PENENTUAN DIAMETER PIPA OPTIMAL DALAM PERENCANAAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH DI KECAMATAN WONOTIRTO KABUPATEN BLITAR PROVINSI JAWA TIMUR

Nenny Roostrianawaty¹, Sriliani Surbakti², dan Muhammad Erfan³

¹⁾²⁾³⁾ *Jurusan Teknik Sipil, ITN Malang, Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Malang*

Email: nennyroos.nr@lecturer.itn.ac.id

Email: mohammaderfan@ftsp.itn.ac.id

Email: liani_surbakti@lecturer.itn.ac.id

ABSTRACT

Optimization of pipe diameter in the planning of clean water supply systems in Wonotirto District aims to determine the projected demand for clean water in Wonotirto District until 2028. This research was conducted because currently the distribution of clean water in the study location is still not completely fulfilled. Topographical conditions, most of which are in mountainous areas, cause one of the reasons for the difficulty of distributing clean water. The pipe diameter optimization planning in this study uses the Hazen-William method. The data used are the population in the last 10 years, geoelectric data, and topographic maps of Wonotirto District, Blitar Regency. Based on the results of the planning, it is found that the projected number of population in 2020 is 37,013 people. the discharge of clean water needs is 63.73 liters / second, the dimensions of reservoir 1 are planned to be 6 m x 4 m x 3 m, reservoir 2 is planned to be 6.5 m x 4 m x 3 m. The type of pipe used is the type of PVC with a diameter of 0.75 inches, 1 inch, 1.25 inches, 1.5 inches, 2 inches, 2.5 inches, 3 inches, 4 inches, 6 inches, where planning calculations are carried out using the Hazen-William Method. The limited amount of groundwater discharge at the location means that not all villages in the Wonotirto District area have their clean water needs met and it is hoped that further research will improve this research.

Keywords: optimization, reservoir, geoelectric, clean water, pipe diameter

ABSTRAK

Optimasi diameter pipa dalam perencanaan sistem penyediaan air bersih di Kecamatan Wonotirto ini bertujuan untuk mengetahui proyeksi kebutuhan air bersih di Kecamatan Wonotirto sampai dengan tahun 2028. Penelitian ini dilakukan karena saat ini distribusi air bersih di lokasi studi masih belum terpenuhi secara menyeluruh. Kondisi topografi yang sebagian besar berada di wilayah pegunungan menyebabkan salah satu penyebab sulitnya distribusi air bersih. Perencanaan optimasi diameter pipa pada penelitian ini menggunakan metode Hazen-William. Data yang digunakan adalah jumlah penduduk 10 tahun terakhir, data geolistrik, dan peta topografi Kecamatan Wonotirto Kabupaten Blitar. Berdasarkan hasil perencanaan didapatkan jumlah proyeksi penduduk pada tahun 2020 sebesar 37,013 jiwa. debit kebutuhan air bersih 63.73 liter/detik, dimensi reservoir 1 direncanakan 6 m x 4 m x 3 m, reservoir 2 direncanakan 6,5 m x 4 m x 3 m. Jenis pipa yang digunakan yaitu jenis PVC dengan diameter 0.75 inci, 1 inci, 1.25 inci, 1.5 inci, 2 inci, 2.5 inci, 3 inci, 4 inci, 6 inci, dimana perhitungan perencanaan dilakukan dengan menggunakan Metode Hazen-William. Keterbatasan jumlah debit air tanah di lokasi menyebabkan belum semua desa yang ada di wilayah Kecamatan Wonotirto terpenuhi kebutuhan air bersihnya dan diharapkan ada penelitian lebih lanjut yang akan menyempurnakan penelitian ini.

Kata kunci: optimasi, reservoir, geolistrik, air bersih, diameter pipa

1. PENDAHULUAN

Pertambahan jumlah penduduk yang terus meningkat dan kondisi wilayah yang tergolong kering, menyebabkan kebutuhan air bersih di Kecamatan Wonotirto terus meningkat dan distribusinya tidak merata. Kondisi geografis Kecamatan Wonotirto

merupakan dataran tinggi sehingga pemenuhan kebutuhan air bersih sehari-hari hanya mengandalkan air hujan. Hal inilah yang mendorong pemerintah daerah untuk berupaya memenuhi kebutuhan air bersih kepada masyarakat dengan membuat jaringan pipa air bersih yang diharapkan mampu untuk memenuhi kebutuhan masyarakat terutama pada musim kemarau.

Salah satu upaya yang dilakukan untuk memperoleh air bersih adalah dengan menggunakan sumur bor dalam, dimana air dipompa menuju reservoir kemudian didistribusikan ke seluruh Kecamatan Wonotirto. Namun upaya ini masih belum bisa memenuhi seluruh kebutuhan air bersih penduduk. Tercatat masih ada beberapa desa yang belum mendapatkan layanan air bersih yaitu Desa Tambakrejo, Desa Kaligrenjeng, Desa Pasiraman, Desa Sumberboto, Desa Gununggede, Desa Ngeni, Desa Wonotirto dan Desa Ngadipuro. Untuk itu perlu dilakukan upaya optimalisasi diameter pipa sehingga diharapkan kebutuhan air bersih di beberapa desa tersebut dapat terpenuhi.

Dalam perencanaan ini perhitungan proyeksi penduduk dihitung dengan prediksi 10 tahun yang akan datang dengan menggunakan sumber air dari sumur bor dalam kemudian ditampung dalam reservoir sebelum dialirkan ke pemanfaat. Untuk itu diperlukan perhitungan dan pengukuran debit air tanah yang salah satunya dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik, kemudian menghitung kebutuhan rencana kebutuhan pipa dan reservoir sesuai kebutuhan di lokasi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Optimasi

Optimasi atau optimalisasi adalah proses, cara dan perbuatan untuk mengoptimalkan (menjadikan paling baik, paling tinggi, dan sebagainya). Jadi, optimasi atau optimalisasi adalah sebuah proses, cara dan perbuatan (aktivitas/kegiatan) untuk mencari solusi terbaik dalam beberapa masalah yang sesuai dengan kriteria tertentu. Menurut Suprodjo dan Purwandi, 1982 dalam Tarmizi, 2005, bahwa secara matematis optimasi adalah cara mendapatkan harga ekstrim baik maksimum atau minimum dari suatu fungsi tertentu dengan faktor-faktor pembatasnya.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. (Permenkes RI No. 492, 2010).

Sumber air bersih bisa berasal dari:

1. Air tanah

Air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau bebatuan di bawah permukaan tanah.

2. Air permukaan

Air permukaan adalah air yang berada di permukaan bumi dapat berupa air sungai, air danau, dan air laut.

3. Air hujan

Air hujan adalah air angkasa, dalam wujud lainnya dapat berupa salju

Proyeksi Jumlah Penduduk

Perhitungan perkiraan jumlah penduduk pada tahun mendatang dapat dilakukan berdasarkan angka kenaikan penduduk rata-rata setiap tahun. Perhitungan-perhitungan tersebut dapat dilakukan dengan beberapa metode:

1. Metode Aritmatika

Metode ini menganggap pertumbuhan penduduk memiliki jumlah yang sama setiap tahun.

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

Dimana:

P_t = Jumlah penduduk pada akhir periode t (orang)

P_o = Jumlah penduduk pada awal periode t (orang)

r = Tingkat pertumbuhan penduduk

n = Jangka waktu / tahun proyeksi

2. Metode Geometrik

Metode ini menganggap pertumbuhan penduduk yang menggunakan dasar bunga majemuk. Angka pertumbuhan penduduk dianggap sama untuk setiap tahun.

$$P_t = P_o (1+r)^n \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

P_t = Jumlah penduduk pada akhir periode t (orang)

P_o = Jumlah penduduk pada awal periode t (orang)

r = Tingkat pertumbuhan penduduk

n = Jangka waktu / tahun proyeksi

3. Metode Eksponensial

Metode ini menganggap pertumbuhan penduduk secara terus menerus setiap hari dengan angka pertumbuhan konstan.

$$P_t = P_o \cdot e^{rn} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana:

P_t = Jumlah penduduk pada akhir periode t (orang)

P_o = Jumlah penduduk pada awal periode t (orang)

r = Tingkat pertumbuhan penduduk

n = Jangka waktu / tahun proyeksi

e = 2,71828183 (bilangan eksponensial)

Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air bersih ini meliputi kebutuhan air domestik dan non domestik. Kebutuhan domestik yaitu kebutuhan skala rumah tangga sedangkan kebutuhan non domestik yaitu kebutuhan di luar skala rumah tangga dan biasa lebih kepada keperluan untuk fasilitas umum. Selain kebutuhan air bersih pada perhitungan perencanaan kebutuhan air bersih perlu juga diperhitungkan faktor kehilangan air, yaitu Besarnya nilai kehilangan air tersebut berkisar antara 20-30 % dari total kebutuhan air bersih domestik maupun non domestik.

Debit Air Tanah

Debit air tanah yang dibutuhkan pada penelitian ini dihitung dengan menggunakan alat geolistrik.

$$Q = K \cdot A \cdot i \dots \dots \dots (4)$$

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

Dimana:

Q = Debit air tanah (m³/hari)
A = Luas akuifer (m²)
d = Diameter sumur (m)
b = Ketebalan akuifer (m)
i = Landaian hidrolika akuifer
K = Nilai kelulusan air (m/hari)

Perhitungan Perencanaan Pipa

Perhitungan perencanaan dimensi pipa dihitung menggunakan Rumus Hazen William karena rumus ini sudah memasukkan unsur jenis pipa, kehilangan pada pipa, baik major losses maupun minor losses. Secara umum Rumus Hazen William adalah sebagai berikut :

$$v = 0,354 \times C_H \times I^{0.54} \times D^{0.63} \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :

v = Kecepatan aliran (m/d)
C_H = Koefisien Hazen-William
D = Diameter pipa (m)
I = Kemiringan garis energi
 $I = \frac{h_f}{L}$
h_f = Mayor losses (m)
L = Panjang pipa dari node 1-2 (m)

Jenis Pipa

Ada beberapa macam jenis pipa yang sering digunakan dalam perencanaan perpipaan distribusi air bersih dan pada penelitian ini digunakan pipa jenis PVC. Karakteristik PVC adalah bebas dari korosi, ringan, sehingga mempermudah dalam pengangkutan, mudah dalam penyambungan, dan mempunyai umur relatif lama selain itu harganya lebih murah dibandingkan dengan jenis pipa yang lain.

Pompa

Dalam permasalahan distribusi air bersih, tidak terlepas dari kemungkinan penggunaan pompa. Berdasarkan pada Pedoman Penyusunan Perancangan Teknis Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum 2007, debit pompa distribusi ditentukan berdasarkan fluktuasi pemakaian air dalam satu hari. Pompa harus mampu mensuplai debit air jam puncak dimana pompa besar yang bekerja dan saat pemakaian minimum pompa kecil yang bekerja. Debit pompa besar ditentukan sebesar 50% dari debit puncak. Pompa kecil sebesar 25% dari debit jam puncak.

Reservoir

Reservoir merupakan bangunan penampung air baku atau air bersih sebelum didistribusikan kepada pelanggan atau masyarakat. Fungsi dari reservoir yaitu untuk mengumpulkan air, menyimpan air, meratakan aliran, meratakan tekanan aliran dan menyimpan air untuk seluruh konsumen atau pengguna dan pemadam kebakaran. Kapasitas reservoir ditentukan berdasarkan pemakaian air perjam selama satu hari, dengan

memperhitungkan surplus maksimum dan defisit minimum, dan juga berdasarkan kebutuhan air untuk pemadam kebakaran dan lamanya pemompaan.

3. METODOLOGI

Data-data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Data jumlah penduduk 10 tahun terakhir
2. Data kebutuhan air
3. Data geolistrik
4. Peta topografi

Perencanaan desain jaringan pipa distribusi dihitung berdasarkan debit kebutuhan yang telah dihitung sebelumnya dan jenis pipa yang digunakan yaitu pipa PVC dengan kapasitas maksimum tekanan 12 kg/m.

Adapun langkah-langkah penyelesaian sebagaimana tergambar pada diagram alir berikut.

Gambar 1. Bagan alir proses penelitian

4. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk

Perhitungan jumlah penduduk dilakukan dengan menggunakan 3 metode dan kemudian dicari nilai standar deviasi yang paling rendah untuk menentukan metode mana yang akan dipilih.

Perhitungan kebutuhan air untuk Kecamatan Wonotirto sebagai berikut (sesuai ketentuan dan berdasarkan jumlah penduduk Kab. Blitar termasuk golongan Kota Kecil) :

a. Jumlah penduduk terlayani
Jumlah penduduk terlayani = Cakupan Pelayanan (90%) x jumlah penduduk setiap blok

Contoh Perhitungan: (Blok A1)

Jumlah penduduk terlayani = $90\% \times 1107 = 996$ jiwa

b. Konsumsi unit sambungan rumah (SR)

SR = Jumlah penduduk terlayani $\times 70\% \times 100$

Contoh Perhitungan: (Blok A1)

SR = $996 \times 70\% \times 100$

= 69722.45 liter/hari

= 0.81 liter/detik

c. Konsumsi unit hidran umum (HU)

HU = Jumlah penduduk terlayani $\times 30\% \times 30$

Contoh Perhitungan: (Blok A1)

HU = $996 \times 30\% \times 30$

= 8964.32 liter/hari

= 0.10 liter/detik

d. Kehilangan air

Kehilangan air = $25\% \times (SR + HU)$

Contoh Perhitungan: (Blok A1)

Kehilangan air = $25\% \times (0.81 + 0.10)$

= 0.23 liter/detik

Perhitungan kebutuhan air non domestik dilakukan berdasarkan data jumlah fasilitas umum yang ada di lokasi penelitian sebagaimana tabel berikut :

Tabel 1. Jumlah Fasilitas Umum Kec. Wonotirto 2014

DESA	JUMLAH FASILITAS UMUM							
	Sekolah	Puskesmas	Polindes	Masjid	Mushola	Gereja	Vihara	Pasar
TAMBAKREJO	6	-	-	3	11	1	-	1
KALIGRENG	5	-	-	1	4	-	-	1
PASIRANAN	7	-	1	4	7	-	-	-
SUMBERBOTO	7	-	1	7	7	-	-	1
GUNUNGGEDE	7	-	-	9	14	1	-	-
NGADIPURO	8	-	1	3	7	1	-	-
NGENI	22	-	1	16	21	2	-	1
WONOTIRTO	14	1	-	9	33	-	-	-
JUMLAH	76	1	4	52	104	5	0	4

Berdasarkan data ini kemudian dihitung proyeksi kebutuhan untuk 10 tahun mendatang sesuai dengan proyeksi jumlah penduduk yang ada sehingga didapatkan data jumlah perkiraan fasilitas umum Kec. Wonotirto untuk tahun 2028 sebagai berikut :

Tabel 2. Jumlah Fasilitas Umum Kec. Wonotirto 2028

DESA	JUMLAH FASILITAS UMUM							
	Sekolah	Puskesmas	Polindes	Masjid	Mushola	Gereja	Vihara	Pasar
TAMBAKREJO	6	-	-	3	11	1	-	1
KALIGRENG	5	-	-	1	4	-	-	1
PASIRANAN	7	-	1	4	7	-	-	-
SUMBERBOTO	7	-	1	7	7	-	-	1
GUNUNGGEDE	7	-	-	9	14	1	-	-
NGADIPURO	8	-	1	3	7	1	-	-
NGENI	22	-	1	16	21	2	-	1
WONOTIRTO	14	1	-	9	33	-	-	-
JUMLAH	76	1	4	52	104	5	0	4

Setelah dilakukan perhitungan jumlah fasilitas maka selanjutnya dihitung besarnya kebutuhan debit untuk masing-masing fasilitas umum kebutuhan domestik. Contoh perhitungan sebagai berikut :

Contoh Perhitungan: (Tambakrejo)

Debit Sekolah

Jumlah murid tahun 2015 (Tambakrejo) = 660

Populasi tahun 2015 = 35.580 jiwa

Populasi tahun 2028 = 37.013 jiwa

Banyak murid tahun 2028 = $\frac{660}{35.580} \times 37.013$

Banyak murid tahun 2028

= $\frac{\text{jumlah murid 2015}}{\text{populasi tahun 2015}} \times \text{populasi tahun 2028}$

Banyak murid tahun 2028 = 687 jiwa

Debit Sekolah Tambakrejo = Banyak murid tahun 2028

$\times 10 = 687 \times 10 = 6870$ liter/hari = 0.08 liter/detik

Dengan cara yang sama maka kita dapat menghitung debit kebutuhan non domestic fasilitas umum lainnya, sebagaimana tabel berikut.

Tabel 3. Debit Fasilitas Umum Kec. Wonotirto 2028

DESA	DEBIT FASILITAS UMUM (l/s)								JUMLAH
	Sekolah	Puskesmas	Polindes	Masjid	Mushola	Gereja	Vihara	Pasar	
TAMBAKREJO	0.08	0.00	0.00	0.10	0.19	0.01	0.00	0.02	0.41
KALIGRENG	0.09	0.00	0.00	0.03	0.07	0.00	0.00	0.02	0.15
PASIRANAN	0.06	0.00	0.01	0.14	0.12	0.00	0.00	0.00	0.34
SUMBERBOTO	0.05	0.00	0.01	0.24	0.12	0.00	0.00	0.02	0.44
GUNUNGGEDE	0.05	0.00	0.00	0.31	0.24	0.01	0.00	0.00	0.62
NGADIPURO	0.05	0.00	0.01	0.10	0.12	0.01	0.00	0.00	0.30
NGENI	0.16	0.00	0.01	0.56	0.36	0.02	0.00	0.02	1.14
WONOTIRTO	0.12	0.02	0.00	0.31	0.57	0.00	0.00	0.00	1.03
JUMLAH	0.68	0.02	0.05	1.81	1.81	0.06	0.00	0.08	4.43
TAHUN	2028								

Perhitungan Debit Tersedia

Dalam studi ini analisa debit tersedia dilakukan dengan menghitung debit air tanah dari data geolistrik. Cara yang digunakan sebagai berikut:

Kedalaman akuifer 1 dan akuifer 2

1. Ketebalan Akuifer

Ketebalan Akuifer GL 1 = Selisih Kedalaman Akuifer G1 1
= $113 - 49$
= 64 m

Ketebalan Akuifer GL 2 = Selisih Kedalaman Akuifer G1 2
= $102 - 37$
= 65 m

1. Menghitung Nilai Kelulusan Air

$$K (GL 1) = \frac{k \times b}{b} = \frac{12 \times 64}{64} = 12$$

$$K (GL 2) = \frac{k \times b}{b} = \frac{12 \times 65}{65} = 12$$

2. Menghitung Debit Aliran Air Tanah

$$A = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times b = \frac{1}{4} \times \pi \times 1.2^2 \times 64.5 = 72.918 \text{ m}^2$$

$$Q = K \times A \times i = 12 \times 72.918 \times 1.2 = 1050 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$= 0.01 \text{ m}^3/\text{detik} = 12.2 \text{ liter/detik}$$

3. Menghitung Debit Aliran Air Tanah

$$A = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times b = \frac{1}{4} \times \pi \times 1.2^2 \times 64.5 = 72.918 \text{ m}^2$$

$$Q = K \times A \times i = 12 \times 72.918 \times 1.2 = 1050 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$= 0.01 \text{ m}^3/\text{detik} = 12.2 \text{ liter/detik}$$

Kedalaman akuifer 3 dan akuifer 4

1. Ketebalan Akuifer

Ketebalan Akuifer GL 3 = Selisih Kedalaman Akuifer
G1 3 = $116 - 48 = 68$ m

Ketebalan Akuifer GL 4 = Selisih Kedalaman Akuifer
G1 4 = $104 - 35 = 69$ m

2. Menghitung Nilai Kelulusan Air

$$K (GL\ 3) = (k \times b)/b = (12 \times 68)/68 = 12$$

$$K (GL\ 4) = (k \times b)/b = (12 \times 69)/69 = 12$$

3. Menghitung Debit Aliran Air Tanah

$$A = 1/4 \times \pi \times d^2 \times b = 1/4 \times \pi \times 1,2^2 \times 68,5 \\ = 77.4324 \text{ m}^2$$

$$Q = K \times A \times i = 12 \times 77.4324 \times 1.3 = 1208 \text{ m}^3/\text{hari} \\ = 0.01 \text{ m}^3/\text{detik} = 13.98 \text{ liter/detik}$$

Dari hasil perhitungan didapatkan jumlah debit tersedia dan debit kebutuhan sebagaimana tabel berikut :

Tabel 4. Analisa Perhitungan Kebutuhan Debit Tersedia dan Debit Kebutuhan Pada Jaringan 1

DEBIT TERSEDIA GL 1 DAN GL 2	DESA	BLOK RUMAH	DEBIT KEBUTUHAN BLOK RUMAH	TOTAL DEBIT KEBUTUHAN BLOK RUMAH
12.2 l/dt	Wonotirto	C1	0.47 l/dt	12.04 l/dt
		C2	2.67 l/dt	
		C3	0.25 l/dt	
	Sumberboto	B1	0.79 l/dt	
		B2	0.47 l/dt	
		A1	1.86 l/dt	
	Pasarman	A2	0.95 l/dt	
		A3	0.69 l/dt	
		A4	0.98 l/dt	
		A5	0.54 l/dt	
		A6	0.95 l/dt	
		A7	0.69 l/dt	
	Kaliwring	H2	1.22 l/dt	
		H3	0.70 l/dt	

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 5. Analisa Perhitungan Kebutuhan Debit Tersedia dan Debit Kebutuhan Pada Jaringan 2

DEBIT TERSEDIA GL 3 DAN GL 4	DESA	BLOK RUMAH	DEBIT KEBUTUHAN BLOK RUMAH	TOTAL DEBIT KEBUTUHAN BLOK RUMAH
13.98 l/dt	Wonotirto	C5	0.82 l/dt	13.73 l/dt
		C6	0.29 l/dt	
		C7	0.28 l/dt	
		C8	0.05 l/dt	
		C9	0.40 l/dt	
	Sigani	D1	0.17 l/dt	
		D2	1.78 l/dt	
		D3	0.56 l/dt	
		D4	0.71 l/dt	
		D5	1.06 l/dt	
		D6	0.58 l/dt	
		D9	0.86 l/dt	
		D10	1.42 l/dt	
		D11	0.91 l/dt	
		D12	0.27 l/dt	
		D18	0.85 l/dt	
		D19	0.58 l/dt	
		D20	0.79 l/dt	
		D21	0.44 l/dt	
		D22	1.05 l/dt	

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan analisa data tersebut selanjutnya dibuat perhitungan optimasi jaringan pipa dengan menggunakan beberapa variasi diameter pipa pada jaringan 1 dan jaringan 2 hingga didapatkan sisa tekan ≤ 70 m. Hasil optimasi disajikan pada grafik berikut :

Gambar 2. Grafik Sisa Tekan Jaringan 1 Percobaan 1

Gambar 3. Grafik Sisa Tekan Jaringan 2 Percobaan 1

Gambar 4. Grafik Sisa Tekan Jaringan 1 Percobaan 2

Gambar 5. Grafik Sisa Tekan Jaringan 2 Percobaan 2

Dari ke-4 grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa optimasi yang dapat dipakai adalah optimasi diameter pipa ke-2 karena dari hasil perhitungan sisa tekan didapatkan nilai ≤ 70 dengan menggunakan diameter pipa yaitu 0,75", 1", 1.25", 1.5", 2", 2.5", 3", 4", 6"

Perhitungan Dimensi Reservoir

Untuk menghitung dimensi reservoir I digunakan simulasi sebagai berikut :

Kebutuhan air Harian = 12.04 l/dt

Kebutuhan air Per jam = $(12.04 \times 3600) / 1000$
= 43.34 m³

Kapasitas pompa = 20 l/dt

Kapasitas pompa/jam = $(20 \times 3600) / 1000 = 72 \text{ m}^3$

Berdasarkan perhitungan fluktuasi debit didapatkan besarnya volume tampungan maksimum sebesar 71,14 m³. Untuk itu direncanakan dimensi reservoir sebagai berikut:

Panjang = 6 m

Lebar = 4 m

Tinggi = 3 m

Volume = $6 \times 4 \times 3 = 72 \text{ m}^3$ (memenuhi)

Sedangkan untuk dimensi reservoir 2 dihitung dengan simulasi sebagai berikut :

Kebutuhan air Harian = 13.73 l/dt

Kebutuhan air Per jam = $(13.73 \times 3600) / 1000$
= 49.43 m³/jam

Kapasitas pompa = 20 l/dt

Kapasitas pompa/jam = $(20 \times 3600) / 1000 = 72 \text{ m}^3$

Berdasarkan perhitungan fluktuasi debit didapatkan besarnya volume tampungan maksimum sebesar 72,16 m³. Untuk direncanakan dimensi reservoir sebagai berikut :

Panjang = 6,5 m

Lebar = 4 m

Tinggi = 3 m

Volume = $6,5 \times 4 \times 3 = 78 \text{ m}^3$ (memenuhi)

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa data dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Prediksi jumlah penduduk di Kecamatan Wonotirto Kabupaten Blitar Provinsi Jawa Timur pada 10 tahun yang akan datang adalah 37013 jiwa.
2. Kebutuhan air bersih total yang diperlukan di Kecamatan Wonotirto Kabupaten Blitar Provinsi Jawa Timur adalah 63.73 liter/detik.
3. Kapasitas debit tersedia pada geolistrik 1 dan 2 adalah 12.2 liter/detik sedangkan untuk geolistrik 3 dan 4 adalah 13.98 liter/detik.

4. Dimensi pipa dan reservoir yang digunakan untuk Kecamatan Wonotirto Kabupaten Blitar Provinsi Jawa Timur adalah:

Dimensi pipa yang dipakai adalah 0.75", 1", 1.25", 1.5", 2", 2.5", 3", 4", 6"

Dimensi Reservoir 1:

6 x 4 x 3 meter.

Dimensi Reservoir 2:

6.5 x 4 x 3 meter

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam perencanaan adalah persiapan data yang lengkap baik data primer maupun sekunder, sehingga hasil perhitungan lebih akurat.

Ketersediaan air tanah yang terbatas perlu menjadi pertimbangan dalam penggunaannya sebagai sumber air baku karena pertumbuhan penduduk yang terus meningkat.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2018, Juni 24). Perlengkapan pipa. Diambil kembali dari sambungan pipa: <https://www.jualmaterial.com/jual/fitting-pipa-tee-rucika-aw-berbagai-ukuran-tebal-dan-mengkilap/>
- Anonim. (2018, Juni 12). Threaded Hot Tapping Saddles. Diambil kembali dari <http://optimq.com/en/threaded-hot-tapping-saddles/>
- CD Soemarto. 1987. *"Hidrolika Teknik"*. Surabaya : Usaha Nasional
- DPU Ditjen Cipta Karya. 2007. *Pengembangan SPAM (Sistem Penyediaan Air Minum) Sederhana*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Cipta Karya. (anonim, 2018)
- Maryono, Agus, W. Muth, dan N. Eisenhauer. 2002. *"Hidrolika Terapan"*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor : 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Syarat-Syarat Pengawasan Kualitas Air.
- Sasongko, Djoko. 1985. *"Teknik Sumber Daya Air"*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Triatmodjo, Bambang. 1993. *"Hidrolika I"*. Yogyakarta : Beta Offset.
- Tahara, Sularso Haruo. 2000. *"Pompa dan Kompresor"*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita