

ANALISIS PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR BERSIH PERKOTAAN DI KELURAHAN PENFUI KOTA KUPANG

ANALYSIS OF FULFILLMENT OF URBAN CLEAN WATER NEEDS IN PENFUI VILLAGE, KUPANG CITY

Qatrunnada Wahyu Lestari, Jakobis J. Massakh dan Ketut M. Kuswara

Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan FKIP Undana

E-mail: qatrunnada0443@gmail.com, jakobismessakh@staf.undana.ac.id dan ketutmahendra@staf.undana.ac.id

Abstrak

Air adalah salah satu kebutuhan yang paling penting bagi manusia, adanya pertumbuhan penduduk dan laju pembangunan yang semakin meningkat tiap tahunnya menyebabkan kebutuhan air bersih pun semakin meningkat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih bagi penduduk di Kelurahan Penfui dari tahun 2024 hingga tahun 2042 dan pola penggunaan air bersih sesuai klasifikasi jenis rumahnya serta strategi pengelolaan air bersih tersebut. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif-kuantitatif yang menggambarkan, menjelaskan dan menganalisis data-data lapangan. Dari hasil penelitian, pada tahun 2024 jumlah penduduk di Kelurahan Penfui 7.424 jiwa dengan tingkat kebutuhan air bersih 14,0277 lt/dtk, rata – rata ketersediaan air bersih yang melayani masyarakat di Kelurahan Penfui 17,2350 lt/dtk dengan kebutuhan air bersih yang semakin meningkat dimana pada tahun 2042 jumlah penduduk meningkat hingga 12.640 jiwa maka kebutuhan akan air bersih pun meningkat yakni 24,5792 lt/dtk. Ini menunjukkan air yang tersedia tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Kelurahan Penfui jika tidak dilakukan tindakan cepat dan strategi pengelolaan air yang berkelanjutan maka dipastikan diatas tahun 2030 masyarakat Kelurahan Penfui mengalami krisis air bersih. Pola penggunaan air domestik akan berbeda sesuai jenis rumahnnya, presentase pola penggunaan air pada rumah permanen untuk minum 28,61%, masak 32,71%, mencuci 51,16%, mandi/wc 46,17%, menyiram tanaman 67,32%, lainnya 71,04% dari total kebutuhan air 70,55 lt/org/hr. Pada semi permanen untuk minum 33,53 %, masak 28,35%, mencuci 51,16%, mandi/wc 46,71, menyiram tanaman 67,32%, lainnya 71,04% dari total kebutuhan 39,18 lt/org/hr. Pada rumah darurat untuk minum 37,86%, masak 2,5%, mencuci 18,11%, mandi/wc 21,35%, menyiram tanaman 12,35%, lainnya 15,59% dari total kebutuhan 28,5 lt/org/hr. Berikut beberapa strategi pemenuhan air utama yang bisa digunakan masyarakat di Kelurahan Penfui antara lain: konservasi sumber daya air, penambahan sumber mata air baru, serta evaluasi jaringan air yang bertujuan untuk mengatasi masalah kekeringan yang akan terjadi di Kelurahan Penfui pada masa yang akan datang.

Kata Kunci: *Air Bersih, Kebutuhan Air Perkotaan, Kota Kupang, Semi Arid*

Abstract

Water is one of the most important needs for humans, the increasing population growth and development rate each year causes the need for clean water to increase. The purpose of this study is to analyze the need and availability of clean water for residents in Penfui Village from 2024 to 2042 and the pattern of clean water use according to the classification of house types and clean water management strategies. This study uses a descriptive-quantitative method that describes, explains and analyzes field data. From the results of the study, in 2024 the population in Penfui Village was 7,424 people with a clean water requirement of 14.0277 liters / sec, the average availability of clean water serving the community in Penfui Village was 17.2350 liters / sec with increasing clean water needs where in 2042 the population increased to 12,640 people, the need for clean water also increased, namely 24.5792 liters / sec. This shows that the available water is not enough to meet the clean water needs in Penfui Village if no quick action and sustainable water management strategy are taken, it is certain that after 2030 the Penfui Village community will experience a clean water crisis. Domestic water usage patterns will differ according to the type of house, the percentage of water usage patterns in permanent houses for drinking 28.61%, cooking 32.71%, washing 51.16%, bathing/toilet 46.17%, watering plants 67.32%, others 71.04% of the total water needs of 70.55 lt/person/hr. In semi-permanent for drinking 33.53%, cooking 28.35%, washing 51.16%, bathing/toilet 46.71, watering plants 67.32%, others 71.04% of the total needs of 39.18 lt/person/hr. In emergency houses for drinking 37.86%, cooking 2.5%, washing 18.11%, bathing/toilet 21.35%, watering plants 12.35%, others 15.59% of the total needs of 28.5 lt/person/hr. The following are several main water supply strategies that can be used by the community in Penfui village, among others: water resource conservation, addition of new water sources, and evaluation of water networks aimed at overcoming the problem of drought that will occur in Penfui Village in the future.

Keywords: *Clean Water, Urban Water Demand, Water Fulfillment, Semi Arid*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air dalam kehidupan manusia memiliki fungsi yang sangat vital. Aktivitas manusia sehari-hari tidak pernah lepas dari air. Aktivitas manusia sehari-hari tidak pernah lepas dari air. Mulai dari mandi, mencuci, memasak hingga elemen tubuh manusia yang salah satunya juga terdiri dari air. Air juga merupakan salah satu kebutuhan pokok dalam kelangsungan hidup bagi manusia dan bisa dipastikan kehidupan tidak akan ada tanpa adanya air. Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan akan menjadi air minum setelah dimasak terlebih dahulu. Sebagai batasannya, air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan bagi sistem penyediaan air minum, dimana persyaratan yang dimaksud adalah persyaratan dari segi kualitas air yang meliputi kualitas fisik, kimia, biologis dan radiologis, sehingga apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping (Ketentuan Umum Permenkes No. 416/Menkes/PEWIX/1990). Jumlah air di bumi ini sangat melimpah ruah namun hanya sedikit yang dapat dimanfaatkan. Dari total air yang ada di bumi sebesar 97,5% merupakan air asin yang ada di lautan, dan proporsi air tawar yang ada hanya 2,5% yang dua pertiganya ada di kutub berupa gletser (Hidayat, 2019). Air bersih tidak hanya sebagai pemenuhan kebutuhan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari tetapi juga merupakan infrastruktur yang berperan penting bagi pertumbuhan dan perkembangan suatu wilayah, karena infrastruktur air bersih dapat berdampak pada peningkatan taraf dan kualitas kehidupan masyarakat, pola pertumbuhan dan prospek pembangunan ekonomi (Nugroho, dkk., 2022). Perkembangan wilayah merupakan salah satu penyebab semakin meningkatnya kebutuhan air bersih seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. Seiring bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan akan air juga semakin meningkat, artinya semakin banyak pula masyarakat yang membutuhkan air bersih untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari (Salim, 2019) yang dikutip dari (Surawira, dkk., 1996).

Air permukaan adalah semua air yang terdapat pada permukaan tanah contoh contoh yang bisa disebutkan antara lain: air didalam sistem sungai, air didalam sistem irigasi, air di dalam sistem drainase, air waduk, danau, kolam retensi (Kodoatie dan Sjarief, 2008). Air permukaan (surface water) terdistribusi kedalam beberapa tempat yaitu: danau, sungai, tambak, embung dan waduk. volume keseluruhan tidak lebih dari 0,01% dari air di bumi (Indarto, 2010 dan Messakh, 2017). Air permukaan secara alami cenderung mengandung padatan tanah tersuspensi, bakteri, dan bahan organik hasil pembusukan tanaman dan hewan. Oleh Karena itu, air yang diambil secara langsung dari sungai atau danau pada umumnya belum cukup baik untuk keperluan konsumsi manusia secara langsung (Suprihatin, dkk., 2011).

Ditinjau dari ilmu kesehatan masyarakat penyediaan air bersih harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat karena penyediaan air bersih yang terbatas memudahkan timbulnya penyakit dimasyarakat. Volume rata – rata kebutuhan air bersih setiap individu per hari berkisar antara 150 – 200 liter atau 35 – 40 galon. Kebutuhan air tersebut bervariasi dan bergantung pada iklim, standar kehidupan, dan kebiasaan masyarakat (Chandra, 2012)

Kelurahan penfui merupakan salah satu kelurahan yang berada di Kecamatan Maulafa Kota Kupang yang memiliki luas wilayah 9,30 km², kepadatan Penduduk 735,91 jiwa/km² serta memiliki 1.478 KK atau 6.844 jiwa, dengan jumlah laki-laki 3.523 dan perempuan 3.321 (BPS, 2024) Kelurahan penfui berlokasi pada pinggiran Kota Kupang yang mana semakin meningkatnya laju pembangunan pada wilayah Kota Kupang maka lahan pada wilayah kota semakin berkurang dan masyarakat akan memilih membangun tempat tinggal di daerah pinggiran kota salah satunya di Kelurahan Penfui. Dengan demikian pada Kelurahan Penfui ini terjadi beberapa permasalahan akibat meningkatnya jumlah penduduk tersebut yakni ketersediaan air bersih belum mampu memenuhi kebutuhan masyarakat Kelurahan Penfui, air PDAM yang mengalir ke rumah masyarakat cukup jarang dan yang tersedia pun sedikit dan belum mampu memenuhi kebutuhan masyarakat sehari-hari, terjadinya kerusakan jaringan air sehingga menyebabkan air yang mengalir ke rumah warga berkurang dari yang seharusnya, terjadinya kemarau panjang yang menyebabkan kurangnya kebutuhan air bersih, kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan air juga dapat menjadi masalah utama dalam memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap air bersih.

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Kupang merupakan instansi yang bertanggung jawab dalam penyediaan air bersih di Kelurahan Penfui. Kota Kupang dan sekitarnya adalah bagian wilayah provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) yang merupakan kawasan semi-arid di Indonesia, sebagaimana dipetakan oleh United Nations Environment Management Group (Anonim, 2013). Sebagai kawasan semi-arid, daerah ini memiliki kekhasan iklim dan lingkungan dibanding wilayah lain di Indonesia. Menurut badan dunia Food and Agriculture Assosiation, iklim semi-arid adalah iklim daerah yang menerima curah hujan lebih rendah dibandingkan dengan evapotranspirasi potensial. Kawasan semi-arid merupakan bagian dari tiga zona kawasan arid dunia yakni hyper-arid, arid dan semi arid. Total kawasan dunia yang tergolongan hyper-arid sekitar 4,2%, kawasan arid 14,6% dan kawasan semi-arid 12,2% dengan semikian sekitar 31% kawasan didunia merupakan daerah kering (Messakh, dkk., 2015) yang dikutip dari (Anonim, 1989).

Beberapa tahun kedepan jumlah penduduk akan semakin meningkat yang tentunya akan berpengaruh terhadap peningkatan jumlah air bersih. Ketersediaan air

yang ada belum tentu dapat menyeimbangi kebutuhan air bersih yang terus meningkat terlebih lagi kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan air hujan dapat menjadi masalah utama dalam memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap air bersih tersebut, untuk itu perlu dilakukan analisis kebutuhan air bersih yang ada sampai beberapa tahun kedepan serta melakukan rencana strategi pemenuhan kebutuhan air bersih tersebut, dalam penelitian ini akan dilakukan prediksi kebutuhan air bersih sampai 20 tahun kedepan yaitu sampai 2042. Permasalahan pengelolaan air yang umum terjadi adalah kurangnya air bersih pada periode musim kering dan kelebihan air pada periode musim basah. Hal tersebut dapat berdampak pada upaya pemenuhan kebutuhan air bersih (Mugagga dan Nabaasa, 2016).

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif pemecahan masalah air bersih terutama untuk daerah Kecamatan Maulafa Kelurahan Penfui Kota Kupang. Oleh sebab itu judul penelitiannya adalah analisis kebutuhan dan strategi pemenuhan air bersih perkotaan di Kelurahan Penfui Kota Kupang.

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun permasalahan yang dapat diidentifikasi berdasarkan latar belakang masalah diatas, yakni:

1. Adanya pertumbuhan penduduk serta laju pembangunan yang semakin meningkat tiap tahunnya sehingga menyebabkan kebutuhan terhadap air bersih pun semakin meningkat,
2. Ketersediaan air bersih yang ada belum dapat menyeimbangi kebutuhan air bersih yang terus meningkat dan jika itu terus terjadi maka masyarakat di Kelurahan Penfui akan mengalami kekeringan,
3. Air PDAM yang ada hanya mengalir sesekali, lebih tepatnya seminggu sekali dan air yang keluar pun hanya sedikit sehingga menyebabkan ketersediaan air bersih tidak memenuhi kebutuhan selama seminggu yang akan datang
4. Terjadinya kerusakan jaringan air sehingga menyebabkan air yang mengalir ke rumah warga berkurang dari yang seharusnya.
5. Terjadinya kemarau panjang yang menyebabkan terjadinya kurangnya kebutuhan air bersih
6. Kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan air dapat menjadi masalah utama dalam memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap air bersih.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas Penulis membatasi masalah penelitian ini agar tidak melebar dan tetap fokus pada judul penelitian, dengan pertimbangan waktu, biaya dan kemampuan Peneliti, permasalahan Peneliti dibatasi pada:

1. Penyediaan air bersih pada Kelurahan Penfui, Kota Kupang saat ini.
2. Proyeksi kebutuhan air bersih pada Kelurahan Penfui, Kota Kupang dari tahun 2024 hingga tahun 2042.

3. Pola penggunaan air bersih masyarakat kelurahan penfui, Kota Kupang
4. Kualitas air tidak diteliti dalam penelitian ini

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas, dapat dirumuskan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana penyediaan air bersih pada Kelurahan Penfui, Kota Kupang?
2. Bagaimana proyeksi kebutuhan air bersih masyarakat Kelurahan Penfui, Kota Kupang dari tahun 2024 hingga tahun 2042 ?
3. Bagaimana pola penggunaan air bersih masyarakat Kelurahan Penfui, Kota Kupang.
4. Bagaimana strategi pengelolaan air bersih untuk pemenuhan kebutuhan penduduk Kelurahan Penfui, Kota Kupang ?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini antara lain:

1. Untuk mengetahui penyediaan air bersih pada Kelurahan Penfui, Kota Kupang
2. Untuk mengetahui proyeksi kebutuhan air bersih masyarakat Kelurahan Penfui, Kota Kupang dari tahun 2024 hingga tahun 2042
3. Untuk mengetahui pola penggunaan air bersih masyarakat Kelurahan Penfui, Kota Kupang.
4. Untuk mengetahui strategi pengelolaan air bersih untuk pemenuhan kebutuhan penduduk Kelurahan Penfui, Kota Kupang ?

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif-kuantitatif, dengan menggunakan data kualitatif dan kuantitatif. Penelitian kualitatif didefinisikan sebagai penelitian yang menghasilkan prosedur analitis tanpa menggunakan analisis statistik atau teknik kuantitatif lainnya (Moleong, 2006:5-6). Teknik deskriptif adalah proses mengumpulkan, menganalisis, dan menyajikan data pengamatan sedemikian rupa sehingga pihak yang berkepentingan dapat dengan cepat memahami ciri-ciri objek dari data penelitian (Al-Gifari, 2003). Sedangkan teknik kuantitatif adalah metode untuk mengukur data dalam skala numerik (angka) (Kuncoro, 2004).

Pada penelitian ini kegiatan yang dilakukan adalah studi untuk memenuhi kebutuhan air bersih dan meninjau ketersediaan air bersih di Kelurahan Penfui, serta mencari strategi-strategi pemenuhan kebutuhan air di Kelurahan Penfui, Kecamatan Maulafa Kota Kupang.

2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama lima bulan yakni bulan Juli sampai dengan November 2024 sedangkan tempat pelaksanaan penelitian ini yakni di Kelurahan Penfui Kota Kupang.

2.3 Populasi dan Sampel

Dalam penelitian ini populasi yang diambil adalah seluruh rumah yang terdapat di Kelurahan Penfui, sedangkan untuk sampel menggunakan cluster random sampling dalam hal ini didasarkan jenis rumah yaitu

rumah permanen, semi permanen, dan darurat yang nantinya digunakan untuk menghitung pertumbuhan penduduk dan proyeksi kebutuhan air hingga tahun 2042. Setelah menghitung menggunakan rumus SNI M 36-1991-03 maka didapatkanlah 17 sampel rumah dengan rincian 9 rumah permanen, 7 rumah semi permanen, dan 1 rumah darurat.

2.4 Alat dan Bahan Penelitian

Dalam penelitian ini, digunakan perangkat lunak (Software) Microsoft Excel sebagai alat untuk menghitung data pertumbuhan penduduk, proyeksi jumlah penduduk dan kebutuhan akan air bersih setelah 20 tahun yang akan datang. Google Earth yang digunakan untuk mendapatkan foto atau peta Kelurahan Penfui.

2.5 Teknik Pengumpulan Data

1) Data Primer

Data primer berupa informasi pola penggunaan air yang digunakan masyarakat yang dibedakan dari jenis rumahnya kemudian dikumpulkan dalam penelitian ini dengan cara observasi yakni observasi langsung dari Kelurahan Penfui Kota Kupang Nusa Tenggara Timur.

2) Data Sekunder

Data sekunder ialah data diperoleh dari instansi PDAM Kabupaten Kupang dan Kantor Kelurahan Penfui diantaranya berupa: Peta lokasi Kelurahan Penfui, Ketersediaan Sumber air, Data jumlah penduduk Kelurahan Penfui, Data kebutuhan air bersih Kelurahan Penfui.

2.6 Teknik Analisis Data dan Pengolahan Data

Teknik analisis dan Pengolahan data dilakukan untuk menjawab masalah penelitian yaitu dengan melakukan survey langsung di lapangan untuk melihat dan menganalisis penyediaan air di Kelurahan Penfui, melakukan perhitungan jumlah penduduk Kelurahan Penfui untuk beberapa tahun kedepan (2024-2042) menggunakan metode aritmatika, geometrik dan least square, melakukan wawancara untuk mengetahui pola dan debit penggunaan air bersih masyarakat Kelurahan Penfui yang diklasifikasi berdasarkan jenis rumah serta merencanakan strategi untuk pemenuhan air bagi generasi berikutnya.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Ketersediaan Air Bersih Masyarakat Kelurahan Penfui

1) Identifikasi Sumber-Sumber Air

Tabel 1. Data Ketersediaan Air Bersih di Kelurahan Penfui

No	Jenis Rumah	Jumlah (Unit)	PDAM		Tanki	
			n (unit)	%	n (unit)	%
1	Permanen	458	376	82	82	18
2	Semi Permanen	390	155	35	235	65
3	Darurat	67	0	0	67	100
Jumlah		915	531		384	
Jumlah Total			915			

Sumber: Data Kelurahan Penfui Kota Kupang, (2024)

Dari tabel 1 dapat disimpulkan bahwa air bersih yang digunakan oleh masyarakat di Kelurahan Penfui bersumber dari PDAM dan Tangki.

2) Potensi dan Ketersediaan Air

Tabel 2. Volume Produksi Ketersediaan air bersih lt/dtk

Bulan	Volume Produksi Ketersediaan Air Bersih (M3)	Volume Produksi Ketersediaan Air Bersih (lt/hr)	Volume Produksi Ketersediaan Air Bersih (lt/dtk)
Januari	50.890	1.641.613	19.0001
Februari	48.384	1.560.774	18.0645
Maret	48.211	1.555.194	17.9999
April	49.284	1.589.806	18.4005
Mei	50.890	1.641.613	19.0001
Juni	49.248	1.588.645	18.3871
Juli	48.211	1.555.194	17.9999
Agustus	45.533	1.468.806	17.0001
September	41.472	1.337.806	15.4839
Oktober	45.533	1.468.806	17.0001
November	41.472	1.337.806	15.4839
Desember	34.819	1.123.194	12.9999
Rata-rata			17,2350

Sumber: PDAM Kabupaten Kupang, (2023)

Dari tabel 2 dapat disimpulkan bahwa rata-rata volume produksi ketersediaan air bersih ialah 17,2359 lt/dtk. Volume Produksi yang tertinggi terjadi pada bulan Januari dan Mei yakni 19,0001 lt/dtk dan volume produksi terendah terjadi pada bulan Desember 12,9999 lt/dtk.

3) Kondisi Fasilitas Pendukung

Beberapa tantangan utama yang dihadapi adalah terbatasnya kapasitas jaringan perpipaan serta kualitas jaringan yang mulai mengalami penurunan seiring usia pemakaian. Di beberapa titik, perpipaan menunjukkan gejala kebocoran yang cukup signifikan, mengakibatkan distribusi air ke rumah-rumah warga tidak optimal. Selain itu, sistem penyediaan air di wilayah ini juga seringkali terhambat oleh masalah teknis pada tangki penampungan dan pompa air yang sudah usang dan memerlukan perawatan rutin.

3.2 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Domestik Masyarakat Kelurahan Penfui

Untuk memperkirakan jumlah penduduk daerah perencanaan dimasa mendatang digunakan laju pertumbuhan berdasarkan perhitungan dengan berbagai metode yang umum dipergunakan yaitu metode:

1) Metode Geometri

Tabel 3. Perhitungan Penduduk Menggunakan Metode Geometrik

no	Tahun	Penduduk	r	Hasil Perhitungan Geometrik (X)
1	2012	4.808	3,6%	6.844
2	2013	4.979		7.090
3	2014	5.063		7.345
4	2015	5.143		7.609
5	2016	5.181		7.882
6	2017	5.465		8.165
7	2018	5.605		8.459

8	2019	5.729	8.763
9	2020	6.370	9.078
10	2021	6.682	9.404
11	2022	6.844	9.742
Total		61.869	90.381
Standar Deviasi			960,9439
Koefisien Korelasi			0,9685

Sumber: Hasil Pengolahan Data Peneliti, (2024)

2) Metode Arimatik

Tabel 4. Perhitungan Penduduk Menggunakan Metode Aritmatik

n	Tahun	Penduduk	r	Hasil Perhitungan Aritmatik (X)
1	2012	4.808	4,23%	4.808
2	2013	4.979		5.012
3	2014	5.063		5.215
4	2015	5.143		5.419
5	2016	5.181		5.622
6	2017	5.465		5.826
7	2018	5.605		6.030
8	2019	5.729		6.233
9	2020	6.370		6.437
10	2021	6.682		6.640
11	2022	6.844		6.844
Total		61.869		64.086
Standar Deviasi				675
Koefisien Korelasi				0,9573

Sumber: Hasil Pengolahan Data Peneliti, (2024)

3) Metode Least Square

Tabel 5. Perhitungan Jumlah Penduduk Menggunakan Metode Least Square

n	Tahun	Penduduk	Hasil Perhitungan Least Square (X)
1	2012	4.808	4.397
2	2013	4.979	4.601
3	2014	5.063	4.806
4	2015	5.143	5.011
5	2016	5.181	5.215
6	2017	5.465	5.420
7	2018	5.605	5.624
8	2019	5.729	5.829
9	2020	6.370	6.034
10	2021	6.682	6.238
11	2022	6.844	6.443
Total		61.869	59.617
Standar Deviasi			679
Koefisien Korelasi			0,957

Sumber: Hasil Pengolahan Data Peneliti, (2024)

Berdasarkan hasil perhitungan standar deviasi, didapatkan hasil bahwa metode aritmatik memiliki standar deviasi terkecil yakni 675 untuk perhitungan proyeksi jumlah penduduk di Kelurahan Penfui. Berdasarkan hasil tersebut, maka dipilih metode aritmatik untuk perhitungan proyeksi jumlah penduduk di Kelurahan Penfui pada tahun 2022 – 2042. Dibawah

ini merupakan hasil rekapitulasi kebutuhan air di Kelurahan Penfui. Hal ini dikemukakan Tamelan (2015) bahwa peningkatan jumlah penduduk memicu bertambahnya jumlah air yang dibutuhkan dan hal ini tergantung dari kondisi karakteristik lokasi terutama topografi sebagai pengaruh hilangnya air ke laut sehingga perlunya konservasi air yang tepat.

Tabel 6. Jumlah Total Kebutuhan Air Bersih Di Kelurahan Penfui Dari Tahun 2022-2042

Tahun	SR	HU	Pembelian	Perdagangan	Rasar	Catutaga	Wangud dan Perbaikan	Kes elatan	Jumlah
	(Lt Dtk)	(Lt Dtk)	(Lt Dtk)	(Lt Dtk)	(Lt Dtk)	(Lt Dtk)	(Lt Dtk)	(Lt Dtk)	(Lt Dtk)
2022	11,4067	0,5703	0,4741	0,1543	0,1390	0,0138	0,0043	0,2106	12,9732
2023	11,3897	0,5943	0,4941	0,1543	0,1390	0,0138	0,0043	0,2106	13,5004
2024	11,3727	0,6186	0,5142	0,1543	0,1390	0,0138	0,0043	0,2106	14,0277
2025	11,3557	0,6428	0,5342	0,1543	0,1390	0,0138	0,0043	0,2106	14,5549
2026	11,3388	0,6669	0,5543	0,1543	0,1390	0,0138	0,0043	0,2106	15,0821
2027	11,3218	0,6911	0,5743	0,1543	0,1390	0,0138	0,0043	0,2106	15,6093
2028	11,3048	0,7152	0,5944	0,1543	0,1390	0,0138	0,0043	0,2106	16,1365
2029	11,2879	0,7394	0,6144	0,1543	0,1390	0,0138	0,0043	0,2106	16,6637
2030	11,2709	0,7635	0,6345	0,1543	0,1390	0,0138	0,0043	0,2106	17,1909
2031	11,2539	0,7877	0,6546	0,1543	0,1390	0,0138	0,0043	0,2106	17,7181
2032	11,2369	0,8118	0,6746	0,1543	0,1390	0,0138	0,0043	0,2106	18,2453
2033	11,2199	0,8360	0,6947	0,1543	0,1390	0,0138	0,0043	0,2106	18,7725
2034	11,2029	0,8601	0,7147	0,1543	0,1390	0,0138	0,0043	0,2106	19,2997
2035	11,1859	0,8843	0,7348	0,1543	0,1390	0,0138	0,0043	0,2106	19,8269
2036	11,1689	0,9085	0,7548	0,1543	0,1390	0,0138	0,0043	0,2106	20,3541
2037	11,1519	0,9326	0,7749	0,1543	0,1390	0,0138	0,0043	0,2106	20,8813
2038	11,1349	0,9568	0,7949	0,1543	0,1390	0,0138	0,0043	0,2106	21,4085
2039	11,1179	0,9809	0,8150	0,1543	0,1390	0,0138	0,0043	0,2106	21,9357
2040	11,1009	1,0051	0,8350	0,1543	0,1390	0,0138	0,0043	0,2106	22,4629
2041	11,0839	1,0292	0,8551	0,1543	0,1390	0,0138	0,0043	0,2106	22,9901
2042	11,0669	1,0534	0,8751	0,1543	0,1390	0,0138	0,0043	0,2106	23,5173

Sumber: Hasil Pengolahan Data Peneliti, (2024)

Hasil analisis dari tabel 6 proyeksi total kebutuhan air bersih domestik dan non domestik ialah mengalami peningkatan dari tahun ketahun, yang mana total kebutuhan air pada tahun 2022 ialah sebanyak adalah 12,9732 lt/dtk, dan pada akhir tahun 2042 diperkirakan jumlah kebutuhan air semakin meningkat yakni sebesar 24,5792 lt/dtk. Hal ini didukung Tamelan, dkk (2026) bahwa untuk memastikan ketersediaan air maka perlunya pengisian kembali aquifer/palung air bawah tanah, juga tampungan air permukaan sebagai ketersediaan air saat dibutuhkan ketika musim hujan telah berakhir.



Sumber: Hasil Pengolahan Data Peneliti, (2024)

Gambar 1. Perbandingan Antara Kebutuhan Air Bersih Dengan Volume Produksi Air Bersih

Dari hasil pengolahan data tabel 6, menunjukkan bahwa kebutuhan air bersih di Kelurahan Penfui hingga tahun 2042 akan terus meningkat dan ketersediaan air yang ada tidak mampu memenuhi kebutuhan air yang ada di Kelurahan Penfui itu sendiri yang mana pada tahun 2024 kebutuhan air bersih ialah 14,0277 lt/dtk kemudian diakhir tahun 2042 kebutuhan air meningkat hingga 24,5792 lt/dtk, dari grafik pada gambar 1 menunjukkan mulai tahun 2030, ketersediaan air bersih diproyeksikan sudah tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan air bagi populasi yang terus meningkat di Kelurahan Penfui, maka dari itu untuk mencukupi kebutuhan air tersebut perlu dilakukan strategi pengelolaan air bersih pada Kelurahan Penfui ini, dan jika tidak dilakukan tindakan cepat dan strategi pengelolaan air yang berkelanjutan maka sudah bisa dipastikan diatas tahun 2030 masyarakat Kelurahan Penfui akan mengalami krisis air bersih ini akan semakin meluas dan berdampak pada kualitas hidup masyarakat.

3.3 Pola Penggunaan Air Bersih Kelurahan Penfui

Tabel 7. Rata-Rata Penggunaan Air Bersih Berdasarkan Klasifikasi Jenis Rumah di Kelurahan Penfui

No	Jenis Pola Penggunaan Air	Jenis Rumah					
		Permanen		Semi Permanen		Darurat	
		(Lt/org/hr)	%	(Lt/org/hr)	%	(Lt/org/hr)	%
1	Minum	1,89	2,7	2,21	5,6	2,5	8,8
2	Masak	2,1	3,0	1,82	4,6	2,5	8,8
3	Mencuci	29,67	42,1	16	40,8	10,5	36,8
4	Mandi/WC	21,44	30,4	15	38,3	10	35,1
5	Menyiram Tanaman	10,89	15,4	3,29	8,4	2	7,0
6	Lainnya	4,56	6,5	0,86	2,2	1	3,5
TOTAL =		70,55	100	9,18	100	28,5	100

Sumber: Hasil Pengolahan Data Peneliti, (2024)

3.4 Strategi Pemenuhan Air Bersih Masyarakat di Kelurahan Penfui

- 1) Strategi pemenuhan air bersih dalam jangka pendek
 - a) Penampungan air hujan
 - b) Evaluasi jaringan air bersih
 - c) Melakukan reboisasi (Penghijauan lahan)
- 2) Strategi pemenuhan air bersih dalam jangka pendek
 - a) Mencari sumber mata air baru yang terdekat
 - b) Peningkatan infrastruktur air bersih
 - c) Pemanfaatan teknologi hijau
- 3) Strategi pemenuhan air bersih dalam jangka panjang
 - a) Konservasi sumber daya air
 - b) Peningkatan infrastruktur yang tahan perubahan iklim

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, maka Penulis menarik kesimpulan yakni:

1. Penyediaan air bersih masyarakat di Kelurahan Penfui bersumber dari PDAM mata air Baumata dan juga air tanki. Pelayanan air bersih melalui PDAM

belum menjangkau seluruh masyarakat sehingga sebagian masyarakat memenuhi kebutuhan air bersih dengan membeli air tanki.

2. Kebutuhan air bersih di kelurahan Penfui pada tahun 2024 ialah 14,0277 lt/dtk kemudian diproyeksikan pada tahun 2042 meningkat secara signifikan yakni mencapai 24,5792 lt/dtk dengan debit ketersediaan air 17,2350 lt/dtk, maka dipastikan pada tahun 2030 ketersediaan air yang ada di Kelurahan Penfui sudah tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan air bagi masyarakat.
3. Dari hasil analisis data presentase pola penggunaan air minum untuk rumah permanen sebesar 70,55 lt/org/hr, semi permanen sebesar 39,18 lt/org/hr dan untuk rumah darurat sebesar 28,5.
4. Strategi pemenuhan air di kelompokkan dalam jangka pendek yakni membuat penampungan air hujan, evaluasi jaringan air bersih, serta melakukan reboisasi. Jangka menengah yakni mencari sumber mata air baru yang terdekat, peningkatan infrastruktur air bersih, pemanfaatan teknologi hijau. Jangka panjang yakni konservasi sumber daya air, peningkatan infrastruktur yang tahan perubahan iklim yang bertujuan untuk mengatasi masalah kekeringan yang akan terjadi di Kelurahan Penfui pada masa yang akan datang.

4.2 Saran

1. Mengurangi tingkat kehilangan air, sehingga produksi lebih efisien.
2. Dalam mengatasi defisit ketersediaan sumber daya air di Kelurahan Penfui dapat dilakukan
3. Masyarakat juga perlu diberikan edukasi mengenai pentingnya pemeliharaan rutin terhadap sistem pemanenan, seperti membersihkan filter dan saluran air agar kualitas air yang dikumpulkan tetap terjaga.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Algifari, 2003. *"Analisis Regresi teori, kasus, dan solusi"*. BPFE. Yogyakarta.
- Anonim, 1989. *Arid Zone Forestry: A Guide for Field Technicians*. Food Agriculture Association (FAO), Rome.
- Anonim, 2013a. *Kabupaten Kupang Dalam Angka 2012*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kupang, Kupang.
- Badan Pusat Statistik. 2023. *Kecamatan Maulafa Dalam Angka 2023*. Kota Kupang
- Chandra B, 2012. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Departemen Kesehatan (1990). Peraturan Menteri Kesehatan No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air. Jakarta.
- Hidayat, W. (2019). Analisis Kerusakan Pohon di Hutan Kota Stadion Kota Metro Provinsi Lampung. *jhppk*, 2621-8798.
- Indarto, hidrologi; dasar teori dan contoh aplikasi model hidrologi, (Jakarta: bumi aksara,2010), hal 9

- Kodoatie, Sjarief, Pengolahan Sumber Daya Air Terpadu Ed. II, (Yogyakarta: ANDI, 2008) Hal 12
- Kuncoro, Mudrajad 2004, *Ekonomi Pembangunan: Teori, Masalah, dan Kebijakan*. Yogyakarta. UPP AMP YKPN
- Lomi, R. A., Messakh, J. J., & Tamelan, P. G. (2021). Pemanfaatan Air Bersih Untuk Kebutuhan Rumah Tangga Dari Mata Air Oelnaisanam Di Kelurahan Bakunase Ii, Kota Kupang: Utilization Of Clean Water For Household Needs From The Oelnaisanam Spring In Bakunase Ii Village, Kupang City. *BATAKARANG*, 2(1), 32-38.
- Messakh, J. J., Sabar, A., Hadihardaja, I. K., & Chalik, A. A. (2015). Kajian Pemenuhan Kebutuhan Air Minum Untuk Masyarakat Di Kawasan Semi-arid Indonesia (a Study on Fulfillment of Drinking Water Need of People in Semi-arid Areas in Indonesia). *Journal of People and Environment*, 22(3), 271-280.
- Messakh, J. J. (2017). *Pengelolaan Sumber Daya Air*. Penerbit: MIPA Press. Kupang.
- Messakh, J. J., Moy, D. L., Mojo, D., & Maliti, Y. (2018, January). The linkage between household water consumption and rainfall in the semi-arid region of East Nusa Tenggara, Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 106, No. 1, p. 012084). IOP Publishing.
- Mugagga, F., & Nabaasa, B. B. (2016). The centrality of water resources to the realization of Sustainable Development Goals (SDG). A review of potentials and constraints on the African continent. *International Soil and Water Conservation Research*
- Nugroho, Haris Adi dkk., 2022. Analisis Kebutuhan dan ketersediaan air bersih di kecamatan sumber kabupaten rembang, Semarang
- Tamelan, P. G., Nendissa, D. R., Mahendra, I. K., Selan, M. M., Hangge, E. E., Klau, R. R., ... & Lerik, D. C. (2026). Enhancing Water Security and Aquifer Recharge through Rainwater Harvesting and Soil Percolation: A Sustainable Strategy for Security in Rote Ndao Regency, East Nusa Tenggara. *International Journal of Safety & Security Engineering*, 16(2), 413.
- Tamelan, P. G. (2015). Geophysical characteristic and water resources availability in Rote Ndao, East Nusa Tenggara as a basic for coastal tourism development. *Journal of Indonesian Tourism and Development Studies*, 3(2), 69-74.
- Salim, 2019. Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih (studi kasus Kecamatan Bekasi Utara), Jakarta
- Surawira, Unus, *Air Dalam Kehidupan Lingkungan Yang Sehat*, (Bandung: Alumni, 1996)