



ANALISIS KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR BERSIH DI DISTRIK SENTANI TIMUR KABUPATEN JAYAPURA

Rezki Hidayat¹, Asep Huddiankuwera², Sigit Riswanto³

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yapis Papua

^{2,3}Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yapis Papua

¹rzkihydya020@gmail.com, ²asephuddiankuwera@gmail.com, ³sigitriswanto15@gmail.com

ABSTRAK

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan dasar yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Ketersediaan air bersih yang cukup dan berkualitas tidak hanya berpengaruh pada kesehatan individu, tetapi juga pada kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan. Pemerintah Kabupaten Jayapura, Provinsi Papua, memiliki peran dan tanggung jawab dalam penyediaan air bersih bagi masyarakat di Distrik Sentani Timur. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah kebutuhan air bersih di Distrik Sentani Timur telah terpenuhi dan untuk mengetahui kebutuhan air bersih di Distrik Sentani Timur, Kabupaten Jayapura sampai 20 tahun yang akan datang berdasarkan perkembangan jumlah penduduk. Dalam beberapa tahun mendatang, pertumbuhan penduduk yang pesat akan meningkatkan permintaan akan air bersih, sementara ketersediaan air yang ada belum tentu mampu memenuhi kebutuhan tersebut. Berdasarkan pengukuran lapangan di Kali Bak Kampung Harapan, debit air yang tersedia mencapai 909.792 m³/hari, sementara proyeksi kebutuhan air bersih pada tahun 2025 diperkirakan sebesar 39.96 m³/hari. Namun, dengan memperhitungkan perkembangan jumlah penduduk, total kebutuhan air bersih di Distrik Sentani Timur pada tahun 2045, 20 tahun ke depan diprediksi mencapai 447.82 m³/hari. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan dan pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan untuk memastikan ketersediaan air bersih di masa depan.

Kata kunci: Air bersih, Distrik Sentani Timur, Proyeksi penduduk, Ketersediaan air, Kabupaten Jayapura.

ABSTRACT

Clean water is one of the essential basic needs for human life. The availability of sufficient and quality clean water not only affects individual health but also the well-being of the community as a whole. The Jayapura Regency Government in Papua Province has a role and responsibility in providing clean water for the community in the East Sentani District. The aim is to determine whether the clean water needs in the East Sentani District have been met and to assess the clean water requirements in the East Sentani District, Jayapura Regency, for the next 20 years based on population growth. In the coming years, rapid population growth will increase the demand for clean water, while the existing water availability may not be able to meet these needs. Based on field measurements at the Bak River in Harapan Village, the available water flow reaches 909,792 m³ per day, while the projected clean water demand in 2025 is estimated to be 39.96 m³ per day. However, considering the population growth, the total clean water requirement in the East Sentani District in 2045, 20 years from now is predicted to reach 447.82 m³ per day. Therefore, sustainable planning and management of water resources are necessary to ensure the availability of clean water in the future.

Keywords: Clean water, East Sentani District, Population projection, Water availability, Jayapura Regency.

1. PENDAHULUAN

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan dasar yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Ketersediaan air bersih yang cukup dan berkualitas tidak hanya berpengaruh pada kesehatan individu, tetapi juga pada kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan. Ketersediaan air bersih dapat dimanfaatkan di banyak daerah. Salah satu pemanfaatannya adalah untuk memenuhi pasokan air bersih dan layak minum bagi Masyarakat sekitarnya. Jenis kebutuhan air bersih dapat berupa kebutuhan air domestik, kebutuhan air non domestik, dan pelayanan publik. Kebutuhan air bersih di setiap wilayah berbeda-beda. Kebutuhan air bersih dan layanan air bersih akan meningkat dari waktu ke waktu, dikarenakan pertumbuhan penduduk, peningkatan taraf hidup penduduk, perkembangan Pembangunan kota/kabupaten, atau hal-hal lain yang berkaitan dengan peningkatan kondisi sosial ekonomi



penduduk. Pemerintah Kabupaten Jayapura, Provinsi Papua memiliki peranan serta tanggung jawab dalam penyediaan kebutuhan air bersih di distrik sentani timur. Dalam beberapa tahun kedepan jumlah penduduk di distrik sentani timur akan bertambah pesat, yang tentunya akan berdampak pada meningkatnya kebutuhan akan air bersih.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Air bersih

Secara umum, air bersih dapat dipahami sebagai air yang layak digunakan sebagai air bersih untuk keperluan minum. Ini juga mencakup kelayakan untuk mandi, mencuci dan toilet. Sebagai air minum, air bersih tidak bisa diminum begitu saja, jadi harus direbus atau direbus sampai mendidih. Batas air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan sistem penyediaan air minum. Persyaratan yang dimaksud adalah persyaratan kualitas air, meliputi kualitas fisik, kimia, biologi, dan radiologis, yang tidak menimbulkan efek buruk pada saat dikonsumsi. (Peraturan Umum Menteri Kesehatan Nomor 416/Menkes/PER/IX/1990).

Sumber mata air

Sumber mata air sebenarnya adalah air tanah yang terletak di bawah permukaan bumi, hanya pada batuan yang jenuh air melalui proses geologi di dalam tanah, sehingga menyebabkan terciptanya air tanah di atas permukaan bumi.

Jenis mata air

jenis mata air yang dapat diklasifikasikan menurut aspek yang berbeda. Klasifikasi menunjukkan, antara lain, dua kontur mata air yaitu, Mata air dari tenaga gravitasi, sumur gravitasi atau sumur gravitasi adalah sumur yang tampak dalam keadaan bebas stres, tetapi air muncul karena medan menghalangi aliran air. Jenis sumber ini biasanya horizontal ke arah pancuran dan mata air dari tenaga non gravitasi, Seperti namanya, pegas yang dihasilkan gravitasi tidak tahan terhadap gravitasi bumi. Juga, jenis energi tanpa bobot ini dapat dibagi menjadi empat jenis: mata air vulkanik, celah, mata air panas dan mata air panas.

Sumber air bersih

Air yang muncul dari permukaan atau bawah tanah ini disebut mata air. Air permukaan yang mengalir di atas permukaan bumi umumnya membentuk Sungai dan mengumpul di danau saat mengalir ke daerah yang rendah (depresi). Namun, banyak dari mereka mengalir ke laut.

Kebutuhan air bersih

Kebutuhan air adalah jumlah air diperlukan untuk memenuhi kebutuhan air anda untuk aktivitas sehari-hari seperti mandi, mencuci, memasak, menyiram, dan aktivitas lainnya. Kebutuhan air bersih adalah jumlah minimum air bersih yang harus disediakan agar masyarakat dapat hidup layak, yaitu untuk memperoleh air yang mereka butuhkan untuk kegiatan sehari-hari.

Kebutuhan air domestik

Dalam hal ini, air bersih yang diperlukan untuk kegiatan sehari-hari disebut air domestik, termasuk air minum, memasak, dll. (Kementerian Pekerjaan Umum). Tingkat kebutuhan ini bervariasi menurut perilaku, status sosial, dan kondisi iklim (BSN Raju, 1995). Standar kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air domestik yang digunakan oleh rumah tangga biasa untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari seperti air minum, mandi, memasak dan mencuci. Kebutuhan Air dihitung berdasarkan jumlah penduduk yang dilayani dikalikan dengan standar kebutuhan air (S) per orang per hari.

Menggunakan Persamaan 1 di bawah ini:

$$qD=[P \times t p 1\%) R s.....(1)$$

Dengan:

Pn = Jumlah penduduk tahun rencana ke-n (orang)

PO = Penduduk awal tahun rencana (orang)

I = laju pertumbuhan tahunan (%)

n = jumlah periode tahun rencana

e = jumlah logaritma natural alami sama dengan rata rata

Kebutuhan air non domestik



Kebutuhan air tanah non-domestik adalah kebutuhan air penduduk di luar lingkungan tempat tinggal (Kementerian Pekerjaan Umum, 'Permintaan Maksimum Harian'). Kebutuhan air non-domestik sering disebut sebagai kebutuhan perkotaan (municipal). Kebutuhan air bersih diukur dari jumlah konsumen non-domestik, infrastruktur perkantoran (pemerintah dan swasta), tempat ibadah (masjid, gereja, dll), pendidikan (sekolah), tempat komersial (take, hotel), dan fasilitas umum. ditentukan oleh (pasar, terminal) dan industri. Kebutuhan air non domestik dihitung dengan mengalikan kebutuhan air domestik dengan persentase kebutuhan air non domestik. Ini dihitung menggunakan Persamaan 2 di bawah ini:

$$q_{nD} = (N\%) \cdot q_D \dots \dots \dots (2)$$

Dengan:

q_{nD} = permintaan luar negeri dalam negeri (lt/or/hari)

$nD\%$ = persentase permintaan luar negeri dalam negeri

q_D = kebutuhan air domestik (lt/or/hari)

Kehilangan Air

Standar dalam penyediaan air bersih, baik secara nasional maupun pada tingkat perencanaan sistem air bersih, dibatasi pada 20%. Kehilangan air akibat kebocoran dapat dihitung dengan Persamaan 3 dibawah ini:

$$q_{HL} = q_{Tr} (K\%) \dots \dots \dots (3)$$

Dengan:

q_{HL} = kebocoran atau kehilangan air

q_T = kebutuhan air total (lt/or/hari)

$Kt\%$ = prosentase kebocoran atau kehilangan air

Kebutuhan air total

Total kebutuhan air adalah kebutuhan air domestik ditambah dengan kebutuhan air non domestik yang dihitung dengan menggunakan Persamaan 4 dibawah ini.:

$$q_{TqD} + q_{nD} \dots \dots \dots (4)$$

Dengan:

q_{nD} = permintaan luar negeri dalam negeri (lt/or/hari)

$nD\%$ = persentase permintaan luar negeri dalam negeri

q_D = kebutuhan air domestik (lt/or/hari)

Kebutuhan air rata-rata

Dihitung dengan menggunakan Persamaan 5 dibawah ini:

$$q_{RH} = q_T + q_{HL} \dots \dots \dots (5)$$

Dengan:

q_{RH} = kebutuhan air rata-rata

q_T = kebutuhan air total (lt/hari)

q_{HL} = kebocoran atau kehilangan air (lt/hari)

Proyeksi jumlah penduduk

Populasi yang Diproyeksikan memungkinkan Anda untuk memperkirakan masa depan berdasarkan proyeksi tingkat pertumbuhan populasi yang meningkat relatif terhadap setiap tahun. (Anjayani 2009). Dalam Penelitian ini menggunakan salah satu metode yaitu metode geometrik. Ini dihitung menggunakan Persamaan 6 di bawah ini:

$$P_n = P_o (1 + i)^n \dots \dots \dots (6)$$

Dengan:

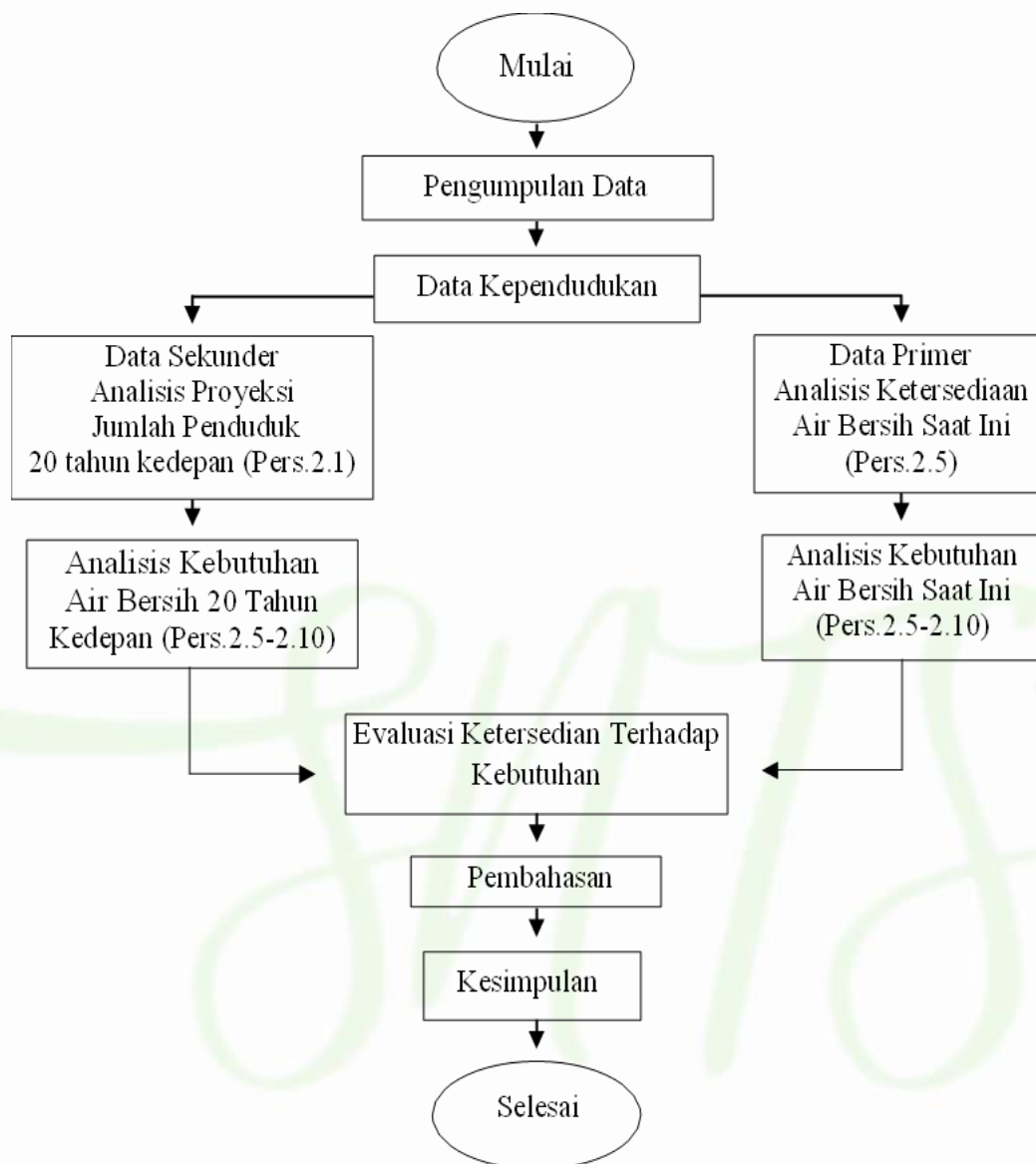
P_n = Jumlah penduduk tahun rencana ke-n (orang)

P_o = Jumlah penduduk awal tahun rencana (orang)

I = laju pertumbuhan tahunan (%)

n = periode tahun rencana

3. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Bagan alir penelitian

Sumber: Data Pribadi, 2025

4. PEMBAHASAN

Jumlah data penduduk

Data jumlah penduduk yang diperoleh dari BPS Kota Jayapura digunakan untuk menghitung perkiraan pertumbuhan penduduk dan seberapa besar kebutuhan air bersih pada tahun 2025 hingga tahun 2045, Data Jumlah penduduk dapat disajikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Jumlah Penduduk Distrik Sentani Timur Tahun 2015-2023

No	Kampung	Jumlah Penduduk								
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	Asei Besar	380	407	434	451	663	493	493	593	646
2	Asei Kecil	1.784	1.595	951	1.680	1.409	1.791	1.791	1.136	1.941
3	Puai	524	561	622	588	699	607	607	704	756



4	Nendali	1.149	1.514	1.587	1.338	1.730	1.547	1.547	1.546	1.770
5	Nolokla	3.163	2.667	2.117	2.847	4.381	3.718	3.718	3.394	4.002
6	Ayapo	1.308	1.265	1.253	1.049	1.346	1.210	1.210	853	1.410
7	Yokiwa	492	476	339	540	418	299	299	589	407
J		8.800	8.485	7.303	8.493	10.646	9.665	9.665	8.815	10.932

Sumber : Distrik Sentani Timur dalam Angka 2015-2023

Jumlah penduduk di Distrik Sentani Timur pada tahun 2015-2023 selalu mengalami penurunan dan peningkatan hal ini berdampak pada kebutuhan air dari tahun ke tahun sehingga perlu melakukan analisis apakah ketersediaan air bersih sebanding dengan kebutuhan air bersih.

Analisis proyeksi jumlah penduduk

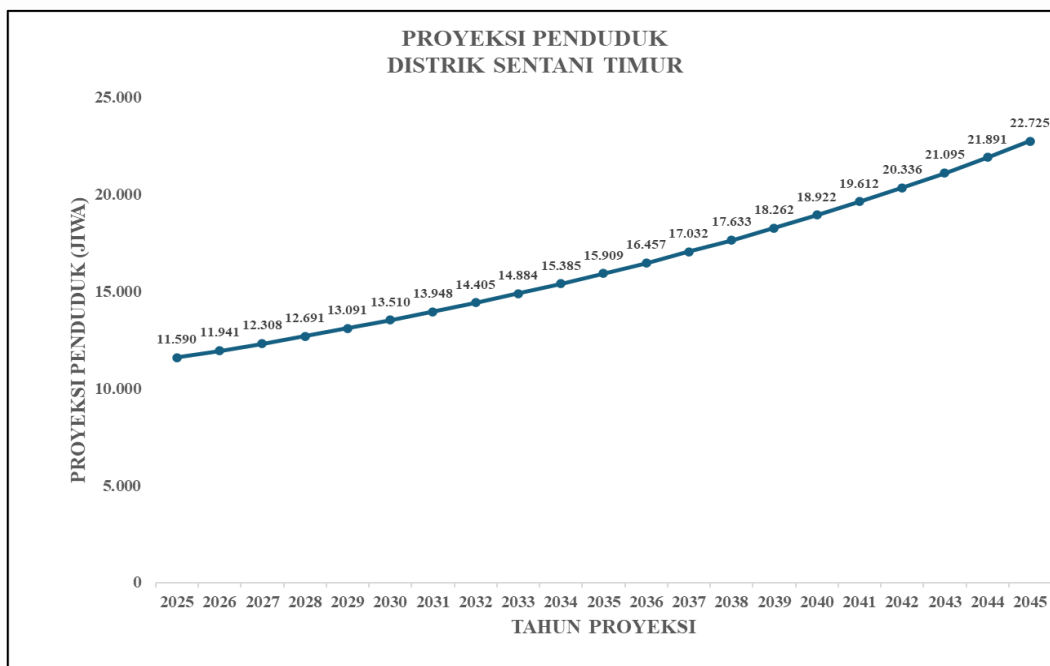
Berdasarkan data eksisting yang didapatkan pada tahun 2023 jumlah penduduk di Distrik Sentani Timur, Kabupaten Jayapura sebanyak 10.932 jiwa. Angka ini semakin meningkat pada setiap tahunnya. Pada tahun 2025 jumlah penduduk diperkirakan sebanyak 11.590 jiwa. Pada 5 tahun berikutnya pada tahun 2030, jumlah penduduk diperkirakan berjumlah 13.510 jiwa, 5 tahun berikutnya pada tahun 2035, jumlah penduduk diperkirakan berjumlah 15.909 jiwa, 5 tahun berikutnya pada tahun 2040, jumlah penduduk diperkirakan berjumlah 18.922 jiwa dan pada akhir tahun perencanaan yaitu tahun 2045, jumlah penduduk di Distrik Sentani Timur, Kabupaten Jayapura diperkirakan mencapai 22.725 jiwa.

Tabel 2. Proyeksi Jumlah Penduduk Tiap 5 Tahun Pada Masing-Masing Kampung di Distrik Sentani Timur

No	Kampung	2023	LPP	Tahun Proyeksi				
				2025	2030	2035	2040	2045
1	Asei Besar	646	6.86%	738	1.028	1.432	1.995	2.780
2	Asei Kecil	1.941	1.06%	1.982	2.090	2.203	2.322	2.448
3	Puai	756	4.69%	829	1.042	1.310	1.647	2.072
4	Nendali	1.770	5.55%	1.972	2.583	3.384	4.433	5.808
5	Nolokla	4.002	2.98%	4.244	4.917	5.696	6.598	7.643
6	Ayapo	1.410	0.94%	1.437	1.506	1.578	1.654	1.733
7	Yokiwa	407	-2.34%	388	345	306	272	242
Jumlah		10.932	2.82%	11.590	13.510	15.909	18.922	22.725

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat proyeksi pertumbuhan penduduk tiap 5 tahun pada masing-masing Kampung di Distrik Sentani Timur, Kabupaten Jayapura mengalami peningkatan dengan rata-rata total laju pertumbuhan penduduk (LPP) 2.82% yang di dapat dari persamaan (6) rumus metode geometrik.



Gambar 2. Grafik Proyeksi Pertumbuhan Jumlah Penduduk Distrik
Sentani Timur Tahun 2025-2045
Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

Berdasarkan Grafik di atas dapat dilihat proyeksi pertumbuhan penduduk di Distrik Sentani Timur, Kabupaten Jayapura mengalami peningkatan. Angka ini semakin meningkat pada setiap tahunnya, proyeksi pertumbuhan penduduk pada akhir tahun perencanaan yaitu tahun 2045 diperkirakan sebanyak 22.725 jiwa.

Kebutuhan air domestik

Kebutuhan Air Domestik untuk setiap sistem yang akan dikembangkan sampai akhir periode perencanaan tahun 2045 akan dibagi dalam 5 tahunan menggunakan persamaan (1).

Tabel 3. Kebutuhan Air Domestik Tiap 5 Tahun Pada Masing-Masing Kampung
di Distrik Sentani Timur

No	Kampung	Satuan	Tahun Proyeksi				
			2025	2030	2035	2040	2045
1	Asei Besar	Lt/dt	0.14	0.36	0.83	1.65	3.11
2	Asei Kecil	Lt/dt	0.39	0.73	1.28	1.91	2.74
3	Puai	Lt/dt	0.16	0.36	0.76	1.36	2.32
4	Nendali	Lt/dt	0.39	0.90	1.96	3.66	6.49
5	Nolokla	Lt/dt	0.83	1.71	3.31	5.44	8.55
6	Ayapo	Lt/dt	0.28	0.52	0.92	1.36	1.94
7	Yokiwa	Lt/dt	0.08	0.12	0.18	0.22	0.27

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

Kebutuhan air non domestik

Kebutuhan Air Non Domestik yaitu 20% dari total kebutuhan air domestik. Untuk setiap sistem yang akan dikembangkan sampai akhir periode perencanaan tahun 2045 akan dibagi dalam 5 tahunan. Kebutuhan air non domestik antara satu sistem dengan sistem yang lain akan sangat berbeda, semakin besar penduduk di wilayah sistem, maka tingkat kebutuhan air juga akan semakin besar. Dihitung menggunakan persamaan (2).

Tabel 4. Kebutuhan Air Domestik Tiap 5 Tahun Pada Masing-Masing Kampung



di Distrik Sentani Timur

No	Kampung	Satuan	Tahun Proyeksi				
			2025	2030	2035	2040	2045
1	Asei Besar	Lt/dt	0.03	0.07	0.17	0.33	0.62
2	Asei Kecil	Lt/dt	0.08	0.15	0.26	0.38	0.55
3	Puai	Lt/dt	0.03	0.07	0.15	0.27	0.46
4	Nendali	Lt/dt	0.08	0.18	0.39	0.73	1.30
5	Nolokla	Lt/dt	0.17	0.34	0.66	1.09	1.71
6	Ayapo	Lt/dt	0.06	0.10	0.18	0.27	0.39
7	Yokiwa	Lt/dt	0.02	0.02	0.04	0.04	0.05

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

Kehilangan air

Standar dalam penyediaan air bersih, baik secara nasional maupun pada tingkat perencanaan sistem air bersih, dibatasi pada 20% menggunakan persamaan (3).

Tabel 5. Kehilangan Air di Distrik Sentani Timur Tiap 5 Tahun

Tahun	Kebutuhan Total (m ³ /hari)	% Kehilangan	(m ³ /hari)
2025	23.50	20	4.70
2030	48.80	20	9.76
2035	95.74	20	19.15
2040	161.78	20	32.36
2045	263.43	20	52.69

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

Kebutuhan air total

Berdasarkan hasil perhitungan proyeksi penduduk dan proyeksi kebutuhan air baik domestik maupun non domestik, diketahui bahwa kebutuhan air untuk Distrik Sentani Timur, Kabupaten Jayapura sampai dengan akhir tahun perencanaan 2045 menggunakan persamaan (4) yang dapat dilihat pada tabel 6:

Tabel 6. Total Kebutuhan Air di Distrik Sentani Timur Tiap 5 Tahun

Jenis Kebutuhan								
Tahun	Domestik (liter/hari)	Non Domestik (liter/hari)	Total (m ³ /hari)	Kehilangan (m ³ /hari)	Hari Maksimum (m ³ /hari)	Jam Maksimum (m ³ /hari)	Jumlah Kebutuhan Total (m ³ /hari)	Jumlah Kebutuhan Total (m ³ /hari) di konversi ke (m ³ /dtk)
1	2	3	4(2+3)/1000	5(4*20%)	6(4*1.1)	7(4*1.5)	8 (5+7)	9(8/86400)
2025	19587	3917	23.5	4.7	25.85	35.26	39.96	0.00046
2030	40665	8133	48.8	9.76	53.68	73.2	82.96	0.00096
2035	79783	15957	95.74	19.15	105.31	143.61	162.76	0.00188
2040	134816	26963	161.78	32.36	177.96	242.67	275.02	0.00318
2045	219521	43904	263.43	52.69	289.77	395.14	447.82	0.00518

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

Kualitas air



Berdasarkan data hasil pengujian laboratorium yang didapat dari team penyusun laporan RISPAM Kabupaten Jayapura, dari parameter-parameter yang diuji kondisi air baku kali Bak Kampung Harapan masih berada dalam ambang batas aman baku mutu air minum.

Rekapitulasi kebutuhan air

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air di Distrik Sentani Timur, Kabupaten Jayapura pada tahun 2025 hingga tahun 2045 dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 7. Rekapitulasi Kebutuhan Air Tiap 5 Tahun Pada Masing-Masing Kampung
di Distrik Sentani Timur

No	Kampung	Satuan	Tahun Proyeksi				
			2025	2030	2035	2040	2045
1	Asei Besar	Lt/dt	0.21	0.52	1.20	2.37	4.36
2	Asei Kecil	Lt/dt	0.57	1.06	1.84	2.76	3.84
3	Puai	Lt/dt	0.24	0.53	1.10	1.96	3.25
4	Nendali	Lt/dt	0.57	1.31	2.83	5.26	9.12
5	Nolokla	Lt/dt	1.23	2.49	4.76	7.83	12.00
6	Ayapo	Lt/dt	0.41	0.76	1.32	1.96	2.72
7	Yokiwa	Lt/dt	0.11	0.17	0.26	0.32	0.38

Sumber: Standar Kebijakan Nasional Cipta Karya Dep, PU

5. PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat di simpulkan antara lain : Berdasarkan hasil pengukuran lapangan di Kali Bak Kampung Harapan diperoleh debit 909.792 m³/hari. Sedangkan jumlah Kebutuhan Air Total yang diperlukan di tahun 2025 yaitu 39.96 m³/hari. Total kebutuhan air bersih di Distrik Sentani Timur, Kabupaten Jayapura sampai tahun perencanaan 20 tahun yang akan datang tahun 2045 sebesar 447.82 m³/hari berdasarkan perkembangan jumlah penduduk.

DAFTAR PUSTAKA

- World Health Organization (WHO)., Drinking-water 2017.
- Dimas, Al Ahmad. Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih Di Desa Sedau Kecamatan Narmada Kabupaten Lombok Barat. 2022. PhD Thesis. Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Never Kresic, Zoran Stevanovic.2010. “Groundwater Hydrology of Springs”
- Departemen Pekerjaan Umum. 1997. “Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat. Direktorat Jenderal Cipta Karya Air Bersih. Bandung”.
- Anonim, 2014. Sistem Penyediaan Air Bersih.
- Anajayani, Eni., Haryati, Tri. 2009. Geografi Untuk Kelas XI SMA/MA. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Maulida, Pratama Dessy. 2016. Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih di Kecamatan Sukamulia Kabupaten Lombok Timur. S-1 Jurusan Teknik Sipil. UNRAM. Mataram.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416/MENKES/PER/IX/1990 Tentang Syarat- syarat dan Penagawasan Kualitas Air. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Jakarta.
- Mata Air - Pengertian, Proses, Jenis, Manfaat & Pengelolaan <https://rimbakita.com/mata-air>.
- Heru Hendrayana.1994. “Hidrologi Mata Air”
- Zuhrina, Martila. 2020. Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih di Kecamatan Gangga Kabupaten Lombok Utara. S-1 Jurusan Teknik Sipil. UMMAT. Mataram.
- Muhammad Agus Salim. 2019. Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan (Studi Kasus Kecamatan Bekasi Utara) S-1 Sarjana Pendidikan. UIN.Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Agus Wahyutama.2011, Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Berbasis Masyarakat



(Studi Kasus: Desa Bokor Kecamatan Tumpang Kabupaten Malang). S-1 Jurusan Teknik Sipil. ITN.
Institut Teknologi Nasional. Malang
Sari Kurniawati. 2010. Analisis Kebutuhan Air Bersih dan Kapasitas Tampungan Reservoir Di
Kecamatan Sambirejo Kabupaten Sragen. S-1 Sarjana Teknik Sipil. Universitas Sebelas Maret.
Badan Pusat Statistik. (2025). Distrik Sentani Timur dalam Angka 2016-2023. Diambil dari: BPS.
Kantor Distrik Sentani Timur. (2025). Data Penduduk Distrik Sentani Timur. [Dokumen internal].