Minum

Air minum adalah air minum rumah tangga yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Alasan kesehatan dan teknis yang mendasari penentuan standar kualitas air minum adalah efek-efek dari setiap parameter jika melebihi dosis yang telah di tetapkan. Air Minum ialah merupakan kebutuhan yang sangat penting untuk

kehidupan manusia dan selalu menjadi yang tidak tergantikan oleh senyawa lain. Air juga merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan kita. Air berperan sebagai pembawa zat-zat makanan dan sisa metabolisme, sebagai media reaksi yang menstabilkan pembentukan biopolymer, dan sebagainya. Adapun syarat air minum dapat dilihat pada tabel 2.3 dibawah ini.

Tabel 2.3 syarat syarat kadar kekeruhan dan warna untuk air minum

Kriteria	Kadar (bilangan) yang disyaratkan	Kadar (bilangan) yang Tidak boleh dilampaui.
Keasaman sebagai PK	7,0-8,5	Di bawah 6,5 dan di atas 9,5
Bahan- bahan padat	Tidak melebihi 50 mg/1	Tidak melebihi 1.500 mg/1
Warna (skala Pt CO)	Tidak melebihi kesatuan	Tidak melebihi 50 kesatuan
Rasa	Tidak mengganggu	
Bau	Tidak mengganggu	

Kebutuhan Air Bersih Menurut Jumlah Penduduk

Kebutuhan air bersih merupakan kebutuhan yang sangat perlu di perkirakan untuk sekarang maupun untuk waktu yang akan datang, namun, memperkirakan besarnya kebutuhan air bersih, jumlah penduduk hingga tahun (n) yaitu tahun rencana harus diperkirakan terlebih dahulu, memperkirakan jumlah penduduk yang akan datang sangat penting dalam memperhitungkan jumlah air baku pada tahun (n) yaitu tahun rencana, perkembangan dan penambahan jumlah penduduk akan menentukan besarnya kebutuhan air bersih dimasa akan datang, dimana hasilnya merupakan pendekatan dari hasil sebenarnya, dalam memperkirakan jumlah penduduk dimasa yang akan datang, kita dapat mengetahui dengan memakai dua metode yaitu metode Aritmatika dan metode Geometrik.

Metode aritmatika adalah salah satu metode dasar dalam matematika yang melibatkan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Dalam konteks yang lebih luas, metode aritmatika juga merujuk pada cara menghitung nilai rata-rata dari suatu kumpulan data dengan menjumlahkan semua nilai dan membaginya dengan jumlah data tersebut, untuk memperoleh angka pertumbuhan penduduk (r) pada tahun berikutnya (n), digunakan persamaan.

$$r = \frac{1}{n} \left(\frac{pn}{po} \right) - 1 \dots\dots\dots(2.1)$$

Proyeksi penduduk dengan metode aritmatika mengasumsikan bahwa jumlah penduduk pada masa yang akan datang akan bertambah dengan jumlah yang tidak sama setiap tahun. Hasil proyeksi akan berbentuk suatu garis lurus.

Formula yang digunakan pada metode proyeksi aritmatika adalah:

$$P_n = P_o (1 + r.n) \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana :

P_n = Jumlah Penduduk pada tahun n

P_0 = Jumlah Penduduk yang diketahui pada tahun awal

r = Laju pertumbuhan penduduk

n = Periode tahun proyeksi

Sedangkan Metode geometrik adalah salah satu metode proyeksi penduduk yang mengasumsikan bahwa pertumbuhan penduduk terjadi secara tetap dalam persentase dari waktu ke waktu. Ini berarti bahwa jumlah penduduk akan terus bertambah dengan laju pertumbuhan yang sama dari tahun ke tahun. Untuk memperoleh angka pertumbuhan penduduk (r) digunakan persamaan

$$r = \left(\frac{p_n}{p_0} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \dots\dots\dots(2.3)$$

Proyeksi penduduk dengan metode geometrik menggunakan asumsi bahwa jumlah penduduk akan bertambah secara geometrik dengan menggunakan dasar perhitungan majemuk (adoetomo dan Samosir, 2010). Laju pertumbuhan penduduk (rate of growth) dianggap sama untuk setiap tahun. Formula yang digunakan pada metode geometrik adalah:

$$P_n = P_0 (1 + r)^n \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana :

P_n = Jumlah penduduk tahun ke n

P_0 = Jumlah penduduk pada tahun dasar

r = Laju pertumbuhan penduduk

n = Periode waktu dalam tahun

Perhitungan analisis kebutuhan air bersih didasarkan pada kebutuhan air rata- rata. Kebutuhan air rata-rata dapat dibedakan menjadi 2 (dua), yaitu kebutuhan air rata- rata harian dan kebutuhan harian maksimum. Kebutuhan air total dihitung berdasarkan jumlah pemakai air yang telah diproyeksikan 5 – 10 tahun mendatang dan kebutuhan rata – rata setiap pemakai setelah dikurang 20 % sebagai faktor kehilangan air (kebocoran). Kebutuhan total ini dipakai untuk mengecek apakah sumber air yang dipilih dapat memenuhi kebutuhan air baku yang direncanakan.

Kebutuhan air bersih (Q_{md})

$$Q_{md} = P_n \times q \times f_{md} \dots\dots\dots(2.5)$$

Kebutuhan total air bersih (Q_t)

$$Q_t = Q_{md} \times 100/80 \text{ (faktor kehilangan air 20\%)} \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan :

Q_{md} : kebutuhan air bersih

P_n : jumlah penduduk tahun n

q : kebutuhan air per orang/hari

F_{md} : faktor hari maksimum (1,05 – 1,15)

Q_t : kebutuhan air total

Untuk menghitung faktor kehilangan air yang diasumsikan sebesar 20%, digunakan persamaan :

$$L_o = 20\% \times P_r \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana :

L_o = Kehilangan air

P_r = Produksi air.

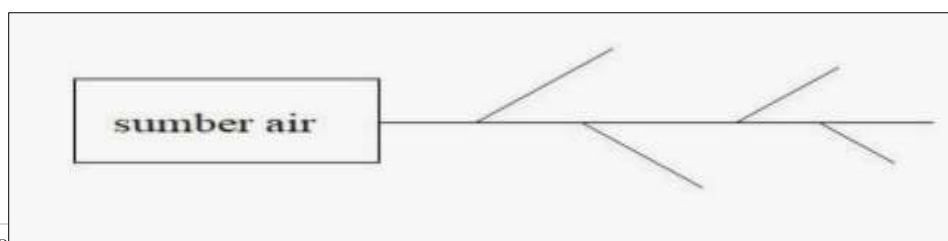
Distribusi Air Bersih

Distribusi air bersih adalah proses penyaluran air dari sumber air, seperti reservoir atau instalasi pengolahan air, ke pengguna akhir melalui jaringan perpipaan, sistem distribusi ini memastikan air tersedia secara kontinu, dengan kualitas dan tekanan yang memadai untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Sistem distribusi air bersih merupakan sistem pemipaan yang disiapkan di dalam bangunan maupun di luar bangunan guna mengalirkan air bersih dari sumbernya hingga menuju outlet (keluaran), sistem distribusi air bersih dibuat guna memenuhi kebutuhan akan air bersih yang layak konsumsi, untuk mendistribusikan air bersih kepada konsumen dengan kuantitas, kualitas dan tekanan yang cukup memerlukan sistem perpipaan yang baik, reservoir, pompa dan peralatan lainnya. Sistem air bersih terbagi atas reservoir dan sistem perpipaan distribusi. Adapun kemungkinan terjadinya permasalahan pada jaringan pipa seperti kebocoran, terjadinya kerusakan pipa atau komponen lainnya karena besarnya energi hilang dan penurunan tingkat pelayanan, dua hal penting yang harus diperhatikan pada sistem distribusi adalah tersedianya jumlah air yang cukup dan tekanan yang memenuhi, serta menjaga keamanan kualitas air yang berasal dari instalasi pengolahan.

Ada beberapa pola jaringan distribusi distribusi untuk menyalurkan pendistribusian air bersih.

1. Sistem cabang (branch)

Adalah sistem pendistribusian air bersih yang bersifat terputus membentuk cabang- cabang sesuai dengan daerah pelayanan. Sistem ini dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2.1 Distribusi Sistem Cabang

Keuntungan :

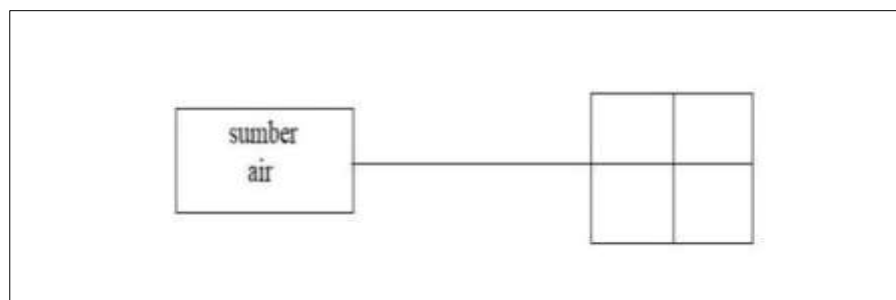
- a. Pendistribusian sangat sederhana
- b. Perencanaan pipa mudah
- c. Ukuran pipa merupakan ukuran yang ekonomis

Kerugian :

- a. Endapan dapat berkumpul karena aliran diam bila flushing tidak dilakukan
- b. sehingga menimbulkan bau dan rasa.
- c. Bila ada bagian yang di perbaiki, bagian bawahnya tidak akan mendapat air.
- d. Tekanan berkurang bila area pelayanan bertambah.

2. Sistem Loop/grid (Tertutup)

Adalah sistem perpipaan melingkar dimana ujung pipa yang satu bertemu dengan ujung pipa yang lain. Sistem ini dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Distribusi sistem loop

Keuntungan :

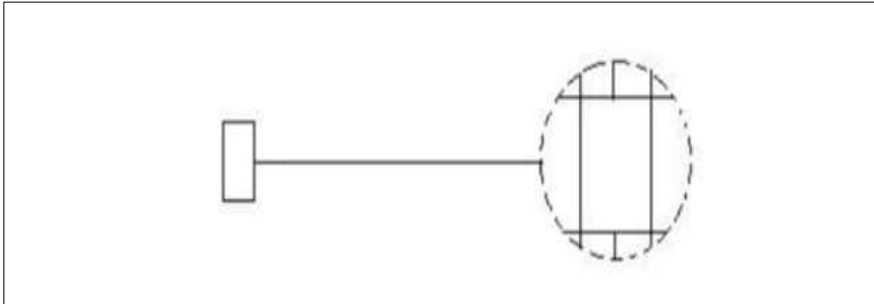
- a. Air mengalir dengan arah bebas, tidak ada aliran diam.
- b. Perbaikan pipa tidak akan menyebabkan daerah lain tidak kebagian air,
- c. Karena ada aliran dari arah lain.
- d. Pengaruh karena variasi/fluktuasi pemakaian air dapat dikurangi
- e. (minimal).

Kerugian:

- a. Perhitungan perpipaan lebih kompleks
- b. Diperlukan lebih banyak pipa dan perlengkapannya (fittings).
- c. Terjadinya gesekan antara aliran air dengan dinding pipa.

3. Sistem melingkar

Dibanding dengan sistem-sistem sebelumnya merupakan sistem yang terbaik. Sirkulasi air dalam jaringan lancer, bila ada perbaikan kerusakan distribusi air tidak akan terhenti. Namun Kerugiannya yaitu biaya investasi mahal dan sistem operasi sulit. Sistem ini dapat dilihat pada gambar 2.3 di bawah ini.



Gamabr 2.3 Distribusi Sistem melingkar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Survey Lapangan

Survey lapangan dilakukan untuk memperoleh jumlah pertumbuhan penduduk di desa Rema Kecamatan Bukit Tusam Kabupaten Aceh Tenggara dari tahun 2016 hingga 2025. Pertumbuhan penduduk desa Rema dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Pertumbuhan Penduduk Desa Rema Tahun 2016 – 2026

No.	Tahun	Penduduk (Yi)		
		Laki-laki	Perempuan	Total
1	2016	286	285	571
2	2017	291	288	579
3	2018	299	293	592
4	2019	305	300	605
5	2020	312	309	621
6	2021	315	319	634
7	2022	321	328	649
8	2023	326	332	658
9	2024	334	341	675
10	2025	340	349	689

Jumlah Kebutuhan air

Jumlah kebutuhan air pada penelitian ini adalah jumlah kebutuhan air bersih pada status (Po), atau tahun dasar proyeksi saat ini, survey jumlah kebutuhan air dilakukan dengan pengamatan langsung dengan menghitung kebutuhan air dari jumlah penduduk dasar (2016 - 2025), yaitu dengan cara P_n (jumlah penduduk) dikali q (kebutuhan air) dikali fmd (1,05 atau 1,15) perhitungan dapat dilihat pada Tabel 3.2 Qmd kebutuhan air bersih harian penduduk dasar (Po), berikut ini.

Tabel 3.2. Qmd kebutuhan air bersih harian penduduk dasar

No.	Tahun	Qmd (Kebutuhan air bersih harian) Liter/hari/orang					
		Pn	q (ltr/hr/org)	fmd (1,05)	fmd (1.15)	Qmd (1.05)	Qmd (1.15)
1	2016	571	80	1,05	1,15	47.964	52.532
2	2017	579	80	1,05	1,15	48.636	53.268
3	2018	592	80	1,05	1,15	49.728	54.464
4	2019	605	80	1,05	1,15	50.820	55.660
5	2020	621	80	1,05	1,15	52.164	57.132
6	2021	634	80	1,05	1,15	53.256	58.328
7	2022	649	80	1,05	1,15	54.516	59.708
8	2023	658	80	1,05	1,15	55.272	60.536
9	2024	675	80	1,05	1,15	56.700	62.100
10	2025	689	80	1,05	1,15	57.876	63.388

Faktor Kehilangan Air

Faktor kehilangan air adalah menghitung debit air yang ada pada saat ini dengan kehilangan air sebanyak 20%, debit air yang didapatkan pada sarana sistem penyediaan air minum (SPAM) yang dibangun oleh program PAMSIMAS (Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat). Faktor kehilangan air di dapat dari rata-rata total debit air dari tiga tahun terakhir yaitu debit air dari tahun 2023 sampai dengan tahun 2025. Perhitungan faktor kehilangan air dapat dilihat pada tabel 3.3 dibawah ini.

Tabel 3.3 Faktor Kehilangan Air

Tahun	Q (L/det)	% Kehilangan Air	Q (L/det)
2023	333,035	20	66,607
2024	332,935	20	66,587
2025	333,185	20	66,637
Rata-rata			66,610333

Hasil dan Pembahasan kebutuhan air menggunakan Metode Aritmatika

Setelah mendapatkan jumlah penduduk dan jumlah kebutuhan air bersih, maka kedua data tersebut diolah dengan metode aritmatika, untuk melakukan proyeksi pertumbuhan jumlah penduduk dengan menggunakan asumsi bahwa jumlah penduduk akan bertambah secara aritmatika atau dianggap sama untuk setiap tahun. Tabel 3.4 dibawah menunjukkan proyeksi pertumbuhan penduduk desa rema sepuluh tahun mendatang, dengan data awal jumlah penduduk pada tahun 2026 dengan jumlah penduduk 703 jiwa.

Tabel 3.4 Proyeksi jumlah penduduk Desa Rema dengan metode Aritmatik

No.	Tahun	Proyeksi Jumlah Penduduk
-----	-------	--------------------------

1	2027	716
2	2028	729
3	2029	743
4	2030	756
5	2031	769
6	2032	782
7	2033	795
8	2034	809
9	2035	822
10	2036	835

Dari tabel 3.4 diatas, maka dapat dihitung proyeksi kebutuhan air bersih hariannya. Analisis kebutuhan air bersih harian adalah analisis yang menghitung tentang kebutuhan air oleh masyarakat dikali dengan kebutuhan air (orang /hari) dikali faktor harian maksimum. Berikut merupakan perhitungan proyeksi kebutuhan air dengan metode aritmetik.

Tabel 3.5 proyeksi kebutuhan air harian dengan Aritmatik

No.	Tahun	Qmd (Kebutuhan air bersih harian) Liter/hari/orang					
		Pn	q (ltr/hr/org)	fmd (1,05)	fmd (1,15)	Qmd (1,05)	Qmd (1,15)
1	2027	716	80	1,05	1,15	60.144	65.872
2	2028	729	80	1,05	1,15	61.236	67.068
3	2029	743	80	1,05	1,15	62.412	68.356
4	2030	756	80	1,05	1,15	63.504	69.552
5	2031	769	80	1,05	1,15	64.596	70.748
6	2032	782	80	1,05	1,15	65.688	71.944
7	2033	795	80	1,05	1,15	66.780	73.140
8	2034	809	80	1,05	1,15	67.956	74.428
9	2035	822	80	1,05	1,15	69.048	75.624
10	2036	835	80	1,05	1,15	70.140	76.820

Hasil dan Pembahasan kebutuhan air menggunakan Metode Geometri

Setelah mendapatkan jumlah penduduk dan jumlah kebutuhan air bersih, maka kedua data tersebut diolah dengan metode geometrik, untuk melakukan proyeksi pertumbuhan jumlah penduduk dengan menggunakan asumsi bahwa jumlah penduduk akan bertambah secara geometrik dengan menggunakan dasar perhitungan majemuk.

Tabel 3.6 Proyeksi jumlah penduduk Desa Rema dengan metode Geometri

No.	Tahun	Proyeksi Jumlah Penduduk
1	2027	718

2	2028	733
3	2029	748
4	2030	764
5	2031	780
6	2032	797
7	2033	813
8	2034	830
9	2035	848
10	2036	866

Dari tabel diatas, maka dapat dihitung proyeksi kebutuhan air bersih hariannya. Analisis kebutuhan air bersih harian adalah analisis yang menghitung tentang kebutuhan air oleh masyarakat dikali dengan kebutuhan air (orang /hari) dikali faktor harian maksimum. Berikut merupakan perhitungan proyeksi kebutuhan air dengan geometrik. Hasil perhitungannya diperlihatkan pada tabel 3.7 dibawah ini.

Tabel 3.7 proyeksi kebutuhan air harian dengan Geometrik

No.	Tahun	Qmd (Kebutuhan air bersih harian) Liter/hari/orang					
		Pn	q (ltr/hr/org)	fmd (1,05)	fmd (1.15)	Qmd (1.05)	Qmd (1.15)
1	2027	718	80	1,05	1,15	60.312	66.056
2	2028	733	80	1,05	1,15	61.572	67.436
3	2029	748	80	1,05	1,15	62.832	68.816
4	2030	764	80	1,05	1,15	64.176	70.288
5	2031	780	80	1,05	1,15	65.520	71.760
6	2032	797	80	1,05	1,15	66.948	73.324
7	2033	813	80	1,05	1,15	68.292	74.796
8	2034	830	80	1,05	1,15	69.720	76.360
9	2035	848	80	1,05	1,15	71.232	78.016
10	2036	866	80	1,05	1,15	72.744	79.672

Analisis Kebutuhan Air Bersih Total

Analisis kebutuhan air bersih total adalah analisis yang menghitung tentang kebutuhan air bersih harian dikali dengan 20% faktor kehilangan air, (berdasarkan pedoman **Dirjen Cipta Karya Kemen PUPR**), perhitungan dapat dilihat pada Tabel 3.8 berikut ini.

Tabel 3.8 Proyeksi Jumlah kebutuhan Air Total Aritmatik

No.	Tahun	Qt (Kebutuhan Air Bersih Total)			
		Qmd (ltr/hr/org)	Kebutuhan Air 100%	Faktor Kehilangan Air (20%)	Qt (ltr/hr/org)
1	2027	65.872	100	66,610333	98.891,56
2	2028	67.068	100	66,610333	100.687,08
3	2029	68.356	100	66,610333	102.620,72

4	2030	69.552	100	66,610333	104.416,23
5	2031	70.748	100	66,610333	106.211,75
6	2032	71.944	100	66,610333	108.007,27
7	2033	73.140	100	66,610333	109.802,78
8	2034	74.428	100	66,610333	111.736,42
9	2035	75.624	100	66,610333	113.531,94
10	2036	76.820	100	66,610333	115.327,45

Sedangkan proyeksi jumlah kebutuhan air total dengan metode Geomatrik diperlihatkan pada tabel 3.9 di bawah ini.

Tabel 3.9 Proyeksi Jumlah kebutuhan Air Total Geomatrik

No.	Tahun	Qt (Kebutuhan Air Bersih Total)			
		Qmd (ltr/hr/org)	Kebutuhan Air 100%	Faktor Kehilangan Air (20%)	Qt (ltr/hr/org)
1	2027	66.056	100	66,610333	99.167,80
2	2028	67.436	100	66,610333	101.239,55
3	2029	68.816	100	66,610333	103.311,30
4	2030	70.288	100	66,610333	105.521,17
5	2031	71.760	100	66,610333	107.731,03
6	2032	73.324	100	66,610333	110.079,02
7	2033	74.796	100	66,610333	112.288,88
8	2034	76.360	100	66,610333	114.636,87
9	2035	78.016	100	66,610333	117.122,97
10	2036	79.672	100	66,610333	119.609,07

Dari hasil perhitungan kedua tabel kebutuhan air total atau Qt diatas, dapat dilihat bahwa Qt dengan metode Aritmatik lebih kecil dibandingkan dengan metode Geomatrik. Dengan demikian dalam penelitian ini yang akan digunakan pada hasil akhir adalah perhitungan dengan menggunakan metode Aritmatik, karena memiliki nilai yang lebih kecil, ini menunjukkan bahwa data yang didapat dari proyeksi tidak berbeda jauh dengan data aslinya. Analisa kebutuhan air harian pada proyeksi tahun 2036 dengan jumlah penduduk 835 jiwa adalah sebesar 70,140 Ltr/det/org, sedangkan jumlah kebutuhan total air bersih pada proyeksi tahun 2036 adalah 115.327,45 ltr/det/org. dengan debit rata-rata 12,40 L/det.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan perbandingan dan analisa sebagai berikut:

1. Kapasitas debit air bersih pada reservoir didesa Rema pada saat ini memiliki kapasitas debit air 333,185 (L/det). Jumlah penduduk desa Rema yang membutuhkan air bersih pada tahun 2025 atau

tahun dasar (Po) adalah dengan jumlah 689 jiwa, dan kebutuhan air bersih pada tahun 2025 atau tahun dasar (Po) adalah dengan jumlah 63,388 (L/det/org), dengan debit rata-rata 0,72 L/det.

2. Kebutuhan air bersih harian (Qmd) pada desa Rema pada tahun proyeksi 2036 dengan metode aritmatika dengan jumlah penduduk 835 jiwa, adalah dengan jumlah 76.820 L/d/org dengan debit rata-rata 0,89 L/Det.
3. Kebutuhan air bersih total (Qt) pada desa Rema pada tahun proyeksi 2036 dengan metode aritmatika dengan jumlah penduduk 835 jiwa, adalah dengan jumlah 115.327,45 Ltr/detik/org ,dengan debit rata-rata 12,40 L/det.
4. Maka Reservoir yang ada pada saat ini masih mampu memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat Rema, karena kapasitas reservoir memiliki debit 333,185 (L/det) dengan persentase kehilangan air sebanyak 20 %, sedangkan kebutuhan air bersih dengan proyeksi hingga tahun 2035 hanya membutuhkan debit air bersih sebesar 12,40 (L/det).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2025). *Aceh Tenggara Dalam Angka*. Kutacane, Aceh Tenggara, Propinsi Aceh;
- BAPPEDA. (2025). *Badan Perencanaan Daerah*. Kutacane, Aceh Tenggara, Propinsi Aceh;
- Dinas Pengairan. (2025). *Pemetaan Sumber Air*. Kutacane, Aceh Tenggara, Propinsi Aceh;
- Dinas Pekerjaan Umum. (2025). *Perencanaan Pengembangan Air Bersih Cipta Karya*, Kutacane, Aceh Tenggara, Propinsi Aceh;
- Ir.Sutrisno, T., dkk, (2010). *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: Rineka Cipta
- PAMSIMAS (2023), *Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat*, Kutacane, Aceh Tenggara, Propinsi Aceh;
- Asmadi., Khayan., & Heru, S.K. 2017. *Teknologi pengolahan air minum*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- BPPT, 1999. *Teknologi pengolahan air minum*. Jakarta
- Hefni, E. 2013. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius
- Indarto. 2010. *Hidrologi; Dasar Teori Dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Imron. 2002. *Factor Factor Yang Mempengaruhi Konsumsi Air Bersih Di Kota Rembang*. UPT PUSTAK UNDIP.
- Kodoatie, Sjarief. 2019. *Pengolahan Sumber Daya Air Terpadu Ed.II*. Yogyakarta: ANDI
- Linsley K Ray, Fransini B Joseoh. 1995. *Teknik Sumber Daya Air Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Mansur, S. P. 2022. Analisis Kebutuhan Air Bersih Di Desa Santigim Kecamatan Tolitoli Utara Kabupaten Tolitoli, *Jurnal Inovasi Penelitian*,

- Nofrizal dan Robi, A.S. (2021). Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih di Wilayah Kecamatan Tigo Nagari Kabupaten Pasaman. *mRangteknikjournal*, 4(2), 276-281. <http://jurnal.umsb.ac.id/index.php>
- Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor : 416/Menkes.Per/IX/1990 Tentang *syarat-syarat Pengawasan kualitas Air*.
- Meiko Tois Pratama (2023), *Analisis Kebutuhan Air Bersih Di Kecamatan Lengkiti Kabupaten Ogan Komering Ulu (Studi Kasus Desa Lubuk Dalam, Tanjung Lengkayap Dan Tanjung Agung)*.
- Anggi Saputra Siregar (2023), *Analisis Kebutuhan Air Bersih Pdam Tirta Silau Piasa Kecamatan Kisaran Barat*.
- D Edwin, C Amni, T M Zulfikar, M Fadhli, JH (2024), *Analisa Proses Produksi Air Bersih Di Perumdam Tirta Daroy Banda Aceh*, *Serambi Konstruktivis* 6 (3), 2656-5781,
- Salomo Simanjuntak (2021), *Analisa Kebutuhan Air Bersih Di Kota Medan Sumatera Utara*.
- Muhamad Agus Salim, (2019), *Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih (Studi Kasus Kecamatan Bekasi Utara)* to 3