

PERENCANAAN PENGEMBANGAN JARINGAN AIR BERSIH KECAMATAN WONOSALAM KABUPATEN JOMBANG

Muhammad Dava Brilianta Gustavin¹, Ikrar Hanggara², Agus Suhardono³

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang^{2,3}

Email: davabril@gmail.com¹, ikrarhanggara@gmail.com², agus.suhardono@poninema.ac.id³

ABSTRAK

Kecamatan Wonosalam yang memiliki Luas 78,13 Km, terdapat 9 desa dan 35232 jiwa pada tahun 2020. Tujuan penyusunan skripsi ini untuk perencanaan pengembangan dan perencanaan ulang jaringan pipa air bersih, menentukan dimensi pipa, analisis dengan EPANET 2.2, dimensi reservoir, menghitung Rencana Anggaran Biaya. Data yang dibutuhkan yaitu data penduduk dan fasilitas umum tahun 2010-2020, data peta topografi Kecamatan Wonosalam, debit air, dan harga satuan pekerjaan 2022. Metode yang digunakan untuk menghitung proyeksi penduduk dengan metode aritmatika, geometric, dan eksponensial. Hasil analisis sebagai berikut dengan jumlah penduduk ditahun 2035 sebesar 44568 jiwa, debit kebutuhan air bersih jam puncak 77,460 liter/detik dan harian maksimal 44,263 liter/detik. Besar debit mata air total 5,904 m³/detik. Dimensi *reservoir* direncanakan dengan ukuran 4x3x3 meter, 5x5x3 meter, 8x8x5 meter, 6x6x5 meter. Proses pengairan memanfaatkan sistem gravitasi menggunakan pipa HDPE dengan diameter Ø1, Ø2, Ø3,5, Ø4, Ø6, Ø8, Ø10 inci. Biaya yang diperlukan sebesar Rp 18.877.636.000,00.

Kata kunci : jaringan pipa, kebutuhan airbersih, RAB.

ABSTRACT

Wonosalam District which has an area of 78.13 Km, there are 9 villages and 35232 inhabitants in 2020. The purpose of this thesis is to plan the development and redesign of clean water pipelines, determine pipe dimensions, analysis with EPANET 2.2, reservoir dimensions, calculate Budget Plan Cost. The data needed are population data and public facilities for 2010-2020, topographic map data of Wonosalam District, water discharge, and work unit prices for 2022. The method used to calculate population projections is arithmetic, geometric, and exponential methods. The results of the analysis are as follows, with a population in 2035 of 44568 people, the discharge of clean water needs at peak hours is 77.460 liters/second and daily maximum is 44,263 liters/second. The total spring discharge is 5.904 m³/second. The dimensions of the reservoir are planned to be 4x3x3 meters, 5x5x3 meters, 8x8x5 meters, 6x6x5 meters. The irrigation process utilizes a gravity system using HDPE pipes with diameters Ø 1, Ø 2, Ø 3,5, Ø 4, Ø 6, Ø 8, Ø 10 inches. The required fee is Rp. 18,877,636,000.00.

Keywords : *pipelines network, water demand, RAB*

1. PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan primer untuk keberlanjutan kehidupan manusia. Memperhatikan ketersediaan sumber air yang ada haruslah diupayakan dalam pemenuhan kebutuhan air bersih seiring pertumbuhan penduduk kebutuhan air semakin meningkat di suatu daerah. Keterbatasan ketersediaan air bersih mengakibatkan pelayanan penyediaan air yang belum maksimal dan merata, serta kontinuitas dalam pelayanan penyediaan air masih kurang. Kemarau panjang menjadi salah satu penyebab keringnya sumber mata air yang

digunakan sebagai kebutuhan sehari-hari oleh masyarakat. Pada September 2021, di wilayah Kabupaten Jombang terdapat banyak lokasi yang merupakan kategori wilayah rawan air bersih, salah satunya Desa Wonosalam Kecamatan Wonosalam. Salah satu penyebab kurangnya ketersediaan air bersih yaitu ketika masuk waktu musim kemarau (JATIMPOS.co). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Jombang 2021, mayoritas warga Kecamatan Wonosalam mendapat air bersih dari mata air terdekat untuk kebutuhan sehari-hari, seperti mencuci, memasak, mandi,

sanitasi. Namun ketika musim kemarau tiba, mata air tersebut tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat. Sehubungan dengan permasalahan di atas, perlu pengembangan pipa diatribusi untuk memenuhi pelayanan kebutuhan fasilitas air bersih masyarakat Kecamatan Wonosalam.

2. METODE

Proyeksi Laju Pertumbuhan Penduduk

Sebelum melakukan perhitungan metode aritmatik, geometric, dan eksponensial dilakukan perhitungan laju pertumbuhan penduduk terlebih dahulu untuk menemukan rasio pertumbuhan pertahunnya.

$$R = \left(\frac{\text{penduduk}(n) - \text{penduduk}(n-1)}{\text{penduduk}(n-1)} \right) \times 100\% \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

- R = Rasio pertumbuhan
- n = jumlah penduduk ke-

Kebutuhan Air

a) Kebutuhan Air Domestik (Qd)

Berdasarkan Anonim (2004), tentang Modul Proyeksi Kebutuhan Air dan Identifikasi Pola Fluktuasi Pemakaian Air, standar kebutuhan air domestic ditentukan dengan jumlah konsumen domestic yang didapat dari data penduduk. Perhitungan kebutuhan air domestik dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

Sambungan Rumah (SR)

$$\text{Jumlah penduduk terlayani} \times \text{konsumsi SR} \times \text{prosentase} \quad (2.2)$$

Hidran Umum (HU)

$$\text{Jumlah penduduk terlayani} \times \text{konsumsi SR} \times \text{Prosentase} \quad (2.3)$$

Air Domestik

$$Q_d = SR + HU \quad (2.4)$$

b) Kebutuhan Air Non Domestik

Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air yang berasal dari fasilitas umum atau fasilitas sosial pada tahun proyeksi. Standar kebutuhan air domestik mengacu peraturan Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya DPU. Perhitungan kebutuhan air non domestik dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Suhardono et al. 2019:57):

$$Q_{nd} = \sum \text{Fasilitas umum} \times \text{Nilai konsumsi} \quad (2.5)$$

c) Kehilangan Air (Qha)

Besarnya kehilangan air menurut (DPU Dirjen Cipta Karya, 2000) ditetapkan sebesar 20-30% kebutuhan harian rata-rata. Berikut rumus perhitungan kehilangan air (Suhardono et al. 2019:58):

$$Q_{ha} = 20-30\% \times (Q_d + Q_{nd}) \quad (2.6)$$

d) Kehilangan Tekanan Air

Kehilangan tekanan air yang ditoleransi maksimal yaitu 10m/km panjang pipa. Adanya friction antara fluida dengan permukaan pipa terjadi akibat kehilangan tekanan dalam pipa. Kehilangan tekanan dibagi menjadi dua:

a. Major Losses

$$HF = \frac{Q^{1,85}}{(0,2785 \cdot D^{2,63} \cdot C)^{1,85}} \times L \quad (2.7)$$

b. Minor Losses

$$H_f = K \frac{v^2}{2g} \quad (2.8)$$

e) Debit Kebutuhan Harian Rata-rata

Kebutuhan rata-rata harian adalah kebutuhan yang berhubungan dengan kebutuhan domestik dan non domestik. Berikut rumus adari debit kebutuhan harian rata-rata:

$$Q_r = Q_d + Q_{nd} \quad (2.9)$$

f) Debit Rencana Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan debit rencana air bersih diperoleh berdasarkan akumulasi kebutuhan domestik, kebutuhan non domestik, dan kehilangan air. Berikut persamaan debit rencana kebutuhan air bersih:

$$Q_r = Q_d + Q_{nd} + Q_{ha} \quad (2.10)$$

g) Kebutuhan Air Jam Puncak

Menurut Dirjen Cipta Karya Dept. PU Tahun 2000 faktor jam puncak adalah 1,75 – 2,0 Sedangkan untuk faktor harian maksimum yaitu sebesar 1,15 – 1,25 yang kegunaannya untuk menentukan besarnya debit pada pipa transmisi yang bersal dari sumber air ke reservoir:

$$Q_{MD} = \text{Faktor harian maksimum} \times \text{Debit rencana} \quad (2.11)$$

$$Q_{PH} = \text{Faktor jam puncak} \times \text{Debit rencana} \quad (2.12)$$

Dimensi Pipa

Perhitungan dimensi pipa dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$Q = A \cdot V \quad (2.13)$$

$$A = 0,785 \times D^2 \quad (2.14)$$

Analisis Hidrolika

a) Hukum kontinuitas

Menurut Triatmodjo (1993:136) hukum kontinuitas dapat dirumuskan dalam persamaan berikut:

$$Q_{masuk} = Q_{keluar}$$

$$A_1 V_1 = A_2 V_2 + A_3 V_3 \quad (2.15)$$

b) Hukum Bernoulli

$$z_1 + \frac{v_1^2}{2g} + \frac{p_1}{\gamma} = z_2 + \frac{v_2^2}{2g} + \frac{p_2}{\gamma} + hf \quad (2.16)$$

EPANET 2.2

EPANET adalah sebuah program komputer yang dapat mensimulasikan hidraulik dan perilaku kualitas air dalam suatu jaringan pipa distribusi air minum. (EPANET 2.2 User Manual EPA/600/R-20/133:1). Luaran yang dihasilkan dari program EPANET antara lain debit yang mengalir dalam pipa, tekanan air dari masing-masing titik/node yang dapat dipakai sebagai analisis dalam menentukan operasi instalasi, pompa, dan reservoir.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan sistem jaringan pipa transmisi dan distribusi air bersih ini berada di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang.

Proyeksi Jumlah Penduduk

Data jumlah penduduk yang digunakan untuk menghitung laju pertumbuhan jumlah penduduk yaitu data dari tahun 2019 – 2020. Berikut merupakan langkah perhitungan rata – rata pertumbuhan penduduk Kecamatan Wonosalam.

$$R = \left(\frac{\text{penduduk}(n) - \text{penduduk}(n-1)}{\text{penduduk}(n-1)} \right) \times 100\%$$

$$R = \left(\frac{8080 - 8009}{8009} \right) \times 100\%$$

$$R = 0,887 \%$$

Setelah diperoleh nilai laju pertumbuhan penduduk, menghitung rata – rata pertumbuhan berdasarkan jumlah tingkat pertumbuhan penduduk tiap tahun.

$$R_{rata-rata} = \left(\frac{\text{jumlah rata-rata rasio pertumbuhan}}{\text{jumlah data}} \right)$$

$$R_{rata-rata} = \left(\frac{(-3,89\%) + (5,33\%) + (23,09\%) + (-21,05\%) + (0,29\%) + (0,89\%) + (0,42\%) + (0,44\%) + (9,99\%) + (0,88\%)}{10} \right)$$

$$R_{rata-rata} = 1,644\%$$

Nilai laju pertumbuhan penduduk digunakan untuk menghitung proyeksi penduduk menggunakan tiga metode yaitu, metode aritmatik, geometrik, dan eksponensial. Penentuan metode hasil proyeksi penduduk paling tepat adalah metode yang memberikan nilai standar deviasi paling kecil. Hasil perhitungan proyeksi penduduk Kecamatan Wonosalam tahun 2035 dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Jumlah Penduduk Kecamatan Wonosalam Tahun 2035

No	Desa	rata-rata (%)	Penduduk tahun 2035 (jiwa)
1	Gelengdowo	1,099%	3995
2	Wonomerto	0,418%	2964
3	Jarak	1,107%	3784
4	Sambirejo	1,012%	3761
5	Wonosalam	1,644%	10072
6	Carang Wulung	1,431%	5789
7	Panglungan	-2,621%	1372
8	Wonokerto	9,144%	9536
9	Sumberejo	-0,330%	3294
Jumlah			44568

Sumber: Hasil Perhitungan

Kebutuhan Air

Kebutuhan Air Domestik (Qd)

Nilai kebutuhan domestik didasarkan pada kebutuhan air rumah tangga. Berikut contoh perhitungan Qd pada Desa Wonosalam tahun 2035.

$$\begin{aligned} Q_d &= Q_{SR} + Q_{HU} \\ &= 5,875 + 0,630 \\ &= 6,505 \text{ lt/dtk} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan kebutuhan air domestik untuk seluruh Kecamatan Wonosalam dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Kebutuhan Air Domestik Kecamatan Wonosalam Tahun 2035

Desa	Qd (lt/hr)
------	------------

	Jumlah Penduduk Terlayani (90%)	Q _{SR} (lt/dt)	Q _{HU} (lt/dt)	Q _d (lt/dt)
Gelengdowo	3596	2,331	0,250	2,580
Wonomerto	2668	1,729	0,185	1,915
Jarak	3406	2,208	0,237	2,444
Sambirejo	3385	2,194	0,235	2,429
Wonosalam	9065	5,875	0,630	6,505
Carang Wulung	5211	3,378	0,362	3,739
Panglungan	1235	0,800	0,086	0,886
Wonokerto	8583	5,563	0,596	6,159
Sumberejo	2965	1,922	0,206	2,128
Total	44568	40114	26,000	2,786

Sumber: Hasil Perhitungan

Kebutuhan Air Non Domestik (Qnd)

Nilai Q non domestik didapatkan dari jumlah fasilitas umum maupun fasilitas sosial yang telah diproyeksikan sesuai tahun proyeksi. Contoh perhitungan proyeksi masjid di Desa Wonosalam.

$$\text{Penduduk tahun 2020} = 8080 \text{ jiwa}$$

$$\text{Penduduk tahun 2035} = 10072 \text{ jiwa}$$

$$\text{Jumlah TK (fo)} = 5 \text{ unit}$$

$$f_n = w \times f_o$$

$$= 1,247 \times 5 = 6,235$$

$$= 7 \text{ unit}$$

$$\begin{aligned} \text{TK} &= \frac{\text{jumlah penduduk tahun 2035}}{\text{standar minimum fasilitas TK}} \\ &= \frac{44568}{1000} \\ &= 45 \text{ Unit} \end{aligned}$$

Kehilangan Air (Qha)

Perhitungan kehilangan air di hitung dari nilai 20-30% Q rata-rata. Berikut contoh perhitungan kehilangan air di Desa Wonosalam tahun 2035.

$$\begin{aligned} Q_{ha} &= 20-30\% \times (Q_d + Q_{nD}) \\ &= 20\% \times (6,505 + 0,023) \\ &= 1,778 \text{ lt/dtk} \end{aligned}$$

Kebutuhan Air Rencana

Kebutuhan debit rencana air bersih dihitung berdasarkan **Rumus 12**. Berikut contoh perhitungan Qr di Desa Wonomlati tahun 2035.

$$\begin{aligned} Q_R &= Q_{ha} + Q_{nD} + Q_d \\ &= 1,778 + 2,387 + 6,505 \\ &= 10,670 \text{ lt/dtk} \end{aligned}$$

Berikut ini merupakan rekapitulasi kebutuhan air nondomestik, Q rata-rata, Qkehilangan air, dan Q rencana seluruh desa di Kecamatan Wonosalam Tahun 2035 dalam **Tabel 3**.

Tabel 3. Rekapitulasi Perhitungan Qnd, Qrt, Qha, dan Qr

Desa	Qnd (lt/dt)	Qrt (lt/dt)	Q ha (lt/dt)	Qr (lt/dt)
Gelengdowo	0,856	3,437	0,687	4,124

Wonomerto	0,656	2,570	0,514	3,085
Jarak	0,595	3,039	0,608	3,647
Sambirejo	0,725	3,154	0,631	3,784
Wonosalam	2,387	8,892	1,778	10,670
Carang	0,962	4,701	0,940	5,642
Wulung				
Panglungan	0,362	1,248	0,250	1,498
Wonokerto	0,946	7,105	1,421	8,526
Sumberejo	0,611	2,739	0,548	3,287
Total	8,100	36,886	7,377	44,263

Sumber: Hasil Perhitungan

Kebutuhan Air Jam Puncak (Q_{peak})

$$Q_{PH} = \text{Faktor jam puncak} \times \text{Debit rencana}$$

$$= 1,15 \times 10,670$$

$$= 12,270 \text{ lt/dtk}$$

Kebutuhan Air Harian Maksimal (Q_{max})

$$Q_{MD} = \text{Faktor harian maksimum} \times (Q_{ha} + Q_{nD} + Q_{PH})$$

$$= 1,75 \times 10,670$$

$$= 18,672 \text{ lt/dtk}$$

Berikut rekapitulasi kebutuhan air seluruh desa di Kecamatan Wonosalam Tahun 2035 dalam Tabel 4.

Tabel 4. Kebutuhan Air Kecamatan Wonosalam Tahun 2035

Desa	Q_{peak} (m3/dt)	Q_{max} (m3/dt)
Gelengdowo	0,007	0,005
Wonomerto	0,005	0,004
Jarak	0,006	0,004
Sambirejo	0,007	0,004
Wonosalam	0,019	0,012
Carang	0,010	0,006
Wulung		
Panglungan	0,003	0,002
Wonokerto	0,015	0,010
Sumberejo	0,006	0,004
Total	0,077	0,051

Sumber: Hasil Perhitungan

Dimensi Pipa

Perhitungan dimensi pipa menggunakan Rumus 15, berikut ini contoh perhitungan dimensi pipa pada node 1-2:

$$D = \left(\frac{Q}{0,278 \times Ch \times S^{0,54}} \right)^{\left(\frac{1}{2,63} \right)}$$

$$= \left(\frac{0,00095}{0,278 \times 140 \times 0,025^{0,54}} \right)^{\left(\frac{1}{2,63} \right)}$$

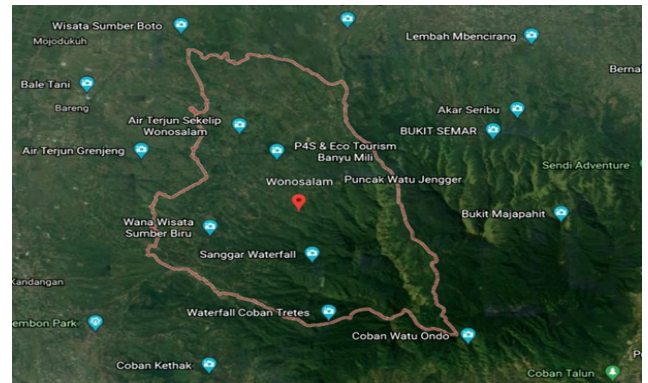
$$= 0,096 \text{ m}$$

$$= 96 \text{ mm}$$

Simulasi dan Analisis Jaringan Pipa menggunakan EPANET 2.2

Jaringan pipa disimulasikan sesuai dengan kondisi normal rencana dan fluktuasi air selama 24 jam

menggunakan *software* EPANET 2.2. Berikut simulasi jaringan pipa transmisi dan distribusi di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang



Gambar 3. 1 Lokasi Studi

Sumber : Google Earth

Dalam analisis perhitungan jaringan pipa air bersih menggunakan *software* EPANET 2.2, *node parameter* untuk setiap node memenuhi syarat minimum tekanan (*pressure*) yaitu lebih dari 10 dan kurang dari 100m, sedangkan untuk *link parameter*, nilai kecepatan sesuai dengan Peraturan Menteri PU No. 27/RT/M/2016, syarat kecepatan 0,3–4,5m/dt. Hasil dari analisis perhitungan jaringan pipa transmisi dan distribusi di Kecamatan Wonosalam sebagai berikut:

Tabel 5. Node Parameter Jaringan Air Bersih Kecamatan Wonosalam

Node ID	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc P1	3.335	1.00	646.29	73.95
Junc P2	3.180	0.95	544.54	72.57
Junc S1	2.009	0.60	564.21	69.67
Junc S2	5.090	1.53	510.67	38.70
Junc S3	3.352	1.01	509.82	95.57
Junc C1	4.561	1.37	916.78	76.80
Junc W1	1.128	0.34	523.10	92.43
Junc W2	3.763	1.13	493.26	80.76
Junc W3	0.368	0.11	434.15	91.26
Junc SR1	0.379	0.11	756.89	52.81
Junc WS1	1.913	0.57	724.74	72.72
Junc WS2	4.747	1.42	510.76	93.80
Junc WS3	4.019	1.21	510.25	69.68
Junc WS4	4.877	1.46	405.06	66.05
Junc SR2	3.618	1.09	823.54	67.37
Junc SR3	0.292	0.09	671.97	87.37

Sumber: Software EPANET 2.2

Tabel 6. Link Parameter Jaringan Air Persih Kecamatan Wonosalam

Link ID	Length m	Diameter mm	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km
Pipe LSR1	402.57	184.6	7.24	0.27	0.46
Pipe LJ1	88.39	147.6	4.62	0.27	0.60
Pipe LS3	1148.42	79.2	1.01	0.20	0.73
Pipe LWS3	1304.28	96.8	1.21	0.16	0.39
Pipe LG1	2152.82	101.4	2.69	0.33	1.36
Pipe L8	28.79	101.4	2.67	0.33	1.34
Pipe L9	36.62	96.8	1.24	0.17	0.41
Pipe L10	13.67	147.6	4.09	0.24	0.47
Pipe L11	25.81	55.4	1.46	0.61	8.39
Pipe L12	26.54	55.4	0.81	0.34	2.79
Pipe L13	29.19	101.4	1.08	0.13	0.25
Pump P1	#N/A	#N/A	1.95	0.00	-66.66
Pump PS2	#N/A	#N/A	0.60	0.00	-66.67
Pump P2	#N/A	#N/A	5.13	0.00	-66.58
Pump PSR2	#N/A	#N/A	2.46	0.00	-66.65
Pump P3	#N/A	#N/A	0.25	0.00	-66.67

Sumber: Software EPANET 2.2

Perhitungan Reservoir

Dimensi reservoir adalah perhitungan besar volume reservoir yang dibutuhkan untuk menampung kebutuhan air bersih. Perhitungan reservoir sebagai berikut:

- Perhitungan jumlah pemakaian = 1,251
- Perhitungan suplai perjam (24jam) = 4,17 %
- Surplus = 2,916 %
- Defisit = 2,916 %
- Perhitungan volume reservoir = 28,323%

Berdasarkan grafik fluktuasi kebutuhan air bersih dari DPU Dirjen Cipta Karya Direktorat Air Bersih didapatkan nilai *load factor* pada **Tabel 7** berikut:

Tabel 7. Pehitungan Fluktuasi Pemakaian Reservoir

Waktu (jam)	Supply Perjam (%)	Rekap persen pemakaian air	Surplus	Defisit
0				
00.00 - 01.00	4,17	1,251	2,916	-
01.00 - 02.00	4,17	1,543	2,624	-
02.00 - 03.00	4,17	1,877	2,290	-
03.00 - 04.00	4,17	2,669	1,498	-
04.00 - 05.00	4,17	4,796	-	-0,63
05.00 - 06.00	4,17	5,838	-	-1,67
06.00 - 07.00	4,17	6,380	-	-2,21
07.00 - 08.00	4,17	6,505	-	-2,34
08.00 - 09.00	4,17	5,880	-	-1,71
09.00 - 10.00	4,17	5,755	-	-1,59
10.00 - 11.00	4,17	5,296	-	-1,13
11.00 - 12.00	4,17	5,004	-	-0,84
12.00 - 13.00	4,17	4,754	-	-0,59
13.00 - 14.00	4,17	4,879	-	-0,71
14.00 - 15.00	4,17	4,921	-	-0,75

15.00 - 16.00	4,17	5,088	-	-0,92
16.00 - 17.00	4,17	5,463	-	-1,30
17.00 - 18.00	4,17	5,755	-	-1,59
18.00 - 19.00	4,17	5,213	-	-1,05
19.00 - 20.00	4,17	4,087	0,080	-
20.00 - 21.00	4,17	2,586	1,581	-
21.00 - 22.00	4,17	1,877	2,290	-
22.00 - 23.00	4,17	1,543	2,624	-
23.00 - 24.00	4,17	1,043	3,124	-
Jumlah	100%	100%	19,026	19,026

Sumber: Hasil Perhitungan

Berikut merupakan perhitungan kapasitas berguna pada reservoir :

Perhitungan dimensi kapasitas berguna Direncanakan,

- Panjang = 4 meter
- Lebar = 4 meter
- Tinggi = 2,5 meter
- Volume reservoir = $p \times l \times t$
 $= 4 \times 4 \times 2,5$
 $= 40 \text{ m}^3$

Karena didalam perencanaan dimensi reservoir diperlukan tinggi ruang udara dan kapasitas mati, maka ditambah 0,3 untuk ruang udara dan 0,2 untuk kapasitas mati :

- Panjang = 4 meter
- Lebar = 4 meter
- Tinggi = 3 meter
- Volume reservoir = $p \times l \times t$
 $= 4 \times 4 \times 3$
 $= 48 \text{ m}^3$

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari perencanaan jaringan pipa transmisi dan distribusi air bersih Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang sebagai berikut:

1. Proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2035 di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang 44.567 jiwa.
2. Total kebutuhan air bersih harian maksimum Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang yaitu sebesar 50,902 liter/detik dan kebutuhan air bersih jam puncak sebesar 77,460 litert/detik.
3. Didalam perencanaan ini digunakan pipa dengan diameter 25, 50, 63, 90, 100, 200, dan 250 milimeter, menggunakan jenis pipa HDPE.
4. Analisa sisa tekan dan velocity pada jaringan pipa transmisi dan distribusi terdapat tekanan dan flow yang belum memenuhi saat jam puncak sehingga harus ditambah pompa serta gate valve untuk memenuhi sisa tekan dan velocity.

5. Total anggaran biaya dari perhitungan yaitu sebesar Rp 18.920.037.000,00, biaya tersebut sudah termasuk pajak dan pembulatan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Soedradjat Sastraatmadja, 1984, *Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan*, Nova, Bandung
- [2] Triatmojo, *Hidraulika I*. Yogyakarta : Beta Offset, 1993.
- [3] Dirjen Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum Tentang Pengembangan SPAM. 2000.
- [4] Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran Dan Industri
- [5] Mamduh, R. 2021. Warga Ngrimbi Jombang Mulai Kesulitan Air. [online] radarjombang.jawapos.com. Available at : <<https://radarjombang.jawapos.com/berita-daerah/15/10/2021/warga-ngrimbi-jombang-mulai-kesulitan-air>> [Accessed 3 Des 2021].
- [6] Abdul, K, J. (2015). *Perencanaan Pengembangan Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih di Kelurahan Tasikmadu dan Tunggul Wulung Kecamatan Lowokwaru Kota Malang*
- [6] Triatmojo, *Hidraulika I*. Yogyakarta : Beta Offset, 1993.