

## PERENCANAAN JARINGAN PIPA AIR BERSIH DI KECAMATAN GUCIALIT KABUPATEN LUMAJANG

**Muhammad Hafiz Kautsar<sup>1</sup>, Sutikno<sup>2</sup>, Medi Efendi<sup>3</sup>**

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang<sup>1</sup>, Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang<sup>2,3</sup>

Email: [hafizkautsar2020@gmail.com](mailto:hafizkautsar2020@gmail.com), [sutikno@polinema.ac.id](mailto:sutikno@polinema.ac.id), [medipolinema@gmail.com](mailto:medipolinema@gmail.com)

### ABSTRAK

Tujuan dari skripsi ini adalah merancang jaringan pipa air bersih, menyusun metode pelaksanaan pembangunan jaringan pipa air bersih, dan menghitung biaya konstruksi. Data yang dibutuhkan adalah peta topografi, debit air, data penduduk, data fasilitas umum, dan harga satuan upah dan bahan tahun 2021. Data tersebut diolah menggunakan tiga metode, yaitu aritmatika, geometrik, dan eksponensial dengan proyeksi penduduk dihitung selama lima belas tahun ke depan. Dilakukan analisis hidrolika untuk mengetahui debit kebutuhan air, dimensi jaringan pipa transmisi dan distribusi serta menghitung rencana anggaran biaya. Dari hasil perhitungan diperoleh proyeksi penduduk pada tahun 2034 sebanyak 30.822 jiwa, debit kebutuhan air sebesar 50,135 lt/dt, pipa yang digunakan adalah pipa HDPE berdiameter 11 inch, 9 inch, 8 inch, 7 inch, 6 inch, 5 inch, 4 inch, 3 inch.

**Kata kunci :** Dimensi Pipa, Jaringan Pipa, Perencanaan, Penduduk,

### ABSTRACT

*The purpose of this thesis is to design a clean water pipe network, develop a method of implementing the construction of a clean water pipe network, and calculate construction costs. The data needed are topographic maps, water flow, population data, data on public facilities, and unit prices for wages and materials in 2021. The data is processed using three methods, namely arithmetic, geometric, and exponential with population estimates calculated for the next fifteen years. . Hydraulics analysis was carried out to determine the water demand discharge, the dimensions of the transmission and distribution pipeline network and calculate the cost budget plan. From the calculation results, it is estimated that the population in 2034 is 30,822 people, the water demand discharge is 50,135 lt/sec, the pipes used are 11 inch, 9 inch, 8 inch, 7 inch, 6 inch, 5 inch, 4 inch, 3 inch.*

**Keywords :** Pipe Dimensions, Pipelines, Planning, Population,

### 1. PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu kebutuhan penting bagi makhluk hidup terutama manusia. Kecamatan Gucialit adalah kecamatan yang berada di Kabupaten Lumajang, Kecamatan Gucialit merupakan daerah dataran tinggi dengan ketinggian 300 – 2000 mdpl, lazimnya dataran tinggi biasanya memiliki ketersediaan air bersih yang sangat melimpah, namun lain halnya pada Kecamatan Gucialit saat musim kemarau tiba terdapat beberapa desa mengalami kekeringan dan krisis air bersih, hingga BPDB (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) harus membantu mengirimkan air bersih ke desa yang terdampak kekeringan,

desa tersebut adalah Desa Pakel, Desa Dadapan, dan Desa Wonokerto. Penyebab dari kekeringan dan krisis air bersih yaitu penebangan hutan secara liar dan jaringan pipa air bersih yang tidak dapat berfungsi secara maksimal.

### 2. METODE

#### Proyeksi Pertumbuhan Penduduk

Kebutuhan air bersih semakin lama semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di masa yang akan datang. Untuk itu diperlukan proyeksi penduduk untuk tahun perencanaan. Proyeksi Pertumbuhan penduduk dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

- Metode Aritmatik :

$$P_t = P_o (1 + n.r) \dots\dots\dots (1)$$

- Metode Eksponensial :

$$P_t = P_o \times e^{r.n} \dots\dots\dots (2)$$

- Metode Geometrik :

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

Keterangan :

$P_t$  = Jumlah Penduduk pada akhir periode t (orang)

$P_o$  = Jumlah Penduduk pada awal periode t (orang)

$r$  = Tingkat pertumbuhan penduduk

$n$  = Tahun Proyeksi

Dengan rumus tingkat pertumbuhan penduduk yaitu:

$$r = \frac{\Sigma \text{penduduk tahun } b - \Sigma \text{penduduk tahun } a}{\Sigma \text{penduduk tahun } a} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

Dari perhitungan ketiga metode proyeksi penduduk dihitung standart deviasi dari masing masing metode dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(\bar{X}_i - X_r)^2}{(n-1)}} \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan :

SD = Standar Deviasi

$X_r$  = Rata – rata pertumbuhan penduduk

$\bar{X}_i$  = Jumlah penduduk pada tahun ke-i

$n$  = Jumlah data tahun perencanaan

**Kebutuhan Air Bersih**

Dalam perencanaan penyediaan air baku guna kebutuhan air bersih ini, selain air digunakan untuk kebutuhan air minum juga dibutuhkan untuk kebutuhan sehari- hari. Untuk menghitung kebutuhan air didasarkan kebutuhan sebagai berikut :

**a. Kebutuhan Air Domestik**

Kebutuhan air domestik sangat ditentukan oleh jumlah penduduk dan konsumsi perkapita. Estimasi populasi untuk masa yang akan datang merupakan salah satu parameter utama dalam penentuan kebutuhan air domestic (Kodoatie dan Sjarief 2005:151) sebagai berikut:

- Sambungan Rumah :

$$SR = \text{Jumlah penduduk terlayani} \times \text{konsumsi SR} \dots\dots\dots (6)$$

- Hidran Umum :

$$HU = \Sigma \text{Penduduk Terlayani} \times \text{Konsumsi HU} \dots\dots\dots (7)$$

Sehingga Total Kebutuhan air domestik yaitu :

$$Q_d = SR + HU \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan :

SR = Sambungan Rumah

HU = Hidran Umum

$Q_d$  = Kebutuhan air domestik

**b. Kebutuhan Air Non Domestik**

Kebutuhan air non domestik adalah kebutuhan air bersih untuk sarana dan prasarana daerah yang teridentifikasi ada atau bakal ada berdasarkan rencana tata ruang. Rumus yang

digunakan untuk menghitung kebutuhan air Non Domestik sebagai berikut :

$$Q_{nd} = \Sigma \text{Fasilitas umum} \times \text{Nilai Konsumsi} \dots\dots\dots (9)$$

Keterangan :

$Q_{nd}$  = Kebutuhan Air non Domestik

**c. Kehilangan Air**

Yaitu selisih jumlah air yang diproduksi di unit pengolahan dengan jumlah air yang dikonsumsi dari jaringan distribusi. Besarnya nilai kehilangan air tersebut berkisar abatara 15% - 25% dari total kebutuhan air bersih baik domestik maupun nondomestik.

**Faktor Harian Jam Maksimum dan Faktor Jam Puncak**

Besarnya faktor jam puncak adalah 1,5. Faktor jam puncak digunakan untuk menentukan besarnya debit yang dibutuhkan pada pipa distribusi yang menyalurkan langsung ke masyarakat. Sedangkan untuk faktor hari puncak sebesar 1,1 digunakan untuk menentukan besarnya debit pada pipa transmisi yang berasal dari sumber air menuju *reservoir*.

**Sistem dan Jaringan Pipa Air Bersih**

Skema jaringan perpipaan dimulai dari sumber air → Pipa Transmisi → *Reservoir* → Pipa Distribusi → Pelayanan (Mengaliri Desa). Pada skema jaringan terdapat keterangan – keterangan yang harus dituliskan yaitu Node Saluran, Debit Kebutuhan, Debit Kumulatif, Diameter Pipa. Pada perencanaan pipa air bersih rumus yang digunakan untuk menghitung dimensi pipa yaitu :

$$Q = A \times v \dots\dots\dots (10)$$

$$A = \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \dots\dots\dots (11)$$

Kehilangan Tinggi Tekanan dihitung akibat aliran dalam pipa mengalami tegangan geser dan perubahan kecepatan aliran. Sehingga rumus yang digunakan yaitu :

$$D = \sqrt[2,63]{\frac{(1,67)(C)I^{0,54}}{Q}} \dots\dots\dots (12)$$

$$H_f = \left(\frac{Q}{0,2785 \times C \times D^{2,63}}\right)^{1,85} \times L \dots\dots\dots (13)$$

Perhitungan tinggi energi berdasarkan rumus Bernoulli yaitu :

$$H_1 + \frac{v^2}{2g} + \frac{P_1}{\gamma} = H_2 + \frac{v^2}{2g} + \frac{P_2}{\gamma} + h_f \dots\dots\dots (14)$$

Keterangan :

$Q$  = Debit Aliran pipa (l/dt)

$A$  = Luas Penampang pipa (m<sup>2</sup>)

$D$  = Diameter pipa (m)

$H_f$  = Sisa tekan

$H_{1,2}$  = Elevasi Pipa

$v$  = kecepatan aliran

$P$  = Tekanan air

$\gamma$  = berat jenis air

$C$  = Kekasaran Pipa

$I$  = Kemiringan Hidrolis

**Reservoir**

Fungsi utama reservoir adalah menampung air sementara untuk menyeimbangkan antara debit dari sumber dan debit pemakaian air yang mengalir untuk pelayanan selama 24 jam. Tabel fluktuasi untuk menentukan volume reservoir yaitu :

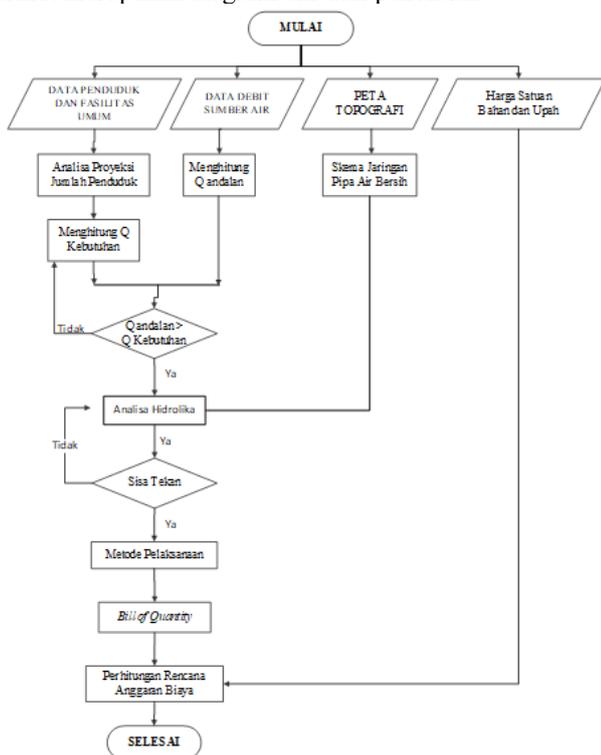
**Tabel 1.** Pola Pemakaian Air dalam Sehari

Periode	Jumlah Jam	Pemakaian per jam (%)	Jumlah Pemakaian(%)
22.00-05.00	7	0.75	5.25
05.00-06.00	1	4.00	4.00
06.00-07.00	1	6.00	6.00
07.00-09.00	2	8.00	16.00
09.00-10.00	1	6.00	6.00
10.00-13.00	3	5.00	15.00
13.00-17.00	4	6.00	24.00
17.00-18.00	1	10.00	10.00
18.00-20.00	2	4.50	9.00
20.00-21.00	1	3.00	3.00
21.00-22.00	1	1.75	1.75

Sumber : Unit Produksi dalam Sistem Penyediaan Air Minum 2010

**Bagan Alir Penelitian**

Berikut merupakan diagram alir dari penelitian :



**Gambar 1.** Diagram Alir Perencanaan

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Proyeksi Pertumbuhan Penduduk**

Perhitungan proyeksi jumlah penduduk diproyeksikan sesuai umur rencana yaitu 15 tahun dengan tingkat pertumbuhan penduduk yang digunakan yaitu rata-rata tingkat pertumbuhan penduduk.

**a) Rasio Pertumbuhan Penduduk**

Rasio tingkat pertumbuhan penduduk Desa Wonokerto :

Jumlah penduduk tahun b = tahun 2011 = 3605 jiwa

Jumlah penduduk tahun a = tahun 2010 = 3622 jiwa

$$r = \frac{\Sigma \text{penduduk tahun } b - \Sigma \text{penduduk tahun } a}{\Sigma \text{penduduk tahun } a} \times 100\%$$

$$= \frac{3605 - 3622}{3622} \times 100\%$$

$$= -0.005\%$$

Jadi, didapat nilai rasio rata-rata pertumbuhan jumlah penduduk pada Desa Wonokerto Tahun 2010 - 2019. Berikut merupakan rasio rata-rata setiap desa :

**Tabel 2.** Rasio rata-rata setiap desa

No.	Nama Desa	Rasio Rata-rata
1.	Wonokerto	0,329%
2.	Pakel	0,877%
3.	Kenongo	1,926%
4.	Gucialit	0,515%
5.	Dadapan	0,211%
6.	Ketowo	0,180%
7.	Tunjung	0,250%
8.	Jeruk	1,535%
9.	Sombo	1,961%

Sumber : Hasil Perhitungan

Dalam menghitung proyeksi jumlah penduduk digunakan 3 metode yaitu Metode Aritmatika, Geometrik dan Eksponensial. Data tahun terakhir tahun 2019 diproyeksikan ke Tahun 2020 sampai 2034 dengan menggunakan nilai rasio pertumbuhan yang telah dihitung sebelumnya..

**Tabel 3.** Proyeksi Penduduk

No	Desa	Jumlah Penduduk	
		2019 (Jiwa)	2034 (Jiwa)
1.	Wonokerto	3729	3913
2.	Pakel	1938	2193
3.	Kenongo	1595	2056
4.	Gucialit	5317	5728
5.	Dadapan	4790	4942
6.	Ketowo	4886	5019
7.	Tunjung	1963	2037
8.	Jeruk	2710	3335
9.	Sombo	1240	1605
<b>Total</b>		<b>28168</b>	<b>30828</b>

Sumber : Hasil Perhitungan

**Kebutuhan Air Bersih**

Rata-rata pemakaian air, diperoleh dari hasil analisis variasi pemakaian air secara ideal.

**a) Kebutuhan Air Domestik**

Sehingga kebutuhan air yang dibutuhkan setiap orang sebesar 80l/0/h, Perbandingan HU:SR yaitu 30:70 dengan

kebutuhan air rata-rata hidran umum sebesar 30 l/0/h. Contoh Perhitungan pada Desa Wonokerto :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penduduk} &= 3913 \\ \text{Penduduk terlayani} &= 3913 \times 90\% \\ &= 3522 \text{ jiwa} \\ \text{Kebutuhan SR} &= 80 \times 70\% \times 3522 \\ &= 197215,200 \text{ l/h} = 2,282 \text{ l/dt} \\ \text{Kebutuhan HU} &= 30 \times 30\% \times 3522 \\ &= 31695,300 \text{ l/h} = 0,367 \text{ l/dt} \end{aligned}$$

$$\text{Total Kebutuhan SR + HU} = 2,649$$

Berikut adalah hasil perhitungan kebutuhan air domestik di Kecamatan Gucialit sesuai dengan tabel 4.

**Tabel 4.** Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan Domestik					
Desa	Jml Pend. Thn 2034	Pend. Terlayani	Keb. SR (l/dt)	Keb. HU (l/dt)	Jml Keb. Air (l/dt)
Wonokerto	3913	3522	2,283	0,367	2,649
Pakel	2193	1974	1,279	0,206	1,485
Kenongo	2056	1850	1,199	0,193	1,392
Gucialit	5728	5155	3,341	0,537	3,878
Dadapan	4942	4448	2,883	0,463	3,346
Ketowo	5019	4517	2,928	0,471	3,398
Tunjung	2037	1833	1,188	0,191	1,379
Jeruk	3335	3002	1,945	0,313	2,258
Sombo	1605	1445	0,936	0,150	1,087
<b>Total Kebutuhan</b>					<b>20,873</b>

Sumber : Hasil Perhitungan

**b) Kebutuhan Air Non Domestik**

Kebutuhan air non domestik dihitung berdasarkan jumlah fasilitas umum yang berada di didaerah perencanaan. Data yang sudah ada selanjutnya diproyeksikan sampai dengan akhir umur perencanaan yaitu Tahun 2034. Contoh proyeksi fasilitas umum Masjid pada Desa Wonokerto :

$$\frac{\text{Jumlah penduduk 2034}}{\text{jumlah penduduk 2019}} = \frac{\text{Fasilitas Tahun 2034}}{\text{Fasilitas Tahun 2019}}$$

$$\frac{3913}{3729} = \frac{\text{Fasilitas Tahun 2034}}{6} = 7 \text{ unit}$$

Sehingga kebutuhan air non domestik pada Kecamatan Gucialit yaitu :

**Tabel 5.** Kebutuhan Air Non Domestik

No	Desa	Debit (l/dt)
1.	Wonokerto	0,875
2.	Pakel	0,376
3.	Kenongo	0,526
4.	Gucialit	1,141
5.	Dadapan	1,018
6.	Ketowo	1,224
7.	Tunjung	0,489
8.	Jeruk	0,889
9.	Sombo	0,441

Sumber : Hasil Perhitungan

**c) Kebutuhan Air Rata – rata**

Kehilangan Air merupakan selisih antara penyediaan air (water supply) dengan konsumsi/pemakai air (water consumption). Kebutuhan air rata-rata diperhitungkan faktor kebocoran pipa sebesar 20%. Contoh perhitungan kehilangan air Desa Wonokerto:

$$\begin{aligned} \text{Kehilangan air} &= (Q_d + Q_{nd}) \times \text{Faktor Kehilangan air} \\ &= (2,649 + 0,875) \times 20\% = 3,525 \text{ l/dt} \end{aligned}$$

**Tabel 6.** Kehilangan Air

No	Desa	Qd	Qnd	Hilang air	Jml Keb. Air
1.	Wonokerto	2,649	0,875	0,705	4,230
2.	Pakel	1,485	0,376	0,372	2,233
3.	Kenongo	1,392	0,526	0,384	2,302
4.	Gucialit	3,878	1,141	1,004	6,024
5.	Dadapan	3,346	1,018	0,873	5,237
6.	Ketowo	3,398	1,224	0,924	5,546
7.	Tunjung	1,379	0,489	0,374	2,242
8.	Jeruk	2,258	0,889	0,629	3,776
9.	Sombo	1,087	0,441	0,305	1,833
<b>Jumlah Kebutuhan Air</b>					<b>33,423</b>

Sumber : Hasil Perhitungan

**d) Kebutuhan air Pipa Transmisi dan Pipa Distribusi**

Dalam menghitung kebutuhan air pipa transmisi diperlukan perhitungan kebutuhan air pada saat hari maksimum (Qmax) dengan faktor hari maksimum. Menghitung kebutuhan air pipa distribusi diperlukan perhitungan kebutuhan air pada saat jam puncak (Qpeak), faktor jam puncak merupakan jam dimana terjadi pemakaian air terbesar dalam 24 jam. Contoh perhitungan kebutuhan air pipa transmisi dan pipa distribusi Desa Wonokerto :

$$\begin{aligned} \text{Pipa Transmisi} &= \text{Total Kebutuhan air} \times \text{Faktor Hari Puncak} \\ &= 4,230 \times 1,1 = 4,653 \text{ l/dt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pipa Distribusi} &= \text{Total Kebutuhan air} \times \text{Faktor Jam Puncak} \\ &= 4,230 \times 1,5 = 6,345 \text{ l/dt} \end{aligned}$$

Sehingga hasil perhitungan kebutuhan air pipa transmisi dan distribusi sebagai berikut :

**Tabel 7.** Kebutuhan air Pipa Transmisi dan Distribusi

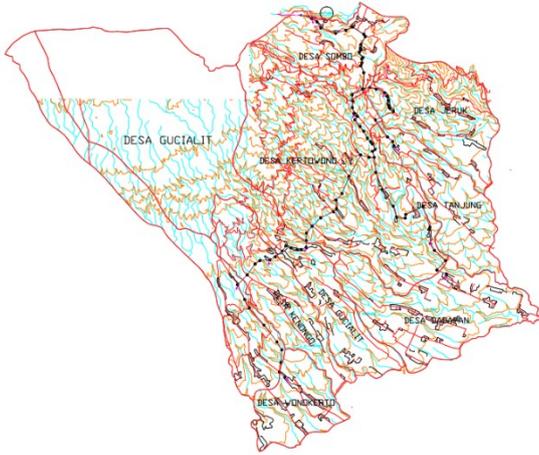
No	Desa	Keb. Pipa Transmisi (l/dt)	Keb. Pipa Distribusi (l/dt)
1.	Wonokerto	4,653	6,345
2.	Pakel	2,457	3,350
3.	Kenongo	2,532	3,453
4.	Gucialit	6,626	9,035
5.	Dadapan	5,761	7,855
6.	Ketowo	6,101	8,320
7.	Tunjung	2,467	3,364
8.	Jeruk	4,154	5,664
9.	Sombo	2,016	2,749
<b>Total</b>		<b>36,765</b>	<b>50,135</b>

Sumber : Hasil Perhitungan

**Skema, Lay out dan Dimensi Pipa**

**a) Lay Out Jaringan Pipa**

Lay out jaringan pipa pada Kecamatan Gucialit seperti pada gambar 2.



**Gambar 2** Lay Out Jaringan Pipa Kecamatan Gucialit. (Sumber : Hasil Penggambaran)

**b) Dimensi Pipa**

Analisa hidrolika dihitung untuk menentukan besar dimensi yang akan digunakan pada jaringan pipa.

Contoh perhitungan pada Node S-T1:

Diketahui :

Elevasi Tanah Hulu = 1212,5

Elevasi Tanah Hilir = 1192,983

Panjang pipa = 170 m

Debit Air = 36,765 l/dt = 0,037 m<sup>3</sup>/dt

Sehingga dapat dihitung sebagai berikut :

$$1. A = \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 = \frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,247^2 = 0,048 \text{ m}^2$$

$$2. Hf = \left( \frac{Q}{0,2875 \times C \times D^{2,63}} \right)^{1,85} \times L = \left( \frac{0,037}{0,2875 \times 130 \times 0,247^{2,63}} \right)^{1,85} \times 200 = 0,447 \text{ m}$$

$$3. v = \frac{Q}{A} = \frac{0,037}{0,048} = 0,769 \text{ m/dt}$$

Kontrol v aliran =  $V_{min} < V_{hitung} \leq V_{max}$   
 $= 0,3 \text{ m/dt} < 0,769 \text{ m/dt} \leq 3 \text{ m/dt}$  (OK)

$$4. \text{Elevasi Tinggi Energi Hulu} = h_1 + \frac{v_1^2}{2g} + \frac{p_1}{\gamma} = 1212,5 + \frac{1,862^2}{2 \times 9,81} + \frac{44,242}{1} = 1215,500 \text{ m}$$

$$5. \text{Elevasi Tinggi Energi Hilir} = h_2 + \frac{v_2^2}{2g} + hf - \frac{p_2}{\gamma_w} = 1113,461 + \frac{1,862^2}{2 \times 9,81} + 0,848 - \frac{p_2}{\gamma_w}$$

$$= 1192,461$$

$$6. \text{Sisa tekan} = \text{Elevasi Tinggi Energi Hulu} - \text{Hilir} = 1215,500 - 1192,461 \text{ m} = 23,039 \text{ m}$$

Sisa tekan yang dihitung memenuhi syarat perencanaan yaitu 10 – 100 m. Sehingga dimensi yang digunakan sesuai dengan hasil perhitungan yaitu :

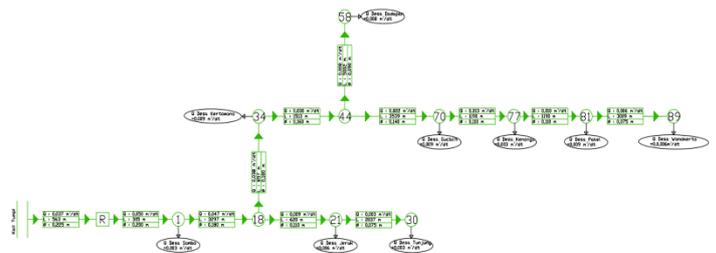
**Tabel 8.** Dimensi Pipa

Node	Ø Pipa (m)	Panjang Pipa (m)
Transmisi	0,247	563
	0,198	305
	0,176	4154
Distribusi	0,159	1513
	0,141	3539
	0,110	1810
	0,097	6192
	0,079	5046

Sumber : Hasil Perhitungan

**c) Skema Jaringan Pipa**

Skema Jaringan Pipa berdasarkan ukuran dimensi yang digunakan di Kecamatan Gucialit yaitu :



**Gambar 3.** Skema Jaringan Pipa (Sumber : Hasil Penggambaran)

**Reservoir**

Kapasitas reservoir sesuai dengan Debit total Kebutuhan saat jam puncak dan disuplai selama 24 jam. Perhitungan volume reservoir sesuai dengan tabel fluktuasi kebutuhan air berikut :

**Tabel 9.** Fluktuasi Kebutuhan Air

Periode	j	Pem	Jml	Sup	Jml	Sur	Def
	m	jam	Pem.		Sup		
22.00-05.00	7	0,75	5,25	4,17	29,17	23,9	
05.00-06.00	1	4	4,00	4,17	4,17	0,17	
06.00-07.00	1	6	6,00	4,17	4,17		-1,83
07.00-09.00	2	8	16,00	4,17	8,33		-7,67
09.00-10.00	1	6	6,00	4,17	4,17		-1,83
10.00-13.00	3	5	15,00	4,17	12,50		-2,50
13.00-17.00	4	6	24,00	4,17	16,67		-7,33
17.00 – 18.00	1	10	10,00	4,17	4,17		-5,83
18.00 – 20.00	2	4,5	9,00	4,17	8,33		-0,67
20.00 – 21.00	1	3	3,00	4,17	4,17		1,17
21.00 – 22.00	1	1,75	1,75	4,17	4,17		2,42
Total			100		100	27,67	27,6

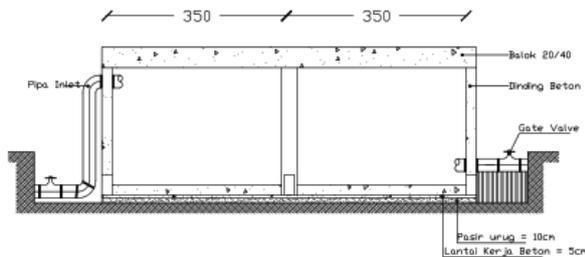
Sumber: Unit Produksi dalam Sistem Penyediaan Air Minum

Perhitungan volume reservoir berdasarkan debit kebutuhan saat jam puncak dengan dialiri penuh selama 24 jam yaitu dengan cara :

$$\begin{aligned} \text{Prosentase Volume Reservoir} &= \frac{(\text{Surplus air} + \text{Defisit air})}{\text{Volume Reservoir}} \\ &= \frac{(27,67\% + 27,67\%)}{27,67\%} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Reservoir} &= \text{Prosentase volume} \times Q \text{ Kebutuhan} \times \text{Waktu Pengaliran} \\ &= 27,67\% \times 0,050 \text{ m}^3/\text{dt} \times 3600 \text{ dt} \\ &= 49,934 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Sehingga volume reservoir yang digunakan yaitu 7 m x 4 m x 2 m dengan volume total 56 m<sup>3</sup>.



Gambar 4. Reservoir

### Pompa

Penghitungan daya pompa dilakukan untuk menentukan jenis pompa yang dipakai berdasarkan data total tekanan (head) yang tersedia.

$$\begin{aligned} P &= \frac{\rho \times g \times Q \times H}{\eta} \\ &= \frac{1 \times 9,8 \times 0,037 \times 19,517}{0,70} \\ &= 10,110 \text{ HP} = 7,5 \text{ kw} \end{aligned}$$

Tabel 10. Spesifikasi Pompa

Jenis Pompa	Pompa Submersible
Type	SP 17 – 8
Merk	Grundfos
Daya Pompa	7,5 kw
Head	79

### 4. KESIMPULAN

- 1) Jumlah Penduduk Kecamatan Gucialit pada tahun 2034 adalah 47.865 jiwa.
- 2) Debit yang dibutuhkan untuk mengalir Kecamatan Gucialit sebesar 50,135 l/dt.
- 3) Pipa yang digunakan pada pipa transmisi yaitu pipa HDPE Ø247 mm dengan panjang 563 m. Pipa Distribusi yaitu pipa HDPE Ø198 mm panjang 305 m. Pipa HDPE Ø176 mm panjang 4154 m. Pipa HDPE Ø159 mm panjang 1513 m. Pipa HDPE Ø141 mm panjang 3539 m. Pipa HDPE Ø110 mm panjang 1810 m. Pipa HDPE Ø97 mm panjang 6192 m. Pipa HDPE Ø79 mm panjang 5046 m.
- 4) Reservoir yang digunakan untuk mengalir 9 desa yaitu 7 m x 4 m x 2 m terletak pada elevasi 1169,029 m.
- 5) Pompa yang digunakan dengan daya pompa sebesar 7,5 kw.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bambang Triatmodjo, 1996, *Hidraulika I*. Yogyakarta. Beta Offset.
- [2] Ditjen Cipta Karya. 1996. Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU.
- [3] Kementerian Pekerjaan Umum Perumahan Rakyat. *Buku 4 Panduan Pendampingan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Perpipaan Berbasis Masyarakat*.
- [4] Republik Indonesia, 2017. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tentang Persyaratan Kesehatan Air Yang Digunakan Jaringan Pipa Distribusi Jakarta: Menteri Kesehatan.
- [5] Standart Nasional Indonesia (SNI). SNI 7509-2011. *Tata Cara Perencanaan teknik Jaringan Distribusi dan Unit Pelayanan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta : Dewan Standarisasi Indonesia.