



ANALISIS DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DESA DI MEMBE KECAMATAN DIMEMBE KABUPATEN MIINAHASA UTARA

Josepha Jaclien Moningka,¹ Dr. Rifana S. S. I. Kawet,² Tendly S. Maki³

Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Manado Email:

Jacklienmoningka@gmail.com

ABSTRAK

Air mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia, air merupakan hal pokok bagi konsumsi manusia dan telah menjadi salah satu kekayaan yang sangat penting. Pertumbuhan penduduk harus diikuti dengan ketersediaan air bersih yang cukup. Air tersebut dapat berasal dari sumber mata air dan PDAM, penelitian ini dilakukan untuk masyarakat di desa Dimembe untuk memenuhi kebutuhan air bersih yang sangat diperlukan oleh masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis jumlah kebutuhan air bersih masyarakat di desa Dimembe dan untuk mempermudah dalam proses penyaluran air bersih. Sehingga masyarakat mendapatkan pelayanan air secara merata dan efisien. Dari hasil penelitian ini diperoleh kebutuhan air bersih pelanggan PDAM dapat ditanggulangi dengan membuat reservoir PDAM yang berada di desa Dimembe agar bisa mendapatkan air yang layak untuk digunakan sehari-hari. Dalam penelitian ini juga dapat dilihat kebutuhan air masyarakat desa Dimembe senilai 45 lt/org/hari dan kebutuhan air yang harus memenuhi aktivitas masyarakat sehari-hari senilai 107.820 lt/hari sehingga air masuk dan air keluar harus memiliki nilai yang sama. Pada penelitian yang penulis buat ini direncanakan untuk kebutuhan air bersih di desa Dimembe untuk 5 tahun kedepan .

Kata Kunci : Kebutuhan Air Bersih, Reservoir, Distribusi.

ABSTRACT

Water has an important role in human life, water is a staple for human consumption and has become one of the most important assets. Population growth must be followed by the availability of sufficient clean water. The water can come from springs and PDAM, this research is carried out for the community in Dimembe village to meet the clean water needs that are needed by the community. The purpose of this study was to analyze the amount of clean water needed by the community in Dimembe village and to facilitate the process of distributing clean water. So that people get water services evenly and efficiently. From the results of this study, it was found that the clean water needs of PDAM customers can be overcome by making a PDAM reservoir in Dimembe village so that they can get water that is suitable for daily use. In this study, it can also be seen that the water needs of the Dimembe village community are 45 liters/person/day and the water needs that must meet daily community activities are worth 107,820 liters/day so that the incoming and outgoing water must have the same value. In the research that the author made, it is planned for the need for clean water in the village of Dimembe for the next 5 years.

Keywords: clean water needs, reservoir, distribution



PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penyediaan air bersih menjadi salah satu kunci dalam perkembangan ekonomi wilayah. Desa Diimembe yang terdiri dari 7 dusun, sebenarnya memiliki potensi sumber air yang cukup besar karena berada dibawah kaki gunung, hanya saja penyebarannya yang belum merata.

Permasalahan yang menjadai penyebab perlu adanya penyediaan air bersih di Desa Dimembe yaitu, cakupan pelayanan air bersih dari PDAM unit Minahasa Utara belum memadai dan belum memenuhi kebutuhan air bersih bagi masyarakat karena air yang mengalir seringg tidak jernih dan menjadai tidak higienis disebabkan sumber air PDAM berada jauh dari desa dimembe, oleh karena itu perlu adanya perencanaan pendistribusian di desa diimembe dengan pengadaan reservoir sendiri untuk desa diimembe.

Salah satu cara untuk memperoleh air bersih adalah dengan memanfaatkan mata air yang berada didekat desa Dimembe untuk mencapai pendistribusian air bersih kepada masyarakat yang lebih merata. Namun, dengan adanya sumber mata air yang berada di desa Dimembe masih tetap belum memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu penulis berencana untuk menganalisis dan merencanakan pendistribusian supply air menggunakan air dari PDAM dan membuat sendiri tampungan reservoir khusus untuk masyarakat desa Dimembe, agar kebutuhan bisa terpenuhi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Laju Pertumbuhan Penduduk Rata-rata
Laju pertumbuhan penduduk di desa

Diimembe dihitung berdasarkan jumlah penduduk yang telah ada dari tahun 2018-2021. Karena pada studi ini dilakukan untuk menghitung kebutuhan air yang diperlukan oleh penduduk desa diimembe, maka perhitungan laju penduduk dilakukan untuk meninjau pertumbuhan penduduk desa Dimembe. Perhitungan laju pertumbuhan penduduk yang terjadi tiap tahun di desa dimembe dapat dilihat pada rumus berikut ini.

$$P_n - P_0$$

Perhitungan proyeksi penduduk merupakan dasar dari analisa kebutuhan air bersih, dalam perencanaan ini

Diketahui:

$$i =$$

$$X100$$

$$P_0$$

direncanakan dalam jangka waktu 5 tahun kedepan terhitung dari 2021 sampai 2026. Data yang digunakan mulai dari data masyarakat pada tahun 2018 sampai 2021.

Tabel 2. Jumlah Penduduk pada tahun 2018 sampai 2021

No	Tahun	Jumlah
1	2018	2463
2	2019	2469
3	2020	2472
4	2021	2396

Sumber : Kantor Desa Wanua Dimembe

P_0 = Jumlah Penduduk awal tahun

P_n = Jumlah Penduduk tahun ke n

n = Jangka waktu (1 Tahun)

i = Rasio angka Pertumbuhan tiap tahun

Tabel 3. Laju Pertumbuhan penduduk desa dimembe

Tahun	jumlah penduduk	pertumbuhan penduduk		rata rata
		Jiwa	%	
2018	2463	0		-0,009031072
2019	2469	-6	0,002436054	
2020	2472	-3	0,001215067	
2021	2396	76	-0,030744337	

Sumber: Hasil Perhitungan

Proyeksi Jumlah Penduduk

Pertumbuhan jumlah penduduk direncanakan mampu melayani kebutuhan air bersih penduduk sampai dengan tahun 2026, sehingga sebagai dasar perencanaan digunakan jumlah penduduk dari tahun 2018. Untuk memproyeksikan penduduk pada tahun yang akan datang digunakan 3 metode, yaitu : Metode Geometri, Metode Aritmatik, dan Metode Eksponensial. Atas dasar perhitungan laju rata-rata yang terjadi maka dapat dilakukan perhitungan proyeksi jumlah penduduk di Desa Dimembe sampai tahun yang akan direncanakan.

Metode Aritmatik $P_n = P_o (1 + i)^n$

NO	TAHUN	PO	N	I	Jumlah Proyeksi
1	2021	2396	0	0,160505654	2396
2	2022		1		2392,154285
3	2023		2		2388,314742
4	2024		3		2384,481361
5	2025		4		2380,654134
6	2026		5		2376,83305

Sumber: Hasil perhitungan

Tabel 4. Perhitungan Jumlah Penduduk Dengan Metode Aritmatika.

Metode Eksponensial

GEOMETRIK						
TAHUN	PENDUDUK (Y)	X	X.Y	Y ²	X ²	r
2018	2463	-	3 -7389	6066369	9	-0,160505654
2019	2469	-	2 -4938	6095961	4	
2020	2472	-	1 -2472	6110784	1	
2021	2396	0	0 0	5740816	0	
JUMLAH	9800	-	6 -14799	24013930	14	

Sumber: hasil Perhitungan

Tabel 5. Perhitungan jumlah penduduk dengan Metode Eksponensial.

Metode Geometrik

EKSPONENSIAL						
TAHUN	PENDUDUK (Y)	X	X.Y	Y ²	X ²	R
2018	2463	-	3 -7389	6066369	9	-0,160505654
2019	2469	-	2 -4938	6095961	4	
2020	2472	-	1 -2472	6110784	1	
2021	2396	0	0 0	5740816	0	
JUMLAH	9800	-	6 -14799	24013930	14	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 6. Perhitungan Jumlah Penduduk dengan Metode Geometrik

Dari tiga metode diatas jumlah hasil perhitungannya sama. Jadi, metode yang digunakan untuk menghitung jumlah penduduk 5 tahun kedepan menggunakan metode Geometri. Untuk perhitungan proyeksi pertumbuhan jumlah penduduk di desa dimembe untuk tahun 2021 sampai 2026 dapat dilihat pada tabel 7.

Kabupaten/Kota	Banyaknya Curah Hujan di Sulawesi Utara								
	Jumlah Curah Hujan (mm)			Jumlah Hari Hujan (Hari)			Penyinaran Matahari		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Bolaang Mongondow	-	2543	-	-	153	-	-	-	-
Minahasa	-	2136	2306	-	232	245	-	-	47
Kepulauan Sangihe	1009	3222	4678	1010	255	262	1013	66	61
Kepulauan Talaud	-	2989	-	-	191	-	-	-	-
Minahasa Selatan	-	2971	-	-	160	-	-	-	-
Minahasa Utara	1011	3429	4603	1012	275	281	1014	70	51
Bolaang Mongondow Utara	-	2512	-	-	123	-	-	-	-
Kepulauan Sitaro	-	3822	-	-	183	-	-	-	-
Minahasa Tenggara	-	2456	-	-	192	-	-	-	-
Bolaang Mongondow Selatan	-	3461	-	-	160	-	-	-	-
Bolaang Mongondow Timur	-	1511	-	-	223	-	-	-	-
Kota Manado	102	3403	4177	1012	252	275	1014	64	58
Kota Bitung	102	2053	2340	1012	233	240	1013	64	61
Kota Tomohon	-	2265	-	-	208	-	-	-	-
Kota Kotamobagu	-	1948	-	-	185	-	-	-	-
Sulawesi Utara	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Source URL: <https://sulut.bps.go.id/indicator/151/63/1/>

Tabel 7. Proyeksi pertumbuhan jumlah penduduk di Desa Dimembe

B. Data Curah Hujan Pertahun

ARITMATIK						
TAHUN	PENDUDUK (Y)	X	X.Y	Y ²	X ²	R
2018	2463	-3	-7389	6066369	9	-0,160505654
2019	2469	-2	-4938	6095961	4	
2020	2472	-1	-2472	6110784	1	
2021	2396	0	0	5740816	0	
JUMLAH	9800	-6	-14799	24013930	14	

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 8. Data Curah Hujan Sulawesi Utara

C. Analisis Kebutuhan Air Bersih

Berdasarkan jumlah penduduk yang ada di Desa Dimembe kebutuhan air yang dihitung adalah perhitungan kebutuhan air domestik yang didasarkan pada jumlah penduduk sekarang sampai tahun perencanaannya. kebutuhan Non Domestik dalam hal ini untuk kegiatan masyarakat dalam bidang- bidang usaha komersial, maupun industri. Perhitungannya berdasarkan jumlah serta tingkat kebutuhan air masyarakat untuk usaha tersebut. Kebutuhan air bersih didesa di membe dapat dianalisa sebagai berikut.

Parameter yang ditetapkan

Parameter ini merupakan tetapan dan merupakan data untuk dasar perhitungan.

a. Factor pemakaian

- Kebutuhan harian Maksimum = 1,15 (tabel 2.2)
- Kebutuhan jam puncak = 1,56

b. Tingkat kehilangan air akibat kebocoran 15%

c. Kebutuhan Domestik di daerah Pelayanan

d. Kebutuhan Non Domestik

Pada kebutuhan Non Domestik ini tidak adanya sarana yang menjadi penduduk tetap.

Jumlah Penduduk terbesar dalam tahun perencanaan terdapat pada tahun 2021 dengan jumlah 2396.

Perhitungan kebutuhan air bersih

- Tingkat pelayanan 100%
- Jiwa penduduk 2396

Jumlah penduduk berdasarkan tingkat pelayanan = 100% x 2396 = 2396

Kebutuhan Air bersih

a. Kebutuhan Domestik

= Jumlah Penduduk terlayani x Kebutuhan air daerah layanan (tabel 2.1)

$$= 2396 \times 45 = 4.492 \text{ Lt/jm}$$

24

b. Kebutuhan Non Domestik

$$15\% \text{ Kehilangan Air} \times \text{Kebutuhan Domestik} = 0,15 \times 4.492 = 673,8 \text{ Lt/jm}$$

c. Kehilangan Air akibat kebocoran

= 15 % (Kebutuhan domestik + Kebutuhan Non Domestik)

$$= 0,15 (4.492 + 673,8)$$

$$= 774,87 \text{ Lt/jm}$$

d. Kebutuhan Air Rata-rata (dengan kebocoran 15%)

= Kebutuhan Domestik + Non Domestik + Kehilangan Air akibat Kebocoran

$$= 4.492 + 673,8 + 774,87$$

$$= 5.940,67 \text{ Lt/jm}$$

e. Kebutuhan harian maksimum

$$= \text{kebutuhan air rata-rata} \times 1,15 = 5.940,67 \times 1,15$$

$$= 6.832 \text{ Lt/jm}$$

f. Kebutuhan jam puncak Kebutuhan air rata-rata x 1,56

$$= 5.940,67 \times 1,56$$

$$= 9.268 \text{ Lt/jm}$$

$$= 3 \text{ Lt/detik}$$

Analisis Perhitungan Mata air

Diketahui : Volume = 20 Liter

Waktu = 10 detik Ditanya : Debit.....?

Penyelesaian : Debit *volume*



waktu

$20 = 2 \text{ Liter / detik}$

10

Sedangkan yang diperlukan masyarakat adalah 3 liter/detik. Jadi, untuk memenuhi kebutuhan air bersih di desa Dimembe dengan menggunakan mata air, maka perlu adanya pembagian pemakaian air. oleh karena itu, penulis merencanakan pemakaian atau supply air menggunakan sumber mata air dan PDAM.

Pada pemakaian air dari sumber mata air, penulis melakukan pembagian area tertentu, begitu juga pada pemakaian air dari PDAM. Penulis juga memperhitungkan kembali kebutuhan air disetiap area pemakaian, baik masyarakat yang menggunakan air dari sumber mata air maupun masyarakat yang akan menggunakan air dari PDAM.

Kebutuhan Air Bersih (Supply air dari Sumber Mata air)

1. Kebutuhan Domestik

Jumlah penduduk terlayani x Kebutuhan di daerah layanan (Tabel 2.1)
 1235×45
 $= 2316 \text{ Lt/jm } 24$

2. Kebutuhan Non Domestik

15% kehilangan air X kebutuhan Domestik
 $= 0,15 \times 2316$
 $= 347,4 \text{ Lt/jm}$

3. Kehilangan air akibat kebocoran

$= 15\% (\text{Kebutuhan domestic} + \text{Kebutuhan Non Domestik})$
 $= 0,15 (2316 + 347,4)$
 $= 399,51 \text{ Lt/jm}$

4. Kebutuhan Air rata-rata (dengan kebocoran 15%)

Kebutuhan Domestik + Non Domestik + Kehilangan air akibat kebocoran
 $= 2316 + 347,4 + 399,51$
 $= 3062,91 \text{ Lt/jm}$

5. Kebutuhan harian Maksimum Kebutuhan air rata-rata x 1.15

$= 3062,91 \times 1,15$
 $= 3523 \text{ Lt/jm}$

6. Kebutuhan Jam Puncak Kebutuhan air rata-rata x 1,56

$= 3062,91 \times 1,56$
 $= 4778 \text{ Lt/jm}$
 $= 80 \text{ Lt/mnt}$
 $= 1,3 \text{ lt/dtk}$

D. Analisis Tampung Reservoir untuk Sumber Mata Air

Perhitungan pemakaian air

Sesuai data jumlah masyarakat di dusun 3 – dusun 6 di desa Dimembe pada tahun 2021 adalah 1235

Kebutuhan Rata-rata perhari = 45
Liter/hari (tabel 2.1)

T(waktu) = 24 jam

Kebutuhan air perhari = 1235×45
 $= 55.575 \text{ lt/hari}$

Kebutuhan per jam :

jumlah masyarakat ditahun 2021 X Kebutuhan Rata-Rata perhari waktu

Kebutuhan per jam : 1235×4524
 $= 2.316 \text{ Liter/jam} = 2,316 \text{ m}^3/\text{jm}$

E. Analisis Sistem Distribusi Air Bersih

1. Perhitungan Diameter pipa

Jumlah Masyarakat dusun III – VI di Desa Dimembe tahun 2021 = 1235

Kebutuhan rata-rata per hari = 45 liter/hari
Chw (koefisien Hanzen William = 140

T (waktu) = 24jam

Kebutuhan lain-lain = 20%



Factor jam maksimum=1,15
Y (masa jenis) $1\text{kg}/\text{cm}^3 = 1000$
 kg/cm^3 Data panjang pipa dan tinggi elevasi Elevasi titik A (sumber mata air) = +418,5m
Elevasi titik B (reservoir Inti) = +396 m
Panjang pipa (L) = 287 m
Kebutuhan air harian = jumlah masyarakat di dusun III-VI ditahun 2021 X kebutuhan rata-rata perhari
= 1235×45 Liter/hari
= 55.575 liter/hari
= 2.316 liter/jam
= 2,316 m^3/jam
Waktu pemompaan kereservoir inti= 24 jam
Maka debit yang dipompa
= *kebutuhan air harian waktu pemompaan*
= $55.575/24$
= 2.316 Lt/jam
Kebutuhan air lainnya 20% = 24×2.316
100
= 555,84 Lt/jm
Pemakaian Maksimal = $1,15 \times 555,84$
= 639,216 Lt/jm
Q Pompa = $2.316 + 555,84 + 639,216$
= 3.512 Lt/jm
= 58,53 Lt/mnt
= $0,97 \text{ lt}/\text{dtk} > 0,00097 \text{ m}^3/\text{s}$

Jadi suplay air yang dibutuhkan di bak adalah 1,3 lt/dtk sesuai dengan kebutuhan debit masyarakat.

Ukuran pipa (\emptyset) berdasarkan debit mata air yang keluar adalah 3 inch atau 8,8 cm
Jenis pipa yang dipakai adalah PVC (Polyvinyl Chloride)

F. Analisis Tampung Reservoir (Sumber Mata Air)

Perhitungan Kapasitas Bak Penampung dalam sumber mata air adalah

$Q = 4778 \text{ lt}/\text{jam}$ (diambil dari hasil kebutuhan air)

$$= 4778 = 4,778 \text{ m}^3/\text{jm}$$

1000

dibulatkan menjadi 5 m^3 dengan ukuran sebgai berikut :

Panjang : 2,5 m Lebar : 1,5 m Tinggi : 1,5 m

Sistem Distribusi Air Bersih di Desa Dimembe (Sumber Mata Air)

□ Bak Penampungan Air

Untuk mendistribusikan air bersih dipakai sistem gravitasi yang dihitung dengan cara sebagai berikut :

Data : Jumlah masyarakat desa Dimembe di tahun 2021 : 1.235

Kebutuhan rata-rata per harii : 45 liter/hari

Chw (Koefisien Hanzen William) : 140

T (Waktu) : 24 jam

Data panjang pipa dan Tinggi Elevasi :

Elevasi Titik Sumber Air : 418,5 m

Elevasi Titik Bak Penampungan : 396

m Panjang pipa (L) : 657 m H = Elevasi

Titik Sumber air – Elevasi Titik Bak

Penampung :

$$= 418,5 - 396$$

$$= 22,5 \text{ m}$$

S (Gradian Hidrolis) = H/L

$$= 22,5 = 0,034346 \text{ m}/657 \text{ m}$$

Perhitungan :

Kebutuhan air seharian = jumlah penduduk

dusun III-VI di tahun 2021 X Kebutuhan

rata-rata perhari

$$= 1.235 \times 45 \text{ liter}/\text{hari}$$

$$= 55.575 \text{ liter}/\text{hari}$$

$$= 0,92 \text{ lt}/\text{dtk} > 0,00092 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Diameter} = (3,59 \times 106 \times Q)^{0,38}$$

$$\text{Chw} \times S^{0,54}$$

Pipa yang akan digunakan adalah pipa PVC ukuran pipa 60 mm atau 2 inch
 $= (3,59 \times 106 \times 0,00092) \times 0,38 = 55,356$ mm
 $140 \times 0,0343460,54$

Keterangan :

D = Diameter (mm)

Q = Debit aliran (Liter/dtk)

Chw = Koefisien Hazen William S = Gradian Hidrolis (m/m)

Kebutuhan Air Bersih (suply air dari PDAM)

1. Kebutuhan Domestik

Jumlah penduduk terlayani x Kebutuhan di daerah layanan (Tabel 2.1)

$$1.161 \times 45 \\ = 2.177 \text{ Lt/jm } 24$$

$$= 2.316 \text{ liter/jm}$$

$$= 2,316 \text{ m}^3/\text{jam Kebutuhan air rata-rata (Q)}$$

Jumlah Penduduk di tahun 2021 X Kebutuhan rata-rata T

$$= 1.235 \times 45 = 2.316 \text{ liter/jm}$$

24 Kebutuhan air lain-lain 20%

2. Kebutuhan Non Domestik

15% kehilangan air X kebutuhan Domestik

$$= 0,15 \times 2.177$$

$$= 326,55 \text{ lt/jm}$$

3. Kehilangan air akibat kebocoran

$$= 15\% (\text{Kebutuhan domestic} +$$

$$= 20$$

$$100$$

$$\times 2.316 = 463,2 \text{ liter/jm}$$

Kebutuhan Non Domestik)

$$Q_{\text{jam Max}} = 1,15 \times 463,2$$

$$= 532,68 \text{ liter/jam}$$

$$\text{Total Q} = 2.316 + 463,2 + 532,68$$

$$= 3.312 \text{ liter/jam}$$

$$= 55,2 \text{ lt/mnt} > 0,0552 \text{ m}^3/\text{mnt}$$

$$= 0,15 (2.177 + 326,55)$$

$$= 375,3825 \text{ lt/jm}$$

4. Kebutuhan Air rata-rata (dengan kebocoran 15%)

Kebutuhan Domestik + Non Domestik + Kehilangan air akibat kebocoran

$$= 2.177 + 326,55 + 375,3825$$

$$= 2.879 \text{ lt/jm}$$

5. Kebutuhan harian Maksimum Kebutuhan air rata-rata x 1.15

$$= 2.879 \times 1,15$$

$$= 3.310,85 \text{ lt/jm}$$

6. Kebutuhan Jam Puncak Kebutuhan air rata-rata x 1,56

$$= 2.879 \times 1,56$$

$$= 4.491,24 \text{ lt/jm}$$

$$= 74,854 \text{ lt/mnt}$$

$$= 1,247 \text{ lt/dtk}$$

G. Analisis Tampang Reservoir (PDAM)

1. Perhitungan Pemakaian Air

a). Sesuai data jumlah masyarakat di dusun I,II dan VII di desa Dimembe pada tahun 2021 kebutuhan rata-rata perhari

$$= 45 \text{ liter/hari (tabel 2.1)}$$

T (Waktu) = 24 jam Kebutuhan Air perhari

$$= 1.161 \times 45$$

$$= 52.245 \text{ lt/hari Kebutuhan Perjam}$$

b). Jika PDAM hidup selama 20 jam sesuai perencanaan penulis maka perhitungan pemakaian air

Tabel analisis tampungan

Tabel Analisis tampungan atau reservoir					
JAM	SUPPLY/ JAM	PEMAKAIAN/JAM	KAPASITAS TANGKI		TOTAL
			Jumlah air dalam tangki		
	X+	X-	X+	X-	
00.00-01.00	0	0	X+0		0
01.00-02.00	0	0	X+0		0
02.00-03.00	0	0	X+0		0
03.00-04.00	0	0	X+0		0
04.00-05.00	2,613	0	2,613		2,613
05.00-06.00	2,613	2,177	5,226	2,177	3,049
06.00-07.00	2,613	2,177	7,839	4,354	3,485
07.00-08.00	2,613	2,177	10,452	6,531	3,921
08.00-09.00	2,613	2,177	13,065	8,708	4,357
09.00-10.00	2,613	2,177	15,678	10,885	4,793
10.00-11.00	2,613	2,177	18,291	13,062	5,229
11.00-12.00	2,613	2,177	20,904	15,239	5,665
12.00-13.00	2,613	2,177	23,517	17,416	6,101
13.00-14.00	2,613	2,177	26,13	19,593	6,537
14.00-15.00	2,613	2,177	28,743	21,77	6,973
15.00-16.00	2,613	2,177	31,356	23,947	7,409
16.00-17.00	2,613	2,177	33,969	26,124	7,845
17.00-18.00	2,613	2,177	36,582	28,301	8,281
18.00-19.00	2,613	2,177	39,195	30,478	8,717
19.00-20.00	2,613	2,177	41,808	32,655	9,153
20.00-21.00	2,613	2,177	44,421	34,832	9,589
21.00-22.00	2,613	2,177	47,034	37,009	10,025
22.00-23.00	2,613	2,177	49,647	39,186	10,461
23.00-24.00	2,613	2,177	52,26	41,363	10,897

Sumber.: Hasil Perhitungan

Analisis Tampungan Reservoir

$$\text{Volume Minimal : } X+ 5,226 - 2,177 = 3,049$$

Jumlah Penduduk di tahun 2021 X
Kebutuhan rata-rata

T (waktu)

Kebutuhan Perjam

$$= 1.161 \times 4524$$

$$= 2.177 \text{ lt/jm}$$

$$= 2,177 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Volume Maximal : } X= 52,26 - 41,363 = 10,897$$

$$\text{Jadi, } X+ 10,897 = 3,049$$

$$= 7,848 \text{ m}^3$$

Kapasitas bak penampung yang diperlukan 7,848m³ dibulatkan menjadi 8m³ dengan ukuran sebagai berikut :

Panjang : 2 Meter

Lebar : 2 Meter

Tinggi : 2 Meter

H. Analisis Sistem Distribusi

Perhitungan Diameter Pipa

Jumlah masyarakat di Desa Dimembe dusun I,II dan VII = 1.161

Kebutuhan rata-rata perhari = 45 lt/hari

$$\text{Chw (Koefisien Hanzen Willian} = 140 = 218,6 \text{ m}$$

Kebutuhan Air harian = jumlah masyarakat dusun I,II, dan VII tahun 2021 x kebutuhan rata-rata perhari

$$= 1.161 \times 45 \text{ liter/hari}$$

$$= 52.245 \text{ lt/hari}$$

$$= 2.177 \text{ lt/jm}$$

$$= 2,177 \text{ m}^3/\text{jm}$$

Waktu pemompaan kereservoir inti

$$= 20 \text{ jam}$$

Maka debit yang dipompa

$$= \text{kebutuhan air harian}$$

$$\text{waktu pemompaan}$$

$$= 52.24520$$

$$= 2.612,25 \text{ lt/jm}$$

Kebutuhan Air Lainnya 20%

T (waktu) = 20 jam

$$= 20100$$

$$\times 2.613 = 522,6 \text{ lt/jm}$$

Kebutuhan Lain-lain = 20%

$$\text{Factor jam Maksimum} = 1,15$$

$$\text{Y (massa Jenis) } 1 \text{ kg/cm}^3 = 1000 \text{ kg/cm}^3$$

1. Data Panjang Pipa dan Tinggi Elevasi

$$\text{Elevasi Type A (Reservoir Sement ara) = } +177,4 \text{ m}$$

$$\text{Elevasi Type B (Reservoir Inti) = } +396 \text{ m}$$

$$\text{Panjang Pipa (L) = } 1825 \text{ m}$$

$$\text{Hs = Elevasi Type B (Reservoir Inti) -}$$

$$\text{Elevasi Type A (Reservoir Sementara) =}$$



396 – 177,4

Pemakaian maksimal

$$= 1,15 \times 522,6 = 600,99$$

$$Q \text{ Pompa} = 2.613 + 522,6 + 600,99$$

$$= 3.736,59 \text{ lt/jm} > 3,73659 \text{ m}^3/\text{jm}$$

$$= 62,2765 \text{ lt/mnt} > 0,0622765 \text{ m}^3/\text{mnt}$$

$$= 1,03794 \text{ lt/dtk} > 0,00103794 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Jadi, supply air yang dibutuhkan dibak adalah 62,2765 lt/mnit.

Ukuran pipa berdasarkan debit yang dipompa yang keluar adalah 35,2 atau sama dengan 1 1/4 inch

Jenis pipa yang dipakai adalah pipa PVC (Polyvinyl Chloride)

2. Perhitungan Daya Pompa Data :

Q debit : 0,002141 m³/s D (diameter) : 4,2 cm

: 0,042 m

Data Panjang Pipa dan Tinggi Elevasi :

Elevasi titik A (reservoir sementara) = +177,4m

Elevasi titik B (reservoir inti)

$$= +396 \text{ m Panjang pipa (L)}$$

$$= 1825 \text{ m } H_s = \text{Elevasi titik B (Reservoir inti)} - \text{Elevasi titik A (Reservoir sementara)}$$

$$= 396 - 177,4$$

$$= 218,6 \text{ m}$$

Kehilangan Tenaga pada pengaliran dengan persamaan hanzen William :

$$hf = 10,666 \times Q^{1,85} \times L = C^{1,85} \times D^{4,85}$$

L = Panjang pipa (m)

Pompa harus dapat dinaikan air setinggi perbedaan muka air ditambah kehilangan tekanan.

$$H = H_s + hf$$

$$= 218,6 \text{ m} + 627 \text{ m } H = 845,6 \text{ m}$$

$$Q \times H \times \gamma$$

$$P = 75 \times \eta = 0,002141 \times 845,6 \times 1000 = 75 \times 0,926,8211$$

P = 27 hp (house power) Keterangan :

P = Daya Pompa (hp) H = Tinggi total

$$\gamma \text{ (masa jenis)} 1\text{kg/m}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$$

η (eta) = efesiensi pompa

η (eta) = efesiensi pompa

$$hf = 1,85$$

Sistem Distribusi Air Bersih (PDAM)

$$10,666 \times 0,002141$$

$$1401,85 \times 0,424,85$$

$$627 \text{ m}$$

$$hf = 627 \text{ m}$$

Keterangan :

$x 1825 = \square$ Bak Penampungan Air

Untuk mendistribusikan air bersih dipakai sistem gravitasi yang dihitung dengan cara sebagai

berikut :

hf = kehilangan tekanan (m) Q = Debit aliran (m³/s)

C = Koefisien hanzen william D = Diameter pipa (m)

Data :

Jumlah masyarakat desa Dimembe di tahun 2021 : 1.161

Kebutuhan rata-rata per hari : 45 liter/hari = 20100 x 2.612,25 = 522,45 liter/jm

Chw (Koefisien Hanzen William) : 140

T (Waktu) : 20 jam

Data panjang pipa dan Tinggi Elevasi :

Elevasi Bak Penampungan Air : 240 m

Elevasi Reservoir inti : 396 m Panjang pipa (L) : 1.540 m

H = Elevasi Reservoir inti – Elevasi Bak Penampungan air

$$= 396 - 240$$

$$= 156 \text{ m}$$

S (Gradian Hidrolis) = HL

$$Q_{\text{jam Max}} = 1,15 \times 522,45$$

$$= 600,81 \text{ liter/jam}$$



$$\begin{aligned} \text{Total Q} &= 2.612,25 + 522,45 + 600,81 \\ &= 3.735,51 \text{ liter/jam} \\ &= 62,2585 \text{ lt/mnt} > 0,0622585 \text{ m}^3/\text{mnt} \\ &= 1,03764 \text{ lt/dtk} > 0,00103764 \text{ m}^3/\text{s} \\ &3,59 \times 106 \times Q (Chw \times S_{0,54}) 0,38 \\ &= (3,59 \times 106 \times 1,03764) 0,38 = \text{mm} > \text{cm} \\ &140 \times 0,01012 0,54 \end{aligned}$$

Pipa yang akan digunakan adalah pipa PVC ukuran pipa mm atau inch

Perhitungan :

$$= 1561.540$$

$$= 0,1012 \text{ m/m}$$

Keterangan :

D = Diameter (mm)

Kebutuhan air sehari-hari = jumlah penduduk di tahun 2021 X Kebutuhan rata-rata perhari

$$= 1.161 \times 45 \text{ liter/hari}$$

$$= 52.245 \text{ liter/hari}$$

$$= 2.177 \text{ liter/jm}$$

$$= 2,177 \text{ m}^3/\text{jam} \text{ Kebutuhan air rata-rata (Q)}$$

$$= \text{Jumlah Penduduk di tahun 2021 X Kebutuhan rata-rata}$$

$$T = 1.161 \times 45 = 2.612,25 \text{ liter/jm}$$

20 Kebutuhan air lain-lain 20%

Q = Debit aliran (Liter/dtk)

Chw = Koefisien Hanzen William S = Gradian Hidrolis (m/m)

III. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kebutuhan air di desa Dimembe sebesar 107.820 liter/hari.
2. Sumber air digunakan untuk membantu kebutuhan air di desa Dimembe namun, karena debit air belum memenuhi maka dibantu dengan supply air dari PDAM yang

bertujuan agar supaya kebutuhan air bisa tercukupi.

3. Sistem penyediaan air bersih harus sesuai dengan kebutuhan masyarakat berdasarkan perhitungannya sebesar 107.820 liter/hari atau 107,82 m³.
4. Air dari sumber mata air langsung disalurkan kepada masyarakat melalui bak penampungan.
5. Air yang berasal dari sumber mata air dan dari PDAM dibagi menjadi 2 bagian dengan pemilihan reservoir yang merata sesuai kebutuhan masyarakat.
6. Air yang dari sumber mata air memakai sistem gravitasi untuk disalurkan kepada masyarakat
7. Air dari PDAM menggunakan sistem pompa, air akan dinaikan dari reservoir tampungan ke reservoir inti dan di distribusikan kepada masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Bayu kusumajati, Solichin, Koosdayani. (2016). Analisis distribusi air pada sistem penyediaan air minum kampus universitas sebelas maret dengan EPANET.

Berapa takaran normal air agar tidak kekurangan cairan dalam tubuh, http://p2ptm.kemkes.go.id/preview/i_nfografi/berapa-takaran-normal-air-agar-tidak-kekurangan-cairan-dalam-tubuh#:~:text=Kebutuhan%20cairan%20tiap%20orang%20berbeda,pa da %20tubuh%20yaitu%20sekitar%2020%25. di akses 02 februari 2022

Ikhwan F. Nasution, Ifan Indrawan,



- Muhammad Faisal. (2019). Analisis system distribusi air bersih di kompleks perumahan cemara hijau Medan.
- Kencanawati, M., Mustakim, & Ramdhan, M. (2016). Analisis sistem distribusi air bersih berdasarkan parameter debit dan tekanan air. *Jurnal penelitian transukma*
- Pengertian Air Fungsi Karakteristik Beserta Sumbernya
<https://www.merdeka.com/sumut/pen-gertian-air-fungsi-karakteristik-beserta-sumbernya-klm.html>. [di akses 15 februari 2022](#)
- Qodriyatun, S. N. (2015). *Penyediaan air bersih di indonesia*. P3di setjen dpr ri dan azza grafika.
- Searphin Nugroho, Ika Meicahayanti, Juli Nurdiana. (2018). Analisis jaringan perpipaan distribusi air bersih menggunakan EPANET 2.0 (studi kasus di Kelurahan Harapan Baru Kota Samarinda).
- Tio Herdin Rismawanto Alex Binilang, Fuad Halim. (2017). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Dumoga Ii Kecamatan Dumoga Timur Kabupaten Bolaang Mongondow.2
- Udju, Jemri Ifence Radja. (2014). Evaluasi Jaringan Perpipaan Distribusi Air Bersih Daerah Layanan Kamelimabu Kecamatan Katikutana Selatan Kabupaten Sumba Tengah. Skripsi Thesis, ITN Malang.
- Wanto, I. (2018). Analisa sistem distribusi air bersih pada perumahan mulawarman residence di samarinda. *Jurnal keilmuan dan aplikasi teknik sipil*
- Wulandari, R. D., & Santosa, B. (2021). Analisis jaringan pipa distribusi air bersih perumahan golden vienna 1 dan 2 kota tangerang selatan, 1.
- Yainahu, R. R., Tiny, M., & Eveline, W. (2016). Perencanaan sistem penyediaan air bersih di desa maen likupang timur kabupaten minahasa utara provinsi sulawesi utara