

DESAIN SISTEM JARINGAN DAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI KECAMATAN NGETOS KABUPATEN NGANJUK

Binti Istiqomatul Husna¹, Agus Suhardono², Sutikno³

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

Email: bintiisti97@gmail.com¹, agus.suhardono@polinema.ac.id², sutikno@polinema.ac.id³

ABSTRAK

Penyediaan kebutuhan air di Kecamatan Ngetos tidak merata secara maksimal akibat kurangnya pemanfaatan sumber airnya. Sehingga memanfaatkan Mata air Umbalan untuk pemanfaatan perencanaan jaringan air bersih. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui perkiraan jumlah penduduk, kebutuhan air bersih di Kecamatan Ngetos, dan menentukan desain sistem jaringan pipa air bersih. Data yang diperlukan antara lain peta topografi untuk menentukan skema jaringan pipa, data penduduk untuk menghitung proyeksi penduduk pada 15 tahun kedepan, dan data debit sungai untuk mengetahui rata-rata debit air pertahunnya. Hasil kajian menunjukkan jumlah penduduk tahun 2034 sebanyak 37488 jiwa, debit kebutuhan air 72.244 lt/det, dan sistem jaringan pipa menggunakan pipa HDPE sepanjang 16.061 m, dengan rincian pipa Ø18 inch sepanjang 2.091 m, Ø14 inch sepanjang 3.500 m, Ø12 inch sepanjang 1.874 m, Ø10 inch sepanjang 1.960 m, Ø8 inch sepanjang 322 m, dan Ø4 inch sepanjang 4.390 m.

Kata kunci : perencanaan, air bersih, sistem jaringan

ABSTRACT

The provision of water needs in Ngetos sub-district is not evenly distributed due to the lack of utilization of water sources. Thus utilizing Umbalan Springs for the utilization of clean water network planning. This study aims to find out the estimated population, the needs of clean water in Ngetos Sub-district, and determine the design of clean water pipeline system. The data required include topographic maps to determine pipeline schemes, population data to calculate population projections over the next 15 years, and river discharge data to determine the average annual water discharge. The results showed a population of 37,488 in 2034, water supply of 72,244 lt/sec, and a pipeline system using HDPE pipes of 16,061 m, with Ø18 inch pipe details 2,091 m long, Ø14 inch 3,500 m long, Ø12 inch 1,874 m long, Ø10 inch 1,960 m long, Ø8 inch 322 m long, and Ø4 inch along 4,390 m.

Keywords : *planning, clean water, network system*

1. PENDAHULUAN

Menurut PP No.82 Tahun 2001 dan Kepmen No. 907 Tahun 2002, air bersih yang digunakan sehari-hari memiliki kualitas yang baik untuk dikonsumsi sesuai standart air minum Indonesia. Pentingnya pemanfaatan air memungkinkan penyediaan air terbatas dan tidak teratur dengan baik.

Menurut pengamatan dilapangan, Kecamatan Ngetos Kabupaten Nganjuk dengan luas 6021.28 ha menaruh harapan besar kepada pemerintah melalui PDAM untuk memenuhi kebutuhan dasar pelayanan penyediaan air bersih. Namun pada kenyataannya masyarakat masih dihadapi

kurangnya pemerataan air secara maksimal, sehingga masih memanfaatkan ladangnya yang berada dikaki bukit untuk membuat sumur yang kemudian dipompa dan didistribusikan dengan jaringan pipa sendiri untuk setiap rumah tangga. Dengan adanya permasalahan tersebut, masyarakat Kecamatan Ngetos belum memiliki penyediaan air bersih yang terstruktur dan memadai secara merata untuk menunjang pendistribusian kebutuhan air bersih, sehingga perlu direncanakan desain sistem jaringan dan distribusi air secara tepat, baik dan tidak menimbulkan masalah dengan memanfaatkan sumber yang ada yaitu Mata air sungai Umbalan untuk memenuhi kebutuhan air.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan desain dimensi jaringan pipa air bersih yang akan distribusikan ke masyarakat Kecamatan Ngetos Kabupaten Nganjuk untuk mendapatkan kebutuhan air bersih secara merata.

2. METODE

Kebutuhan Air Bersih

a. Proyeksi Jumlah Penduduk

Proyeksi penduduk digunakan untuk memperkirakan pertambahan atau pengurangan jumlah penduduk dalam suatu desa atau pada suatu daerah. Untuk menentukan rasio laju pertumbuhan penduduk digunakan rumus sebagai berikut :

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n(\sum x^2) - (\sum x)^2][n(\sum y^2) - (\sum y)^2]}} \dots\dots\dots(1)$$

Untuk menentukan penerapan perencanaan secara sistematis data jumlah penduduk yang digunakan adalah data jumlah penduduk dengan jangka waktu 10 tahun terakhir.

Pertambahan penduduk dianalisa menggunakan metode jumlah penduduk tahun rencana yaitu Metode Geometrik, dengan rumus :

$$P_n = P_0 \times (1 + r)^n \dots\dots\dots(2)$$

b. Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air yang digunakan untuk keperluan rumah tangga seperti kebutuhan air minum, memasak, mandi, mencuci, dan lainnya.

Kebutuhan air domestik didasarkan pada jumlah penduduk tahun perencanaan dikalikan dengan kebutuhan air dasar. Kebutuhan air dasar dapat dilihat berdasarkan kategori kebutuhan air kota dalam standart SK SNI Air Bersih dan DPU Dirjen Cipta Karya tahun 2010. .

c. Kebutuhan Air Non Domestik

Kebutuhan domestik adalah kebutuhan yang didasarkan pada kebutuhan air untuk kepentingan sosial atau jumlah fasilitas umum yang ada dan diproyeksikan sepanjang tahun perencanaan. Kebutuhan dasar fasilitas dilihat pada peraturan kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya DPU. Rumus perhitungan proyeksi fasilitas umum adalah :

$$P_r = \frac{Fasilitas\ tahun.n \times Jumlah\ penduduk\ tahun.n}{Jumlah\ penduduk\ awal} \dots\dots\dots(3)$$

Kebutuhan Debit Andalan

Debit andalan diperoleh dari menghitung debit andalan berdasarkan sumber yang ada. Debit kebutuhan air untuk mendapatkan kebutuhan air baku menggunakan *Metode Basic Year* dan *Metode Basic Month*.

$$Q_{90} = \frac{n}{(100-90)\%} + 1 \dots\dots\dots(4)$$

Sistem dan Desain Jaringan

Jaringan pipa adalah suatu sistem komponen utama dalam suatu jaringan air bersih dimana didalamnya terdapat jaringan transmisi dan jaringan distribusi.

Sistem jaringan transmisi air bersih adalah komponen sistem penyediaan air dari bangunan pengambilan air yang berfungsi mengalirkan air dari sumber air ke reservoir dan instalasi pengolahan air, serta reservoir ke reservoir lainnya.

Sistem jaringan distribusi air bersih adalah pendistribusian atau pembagian air melalui sistem perpipaan dari bangunan pengolahan (reservoir) ke daerah layanan (konsumen).

Pada perhitungan perencanaan digunakan berbagai metode yang dapat dibenarkan, pada perhitungan ini untuk menghitung kehilangan tenaga dalam pipa digunakan persamaan Hazen – William sebagai berikut :

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi \cdot V_{mak}}} \dots\dots\dots(5)$$

$$R = 1/4 \cdot D \dots\dots\dots(6)$$

$$V = Q/A \dots\dots\dots(7)$$

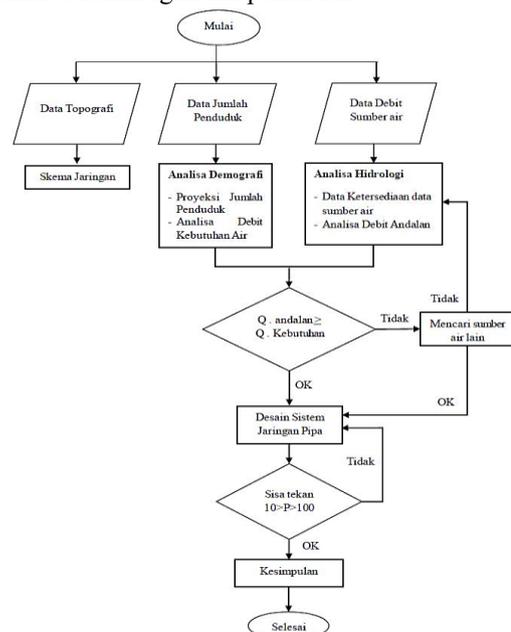
Kehilangan tinggi energi antara dua penampang berdasarkan persamaan Bernoulli adalah :

$$H_f = \left(\frac{Q}{0.2875 \cdot C \cdot D^{2.63}} \right) \dots\dots\dots(8)$$

$$\frac{V_1^2}{2g} + \frac{P_1}{\gamma} + h_1 = \frac{V_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\gamma} + h_2 + h_f \dots\dots\dots(9)$$

Bagan Alir Penelitian

Berikut adalah bagan alir penelitian :



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kebutuhan Air Bersih

a. Proyeksi Jumlah Penduduk

Dari data jumlah penduduk 10 tahun terakhir dapat dihitung rasio pertumbuhan penduduk dan jumlah pertumbuhan penduduk pada tahun 2034, proyeksi jumlah penduduk yang digunakan yaitu metode geometrik dengan nilai korelasi dan nilai korelasi yang paling mendekati nilai 1. Berikut contoh perhitungan rasio dan laju pertumbuhan penduduk pada desa Klodan menggunakan metode geometrik :

$$\text{Rasio pertumbuhan penduduk} \\ r_{(2015-2014)} = \frac{6043 - 6037}{6037} = 0.0009939$$

Laju pertumbuhan penduduk tahun 2034

$$Pt = P_0(1 + r)^n$$

$$Pt_{2034} = 6261(1 + 0.0088771)^{15}$$

$$Pt_{2034} = 7148.58 \text{ jiwa} \rightarrow 7149 \text{ jiwa}$$

Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 2.1 dan 2.2.

Tabel 2.1 Rasio Pertumbuhan Penduduk :

No.	Desa	r i
1	Klodan	0.0088771
2	Blongko	0.0042007
3	Kepel	0.0003796
4	Kweden	0.0010008
5	Ngetos	0.0008440
6	Suru	0.0000000
7	Oro-Oro Ombo	0.0106332
8	Mojoduwur	0.0093150
9	Kuncir	0.0039552
Jumlah		0.0392056

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 2.2 Laju Pertumbuhan Penduduk

Desa	r . i	P ₀ (2019)	Pt (2034)
Klodan	0.0088771	6261	7148.54
Blongko	0.0042007	4377	4661.06
Kepel	0.0003796	4982	5010.44
Kweden	0.0010008	1339	1359.24
Ngetos	0.0008440	5723	5795.88
Suru	0.0000000	2027	2027.00
Oro-Oro Ombo	0.0106332	1466	1718.06
Mojoduwur	0.0093150	4637	5328.90
Kuncir	0.0039552	4184	4439.22
Jumlah Penduduk (jiwa)		34996	37488

Sumber : Hasil Perhitungan

b. Kebutuhan Air Domestik

Jumlah penduduk di Kecamatan Ngetos diproyeksi pada tahun 2034 jumlah penduduk adalah 37488 jiwa. Berdasarkan jumlah penduduknya, Kecamatan Ngetos dikategorikan sebagai kota kecil dengan tingkat pelayanan

sebesar 90%, SR 100 lt/org/hr, dan HU 30 lt/org/hr. Contoh perhitungan pada desa Klodan :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah penduduk} &= 7149 \\ \text{Tingkat pelayanan} &= 90\% \times 7149 = 6434 \text{ jiwa} \\ \text{Sambungan Rumah (SR)} &= (6434 \times 100) / (24 \times 60 \times 60) \\ &= 5.212 \text{ lt/det} \\ \text{Hidrants Umum (HU)} &= (6434 \times 30) / (24 \times 60 \times 60) \\ &= 0.670 \text{ lt/det} \\ \text{Kehilangan Air} &= (5.212 + 0.670) \times 20\% \\ &= 1,177 \text{ lt/det} \\ \text{Q. domestik} &= 5.212 + 0.670 + 1,177 \\ &= 0.007 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Berikut adalah hasil perhitungan kebutuhan air domestik di Kecamatan Ngetos dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan Domestik							
Desa	Jum. Pend. Th 2034	Juml. Pend. Terly ni	SR	HU	Kehi. Air	Qd tot.	Qd (m ³ /det)
Klodan	7149	6434	5.212	0.670	1.177	7.059	0.00705
Blongko	4661	4195	3.399	0.437	0.767	4.603	0.00460
Kepel	5010	4509	3.653	0.470	0.825	4.948	0.00494
Kweden	1359	1223	0.991	0.127	0.224	1.342	0.00134
Ngetos	5796	5216	4.226	0.543	0.954	5.723	0.00572
Suru	2027	1824	1.478	0.190	0.334	2.002	0.00200
Oro-oro Ombo	1718	1546	1.253	0.161	0.283	1.697	0.00169
Mojoduwur	5329	4796	3.886	0.500	0.877	5.262	0.00526
Kuncir	4439	3995	3.237	0.416	0.731	4.384	0.00438
Total Kebutuhan Air Domestik						37.02	0.03702

Sumber : Hasil Perhitungan

c. Kebutuhan Air Non Domestik

Perhitungan kebutuhan non domestik disesuaikan berdasarkan kriteria perencanaan Dirjen Cipta Karya DPU, diperoleh dari data sarana dan prasarana setiap desa yang kemudian dihitung proyeksi. Contoh perhitungan proyeksi jumlah fasilitas umum pada sekolah adalah :

$$P_r = \frac{\text{Fasilitas tahun. } n \times \text{Jumlah penduduk tahun. } n}{\text{Jumlah penduduk awal}}$$

$$P_r = \frac{6 \times 37488}{34996} = 7 \text{ unit}$$

Berikut adalah hasil perhitungan kebutuhan air domestik di Kecamatan Ngetos dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2.4 Kebutuhan Air Domestik

Desa	Q.nd (lt/dt)
Klodan	0.90550
Blongko	1.31071
Kepel	1.50694
Kweden	0.88189
Ngetos	2.59549
Suru	0.77691
Oro-Oro Ombo	0.30237
Mojoduwur	1.05498
Kuncir	1.80804
Jumlah	11.14282

Sumber : Hasil Perhitungan

Sehingga, rencana kebutuhan total air bersih dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2.5 Rekapitulasi Kebutuhan Air

Desa	Keb. harian rata ² (lt/det)	Keb. Harian Maks. (lt/det)	Keb. Jam Puncak (lt/det)	Q (m ³ /det)
Klodan	7.9646	8.7611	11.9470	0.0119
Blongko	5.9135	6.5048	8.8702	0.0088
Kepel	6.4547	7.1002	9.6821	0.0096
Kweden	2.2241	2.4465	3.3362	0.0033
Ngetos	8.3189	9.1508	12.4783	0.0124
Suru	2.7785	3.0564	4.1678	0.0041
Oro-Oro Ombo	1.9989	2.1988	2.9984	0.0030
Mojoduwur	6.3172	6.9489	9.4759	0.0094
Kuncir	6.1917	6.8109	9.2876	0.0092
Jumlah	48.1625	52.9788	72.2438	0.0722

Sumber : Hasil Perhitungan

Kebutuhan Debit Andalan

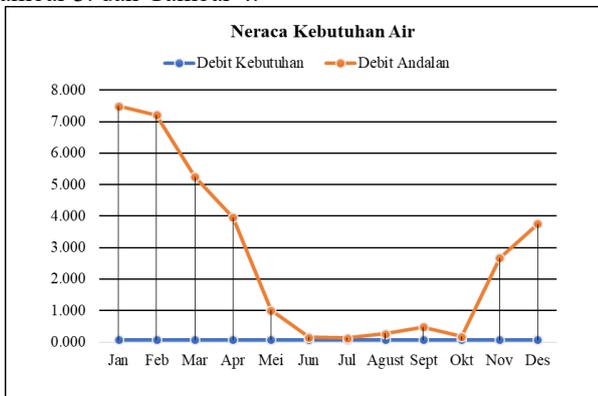
Debit andalan dari hasil perhitungan menggunakan metode *Basic Month* dan metode *Basic Year*. Dimana hasil perhitungan kedua metode dibandingkan dengan neraca air untuk mengetahui tingkat pemenuhan debit andalan terhadap debit kebutuhan. Pada metode perhitungan untuk jaringan air bersih dipakai debit dengan tingkat keandalan 90% (Q₉₀).

Berikut adalah data debit sungai Umbalan :

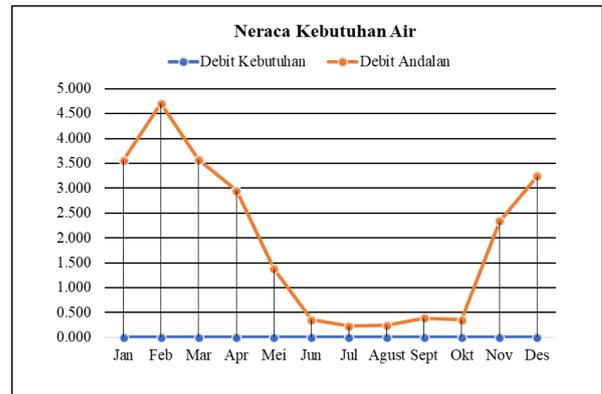
Tahun	Bulan												Q _{total}	Q _{urut}
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nov	Des		
2008	2.487	9.398	4.906	3.194	1.380	0.764	0.240	0.377	0.491	0.889	4.974	4.689	33.789	25.92
2009	3.559	7.390	6.515	4.906	1.745	1.997	1.403	0.995	1.213	0.775	5.899	3.902	40.299	31.71
2010	5.328	5.103	7.245	5.853	4.244	1.323	1.973	0.730	0.877	1.414	2.715	5.339	42.144	32.86
2011	9.379	6.606	4.906	3.343	1.985	0.889	1.131	0.422	2.761	1.404	2.293	5.785	40.904	33.79
2012	5.374	5.831	4.210	5.557	3.754	0.354	0.228	0.441	0.388	0.354	3.149	4.770	34.410	34.41
2013	4.598	3.651	3.343	2.716	2.408	0.879	0.616	0.242	0.374	0.513	2.339	4.245	25.923	36.46
2014	4.028	6.177	3.845	4.016	2.932	6.161	0.822	0.866	0.814	1.958	4.450	4.359	40.429	36.73
2015	5.808	5.205	3.571	3.685	2.533	4.416	1.095	1.179	0.978	2.119	2.818	3.320	36.727	40.3
2016	4.267	6.241	4.359	2.955	1.700	2.191	0.685	0.650	1.974	1.905	3.628	2.305	32.861	40.43
2017	5.808	4.701	3.571	3.685	2.533	4.416	1.095	1.077	1.113	2.327	2.818	3.320	36.465	40.9
2018	5.682	8.101	5.933	3.047	2.316	2.008	1.038	1.038	2.487	1.997	5.694	3.240	42.583	42.14
2019	7.428	7.143	5.178	3.891	0.936	0.080	0.057	0.194	0.411	0.103	2.602	3.685	31.706	42.58

Gambar 2. Data Debit Sungai Umbalan

Sehingga dapat dibandingkan menggunakan grafik pada Gambar 3. dan Gambar 4.



Gambar 3. Neraca kebutuhan air metode *Basic Month*



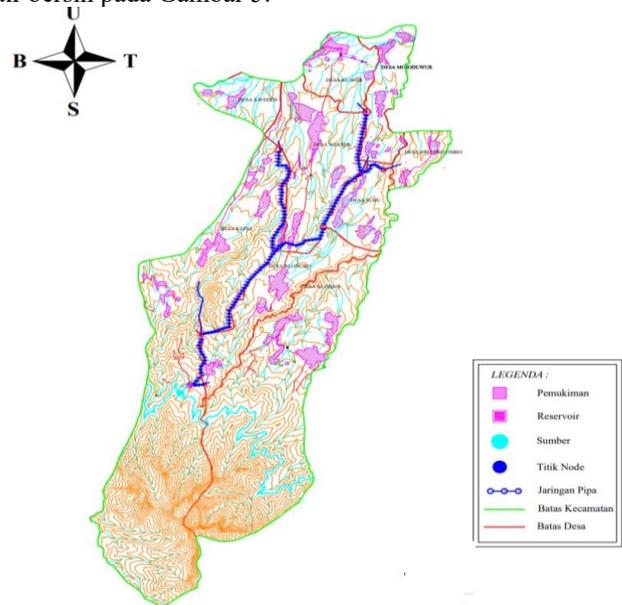
Gambar 4. Neraca kebutuhan air metode *Basic Year*

Sistem dan Desain Jaringan

Desain jaringan pipa terdiri atas pipa-pipa yang tersambung dari ujung ke ujung saluran, dengan memperhatikan peta kontur yang ada pada peta RBI kemudian ditentukan jalur pipa dan panjangnya tiap node pipa ditentukan sesuai dengan interpolasi pada peta topografinya. Dengan mengetahui elevasi pada tiap nodenya, dapat dianalisa perhitungan debit dan dimensi pipa.

Panjang jaringan pipa yang direncanakan sepanjang 25.166 m dengan masing-masing jarak node pipanya adalah 100 m, pipa jaringan direncanakan menggunakan tipe pipa HDPE.

Berdasarkan peta topografi dan elevasi kontur masing-masing node pipa, sehingga dapat digambarkan jaringan pipa air bersih pada Gambar 5.



Gambar 5. Jaringan Pipa Kecamatan Ngetos

Dari gambar rencana jaringan pipa dapat dilakukan perhitungan analisa hidrolika untuk mengetahui dimensi pipa pada jaringan yang akan digunakan. Berikut perhitungan analisa hidrolika jaringan pipa menggunakan metode Hazen-

Willian dengan menggunakan contoh perhitungan pada pipa node 57 – 58 (Desa Suru) :

Diketahui :

- Jarak (L) = 100 m
- Debit (Q) = 0.02593 m³/det
- Koef. Pipa (C) = 130
- V.maks = 4 m/det
- v.min = 0.3 m/det

sehingga dapat dihitung sebagai berikut :

1. Menentukan diameter pipa

$$D_{min} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V_{mak}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0.02593}{\pi \cdot 4}} = 0.0909 \text{ m}$$

$$D_{mak} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V_{min}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0.02593}{\pi \cdot 0.3}} = 0.3317 \text{ m}$$

Diketahui dari perhitungan nilai D.min adalah 0.0909 dan D.mak 0.3317, sehingga ditentukan diameter yang dipakai adalah diameter 12 inch atau sama dengan 0.3048 m.

2. Menghitung luas penampang pipa

$$A = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2$$

$$= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 0.3048^2$$

$$= 0.0730 \text{ m}^2$$

3. Menghitung kecepatan aliran pipa

$$R = \frac{1}{4} \cdot D = \frac{1}{4} \cdot 0.3048 = 0.0762 \text{ m}$$

$$v = \frac{Q}{A}$$

$$v = \frac{0.02593}{0.0730} = 0.3554 \text{ m/det}$$

Kontrol kecepatan aliran adalah :

- V.hitung > V.min = 0.3554 m/det > 0.3 m/det → OK
- V.hitung < V.mak = 0.3554 m/det < 4 m/det → OK

Dari perhitungan diatas diperoleh hasil 0.3554 m/det, dimana nilai tersebut sudah sesuai dengan kriteria kecepatan 0.3 – 4 m/det.

Berdasarkan hasil perhitungan kecepatan aliran dalam pipa maka diperoleh kesimpulan bahwa kecepatan aliran pada pipa yang direncanakan sudah sesuai kriteria. Pipa yang digunakan merupakan jenis pipa HDPE dengan rincian diameter pada Tabel 2.6 dan 2.7 :

Tabel 2.6 Rekapitulasi Diameter Pipa Transmisi

Jaringan Transmisi			
Nama Pipa		Diameter	
S	-	R	18"
R	-	T1	8"
R	-	T2	18"
T2	-	T3	18"
T3	-	T4	14"
T4	-	T5	12"
T4	-	T6	4"
T5	-	T7	10"
T7	-	T8	4"
T7	-	T9	6"

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 2.7 Rekapitulasi Diameter Pipa Distribusi

Jaringan Distribusi			
Nama Pipa		Diameter	
T1	-	D1	1.5"
T2	-	D2	3"
T3	-	D3	1.5"
T4	-	D4	4"
T5	-	D5	2.5"
T6	-	D6	1.5"
T7	-	D7	3"
T8	-	D8	2"
T9	-	D9	1.5"

Sumber : Hasil Perhitungan

4. Menghitung hilang tekan mayor

$$H_f = \left(\frac{0.02593}{0.2875 \cdot 130 \cdot 0.3038^{2.63}} \right)^{1.85} \times 100 = 1.307 \text{ m}$$

5. Menghitung sisa tekan

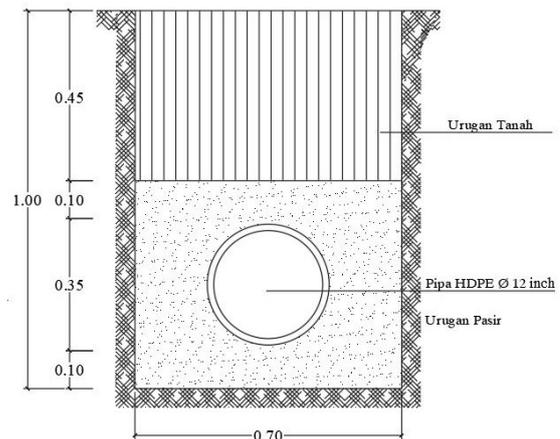
$$\frac{V_1^2}{2g} + \frac{P_1}{\gamma} + h_1 = \frac{V_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\gamma} + h_2 + h_f$$

$$= \frac{0.3554^2}{2 \cdot 9.81} - \frac{0.3554^2}{2 \cdot 9.81} + 459.939 - 458.553 - 1.307 = -\frac{P_{57}}{\gamma} + \frac{P_{58}}{\gamma}$$

$$= 0.080 \text{ m}$$

Sisa tekan kumulatif diketahui P.sebelumnya (node 56-57) = 28.136 m, P.kumulatif (node 57-58) = 0.080 + 28.136 = 28.216 m. Dngan kriteria sisa tekan yang disyaratkan antara 10 – 100 m, maka P.kumulatif tersebut memenuhi syarat nilai sisa tekan.

Berdasarkan perhitungan diatas dapat digambarkan dimensi potongan melintang pada Gambar 6.



Gambar 6. Potongan Melintang pipa Ø12 inch

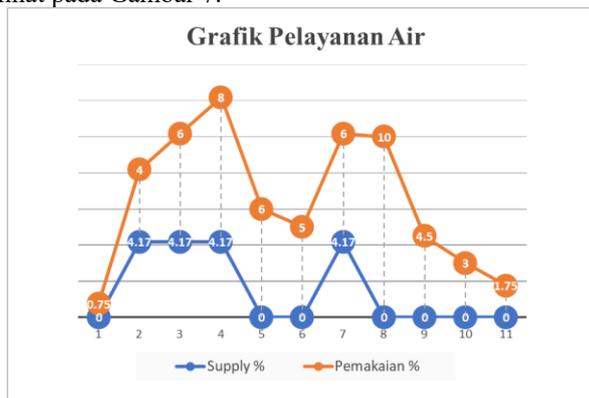
Dari perhitungan dimensi dan sisa tekan, kemudian dihitung kebutuhan reservoir dan jadwal pompanya. Dikarenakan sumber listrik yang digunakan adalah genset, maka dibutuhkan tenaga penjaga ruang generator yang bekerja selama 8 jam perhari. 8 jam dari asumsi bekerjanya pompa setiap harinya mulai pukul 05.00 s/d 09.00 WIB dan

pukul 13.00 s/d 17.00 WIB. Jam operasi pompa dapat dilihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Jadwal Operasi Pemompaan Reservoir

Waktu	Jml Ja m	Sup. Air Per Jam %	Pem. Per Jam %	Tot Supp. %	Tot. Pem. %	Volume Reservoir (m ³)	
						Surplus	Defisit
22.00 - 05.00	7		0.75		5.25		-5.25
05.00 - 06.00	1	4.17	4	4.17	4		0.17
06.00 - 07.00	1	4.17	6	4.17	6	-1.83	
07.00 - 09.00	2	4.17	8	8.34	16		-7.66
09.00 - 10.00	1		6		6		-6
10.00 - 13.00	3		5		15		-15
13.00 - 17.00	4	4.17	6	16.68	24		-7.32
17.00 - 18.00	1		10		10		-10
18.00 - 20.00	2		4.5		9		-9
20.00 - 21.00	1		3		3		-3
21.00 - 22.00	1		1.75		1.75		-1.75
Jumlah	24				100	-1.83	-64.81

Berdasarkan Tabel 2.8 diatas dapat dibuatkan grafik pelayanan air berdasarkan jam operasi pompa pada volume reservoir yang direncanakan. Grafik pelayanan air dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Supply dan Pemakaian Air pada Reservoir

Dari grafik pelayanan diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa kebutuhan air untuk pelayanan perjamnya paling tinggi sebesar 10% pada pukul 17.00 – 18.00 WIB.

4. KESIMPULAN

- 1) Jumlah penduduk pada Tahun 2034 sebanyak 37488 jiwa.
- 2) Total debit kebutuhan air bersih yang akan digunakan untuk distribusi air di Kecamatan Ngetos sebesar 72.244 lt/det.
- 3) Debit andalan hasil tahun perencanaan nilai terbesar adalah 7.428 m³/det dan terkecil adalah 0.057 m³/det. Debit andalan dapat mencukupi kebutuhan debit pendistribusian air di Kecamatan Ngetos.

- 4) Jaringan pipa transmisi yang direncanakan menggunakan pipa jenis HDPE sepanjang 16.061 m dengan rincian diameter pipa dan panjang pipa sebagai berikut :
 - a. Diameter 18” sepanjang 2.091 m
 - b. Diameter 14” sepanjang 3.500 m
 - c. Diameter 12” sepanjang 1.874 m
 - d. Diameter 10” sepanjang 1.960 m
 - e. Diameter 8” sepanjang 332 m
 - f. Diameter 6” sepanjang 1.914 m
 - g. Diameter 4” sepanjang 4.390 m.
- 5) Berdasarkan layout jaringan, daerah layanan yang terletak jauh sehingga direncanakan bangunan reservoir, dengan jam kerja pompa selama 8 jam berdasarkan jam kerja penjaga pompa setiap harinya mulai pukul 05.00 s/d 09.00 WIB dan pukul 13.00 s/d 17.00 WIB.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Triatmojo, Bambang, 2016, *Hidraulika I* : Cetakan ke-15, Yogyakarta, Beta Offset.
- [2] Triatmojo, Bambang, 2008, *Hidraulika II* : Cetakan ke-7, Yogyakarta, Beta Offset.
- [3] Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah.2002. Pedoman/Petunjuk Teknik dan Manual. Jakarta : Balitbang Departemen Kimpraswil. Bidang Cipta Karya (Ditjen Cipta Karya, Departemen PU) : 2010.
- [4] Ditjen Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum Tentang Air Bersih – Upaya Menunjang Pembangunan Sektor Strategis. 2008.
- [5] Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.1405/MENKES/SK/XI/2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.