

Analisa Ketersediaan Air Permukaan Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Penduduk Dalam Kurun Waktu 20 Tahun Mendatang (Studi Kasus : Sungai Waisia Di Desa Rumahkay, Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat)

Novita I. D. Magrib¹, A. Sakliressy², Dini Rumakey³

^{1,2}Staf Pengajar Universitas Kristen Indonesia Maluku, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil
Gmail : novita.maya1@gmail.com , asakliressy@gmail.com

³Mahasiswa Universitas Kristen Indonesia Maluku, Jalan OT Pattimaipauw Talake - Ambon
Gmail :, dhinirumakey@gmail.com

Abstract

Water is an element that has the most important role in the life of every creature that lives on this earth. If there is a shortage or it runs out, it is certain that living things cannot carry on their lives. The need/demand for water is the amount of water needed to support all human activities. As the population increases, the demand for water also increases. The population's water needs will be met if the available water sources are reliable. One of the villages in the West Seram district that has water problems during the dry season is Rumahkay Village. Starting from this problem, it is better for the village government to start looking for other water sources as well as to study the potential of water sources to meet village water needs during the dry season. To answer the above problems, the purpose of this study is to analyze the water needs of the population in the next 20 years, analyze the available water discharge at water sources to be a source for the needs of the population in the location, and determine future strategies in an effort to provide water to the community. public. To find out the community's water needs in the coming years, it is necessary to analyze the projected population for a period of 20 years. The methods used in this research are Arithmetic, Geometry and Time Series methods. After obtaining the projected population, then an analysis of the population's water needs is carried out which refers to the clean water planning criteria (Planning Criteria for the Directorate General of Human Settlements, Dinas PU, 1996). Based on the analysis results, the population growth in Rumahkay village in the next 20 years is 3064 people. The community's need for water at the end of 2040 is 3.7789 liters/second. The available water debit at the Waisia water source is 106.4 liters/second. With the potential for large water discharge in water sources, it is certain that it can meet the needs of the population for the next 20 years. The water discharge distributed from the source to the reservoir is 0.021 m³/s exceeding the population's water needs, thus the service time for providing water to the community can be carried out for 24 hours..

Keywords: Population, Water Needs, Water Resources

1. PENDAHULUAN

Air adalah unsur yang memiliki peran paling penting dalam kehidupan setiap makhluk yang hidup di muka bumi ini. Pernyataan tersebut adalah salah satu pengertian air secara umum. Secara sederhana, air juga bisa diartikan sebagai sebuah sumber kehidupan dan tanda kehidupan. Hal tersebut tidak lain karena di dalam tubuh manusia sebagian besar tersusun dari air, sehingga ketika tidak ada air maka tidak akan ada kehidupan pada manusia.

Kebutuhan/permintaan air adalah jumlah air yang diperlukan untuk menunjang segala kegiatan manusia. Kebutuhan air penduduk salah satu meliputi kebutuhan air bersih domestik. Kondisi ketersediaan air saat ini pada dasarnya sangatlah terbatas. Sementara itu, karena adanya pertambahan penduduk yang cepat dan adanya perkembangan penduduk menyebabkan kebutuhan air semakin besar, baik secara kuantitatif dan kualitatif. Dengan demikian persaingan antar sektor dalam penggunaan air semakin kompetitif. Pemanfaatan air permukaan, seperti sungai, danau, waduk, embung dan lain-lain telah

lama dilakukan masyarakat. Namun demikian, karena kebutuhannya belum proporsional dibandingkan dengan kesediaannya terutama di musim kemarau, maka sering kali terjadi kekurangan air.

Salah satu desa di kabupaten Seram Bagian Barat yang mempunyai permasalahan air pada musim kemarau adalah Desa Rumahkay. Luas kawasan Desa Rumakai adalah sekitar 230,60 Km², dengan jumlah penduduk desanya adalah 2469 jiwa. Data ini diperoleh dari website sbbkab.go.id dan data pemerintah desa. Keseharian masyarakat desa Rumahkay menggunakan air bersih dari Sumur Gali dan diambil secara manual. Kelangsungan hidup masyarakat sangat bergantung pada sumber air tersebut. Pada musim pengujan masyarakat akan mendapatkan air yang belimpah, sebaliknya pada musim kemarau mereka kesulitan mendapatkan air. Bertolak dari permasalahan ini, maka sebaiknya pemerintah desa mulai mencari sumber air lain untuk memenuhi kebutuhan air desa pada musim kemarau. Pulau Seram memiliki potensi alam yang sangat besar, diantaranya memiliki banyak Air permukaan (sungai)

yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air bersih. Salah satu sungai yang berdekatan dengan desa Rumahkay adalah sungai Waisia Dengan jarak sungai ke desa sekitar 915 M. Secara kasat mata volume air di sungai tersebut sangatlah banyak, oleh sebab itu perlu dilakukan suatu kajian tentang ketersediaan air permukaan untuk memenuhi kebutuhan air Penduduk Rumahkay.

Dengan adanya permasalahan yang telah uraikan, maka dengan ini penulis mencoba menganalisa permasalahan yang telah terjadi pada lokasi penelitian dengan menggunakan analisa-analisa tertentu guna menjawab permasalahan yang sementara terjadi. Tujuan penelitian yang di ambil yaitu : Menganalisa besar kebutuhan air penduduk desa Rumahkay untuk proyeksi 40 tahun mendatang. Menganalisa besar ketersediaan Debit air pada sumber Air Waisia untuk memenuhi kebutuhan air penduduk. Serta Menentukan Strategi Pemberian Air dari sumbernya ke masayakat desa.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Pemanfaatan Sumber Daya Air

Sumber daya air adalah kekayaan alam yang dimanfaatkan untuk kesejahteraan rakyat. Sumber daya air sangat dibutuhkan oleh setiap makhluk hidup demi kelangsungan hidupnya. Oleh sebab itu pemanfaatan sumber daya air harus dilakukan dengan bijak. salahsatu Pemanfaatan Sumber Daya Air bagi kehidupan manusia adalah pemenuhan kebutuhan Rumah Tangga.

Air sangat sering digunakan dalam kegiatan rumah tangga, misalnya air untuk minum, mandi, mencuci dan memasak. Sumber daya air pemenuh kebutuhan rumah tangga biasanya berasal dari air tanah. Setiap rumah biasanya mempunyai sumur air tanah dengan kedalaman 5 meter sampai 15 meter untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Tidak hanya memanfaatkan sumber air tanah, setiap keluarga hendaknya juga berusaha menjaga kelestarian sumber daya air tanah.

2.2. Ketersediaan dan Kebutuhan Air Baku

Ketersediaan air baku merupakan kemampuan suatu sumberdaya untuk memenuhi kebutuhan air baik secara kuantitas maupun kualitas dalam suatu wilayah. Ketersediaan air baku dapat diperoleh dari beberapa sumber air yang ada di bumi. Sumber air adalah keberadaan air sebagai air baku untuk air bersih bagi kebutuhan hidup manusia, hewan, dan tumbuhan dalam mempertahankan hidupnya.

1. Kualitas Air

Syarat kualitas meliputi parameter fisik, kimia, dan mikrobiologis yang memenuhi syarat kesehatan menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang

Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air. (Ii & Pustaka, 2010) Sedangkan untuk kualitas air yang baik adalah sebagai berikut :

- a) Secara Fisik (Rasa, Bau, Suhu dan Kekeruhan)
- b) Secara Kimia (Derajat Keasaman, Kesadahan, Besi, Alumenium, Zat Organik, Sulfat, Nitrat Klorida)
- c) Secara Biologi (Bakteri)

2. Kuantitas

Kebutuhan masyarakat terhadap air bervariasi dan bergantung pada keadaan iklim, standar kehidupan, dan kebiasaan masyarakat. berikut kebutuhan masyarakat dalam segi kualitas :

- a) Kebutuhan air untuk minum dan mengolah makanan 5 liter/hari.
- b) Kebutuhan air untuk *hygien* yaitu untuk mandi dan membersihkan dirinya 25-30 liter/hari.
- c) Kebutuhan air untuk mencuci pakaian dan peralatan 25-30 liter/hari.
- d) Kebutuhan air untuk menunjang pengoperasian dan pemeliharaan fasilitas atau pembuangan kotoran 4-6 liter/hari, sehingga total pemakaian perorangan 60-70 liter/ hari.
- e) Banyaknya pemakaian air tiap harinya untuk setiap rumah tangga berlainan, selain pemakaian harian yang tidak tepat, banyaknya keperluan air bagi tiap orang atau setiap rumah tangga itu masih tergantung dari beberapa faktor, diantaranya adalah pemakaian air di daerah panas akan lebih banyak dari pada di daerah dingin.

Kebutuhan manusia dan makluk hidup lain di alam ini memerlukan air bersih untuk proses-proses psikologis yang dibedakan antara lain :

1. Kebutuhan Domestik, adalah kebutuhan air bersih untuk pemenuhan kegiatan sehari-hari atau rumah tangga seperti : untuk minum, memasak, kesehatan individu (mandi, cuci dan sebagainya), menyiram taman, halaman, pengangkutan air buangan (buangan dapur dan toilet). Kebutuhan air domestik dimaksud sebagai kebutuhan untuk keperluan sehari-hari untuk masing-masing penduduk. Berdasarkan data yang diambil. Berdasarkan data tersebut dan dengan memperhatikan tingkat sosial ekonomi penduduk kelurahan maka untuk perhitungan selanjutnya kebutuhan air domestik ditetapkan berdasarkan kebutuhan maksimum untuk tahun rencana.

Tabel 1. Kategori Kebutuhan Air Non Domestik
(Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas
PU, 1996)

URAIAN	KATEGORI KOTA BERDASARKAN JUMLAH PENDUDUK (JIWA)				
	>1.000.000	500.000 s/d 1.000.000	100.000 s/d 500.000	20.000 s/d 100.000	< 20.000
	Kota Metropolitan	Kota Besar	Kota Sedang	Kota Kecil	Desa
1	2	3	4	5	6
1. Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR) (liter/orghari)	> 150	150 - 120	90 - 120	80 - 120	60 - 80
2. Konsumsi Unit Hidran (HU) (liter/orghari)	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40
3. Konsumsi unit non domestik					
a. Niaga Kecil (liter/unit/hari)	600 - 900	600 - 900		600	
b. Niaga Besar (liter/unit/hari)	1000 - 5000	1000 - 5000		1500	
c. Industri Besar (liter/detik/ha)	0.2 - 0.8	0.2 - 0.8		0.2 - 0.8	
d. Perumahan (liter/detik/ha)	0.1 - 0.3	0.1 - 0.3		0.1 - 0.3	
4. Kehilangan Air (%)	20 - 30	20 - 30	20 - 30	20 - 30	20 - 30
5. Faktor Hari Maksimum	1.15 - 1.25 * harian	1.15 - 1.25 * harian	1.15 - 1.25 * harian	1.15 - 1.25 * harian	1.15 - 1.25 * harian
6. Faktor Jam Puncak	1.75 - 2.0 * hari maks	1.75 - 2.0 * hari maks	1.75 - 2.0 * hari maks	1.75 * hari maks	1.75 * hari maks
7. Jumlah Jiwa Per SR (Jiwa)	5	5	5	5	5
8. Jumlah Jiwa Per HU (Jiwa)	100	100	100	100 - 200	200
9. Sisa Tekan Di penyediaan Distribusi (Meter)	10	10	10	10	10
10. Jam Operasi (jam)	24	24	24	24	24
11. Volume Reservoir (% Max Day Demand)	15 - 25	15 - 25	15 - 25	15 - 25	15 - 25
12. SR : HU	50 : 50 s/d 80 : 20	50 : 50 s/d 80 : 20	80 : 20	70 : 30	70 : 30
13. Cakupan Pelayanan (%)	90	90	90	90	70

2. Kebutuhan non Domestik, adalah kebutuhan air bersih yang digunakan untuk beberapa kegiatan seperti :

- Kebutuhan Institusional, adalah kebutuhan air bersih untuk kegiatan perkantoran dan tempat pendidikan atau sekolah.
- Kebutuhan Komersial dan Industri, adalah kegiatan air bersih untuk kegiatan Hotel, pasar, pertokoan, restoran, seangkan kebutuhan air bersih untuk industri biasanya digunakan untuk air pendingin, air pada boliler untuk pemanas bahan baku proses. Kebutuhan Fasilitas Umum, adalah kebutuhan air bersih untuk kegiatan tempat-tempat ibadah, rekreasi terminal

2.3. Pertumbuhan Penduduk

Dari data stastistik penduduk yang diperoleh dari Kantor Desa Negeri Lama dapat diketahui pertumbuhan penduduk yang digunakan sebagai dasar untuk melakukan proyeksi pertumbuhan penduduk pada tahun mendatang, dihitung dengan metode Geometrik, metode Arithmatik dan metode *Least Square*.

Untuk mengetahui perkiraan jumlah penduduk pada tahun-tahun mendatang digunakan beberapa metode antara lain :

1. Metode Aritmatik

Metoda ini kita gunakan apabila kita anggap bahwa jumlah penduduk tiap tahun selalu sama. Rumus untuk perhitungannya:

$$P_n = P_o + (K_a \cdot n) \dots \dots \dots (1)$$

$$K_a = \frac{P_o - P_t}{t} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

P_n = jumlah penduduk pada tahun n mendatang (jiwa)

P_o = jumlah penduduk pada awal tahun data (jiwa)

P_t = jumlah penduduk pada akhir tahun data (jiwa)

n = selang waktu (tahun dari n – tahun terakhir)

t = jumlah data dikurangi 1

K_a = pertambahan penduduk rata-rata

2. Metode Geometri

Proyeksi dengan metoda ini dianggap bahwa perkembangan penduduk secara otomatis berganda dengan pertambahan penduduk. Metoda ini tidak memperhatikan asanya suatu saat terjadi perkembangan menurun, disebabkan kepadatan penduduk mendekati maksimum. Metode ini banyak digunakan karena mudah dan mendekati kebenaran. Rumus perhitungannya :

$$P_n = P_o \cdot (1+r)^n \dots \dots \dots (3)$$

$$r = \left(\frac{P_t}{P_o} \right)^{\frac{1}{t}} \dots \dots \dots (4)$$

Dimana :

P_n = jumlah penduduk pada tahun n mendatang (jiwa)

P = jumlah penduduk pada awal tahun data (jiwa)

n = selang waktu (tahun dari n – tahun terakhir)

r = ratio kenaikan penduduk rata-rata per tahun

P_t = jumlah penduduk pada awal data

P_o = jumlah penduduk pada akhir data

3. Metode *Least Square*

Metode ini juga dapat digunakan untuk daerah dengan perkembangan penduduk yang mempunyai kecenderungan garis linear meskipun perkembangan penduduk tidak selalu bertambah Rumus perhitungannya:

$$P_n = a + b \cdot x \dots \dots \dots (5)$$

$$a = \frac{\sum P \cdot \sum x^2 - \sum x \cdot \sum P \cdot x^2}{N \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots \dots \dots (6)$$

$$b = \frac{N \cdot \sum P \cdot x - \sum x \cdot \sum P}{N \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots \dots \dots (7)$$

Dimana :

P_n = jumlah penduduk pada tahun proyeksi (jiwa)

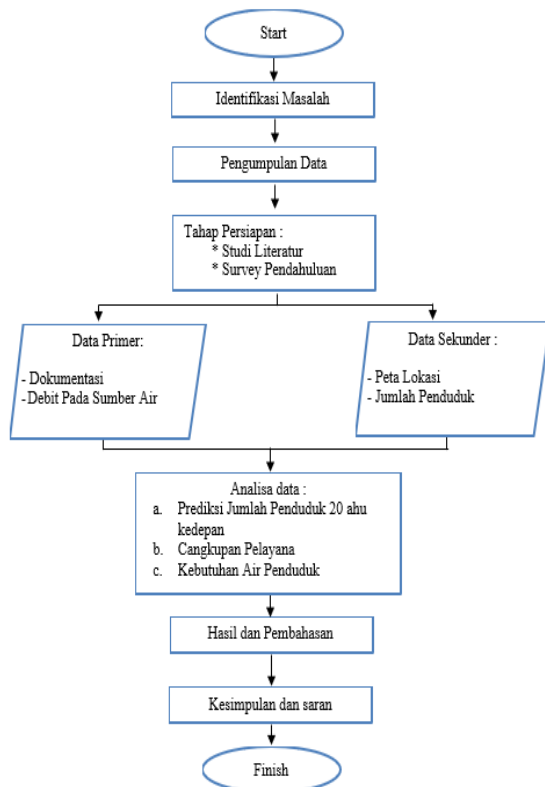
a, b = koefisien yang konstan

X = selisih tahun terhadap tahun dasar

N = jumlah data yang digunakan

3. METODE PENELITIAN

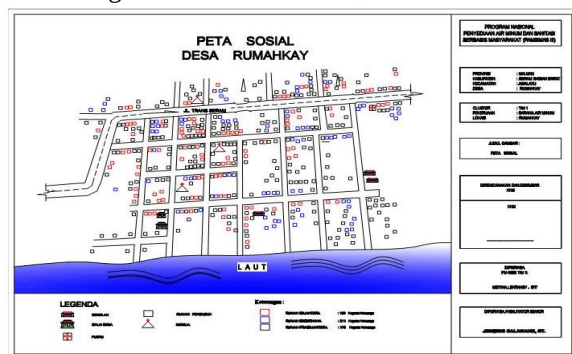
3.1. Alir Penelitian



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

3.2. Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu yang diperlukan untuk penelitian ini adalah 4 Bulan, dengan penelitian ini dilaksanakan di Desa Rumahkay Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat.



Gambar 2 Lokasi Penelitian di Desa Rumahkay

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Dalam melakukan suatu penelitian langkah pengumpulan data atau informasi dari objek penelitian sesuai dengan topik penelitian, dengan memilih unsur masyarakat dan stakeholder yang terkait dengan

permasalahan sebagai responden. Jenis data pada penelitian ini berupa data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

- Dalam penelitian ini dilakukan observasi (pengamatan lapangan) dilokasi sumber air untuk mendapat gambaran atau informasi tentang lingkungan sekitar sumber air.
- Melakukan wawancara dengan pemerintah desa Rumahkay, guna mengetahui permasalahan yang dihadapi masyarakat terkait dengan kebutuhan air bersih.

2. Data Sekunder

Data sekunder berupa referensi-referensi yang diperlukan serta Undang-Undang, Peraturan Pemerintah dan literature lainnya yang berkaitan dengan topik penelitian.

3.4. Teknik Analisa Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah

- Melakukan analisa proyeksi penduduk agar dapat mengetahui berapa besar pertumbuhan penduduk sampai 20 tahun ke depan sehingga dapat diperhitungkan besar kebutuhan air yang di perlukan.
- Menghitung Kebutuhan air yang nantinya diperlukan masyarakat sampai 20 Tahun mendatang.
- Menganalisa berapa debit yang dihasilkan dari sumber air sehingga dapat disuplei ke masyarakat.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Jumlah Penduduk

Dalam membuat Proyeksi jumlah penduduk di Desa Rumahkay sampai dengan tahun 2040, penulis menggunakan tiga metode yaitu, metode Least Square (data genap), Metode Geometri dan Metode Aritmatik. Data jumlah penduduk yang di peroleh ditunjukan pada table berikut ini.

Tabel 2. Data Penduduk Desa Rumahkay, (sumber : Pemerintah Desa Rumahkay, <http://sbbkab.bps.go.id>)

No	Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
1	2012	2048
2	2013	2058
3	2014	2067
4	2015	2075
5	2016	2082
6	2017	2090
7	2018	2097
8	2019	2072
9	2020	2421
10	2021	2469

Data jumlah penduduk yang didapatkan pada table 2, selanjutnya dilakukan analisa laju pertumbuhan penduduk untuk proyeksi 20 tahun mendatang. Berdasarkan persamaan 1, 3 dan 5 di dapatkan jumlah pertumbuhan penduduk untuk 20 tahun mendatang adalah sebagai berikut disajikan dalam table 3.

Tabel 3. Jumlah Penduduk Untuk Proyeksi 20 Thun Mendatang untuk berbagai metode

TAHUN	n	Jumlah Penduduk		
		M.A	M.G	M.LS
2021	0	2469	2469	2323
2025	4	2656	2696	2479
2030	9	2890	3009	2674
2035	14	3124	3359	2869
2040	19	3358	3749	3064

Dimana :

n : Tahun ke

M.A : Metode Aritmatik

M.G : Metode Geometri

M.LS : Metode *Least Square*

Dari 3 metode yang telah di peroleh kemudian akan ditentukan salah satu metode untuk mewakili data dalam analisa kebutuhan air penduduk. Metode yang terpilih adalah metode yang mempunyai nilai standar defisiensi kecil dan koefisien korelasi yang besar.

Standar Deviasi di hitung dengan rumus berikut :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n - 1}}$$

Koefisien korelasi di hitung berdasarkan rumus berikut :

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

Tabel 4. Perbandingan Nilai Koefisien Relasi dan Standar Deviasi (Hasil Analisa)

Pemilihan Metode				
No	Metode	Nilai Korelasi (r)	SD	Ket
1	Aritmatik	0,74833	184,11	-
2	Geometrik	0,74833	195,12	-
3	Last Square	0,74833	117,97	Terpilih

Dari tabel diatas bisa dilihat bahwa nilai koefisien korelasi ke tiga metode memiliki angka yang sama. Nilai standar deviasi dari Metode *Laest Square* lebih kecil dibandingkan dengan Metode Geometrik dan Aritmatik, sehingga metode pertumbuhan penduduk yang akan digunakan yaitu adalah metode *Laest Square*.

4.2. Analisa Kebutuhan Air Penduduk

Untuk menghitung kebutuhan air bersih menggunakan standar kebutuhan air setiap fasilitas dengan menggunakan standar dari Depeartemen Pekerjaan Umum (PU). Untuk lebih jelasnya standara PU yang digunakan dapat di lihat pada tabel 1. Berdasarkan tabel 1 maka diperkirakan golongan sosial atau hydrant umum (HU), jumlah penduduk yang dilayani yaitu sebesar 30% penduduk hingga akhir perencanaan, sementara untuk non – niaga atau sambungan rumah (SR), jumlah penduduk yang akan dilayani yaitu sebesar 70% penduduk hingga akhir perencanaan.

1. Cangkupan Pelayanan

Tabel 5. Cakupan Pelayanan (Hasil Analisa)

Tahun	Jumlah Penduduk	Cakupan Pelayanan	
		%	(Jiwa)
2021	2469	70	1728
2025	2479	70	1735
2030	2674	70	1872
2035	2869	70	2008
2040	3064	70	2144

2. Sambungan Rumah

Sambungan air untuk rumah tangga dilayani sebesar 70% dan jumlah yang digunakan adalah 70 Liter/Orang/hari sesuai dengan tabel 1.

Tabel 6. Kebutuhan Air Sambungan Rumah Tangga (Hasil Analisa)

Tahun	Jumlah Penduduk	Cakupan Pelayanan		SR		Jumlah Kebutuhan Air
		%	(Jiwa)	L/Org/hr	L/hari	L/det
2021	2469	70	1728	70	84686.7	0.9802
2025	2479	70	1735	70	85032.8	0.9842
2030	2674	70	1872	70	91715.1	1.0615
2035	2869	70	2008	70	98397.3	1.1389
2040	3064	70	2144	70	105080	1.2162

3. Hidran Umum

Sambungan air untuk Hidran Umum dilayani sebesar 30% dan jumlah yang digunakan adalah 30 Liter/Orang/hari sesuai dengan tabel 1.

Tabel 7. Kebutuhan Air Hidran Umum (Hasil Analisa)

Tahun	Jumlah Penduduk	Cakupan Pelayanan		HU		Jumlah Kebutuhan Air
		%	(Jiwa)	L/Org/hr	L/hari	L/det
2021	1728	30%	518	30	15554.7	0.1800
2025	1735	30%	521	30	15618.3	0.1808
2030	1872	30%	562	30	16845.6	0.1950
2035	2008	30%	602	30	18073	0.2092
2040	2144	30%	643	30	19300.3	0.2234

4. Kebutuhan Air Penduduk

Kebutuhan Air Penduduk merupakan penjumlahan dari kebutuhan air Sambungan rumah dan Hidran umum (Domestik), Kemudian di jumlahkan dengan besar kehilangan air sesuai standar pada table 1, selanjutnya dikalikan dengan Faktor distribusi. Seluruh parameter ini, mengacu terhadap Tabel 1. Hasil analisa kebutuhan air penduduk untuk prediksi 20 tahun mendatang, disajikan pada table berikut ini :

Tabel 8. Kebutuhan Air Penduduk Untuk 20 Tahun Mendatang

NO	TAHUN PREDIKSI	PREDIKSI KEBUTUHAN AIR SR DAN HU (KEBUTUHAN DOMESTIK)			TOTAL KEBUTUHAN AIR BERSIH			Faktor Produksi			Faktor Distribusi		
		Ltr/Hari	Ltr/s	m ³ /s	Ltr/Hari	Ltr/s	m ³ /s	1.25			1.75		
								Ltr/Hari	Ltr/s	m ³ /s	Ltr/Hari	Ltr/s	m ³ /s
1	2021	150362	1.7403	0.00174	150362	1.7403	0.00174	187953	2.1754	0.00218	263134	3.0455	0.00305
2	2022	143858	1.66502	0.00167	143858	1.6650	0.00167	179822	2.0813	0.00208	251751	2.9138	0.00291
3	2023	146231	1.69249	0.00169	146231	1.6925	0.00169	182789	2.1156	0.00212	255904	2.9619	0.00296
4	2024	148604	1.71995	0.00172	148604	1.7200	0.00172	185755	2.1499	0.00215	260057	3.0099	0.00301
5	2025	150977	1.74741	0.00175	150977	1.7474	0.00175	188721	2.1843	0.00218	264209	3.0580	0.00306
6	2026	153350	1.77488	0.00177	153350	1.7749	0.00177	191687	2.2186	0.00222	268362	3.1060	0.00311
7	2027	155722	1.80234	0.00180	155722	1.8023	0.00180	194653	2.2529	0.00225	272514	3.1541	0.00315
8	2028	158095	1.82981	0.00183	158095	1.8298	0.00183	197619	2.2873	0.00229	276667	3.2022	0.0032
9	2029	160468	1.85727	0.00186	160468	1.8573	0.00186	200585	2.3216	0.00232	280819	3.2502	0.00325
10	2030	162841	1.88473	0.00188	162841	1.8847	0.00188	203551	2.3559	0.00236	284972	3.2983	0.0033
11	2031	165214	1.9122	0.00191	165214	1.9122	0.00191	206517	2.3902	0.00239	289124	3.3463	0.00335
12	2032	167587	1.93966	0.00194	167587	1.9397	0.00194	209484	2.4246	0.00242	293277	3.3944	0.00339
13	2033	169960	1.96713	0.00197	169960	1.9671	0.00197	212450	2.4589	0.00246	297430	3.4425	0.00344
14	2034	172333	1.99459	0.00199	172333	1.9946	0.00199	215416	2.4932	0.00249	301582	3.4905	0.00349
15	2035	174705	2.02205	0.00202	174705	2.0221	0.00202	218382	2.5276	0.00253	305735	3.5386	0.00354
16	2036	177078	2.04952	0.00205	177078	2.0495	0.00205	221348	2.5619	0.00256	309887	3.5867	0.00359
17	2037	179451	2.07698	0.00208	179451	2.0770	0.00208	224314	2.5962	0.0026	314040	3.6347	0.00363
18	2038	181824	2.10445	0.00210	181824	2.1044	0.00210	227280	2.6306	0.00263	318192	3.6828	0.00368
19	2039	184197	2.13191	0.00213	184197	2.1319	0.00213	230246	2.6649	0.00266	322345	3.7308	0.00373
20	2040	186570	2.15937	0.00216	186570	2.1594	0.00216	233212	2.6992	0.0027	326497	3.7789	0.00378

4.3. Analisa Kebutuhan Air Penduduk terhadap Debit air yang tersedia.

Sumber air yang dapat dijadikan sumber utama air baku adalah air hujan, air permukaan (sungai, danau), air tanah maupun mata air. Pada Lokasi penelitian sumber air yang dijadikan sebagai sumber air baku bagi penduduk Desa Rumahkay adalah Air Permukaan yaitu Sungai Waisia. Rencana penempatan Reservoir atau bak penampungan air adalah pada bagian hulu dari pada sungai.

Secara teori Debit aliran (Q) disuatu sungai diperoleh dari Kecepatan aliran rata-rata (v) dikalikan dengan Luas penampang basah (A). Dalam menentukan kecepatan aliran di suatu sumber air dapat digunakan dengan pengukuran langsung dilapangan yaitu dengan menggunakan alat pengukur kecepatan aliran (*Current Meter*) atau menggunakan bahan terapung (Pelampung). Penampang sungai dibagian hulu pada lokasi penelitian sangat tidak beraturan sehingga menjadi sulit untuk melakukan pengukuran kecepatan aliran. Pada penelitian ini, penulis mencoba menganalisa Debit aliran dengan pendekan menganalisa besar volume air persatuan waktu yang didapat dengan cara sebagai berikut :

1. Mencari lokasi di salah satu penampang sungai yang memiliki loncatan air seperti gambar di bawah ini :



Gambar 3. Loncata Air Pada alur sungai Waisia (Sumber : Dokumentasi Penulis)

2. Mengambil bahan untuk menampung air yang jatuh. Pada penelitian ini di gunakan ember yang bentuknya menyerupai bangun Kerucut Terpancung dengan ukuran sebagai berikut :
 - a. Diameter Atas (R)
= 32,5 Cm = 0,325 m
 - b. Diameter Bawah (r)
= 23 Cm = 0,23 m
 - c. Tinggi Ember (h) = 26 Cm = 0,26 m

Selanjutnya dilakukan pencatatan Waktu dengan menggunakan alat *Stopwath* untuk mengetahui berapa lama waktu air terisi penuh di dalam ember. Dari hasil pengukuran didapatkan waktu pengisian air di ember adalah sekitar 1,79 detik

- Setelah semua data diperoleh kemudian dilakukan analisa Debit aliran dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Debit} = \frac{\text{Volume (M}^3\text{)}}{\text{Waktu (detik)}}$$

dimana Volume di analisa dengan rumus Volume bangu Kerucut Terpancing :

$$\begin{aligned} V &= \pi \cdot h (R^2 + R \cdot r + r^2) \\ &= 3,14 \times 0,26 (0,325^2 + 0,325 \times 0,23 + 0,23^2) \\ &= 0,191 \text{ m}^3. \end{aligned}$$

Jika waktu pengisian adalah sebesar 1,79 detik maka besar debit yang ada pada sungai Waisia adalah $1,06 \text{ m}^3/\text{dtk}$ atau 106 liter/dtk .

4.4. Strategi Kedepan Dalam Upaya Pemakaian Air

Berdasarkan Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas PU tahun 1996, yang ada pada table 1, Volume Reservoir untuk kategori desa (Ukuran Desa Berdasarkan jumlah penduduk kurang dari 20.000 Jiwa) adalah sebesar 15 – 25% dari kebutuhan air maksimum tiap harinya.

Kebutuhan air maksimum yang diambil dalam analisa ini adalah kebutuhan air penduduk pada proyeksi 40 tahun ke depan adalah sebesar $1,3083 \text{ liter/det}$.

$$\begin{aligned} \text{Keb. Max} &= 0,0038 \text{ m}^3/\text{detik} \\ &= 326,59 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Vol. Reservoir} &= 20 \% \times \text{Keb. Max} \\ &= 0,20 \times 326,59 \\ &= 65,30 \text{ m}^3. \end{aligned}$$

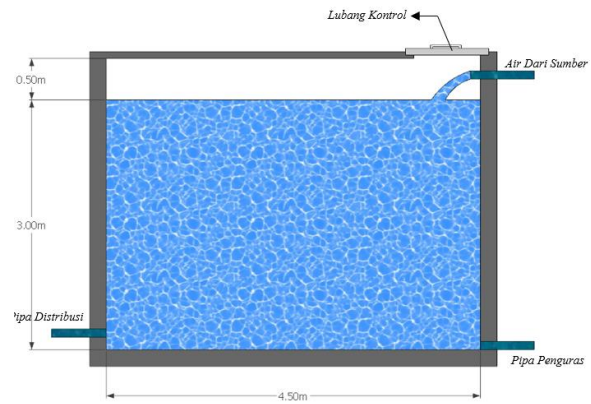
Jika tinggi rencana Reservoir (H) adalah 3 meter, maka dapat dianalisa luas Reservoir :

$$\begin{aligned} \text{Luas Reservoir} &= \text{Volume} / \text{Tinggi} \\ &= 65,30 / 3,00 \\ &= 21,77 \text{ m}^2. \end{aligned}$$

Dari luar Reservoir, kemudian dianalisa Panjang dan Lebar dari Reservoir :

$$\begin{aligned} \text{Panjang} &= \text{Lebar} \times (\text{Luas Reservoir})^{0,5} \\ &= 21,77^{0,5} \\ &= 4,664 \text{ m.} \sim 4,50 \text{ m} \end{aligned}$$

Dari hasil analisa didapatkan Panjang Reservoir 3 meter, lebar Reservoir 4,5 meter dan tinggi Reservoir adalah 4,5 meter.



Gambar 4. Rencana Reservoir

Jika volume tampung Reservoir adalah $65,30 \text{ m}^3$ dan debit sumber air yang diambil sebesar 20% dari keseluruhan debit yang ada sebesar $0,021 \text{ m}^3/\text{dtk}$, maka dapat dianalisa waktu pengisian air ke Reservoir sampai penuh.

$$\begin{aligned} \text{Waktu Pengisian} &= \text{Volume Reservoir} / 20\% \text{ Debit} \\ &\quad \text{Sumber Air} \\ &= 65,30 / 0,021 \\ &= 3067 \text{ Detik} \\ &= 51,12 \text{ Menit.} \end{aligned}$$

Dari hasil analisa dimana besar kebutuhan air untuk melayani penduduk desa Rumahkay untuk periode 20 tahun mendatang adalah $3,7789 \text{ Liter/detik}$ atau sebesar $0,0038 \text{ m}^3/\text{dtk}$ dan debit yang akan dialirkan ke Reservoir (Bak Penampungan Air) adalah sebesar $0,021 \text{ m}^3/\text{dtk}$, maka dapat dipastikan bahwa waktu pelayanan air kepada penduduk desa dapat dilakukan selama 24 Jam.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian penulis mengenai “Analisa Ketersediaan Air Permukaan Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Penduduk Dalam Kurun Waktu 20 Tahun Mendatang (Studi Kasus : Sungai Waisia di Desa Rumahkay, Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat)” yang dilakukan melalui analisis data pada lokasi sumber air, maka penulis menyimpulkan bahwa :

- Jumlah penduduk desa Rumahkay untuk proyeksi 40 tahun mendatang diprediksikan sebanyak 3064 jiwa. Dengan jumlah penduduk sebanyak ini maka kebutuhan air penduduk desa Rumahkay akan meningkat juga. Dari hasil analisa didapatkan besar kebutuhan air penduduk untuk proyeksi 40 tahun mendatang adalah sebesar $3,7789 \text{ Liter/dtk}$ atau $0,0038 \text{ m}^3/\text{dtk}$.
- Setelah dilakukan pengukuran dan analisa aliran air di sumber air Waisia, didapatkan besar debit pada sumber air adalah $106,4 \text{ liter/detik}$ atau $0,106 \text{ m}^3/\text{dtk}$.

3. Dengan adanya potensi debit air yang besar pada sumber air, maka dipastikan dapat memenuhi kebutuhan penduduk untuk 40 tahun mendatang. Kapasitas tampung reservoir yang di analisa untuk memenuhi kebutuhan penduduk tiap harinya adalah sebesar $65,3 \text{ m}^3$, dengan waktu pengisian air sampai penuh di reservoir adalah 51,12 menit. Debit air yang disalurkan dari sumber ke reservoir sebesar $0,021 \text{ m}^3/\text{s}$ melampaui kebutuhan air penduduk, dengan demikian waktu pelayanan pemberian air kepada masyarakat dapat dilakukan selama 24 Jam.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang ditarik dari hasil analisa, maka penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan sosialisasi kepada masyarakat tentang pentingnya menjaga dan melestarikan sumber air, sehingga kebutuhan air penduduk ditahu-tahun berikutnya dapat terpenuhi.
2. Perlu dikembangkan lagi penelitian ini kedepan sehingga memberikan hasil serta informasi yang akurat kepada masyarakat Rumahkay, terutama penelitian terkait jaringan pipa distribusi untuk sambungan rumah dan hidran umum.
3. Air yang disalurkan ke bak reservoir, sebaiknya ditampung terlebih dahulu oleh bangunan brongkap yang di rancang didekat sumber air dan dilengkapi dengan Bangunan Penyaringan / penangkap sedimen, sehingga air yang dialirkan ke dalam reservoir, merupakan air yang tidak tercemar oleh sedimentasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmadii, Khayan, 2011, *Teknologi Pengelolaan Air Minum*, Gosyen Publishing, Yogyakarta.
- CHAPER V Tentang Analisis Kebutuhan Air Bersih Serta Kriteria Perencanaan Air Bersih , Diundu Tanggal 17 November 2021.
- Hanafi Imam, 2011, *Kebijakan Air Bersih Tata Ruang Air*, Universitas Brawijaya Press (UB Press).
- <http://sbbkab.go.id/amalatu/> , Diundu Tanggal 5 Oktober 2021
- <http://www.pdamtitabenteng.co.id/berita/upaya-menjaga-sumber-air-bersih> , diunduh tanggal 7 Januari 2022
- Kodoatie J Robert, Sjarief Roestam, 2010, *Tata Ruang Air*, ANDI Yogyakarta.
- Linsley K Ray, Fransini B Joseoh, 1986, *Teknik Sumber Daya Air Jilid 2*, Erlangga, Jakarta.
- Tiwery Johandersson Charles, Hully Aprilia, 2021, *Analisa Sistem Distribusi Air Bersih Tahun 2020-2040 Di Desa Negeri Lama Kecamatan Baguala, Kota Ambon*, (Studi Kasus RT 01,

02/RW 01 Dan RT 09/RW 04), Manumata : Jurnal Ilmu Teknik, diunduh Tanggal 15 November 2021.

Triatmodjo Bambang, 2017, *Hidrolika II Cetakan ke 12*, BETA OFFSET, Yogyakarta.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 1974 Tentang Pengairan. Diundu Tanggal 17 Oktober 2021.