

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)

Charles Johandersson Tiwery¹, Afrilya Hully²

¹*Staf Pengajar Universitas Kristen Indonesia Maluku, Jalan OT Pattimaipauw Talake - Ambon*

Gmail : charlestiwery@gmail.com

²*Mahasiswa Universitas Kristen Indonesia Maluku, Jalan OT Pattimaipauw Talake – Ambon*

Gmail : afrilyahully@gmail.com

Abstract

Negeri Lama Village, Baguala District, Ambon City, has a spring that is often consumed by the local community. At RT 01.02 / RW 01 and RT 09 / RW 04 there is a spring that is often consumed by the local community for their daily needs. however, they experience problems so that people find it difficult to get clean water. One of the main problems that occurred in the village of Negeri Lama, especially in RT 01.02 / RW 01 and RT 09 / RW 04, was the lack of raw water sources and unequal service and supply of raw water so that it had not been fully utilized. This made the author want to review the problems that occurred in the Old Country village. The purpose of writing this thesis is to find out the results of observations in Negeri Lama Village, especially in RT 01, 02 / RW 01 and RT 09 / RW 04 to find out the water needs of the population for the next 20 years from 2020 to 2040. and the projected population in The plan year is analyzed using the Least Square Method, the Geometric Method, and the Arithmetic Method. and reviewing the problem of the need for clean water in Negeri Lama Village by calculating the time for distributing and filling water evenly. The results of the survey and analysis of clean water needs in Negeri Lama Village for 2020-2040 show that the available water debit at the spring in Negeri Lama Village RT 01.02 / RW 01 and RT 09 / RW 04 is = 1.20 l/s. The amount of available population water needs only until 2036, namely = 1.1994 l/s and the population water needs that are not met, namely from 2037-2040 is = 1308.3 l / s. so that the water needs of residents in the old country villages RT 01 02 / RW 01 and RT 09 / RW 04 are not fulfilled, because the discharge at the spring is not able to meet the water needs of the population for the next 20 years. and to overcome this problem, periodicals for supplying water to the community must be implemented and distribution restrictions in each RT so that the water needs of the population can be met evenly.

Keywords: water needs, springs, discharge

1. PENDAHULUAN

Pemenuhan kebutuhan air minum tidak saja diorientasikan pada kualitas sebagaimana persyaratan kesehatan air minum, tetapi sekaligus menyangkut kuantitas dan kontinuitasnya. Pemerintah dan pemerintahan di daerah berkewajiban menyelesaikan persoalan penyediaan air minum yang memenuhi ketentuan kualitas, kuantitas dan kontinuitas untuk seluruh rakyatnya, khususnya terhadap masyarakat yang belum memiliki akses terhadap air minum. Di sisi lain, pemerintah mempertimbangkan pemenuhan akses masyarakat terhadap air minum berlandaskan tantangan nasional dan global.

Negeri Lama adalah salah satu desa yang berada pada kota Ambon. Pada RT 01,02/RW 01 dan RT 09/RW 04 terdapat suatu sumber mata air yang sering dikonsumsi oleh masyarakat sekitar. Pada sumber mata air tersebut telah di pasangkan dua cincin beton, salah satunya digunakan sebagai pemanfataan air minum dan yang satunya lagi digunakan sebagai kebutuhan domestik lainnya seperti mandi, mencuci dan lain-lain. Kelangsungan hidup masyarakat sangat

bergantung pada sumber mata air tersebut. Pada musim kemarau debit aliran air dari mata air kecil sehingga penggunaanya menjadi terbatas, kondisi daerah tersebut tidak adanya tempat penampungan air bersih sehingga pada musim penghujan aliran air dari sumber mata air meluap dan terbuang. Salah satu masalah pokok yang terjadi pada desa Negeri Lama terkhususnya pada RT 01,02/RW 01 dan RT 09/RW 04 adalah kurang tersedianya sumber air baku dan belum meratanya pelayanan dan penyediaan air baku sehingga belum dimanfaatkan secara maksimal. Berdasarkan permasalahan inilah maka akan dilakukan analisa kebututuhan air penduduk serta sistim distribusinya ke perumahan penduduk.

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 :

- Secara Fisik (Rasa, Bau, Suhu dan Kekeruhan)
- Secara Kimia (Derajat Keasaman, Kesadahan, Besi, Alumenium, Zat Organik, Sulfat, Nitrat Klorida)
- 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 :

- Kebutuhan air untuk minum dan mengolah makanan 5 liter/hari.
- Kebutuhan air untuk *hygien* yaitu untuk mandi dan membersihkan dirinya 25-30 liter/hari.
- Kebutuhan air untuk mencuci pakaian dan peralatan 25-30 liter/hari.
- Kebutuhan air untuk menunjang pengoperasian dan pemeliharaan fasilitas atau pembuangan kotoran 4-6 liter/hari, sehingga total pemakaian perorang 60-70 liter/ hari.

- 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 makhluk hidup lain di alam ini memerlukan air bersih untuk proses-proses psikologis yang dibedakan antara lain :

- 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. Pariwisata (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 :
- a) Kebutuhan Institusional, adalah kebutuhan air bersih untuk kegiatan perkantoran dan tempat pendidikan atau sekolah.
 - b) 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, rekriasi 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. Metoda ini banyak digunakan karena mudah dan mendekati kebenaran. Rumus perhitungannya :

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

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

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:

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

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

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

Dimana :

P_n = jumlah penduduk pada tahun proyeksi (jiwa)

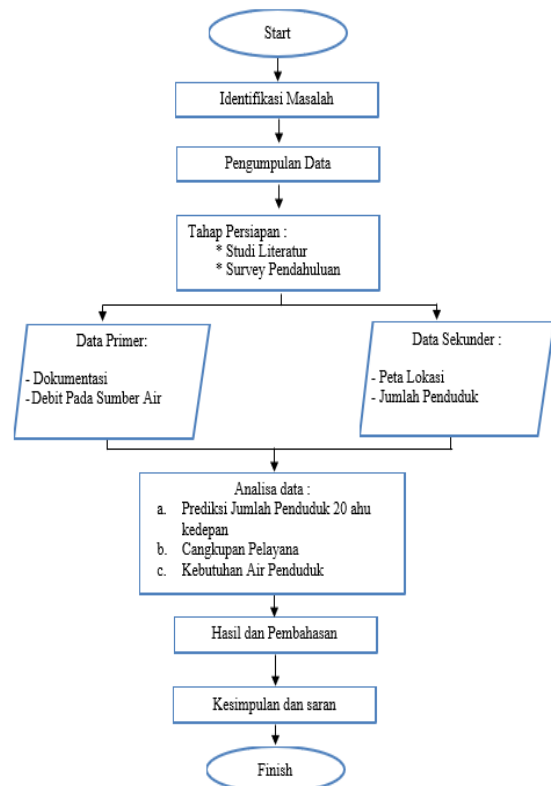
a, b = koefisien yang konstan

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 3 Bulan, dengan Lokasi Penelitian bertempat di Desa Negeri Lama. Desa Negeri Lama merupakan suatu desa yang terdapat di kecamatan baguala Kota Ambon dengan luas wilayah secara umum sebesar 4.50 km², namun luas pada lokasi penelitian terkhususnya RT 01 02/RW 01 dan RT 09/RW 04 memiliki luas wilayah sebesar 71.842 m² dengan titik koordinat (GL 3°37'39.61"S ; GB 128°14'26.45"T) Pada RT 01 02/RW 01 dan RT 09/RW 04 terdapat suatu sumber mata air yang telah dikonsumsi oleh masyarakat di Desa Negeri Lama sejak tahun 1993 sampai sekarang.



Gambar 2 Lokasi Penelitian di Desa negeri Lama

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

- a) Dalam penelitian ini dilakukan observasi (pengamatan lapangan) dilokasi sumber air untuk mendapat gambaran atau informasi tentang lingkungan sekitar sumber air.
- b) Melakukan wawancara kepada Masyarakat yang tinggal di RT 01 02/RW 01 dan RT 09/RW 04, guna mengetahui tingkat kepuasan dari suplai air bersih yang masuk ke perumahan mereka. Wawancara khusus dilakukan juga terhadap pengelola sumber air serta instansi-instansi terkait yang berhubungan dengan Sumber Daya Air.

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

1. 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.
2. Menghitung Kebutuhan air yang nantinya diperlukan masyarakat sampai 20 Tahun mendatang.
3. Menganalisa berapa debit yang dihasilkan dari sumber air sehingga dapat disuplei ke masyarakat.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Jumlah Penduduk

Air bersih sangat diperlukan oleh kalangan penduduk sebagai salah satu sumber untuk kelangsungan hidup. Seperti halnya di daerah Desa Negeri Lama pada RT 01,02/RW 01 dan RT 09/RW 04, seiring pertambahan penduduk, maka akan meningkat pula kebutuhan air bersih untuk saat ini dan yang akan datang. Pertambahan kebutuhan air bersih harus diperhitungkan dengan baik begitu pula dengan ketersediaan air dari sumber-sumber mata air yang ada. Pada Tabel 2 memberikan data penduduk di Desa Negeri Lama pada RT 01,02/RW01 dan RT 09/RW 04 dari tahun 2011 – 2020. Dan dari data tersebut kemudian ditambahkan keseluruhan jumlah penduduk pada RT 01,02/RW01 dan RT 09/RW 04 dari tahun 2011 – 2020.

Tabel 2. Jumlah Keseluruhan Desa Negeri Lama (RT 01,02/ RW 01 dan RT 09/ RW 04), (sumber : Pemerintah Desa Negeri Lama)

No	Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
1	2011	377
2	2012	418
3	2013	477
4	2014	516
5	2015	553
6	2016	560
7	2017	562
8	2018	564
9	2019	574
10	2020	596

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	596	596	641
2025	4	693	733	729
2030	9	815	951	840
2035	14	937	1232	950
2040	19	1058	1597	1061

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	0,91727	81,116	-
2	Geometrik	0,91727	85,545	-
3	Last Square	0,91727	66,847	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 Departemen 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)
2020	596	70	417
2025	729	70	511
2030	840	70	588
2035	950	70	665
2040	1061	70	742

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		Sambungan Rumah		Jumlah Kebutuhan Air
		%	(Jiwa)	L/Orang/hr	L/hari	L/det
2020	417	70%	292	70	20442.8	0.2366
2025	511	70%	357	70	25020.1	0.2896
2030	588	70%	412	70	28806.6	0.3334
2035	665	70%	466	70	32593.1	0.3772
2040	742	70%	520	70	36379.6	0.4211

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		Hidran Umum		Jumlah Kebutuhan Air
		%	(Jiwa)	L/Orang/hr	L/hari	L/det
2020	417	30%	125	30	3754.8	0.0435
2025	511	30%	153	30	4595.3	0.0532
2030	588	30%	176	30	5291.01	0.0612
2035	665	30%	200	30	5986.49	0.0693
2040	742	30%	223	30	6681.97	0.0773

4. Kebutuhan Air Penduduk

Kebutuhan Air Penduduk merupakan penjumlahan dari kebutuhan air Sambungan rumah dan Hidran umum (DOMESTIK), Kemudian dikalikan dengan Faktor distribusi, Faktor produksi dan ditambahkan dengan besar kehilangan air. 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 PRE DIK SI	PRE DIK SI KE BU T UHAN AIR SR DAN HU (KE BU T UHAN DOMISTIK)		Faktor Distribusi		Faktor Produksi		Kehilangan Air		PRE DIK SI T O T A L AIR YANG DI BU T U H KAN	
		Ltr/s	m ³ /s	1.75		1.2		25%		Ltr/s	m ³ /s
				Ltr/s	m ³ /s	Ltr/s	m ³ /s	Ltr/s	m ³ /s		
1	2020	0.2801	0.0002801	0.4901	0.0004901	0.5881	0.00059	0.1470	0.00015	0.7352	0.0007
2	2022	0.3116	0.0003116	0.5454	0.0005454	0.6545	0.00065	0.1636	0.00016	0.8181	0.0008
3	2023	0.3220	0.000322	0.5635	0.0005635	0.6762	0.00068	0.1691	0.00017	0.8453	0.0008
4	2024	0.3324	0.0003324	0.5817	0.0005817	0.6980	0.00070	0.1745	0.00017	0.8725	0.0009
5	2025	0.3428	0.0003428	0.5999	0.0005999	0.7198	0.00072	0.1800	0.00018	0.8998	0.0009
6	2026	0.3531	0.0003531	0.6180	0.000618	0.7416	0.00074	0.1854	0.00019	0.9270	0.0009
7	2027	0.3635	0.0003635	0.6362	0.0006362	0.7634	0.00076	0.1908	0.00019	0.9542	0.0010
8	2028	0.3739	0.0003739	0.6543	0.0006543	0.7852	0.00079	0.1963	0.00020	0.9815	0.0010
9	2029	0.3843	0.0003843	0.6725	0.0006725	0.8070	0.00081	0.2017	0.00020	1.0087	0.0010
10	2030	0.3946	0.0003946	0.6906	0.0006906	0.8288	0.00083	0.2072	0.00021	1.0360	0.0010
11	2031	0.4050	0.000405	0.7088	0.0007088	0.8505	0.00085	0.2126	0.00021	1.0632	0.0011
12	2032	0.4154	0.0004154	0.7269	0.0007269	0.8723	0.00087	0.2181	0.00022	1.0904	0.0011
13	2033	0.4258	0.0004258	0.7451	0.0007451	0.8941	0.00089	0.2235	0.00022	1.1177	0.0011
14	2034	0.4361	0.0004361	0.7633	0.0007633	0.9159	0.00092	0.2290	0.00023	1.1449	0.0011
15	2035	0.4465	0.0004465	0.7814	0.0007814	0.9377	0.00094	0.2344	0.00023	1.1721	0.0012
16	2036	0.4569	0.0004569	0.7996	0.0007996	0.9595	0.00096	0.2399	0.00024	1.1994	0.0012
17	2037	0.4673	0.0004673	0.8177	0.0008177	0.9813	0.00098	0.2453	0.00025	1.2266	0.0012
18	2038	0.4776	0.0004776	0.8359	0.0008359	1.0031	0.00100	0.2508	0.00025	1.2538	0.0013
19	2039	0.4880	0.000488	0.8540	0.000854	1.0248	0.00102	0.2562	0.00026	1.2811	0.0013
20	2040	0.4984	0.0004984	0.8722	0.0008722	1.0466	0.00105	0.2617	0.00026	1.3083	0.0013

Table 8, menunjukan bahwa debit sumber air hanya dapat memenuhi kebutuhan air penduduk penduduk Desa Negeri Lama pada RT 01,02/RW 01 dan RT 09/RW 04, sampai tahun 2036. Selanjutnya pada tahun 2037 sampai tahun 2040 sesuai dengan proyeksi tahun yang dianalisa, debit sumber air tidak mampu untuk memenuhi kebutuhan air penduduk. Hal ini dibuktikan dengan kebutuhan air pada tahun 2037 adalah sebesar 1,22 Liter/detik, melebihi debit sumber air yang tersedia sebesar 1,20 liter/detik. Untuk menjawab permasalahan ini maka perlu dilakukan upaya pembagian pemakaian air penduduk secara bergiliran.

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

Pada Lokasi penelitian sumber air yang dijadikan sebagai sumber air baku bagi penduduk Desa Negeri Lama pada RT 01,02/RW 01 dan RT 09/RW 04 adalah air tanah yang keluar ke bumi sebagai mata air (sumur gali). Berdasarkan hasil pengukuran dilapangan didapatkan debit air pada sumber air adalah 1,20 Liter/detik..

Tabel 9. Perbandingan kebutuhan air penduduk terhadap debit pada sumber air

Tahun	Debit sumber air	Kebutuhan Air Penduduk	Hasil Selisih
	L/det	L/det	L/det
2020	1,20	0.7352	0.4648
2022	1,20	0.8181	0.3819
2023	1,20	0.8453	0.3547
2024	1,20	0.8725	0.3275
2025	1,20	0.8998	0.3002
2026	1,20	0.9270	0.2730
2027	1,20	0.9542	0.2458
2028	1,20	0.9815	0.2185
2029	1,20	1.0087	0.1913
2030	1,20	1.0360	0.1640
2031	1,20	1.0632	0.1368
2032	1,20	1.0904	0.1096
2033	1,20	1.1177	0.0823
2034	1,20	1.1449	0.0551
2035	1,20	1.1721	0.0279
2036	1,20	1.1994	0.0006
2037	1,20	1.2266	-0.0266
2038	1,20	1.2538	-0.0538
2039	1,20	1.2811	-0.0811
2040	1,20	1.3083	-0.1083

Table 9, menunjukan bahwa debit sumber air hanya dapat memenuhi kebutuhan air penduduk penduduk Desa Negeri Lama pada RT 01,02/RW 01 dan RT 09/RW 04, sampai tahun 2036. Selanjutnya pada tahun 2037 sampai tahun 2040 sesuai dengan proyeksi tahun yang dianalisa, debit sumber air tidak mampu untuk memenuhi kebutuhan air penduduk. Hal ini dibuktikan dengan kebutuhan air pada tahun 2037 adalah sebesar 1,22 Liter/detik, melebihi debit sumber air yang tersedia sebesar 1,20 liter/detik. Untuk menjawab permasalahan ini maka perlu dilakukan upaya pembagian pemakaian air penduduk secara bergiliran.

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 liter/det.

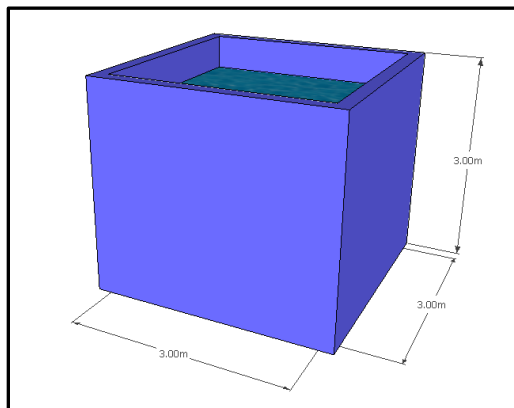
$$\begin{aligned}\text{Keb. Max} &= 1,3083 \text{ liter/detik} \\ &= 0,0013 \text{ m}^3/\text{detik} \\ &= 113,04 \text{ m}^3/\text{hari} \\ \text{Vol. Reservoir} &= 25 \% \times \text{Keb. Max} \\ &= 0,25 \times 113,04 \\ &= 28,26 \text{ m}^3.\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}\text{Luas Reservoir} &= \text{Volume} / \text{Tinggi} \\ &= 28,26 / 3,00 \\ &= 9,24 \text{ m}^2.\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}\text{Panjang} = \text{Lebar} &= (\text{Luas Reservoir})^{0,5} \\ &= 9,24^{0,5} \\ &= 3,07 \text{ m.} \sim 3,00 \text{ m.}\end{aligned}$$



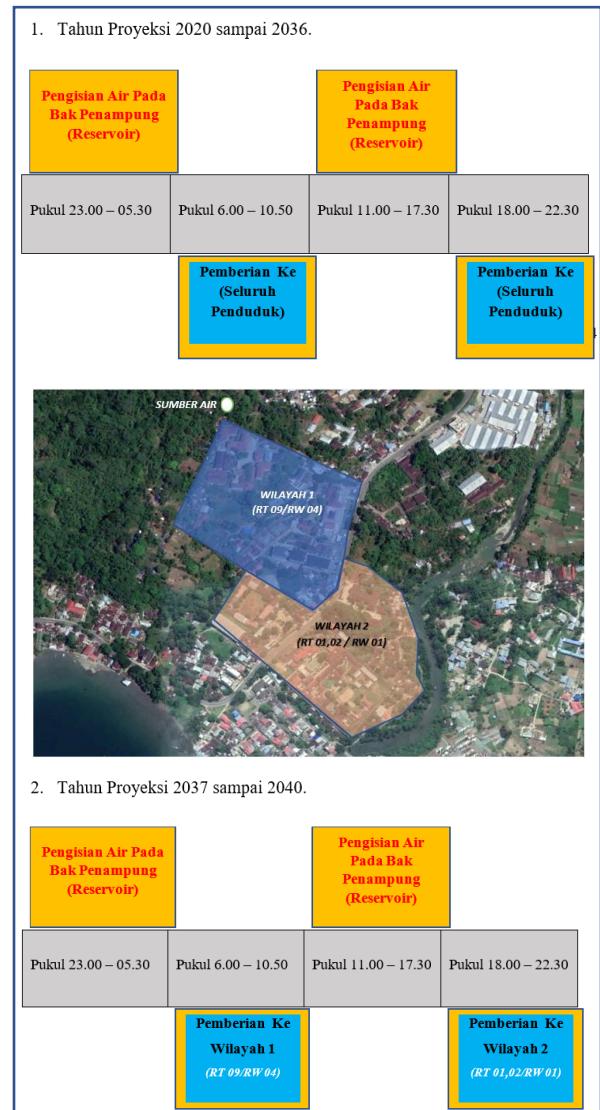
Gambar 3. Rencana Reservoir

Jika volume tampung Reservoir adalah 28,26 m³ dan debit sumber air sebesar 0,0012 m³/s, maka dapat dianalisa waktu pengisian air ke Reservoir sampai penuh.

Waktu Pengisian = Volume Reservoir / Debit Sumber Air

$$\begin{aligned}&= 28,26 / 0,0012 \\ &= 23549,307 \text{ Detik} \\ &= 6,5 \text{ Jam.}\end{aligned}$$

Berikut ini akan disajikan ilustrasi proses pemberian air ke penduduk :

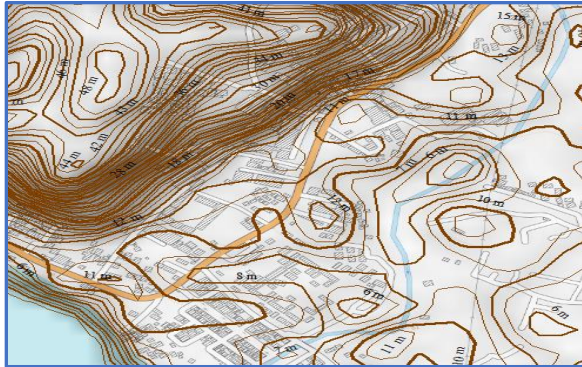


Gambar 4. Rencana Waktu Pemberian Air

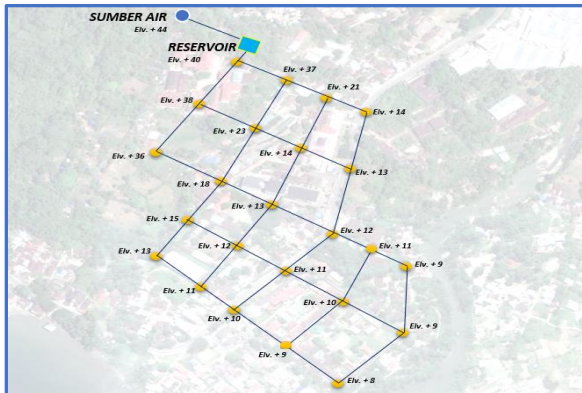
4.5. Rencana Sistem Perpipaan Air Bersih

Dalam merencanakan sistem perpipaan air bersih, hal yang sangat penting diketahui adalah peta kontur (peta topografi). Hal ini sangat dibutuhkan untuk menganalisa posisi penempatan jaringan pipa,

sehingga aliran air dapat mengalir secara grafitasi menuju ke sambungan rumah penduduk dan Hidran Umum. Berikut ini di sajikan peta Topografi lokasi penelitian, dan Peta rencana jaringan air bersih.



Gambar 5. Peta Kontur Lokasi Penelitian (Global Mapper)



Gambar 6. Peta Rencana Jaringan Air Bersih

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisa dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pertumbuhan penduduk Desa Negeri Lama pada RT 01,02/RW 01 dan RT 09/RW 04 dalam kurun waktu 20 tahun mendatang, berdasarkan perhitungan menggunakan metode *Least Square*, didapatkan pada tahun 2040 jumlah penduduknya adalah 1061 Jiwa.
2. Kebutuhan air yang diperlukan penduduk Desa Negeri Lama pada RT 01,02/RW 01 dan RT 09/RW 04 pada tahun 2020 adalah 0,7532 liter/detik dan pada akhir tahun 2040 sebesar 1,3083 liter/det. Debit air yang tersedia pada Sumber air adalah 1,20 Liter/detik. yang ditampung pada 2 tandon air dengan kapasitas total 250m³.
3. Pada tahun 2036 debit yang tersedia pada sumber air tidak dapat memenuhi kebutuhan

penduduk sehingga diperlukan pengaturan pemberian air.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan berdasarkan penelitian ini adalah :

1. Pemberlakuan jam-jaman untuk menyuplai air ke masyarakat di Desa Negeri Lama pada RT 01,02/ RW 01 dan RT 09/ RW 04.
2. Pemerintah Desa dapat melakukan pembatasan distribusi air pada setiap RT, Serta perlu mencari alternatif sumber air lain untuk dijadikan sumber air bersih penduduk, dikarenakan kebutuhan air penduduk setiap tahun penduduk meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmadii, Khayan, 2011, *Teknologi Pengelolaan Air Minum*, Gosen Publishing, Yogyakarta.
- CHAPER V Tentang Analisis Kebutuhan Air Bersih Serta Kriteria Perencanaan Air Bersih , Diundu Tanggal 2 November 2014.
- Hanafi Imam, 2011, *Kebijakan Air Bersih Tata Ruang Air*, Universitas Brawijaya Press (UB Press).
- <http://www.pdamtitabenteng.co.id/berita/upaya-menjaga-sumber-air-bersih> , diunduh tanggal 7 Januari 2021
- Ii, B. A. B., & Pustaka, T. (2010). Kualitas Dan Kuantitas Air Bersih Untuk Pemenuhan Kebutuhan Manusia. *Uripsantoso.Wordpress.Com*, 5–37.
- 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.
- PUPR, K. (2007). Modul Proyeksi Kebutuhan Air Dan Identifikasi Pola Fluktuasi Pemakaian Air. *Perencanaan Jaringan Pipa Transmisi Dan Distribusi Air Minum*, 1–16.
- Rubianto, 2003, *Kebijakan Pengelolaan sumber Air Baku di Kota Bandung Dan Kabupaten Bandung*, Jurnal PILAR Volume 12 Nomor 2. Diundu 26 November 2014.
- Sjamsidi, 2013, *Pengelolaan Dan Pemanfaatan Air Baku*, Universitas Brawijaya Press (UB Press).
- Soedradjat A, 1983, *Mekanika-Fluida Dan Hidrolika*, Nova, Bandung
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 1974 Tentang Pengairan. Diundu Tanggal 29 Agustus 2016