

PERENCANAAN SISTEM TRANSMISI DAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DESA FATUMONAS

Zofar Agluis Banunaek^{1*)}

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Timor Kefamenanu

*Email: zofar@unimor.co.id

ABSTRACT

Fatumonas Village is located in Amfoang Tengah Sub-district, Kupang Regency, East Nusa Tenggara Province, which has an area of 32.76 Km² and has a population of 2119 people in 2022. There are 7 spring locations, but there are several spring locations that are not located near settlements, making it difficult for people to reach and obtain clean water. The need for clean water is calculated based on population projections analyzed using the geometric method. Spring planning in the form of transmission and distribution pipeline maps planned 2 springs namely Haukauna Spring, Oelpel Spring is done by pump and gravity.

Keywords: Springs, Needs, Planning

1. PENDAHULUAN

Desa Fatumonas merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Amfoang Tengah Kabupaten Kupang dengan luas wilayah 32,76 Km², memiliki jumlah penduduk sebanyak 2,119 jiwa di tahun 2022 (BPS Kab. Kupang), tersebar di 3 dusun, dan letak topografi di daerah pegunungan pada ketinggian 400 m diatas permukaan laut. Masyarakat Desa Fatumonas memanfaatkan mata air di sekitar pemukiman untuk memenuhi kebutuhan air bersih sehari-hari. Ada mata air yang sudah dimanfaatkan yaitu mata air Haukauna di Dusun I, namun sebagian mata air belum dimanfaatkan dengan baik sehingga masyarakat masih menggunakan ember atau jergen untuk mengambil langsung ke sumbernya.

Berdasarkan pengamatan tahun 2022 terdapat paling sedikit 7 lokasi mata air yang sudah di petakan dengan total debit 6,61 ltr/detik dan 20 sumur gali. Adapun beberapa lokasi mata air yang tidak berada dekat pada sekitar pemukiman sehingga masyarakat sulit untuk menjangkau dan mendapatkan air bersih. Dari tahun ke tahun kebutuhan akan air bersih semakin meningkat namun potensi dan pemanfaatan mata air belum tentu memenuhi kebutuhan masyarakat. Dengan demikian upaya pemanfaatan pada mata air akan direncanakan sistem transmisi dan distribusi dengan proyeksi 25 tahun kedepan menggunakan proyeksi pertumbuhan penduduk serta kebutuhan air pada wilayah dengan skala kecil. Mengingat pentingnya air bersih bagi kelangsungan hidup manusia, maka sangat

perlu dilakukan Pemanfaatan Mata Air berupa Perencanaan Sistem Transmisi dan Distribusi.

2. METODOLOGI

Untuk mendapatkan data yang lebih akurat dalam merencanakan sistem transmisi dan distribusi perpipaan di wilayah desa Fatumonas perlu dilakukan beberapa tahapan yang dilalui, adapun tahapan dimaksud meliputi :

1. Survey pendahuluan, untuk mengetahui sebaran penduduk berdasarkan kebutuhan air bersih, mendata potensi air tanah pada mata air serta kendala yang dihadapi masyarakat setempat.
2. Pengambilan data lapangan, berupa titik koordinat lokasi mata air, pengukuran debit mata air, pengambilan sampel mata air, sebaran pemukiman dan fasilitas umum.
3. Menghitung debit mata air berdasarkan data yang diperoleh di lapangan
4. Data jumlah penduduk yang didapatkan selanjutnya diproyeksikan berapa jumlah kebutuhan air bersih untuk merencanakan kebutuhan air bersih masyarakat di lokasi Penelitian
5. Dari data tersebut, kemudian menghitung potensi mata air yang dibutuhkan bagi masyarakat serta merencanakan sistem transmisi dan distribusi untuk memenuhi kebutuhan air bersih.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kebutuhan Air Bersih

Data jumlah penduduk menjadi acuan dalam perhitungan proyeksi penduduk dari Tahun 2022 hingga 2045. Perkiraan jumlah penduduk Desa Fatumonas dianalisis dengan menggunakan metode Geometrik. Perhitungan pertumbuhan penduduk Desa Fatumonas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Pertumbuhan Penduduk

Tahun (BPS)	Jumlah Jiwa	Pertumbuhan (Geometrik)
2018	1933	
		2,17
2019	1975	
		2,03
2020	2015	
		2,28
2021	2061	
		2,81
2022	2119	
Jumlah		9,30
Rata-Rata		1,86

Berdasarkan data pada Tabel 1 pertumbuhan penduduk Desa Fatumonas dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Presentase pertumbuhan penduduk di Desa Fatumonas di hitung menggunakan persamaan :

$$R = (T_1 - T_2) / T_2 * 100$$

$$R = (1975 - 1933) / 1933 * 100$$

$$= 2,17$$

Perhitungan yang sama digunakan untuk menghitung presentase pertumbuhan penduduk hingga Tahun 2020. Berdasarkan perhitungan presentase penduduk Desa Fatumonas dari Tahun 2018 hingga 2021 maka didapatkan rata-rata presentase 1.86 % atau 0.0186. Tabel perhitungan proyeksi penduduk dan Kebutuhan air Desa Fatumonas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Proyeksi Penduduk dan Kebutuhan Air

Tahun	P0	R	N	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kebutuhan air (liter/hari)
2022	2119	0.0186	0	2119	169520
2023	2119	0.0186	1	2158	172673
2024	2119	0.0186	2	2199	175885
2025	2119	0.0186	3	2239	179156
2026	2119	0.0186	4	2281	182489
2027	2119	0.0186	5	2324	185883
2028	2119	0.0186	6	2367	189340
2029	2119	0.0186	7	2411	192862
2030	2119	0.0186	8	2456	196449
2031	2119	0.0186	9	2501	200103
2032	2119	0.0186	10	2548	203825
2033	2119	0.0186	11	2595	207616
2034	2119	0.0186	12	2643	211478
2035	2119	0.0186	13	2693	215411
2036	2119	0.0186	14	2743	219418
2037	2119	0.0186	15	2794	223499
2038	2119	0.0186	16	2846	227656
2039	2119	0.0186	17	2899	231891
2040	2119	0.0186	18	2953	236204
2041	2119	0.0186	19	3007	240597
2042	2119	0.0186	20	3063	245072
2043	2119	0.0186	21	3120	249631
2044	2119	0.0186	22	3178	254274
2045	2119	0.0186	23	3238	259003
2046	2119	0.0186	24	3298	263821
2047	2119	0.0186	25	3359	268728

Sumber: Penulis, 2022

Perhitungan kebutuhan air bersih saat ini dan 25 tahun mendatang disesuaikan dengan peningkatan jumlah penduduk serta dikalikan dengan standar kebutuhan air 80 liter/hari/jiwa, menurut SNI Pu, 1997. Total kebutuhan air bersih domestik dan fasilitas umum Desa Fatumonas pada Tahun 2022 175,22 m³ dan pada tahun 2047 yaitu 280,04 m³.

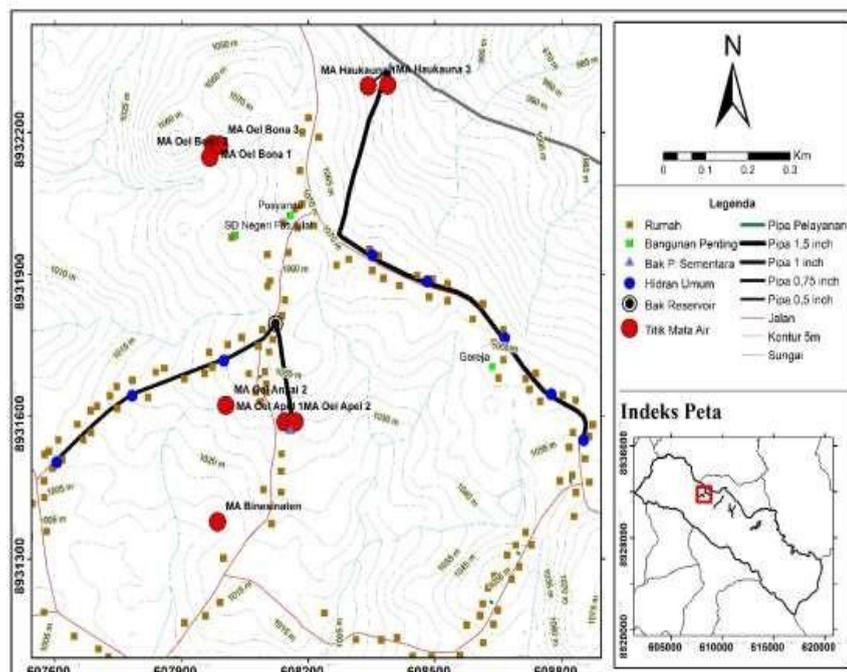
Tabel 3. Total kebutuhan domestik dan fasilitas umum

Tahun	Jenis kebutuhan	Dusun 1	Dusun 2	Dusun 3	Total	
					m ³ /hari	Liter/hari
2022	Kebutuhan Domestik	58.96	61.04	49.52	169.52	169,520.00
	Kebutuhan Fasum	0.88	4.09	0.73	5.70	5,700.00
	Total	59.84	65.13	50.25	175.22	175,220.00
2047	Kebutuhan Domestik	93.43	96.8	78.48	268.71	268,710.00
	Kebutuhan Fasum	1.88	7.32	2.13	11.33	11,329.00
	Total	95.31	104.12	80.61	280.04	630,479.00

Sumber: Penulis, 2022

3.2 Perencanaan Trasnmsi dan Distribusi

Mata Air Haukauna dan Mata Air Oelapel memiliki debit 2,55 liter/detik dan 3,94 liter/detik yang akan direncanakan untuk didistribusikan ke Dusun 1 Desa Fatumonas. Pada perencanaan ini tidak dapat melayani semua penduduk Dusun 1 karena debit dari mata air yang kecil, maka dari itu masyarakat yang tidak mendapatkan pelayanan dapat menggunakan mata air yang berada dekat di sekitar pemukiman. Perencanaan ini dilakukan secara pompa dan gravitasi. Terdapat 4 mata air yang akan dimanfaatkan, jarak antara mata air yang satu dengan yang lain berdekatan sehingga debit dari dari mata air digabungkan untuk dapat direncanakan dan dialirkan ke masyarakat. Pemanfaatan Mata Air Haukauna dan Mata Air Oelapel berupa peta perencanaan jalur pipa dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perencanaan jalur Pipa Haukauna dan Oelapel (Sumber: Penulis, 2022)

3.3 Headloss Pipa Transmisi

Pada pipa transmisi Mata Air Haukuana dan Oelapel tidak memiliki *headloss minor*. Tabel kerugian tekanan dapat dilihat pada Tabel 4 dengan perolehan total *headloss* pipa transmisi pada Mata Air Haukauana yaitu 5,1 m dan *headloss* pipa pada Mata Air Oelapel yaitu 4,9 m. Diameter pipa yang digunakan yaitu 0,5”, 0,75” dan 1,5”.

Tabel 4. *Headloss* pipa transmisi

Nama Mata Air	Patok	Panjang Pipa	Beda Tinggi	Diameter Pipa	Head Loss (m)		Total
					Mayor	Minor	Head Loss
Haukauna	MA2 - Bak. P.S	36	2	0.75	1.29		1.29
	Bak. P.S - R	371	-40	1.5	3.76	0.023	3.8
					5.05		5.1
Oel Apel	MA1 - Bak. P.S	22	4	0.5	0.57		0.57
	MA2 - Bak. P.S	23	4	0.5	1.96		1.96
	Bak. P.S - R	228	-17	1.5	2.31	0.011	2.3
					4.84		4.9

Sumber : Penulis, 2022

3.4 Distribusi

Hidran umum berupa tandon ditempatkan sesuai dengan jarak antar rumah dengan kebutuhan tiap hidran umum yang berbeda-beda. Untuk menghitung kapasitas hidran umum digunakan persamaan :

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas HU} &= (\text{jumlah jiwa}) \text{ kebutuhan jiwa/hari} + \text{Kebutuhan Fasilitas Umum} \\
 &= (48 \text{ jiwa} \times 80 \text{ liter}) + 14 \text{ liter} \\
 &= 3854 \text{ liter}
 \end{aligned}$$



Gambar 2. Kapasitas tandon

3.5 Headloss pipa Distribusi

Pada pipa Distribusi Mata Air Haukuana dan Oelapel memiliki *headloss* dan dapat dilihat pada Tabel 5 dengan diperoleh total *headloss* pada pipa distribusi Mata Air Haukauna 9,6 m dan *headloss* pipa distribusi pada perencanaan Mata Air Oelapel 34,2 m. Penggunaan pipa pada pipa distribusi ini yaitu 1 inch dan 1,5 inch.

Tabel 5. *Headloss* pipa distribusi

Nama Mata Air	Patok	Panjang Pipa	Beda Tinggi	Diameter	<i>Head Loss Mayor</i>	<i>Head Loss Minor</i>	<i>Head Total</i>
		(m)	(m)	Pipa (inch)	(m)	(m)	(m)
Haukauna	A0 -	461	0.3	1.5	4.67	0.161	4.8
	A1 -	142	2.3	1.5	1.23	0.004	1.2
	A2 -	224	5	1.5	1.69	0.008	1.7
	A3 -	163	3	1.5	1.06	0.004	1.1
	A4 -	143	3	1	0.8	0.018	0.8
Total			13.6		9.5	0.19	9.6
Oelapel	A0 -	146	9.7	1	10.58	0.024	10.6
	A1 -	231	16	1	17.86	0.035	17.9
	A2 -	227	11	1	5.68	0.035	5.7
Total			36.7		34.12	0.09	34.2

Sumber : Penulis, 2022

3.6 Headloss Pipa Pelayanan

Pada pipa Pelayanan Mata Air Haukuana dan Oelapel memiliki *headloss* dapat dilihat pada Tabel 6 dengan perolehan kebutuhan tiap tandon dari 0,04 liter/detik hingga 0,08 liter/detik. Total *headloss* pada perencanaan Mata Air Haukauna yaitu 0,84 m dan total *headloss* pada perencanaan Mata Air Oelapel yaitu 0,79 m.

Tabel 6. *Headloss* pipa pelayanan

Nama Mata Air	Tandon	Jumlah Rumah	Kebutuhan	Pipa		Head Loss Pipa		
				Panjang	Diameter	Mayor	Minor	Total
Haukauna	1	10	0.05	6	0.5	0.12	0.065	0.185
	2	10	0.05	6	0.5	0.12	0.065	0.185
	3	8	0.04	6	0.5	0.08	0.065	0.145
	4	10	0.05	6	0.5	0.12	0.065	0.185
	5	8	0.04	6	0.5	0.08	0.065	0.145
						0.52	0.325	0.845
Oelapel	1	13	0.06	6	0.5	0.16	0.065	0.225
	2	17	0.08	6	0.5	0.28	0.065	0.345
	3	14	0.06	6	0.5	0.16	0.065	0.225
						0.6	0.195	0.795

Sumber : Penulis, 2022

4. PENUTUP

Berdasarkan penelitian Pemanfaatan Potensi Air Tanah Dan Sumur Gali Serta Perencanaan Sistem Transmisi Dan Distribusi Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Bersih di Desa Fatumonas, Kecamatan Amfoang Tengah Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur dapat diambil beberapa kesimpulan, yakni :

1. Hasil pengukuran dan perhitungan debit mata air di Desa Fatumonas didapatkan total debit yaitu sebesar 6,61 liter/detik. Mata air yang layak untuk dimanfaatkan sebagai air bersih 2 mata air dengan debit 6,49 liter/detik. Sedangkan mata air yang tidak layak untuk dimanfaatkan 5 mata air dengan debit 0,12 liter/detik.
2. Total kebutuhan air bersih domestik dan fasilitas umum Desa Fatumonas pada Tahun 2021 sebanyak 175.22 liter/hari dan pada tahun 2047 yaitu 280.975 liter/hari.
3. Pemanfaatan mata air berupa perencanaan pipa transmisi dan distribusi direncanakan untuk 3 dusun yang ada di Desa Fatumonas. Perencanaan jalur pipa Mata Air Haukauna dan Mata Air Oelapel, menggunakan pompa dan gravitasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kupang. 2021. *Kecamatan Amfoang Tengah Dalam Angka 2021*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kupang.
- Dirjen Cipta Karya. 1997. *Kriterian Perencanaan Air Bersih Berdasarkan SNI*. Pekerjaan Umum Kabupaten Kupang.
- Rosidi HMD, dkk. 1979. *Geologi Timur Barat*. P3G Bandung 1:250.000.