

## PERENCANAAN JARINGAN PIPA AIR BERSIH DI KECAMATAN DURENAN KABUPATEN TRENGGALEK

Satriyo Agung Wicaksono<sup>1</sup>, Utami Retno Pudjowati<sup>2</sup>, Agus Suhardono<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: [wiconbusiness@gmail.com](mailto:wiconbusiness@gmail.com), [utami.retno@polinema.ac.id](mailto:utami.retno@polinema.ac.id), [agus.suhardono@polinema.ac.id](mailto:agus.suhardono@polinema.ac.id)

### ABSTRAK

Tujuan dari skripsi ini adalah merancang jaringan pipa air bersih, menentukan diameter jaringan pipa yang akan digunakan, dan menghitung biaya konstruksi. Data yang dibutuhkan adalah peta topografi, debit air, data penduduk, data fasilitas umum, dan harga satuan upah dan bahan tahun 2023. Data tersebut diolah menggunakan tiga metode, yaitu aritmatika, geometrik, dan eksponensial dengan proyeksi penduduk dihitung selama 15 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 2033 sebanyak 64.910 jiwa, debit kebutuhan air sebesar 127,225 lt/dt, pipa yang digunakan adalah pipa HDPE berdiameter 10 inci, 8 inci, 6 inci, 4 inci.

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

### ABSTRACT

*The purpose of this thesis is to design a clean water pipe network, determine the diameter of the pipe network to be used, 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 2023. The data is processed using three methods, namely arithmetic, geometric, and exponential with population estimates calculated for the next 15 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 2033 is 64,910 people, the water demand discharge is 127,225 lt/sec, the pipes used are 10 inch, 8 inch, 6 inch, 4 inch.*

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

### 1. PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan dasar bagi makhluk hidup terutama manusia untuk dimanfaatkan kegiatan sehari-hari seperti keperluan rumah tangga dan fasilitas umum. Pada Musim kemarau panjang mengakibatkan sumber air berkurang sehingga terjadi kekeringan di beberapa desa di Kecamatan Durenan. Selain menjadi salah satu kecamatan yang terdampak kemarau panjang di Kecamatan Durenan memiliki beberapa permasalahan yaitu sistem jaringan pipa yang teroganisir. Kondisi seperti ini menandakan bahwa Kecamatan Durenan memiliki fasilitas dan sistem penyediaan air bersih yang kurang terstruktur dengan baik.

### 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 :

- Pt = Jumlah Penduduk pada akhir periode t (orang)
- Po = 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:

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(Xi - Xr)^2}{(n-1)}} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

- SD = Standar Deviasi
- Xr = Rata – rata pertumbuhan penduduk
- Xi = 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 = Jumlah penduduk terlayani x konsumsi SR ..... (6)
- Hidran Umum :
- HU = Σ Penduduk Terlayani x Konsumsi HU ..... (7)

Sehingga Total Kebutuhan air domestik yaitu :

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

Keterangan :

- SR = Sambungan Rumah
- HU = Hidran Umum
- Qd = 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 :

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

Keterangan :

- Qnd = 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 :

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

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

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

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

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

Perhitungan tinggi energi berdasarkan rumus Bernoulli yaitu :

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

Keterangan :

- Q = Debit Aliran pipa (l/dt)
- A = Luas Penampang pipa (m<sup>2</sup>)
- D = Diameter pipa (m)
- Hf = Sisa tekan
- H<sub>1,2</sub> = Elevasi Pipa
- v = kecepatan aliran
- P = Tekanan air
- γ = 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 :

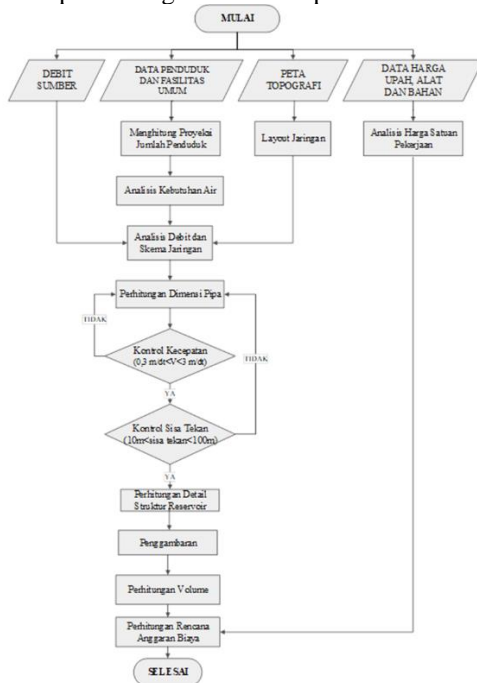
**Tabel 1.** Pola Pemakaian Air dalam Sehari

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 Pakis :  
 Jumlah penduduk tahun b = tahun 2011 = 2914 jiwa  
 Jumlah penduduk tahun a = tahun 2010 = 2914 jiwa  

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

$$= \frac{2914 - 2914}{2914} \times 100\%$$

$$= 0.00\%$$

Jadi, didapat nilai rasio rata-rata pertumbuhan jumlah penduduk pada Desa Pakis Tahun 2009 - 2018. Berikut merupakan rasio rata rata setiap desa :

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

No.	Nama Desa	Rasio Rata-rata
1.	Ngadisoko	0,2%
2.	Durenan	0,7%
3.	Pandean	0,3%
4.	Panggung Sari	0,0%
5.	Malasan	0,2%
6.	Karanganom	1,4%
7.	Baruharjo	0,1%
8.	Kamulan	1,7%
9.	Sumbergayam	3,1%
10.	Pakis	1,0%
11.	Semarum	0,3%
12.	Kendalrejo	0,1%
13.	Gador	3,3%
14.	Sumberejo	0,3%

Sumber : Hasil Perhitungan

Dalam menghitung proyeksi jumlah penduduk digunakan 3 metode yaitu Metode Aritmatika, Geometrik dan Eksponensial. Data tahun terakhir tahun 2018 diproyeksikan ke Tahun 2020 sampai 2033 dengan menggunakan nilai rasio pertumbuhan yang telah dihitung sebelumnya..

**Tabel 3.** Proyeksi Penduduk

No	Desa	Jumlah Penduduk	
		2018 (Jiwa)	2033 (Jiwa)
1.	Ngadisoko	5647	5837
2.	Durenan	4102	4510
3.	Pandean	2272	2366
4.	Panggung Sari	1620	1632
5.	Malasan	6390	6629
6.	Karanganom	2855	3434
7.	Baruharjo	4965	5072
8.	Kamulan	6223	7809
9.	Sumbergayam	2883	4204
10.	Pakis	3185	3673
11.	Semarum	3355	3488
12.	Kendalrejo	3913	3945
13.	Gador	5461	8125
14.	Sumberejo	3985	4186
<b>Total</b>		<b>56856</b>	<b>64910</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 100 l/0/h, Perbandingan HU:SR yaitu 30:70 dengan kebutuhan air rata-rata hidran umum sebesar 30 l/0/h. Contoh Perhitungan pada Desa Pakis :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Penduduk} &= 3673 \\ \text{Penduduk terlayani} &= 3673 \times 90\% \\ &= 3306 \text{ jiwa} \\ \text{Kebutuhan SR} &= 100 \times 70\% \times 3306 \\ &= 231420 \text{ l/h} = 2,678 \text{ l/dt} \\ \text{Kebutuhan HU} &= 30 \times 30\% \times 3306 \\ &= 29754 \text{ l/h} = 0,344 \text{ l/dt} \end{aligned}$$

Total Kebutuhan SR + HU = 3,023

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

**Tabel 4.** Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan Domestik					
Desa	Jml Pend. Thn 2033	Pend. Terlayani	Keb. SR (l/dt)	Keb. HU (l/dt)	Jml Keb. Air (l/dt)
Ngadisoko	5837	5254	4,257	0,547	4,804
Durenan	4510	4059	3,289	0,423	3,711
Pandean	2366	2130	1,726	0,222	1,948
Panggung Sari	1632	1469	1,190	0,153	1,343
Malasan	6629	5967	4,834	0,622	5,456
Karanganom	3434	3091	2,504	0,322	2,826
Baruharjo	5072	4565	3,698	0,476	4,174
Kamulan	7809	7029	5,695	0,732	6,427
Sumbergayam	4204	3784	3,066	0,394	3,460
Pakis	3673	3306	2,678	0,344	3,023
Semarum	3488	3140	2,544	0,327	2,871
Kendalrejo	3945	3551	2,877	0,370	3,247
Gador	8125	7313	5,925	0,762	6,687
Sumberejo	4186	3768	3,053	0,393	3,445
<b>Total Kebutuhan</b>					<b>53,422</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 2033. Contoh proyeksi fasilitas umum Masjid pada Desa Pakis :

$$\frac{\frac{\text{Jumlah penduduk 2033}}{\text{jumlah penduduk 2018}} = \frac{\text{Fasilitas Tahun 2033}}{\text{Fasilitas Tahun 2018}}}{\frac{3673}{3185}} = \frac{\text{Fasilitas Tahun 2033}}{5} = 6 \text{ unit}$$

Sehingga kebutuhan air non domestik pada Kecamatan Durenan yaitu :

**Tabel 5.** Kebutuhan Air Non Domestik

No	Desa	Debit (l/dt)
1.	Ngadisoko	1,100
2.	Durenan	4,208
No	Desa	Debit (l/dt)

3.	Pandean	0,520
4.	Panggung Sari	0,348
5.	Malasan	1,120
6.	Karanganom	0,704
7.	Baruharjo	1,003
8.	Kamulan	2,217
9.	Sumbergayam	1,100
10.	Pakis	0,817
11.	Semarum	1,048
12.	Kendalrejo	1,057
13.	Gador	1,281
14.	Sumberejo	0,735

Sumber : Hasil Perhitungan

**c) Kebutuhan Air Rata – rata**

Kehilangan Air merupakan selisih antara penyediaan air dengan konsumsi/pemakai air. Kebutuhan air rata-rata diperhitungkan faktor kebocoran pipa sebesar 20%. Contoh perhitungan kehilangan air Desa Pakis:

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

**Tabel 6.** Kehilangan Air

No	Desa	Qd	Qnd	Hilang air	Jml Keb. Air
1.	Ngadisoko	4,804	1,100	1,181	7,085
2.	Durenan	3,711	4,208	1,584	9,503
3.	Pandean	1,948	0,520	0,494	2,961
4.	Panggung Sari	1,343	0,348	0,338	2,029
5.	Malasan	5,456	1,120	1,315	7,891
6.	Karanganom	2,826	0,704	0,706	4,237
7.	Baruharjo	4,174	1,003	1,035	6,213
8.	Kamulan	6,427	2,217	1,729	10,372
9.	Sumbergayam	3,460	1,100	0,912	5,472
10.	Pakis	3,023	0,817	0,768	4,608
11.	Semarum	2,871	1,048	0,784	4,703
12.	Kendalrejo	3,247	1,057	0,861	5,164
13.	Gador	6,687	1,281	1,594	9,561
14.	Sumberejo	3,445	0,735	0,836	5,016
<b>Jumlah Kebutuhan Air</b>					<b>84,816</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 dengan faktor hari maksimum. Menghitung kebutuhan air pipa distribusi diperlukan perhitungan kebutuhan air pada saat jam puncak, faktor jam puncak merupakan jam dimana terjadi pemakaian air terbesar dalam 24 jam. Contoh perhitungan kebutuhan air pipa transmisi dan pipa distribusi Desa Pakis :

$$\begin{aligned} \text{Pipa Transmisi} &= \text{Total Kebutuhan air} \times \text{Faktor Hari Puncak} \\ &= 4,608 \times 1,1 = 5,069 \text{ l/dt} \end{aligned}$$

$$\text{Pipa Distribusi} = \text{Total Kebutuhan air} \times \text{Faktor Jam Puncak}$$

$$= 4,608 \times 1,5 = 6,912 \text{ l/dt}$$

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

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

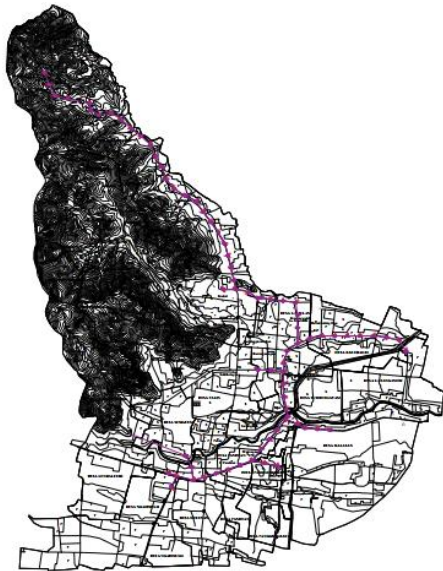
No	Desa	Keb. Pipa Transmisi (l/dt)	Keb. Pipa Distribusi (l/dt)
1.	Ngadisoko	7,794	10,628
2.	Durenan	10,454	14,255
3.	Pandean	3,257	4,442
4.	Panggung Sari	2,232	3,044
5.	Malasan	8,680	11,836
6.	Karanganom	4,660	6,355
7.	Baruharjo	6,834	9,319
8.	Kamulan	11,410	15,559
9.	Sumbergayam	6,019	8,208
10.	Pakis	5,069	6,912
11.	Semarum	5,174	7,055
12.	Kendalrejo	5,681	7,746
13.	Gador	10,581	14,342
14.	Sumberejo	5,518	7,524
<b>Total</b>		<b>93,298</b>	<b>127,225</b>

Sumber : Hasil Perhitungan

**Skema, Lay out dan Dimensi Pipa**

**a) Lay Out Jaringan Pipa**

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



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

**b) Dimensi Pipa**

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

Contoh perhitungan pada Node 2-3:

Diketahui :

Elevasi Tanah Hulu = 237,500

Elevasi Tanah Hilir = 225,000

Panjang pipa = 250 m

Debit Air = 93,298 l/dt = 0,0933 m<sup>3</sup>/dt

Sehingga dapat dihitung sebagai berikut :

$$1. A = \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 = \frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,250^2 = 0,0491 \text{ m}^2$$

$$2. H_f = \left( \frac{Q}{0,2875 \times c \times D^{2,63}} \right)^{1,85} \times L = \left( \frac{0,0933}{0,2875 \times 140 \times 0,250^{2,63}} \right)^{1,85} \times 250 = 3,008 \text{ m}$$

$$3. v = \frac{Q}{A} = \frac{0,0933}{0,0491} = 1,9 \text{ m/dt}$$

Kontrol v aliran =  $V_{min} < V_{hitung} \leq V_{max}$   
 $= 0,3 \text{ m/dt} < 1,9 \text{ m/dt} \leq 3 \text{ m/dt}$  (OK)

$$4. \text{Elevasi Tinggi Energi Hulu} = h_1 + \frac{v_1^2}{2g} + \frac{p_1}{\gamma} = 236,500 + \frac{1,9^2}{2 \times 9,81} + \frac{22,808}{1} = 259,492 \text{ m}$$

$$5. \text{Elevasi Tinggi Energi Hilir} = h_2 + \frac{v_2^2}{2g} + h_f - \frac{p_2}{\gamma_w} = 224,00 + \frac{1,9^2}{2 \times 9,81} + 3,008 - \frac{p_2}{\gamma_w} = 227,192$$

$$6. \text{Sisa tekan} = \text{Elevasi Tinggi Energi Hulu} - \text{Hilir} = 259,492 - 227,192 \text{ m} = 32,300 \text{ m}$$

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

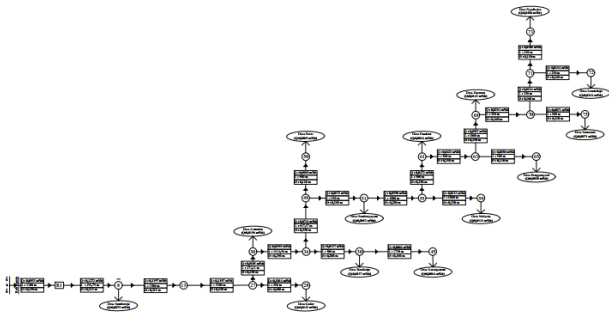
**Tabel 8.** Dimensi Pipa

Node	Ø Pipa (m)	Panjang Pipa (m)
Transmisi	0,250	1100
	0,310	1741,790
Distribusi	0,250	9353,24
	0,200	1750
	0,160	2500
	0,110	1750

Sumber : Hasil Perhitungan

**c) Skema Jaringan Pipa**

Skema Jaringan Pipa berdasarkan ukuran dimensi yang digunakan di Kecamatan Durenan 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 m	Pem jam	Jml Pem.	Sup	Jml Sup	Sur	Def
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

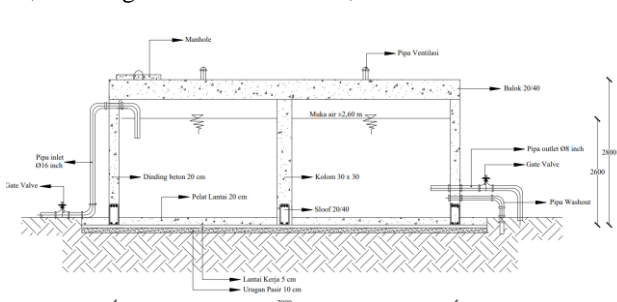
Sumber : Unit Produksi dalam Sistem Penyediaan Air Minum

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

$$\begin{aligned} \text{Prosentase Volume Reservoir} &= \frac{\text{Surplus air} + \text{Defisit air}}{2} \\ &= \frac{(27,67\% + 27,67\%)}{2} \\ &= 27,67\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Reservoir} &= \text{Prosentase volume} \times Q \text{ Kebutuhan} \times \text{Waktu Pengaliran} \\ &= 27,67\% \times 0,1272 \text{ m}^3/\text{dt} \times 3600 \text{ dt} \\ &= 126,72 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Sehingga volume reservoir yang digunakan yaitu 7 m x 7 m x 2,6 m dengan volume total 127,40 m<sup>3</sup>.



**Gambar 4. Reservoir**

**Pompa**

Berdasarkan tabel perhitungan Kapasitas Reservoir dan kebutuhan debit yang dibutuhkan sebesar 127,225 lt/dt atau sama dengan 458,01 m<sup>3</sup>/jam maka digunakan pompa dengan kapasitas :

**Tabel 10. Spesifikasi Pompa**

Jenis Pompa	Pompa Submersible
Type	HDX 1000
Merk	EDDY PUMP
Daya Pompa	1200 RPM
Head	73,152 m

**4. KESIMPULAN**

- 1) Jumlah Penduduk Kecamatan Durenan pada tahun 2033 adalah 64.910 jiwa.
- 2) Debit yang dibutuhkan untuk mengalir Kecamatan Durenan sebesar 127,225 l/dt.
- 3) Pipa yang digunakan pada pipa transmisi yaitu pipa HDPE Ø250 mm dengan panjang 1100 m. Pipa Distribusi yaitu pipa HDPE Ø310 mm panjang 1741,790 m. Pipa HDPE Ø250 mm panjang 9353,24 m. Pipa HDPE Ø200 mm panjang 1750 m. Pipa HDPE Ø160 mm panjang 2500 m. Pipa HDPE Ø110 mm panjang 1750 m.
- 4) Reservoir yang digunakan untuk mengalir 14 desa yaitu 7 m x 7 m x 2,6 m terletak pada elevasi 187,500.
- 5) Pompa yang digunakan dengan head pompa sebesar 73,152 m.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Bambang Triatmodjo, 1996, *Hidraulika I*. Yogyakarta. Beta Offset.
- [2] Departemen Pekerjaan Umum. (2007). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No: 18/PRT/M/2007 Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- [3] Ditjen Cipta Karya. 1996. *Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU*.
- [4] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2005 *Tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*.
- [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.