

## EVALUASI SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DESA SENDANGREJO, KECAMATAN LAMONGAN, KABUPATEN LAMONGAN

### DISTRIBUTION SYSTEM EVALUATION OF CLEAN WATER IN SENDANGREJO VILLAGE, LAMONGAN DISTRICT, LAMONGAN REGENCY

Novi Dian Rosita<sup>1</sup>, Zulkifli Lubis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan, email: [novirositha24@gmail.com](mailto:novirositha24@gmail.com)

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan, email: [cheppy.Lubis@yahoo.com](mailto:cheppy.Lubis@yahoo.com)

#### ABSTRAK

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan manusia, khususnya Desa Sendangrejo. Sistem pendistribusian air bersih kepada masyarakat merupakan hal yang penting karena mempunyai peranan dalam meningkatkan kesehatan. Pada proses pendistribusiannya dilakukan pengukuran terhadap penggunaan air pada tiap-tiap rumah, sehingga dapat ditentukan kebutuhan air pada tiap-tiap titik layanan di area tersebut. Akan tetapi kebutuhan akan air bersih tersebut dirasakan semakin sulit untuk didapatkan ketika memasuki musim kemarau. Hal tersebut dikarenakan meningkatnya konsumsi air bersih dan semakin berkurangnya jumlah volume air yang ada. Dengan menggunakan metode proyeksi, maka kebutuhan akan air bersih bagi masyarakat Desa Sendangrejo sebesar 80.477,7lt/hr dengan kapasitas air telaga yang digunakan sebagai sumber air bersih saat ini mencapai 4.500.000 liter sedangkan pada musim kemarau (2 bulan) 4.828.663,1 ltr. Maka masih perlu penambahan volume telaga untuk mengantisipasi musim kemarau. Dalam analisa perhitungan perhitungan pipa distribusi memiliki kecepatan aliran dalam pipa mencapai 3,1 m/dt. Debit yang dibutuhkan agar aliran air dalam pipa distribusi mampu sampai pada node yang terjauh, diperlukan debit sebesar  $Q = 0,93 \text{ lt/dt} = 0,0093 \text{ m}^3/\text{dt}$ . Kualitas air telaga di Dusun Jagul saat ini jernih, tidak berwarna keruh dan tidak berbau. Berdasarkan respon dari masyarakat Dusun Jagul diketahui bahwa pelanggan atau pengguna air bersih sangat puas, akan tetapi terkadang air tidak mengalir secara sempurna diakibatkan adanya kebocoran pada pipa.

**Kata kunci :** *Air Bersih, Masyarakat, Telaga, Distribusi Air Bersih, Kualitas Air*

#### ABSTRACT

Water is need for it is very important for human life, especially village sendangrejo. The distribution system clean water to the community it is important because they have role to play in improve the health of .To the process for the distribution done the measurement of on the use of water in every house, so that can be determined high demand for water in every point services in the area. But the need for clean water is felt increasingly difficult to take when dry season. This because the consumption clean water and the more the diminishing number the volume of water that is. By using the method projection, so the need for clean water to villagers sendangrejo of 80.477,7lt / hr with capacity water the great pool that is used as a source of clean water now reaching 4.500.000 liters in the dry season ( 2 months ) 4.828.663,1 ltr. So still need to of the addition of the watering hole to anticipates dry season. For calculation calculation distribution pipe have the speed of the flow in a pipe reached 3.1 m / dt .Debits are needed to make a stream of water within distribution pipe capable of until at the nodes that is farthest, required discharge of  $q = 0.93 \text{ it / dt} = 0,0093 \text{ m}^3 / \text{dt}$ . The quality of water pool in hamlet Jagul now clear, colorless muddy and odorless. Based on a response from the community hamlet jagul known that a customer or users clean water very satisfied, but sometimes water could not flow perfectly caused by the leakage of to the pipe .

**Keywords:** *Clean water, The community, Lake, The distribution of clean water, The quality of water*

**I. PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan. Penyaluran air yang terkadang keruh, serta seringnya air tidak keluar di daerah tertentu menyebabkan pelayanan yang diberikan belum sepenuhnya maksimal dan memuaskan masyarakat. Dalam menjalankan fungsi kehidupan sehari-hari manusia amat tergantung pada air, karena air dipergunakan untuk mencuci, membersihkan peralatan, mandi, dan lain sebagainya.

Sistem distribusi air bersih umumnya merupakan suatu jaringan pemipaan yang tersusun atas sistem pipa, pompa, reservoir dan perlengkapan lainnya. Sistem penyediaan air bersih yang kompleks sering sekali bermasalah dalam distribusi debit dan tekanan yang berkaitan dengan kriteria hidrolis yang harus terpenuhi dalam sistem pengaliran air bersih. Air diproses dan didistribusikan ke pemukiman warga. Pada proses pendistribusiannya dilakukan pengukuran terhadap penggunaan air pada tiap-tiap rumah di seluruh area pedesaan tersebut, sehingga dapat ditentukan kebutuhan air pada tiap-tiap titik layanan di area tersebut.

Oleh karena sistem pendistribusian air bersih kepada masyarakat merupakan hal yang penting, dan kita sebagai manusia tidak lepas dari kebutuhan akan air bersih maka diperlukan evaluasi terhadap jaringan sistem penyediaan air bersih yang ada di Desa Sendangrejo Lamongan, terutama sistem jaringan pipa distribusinya. Pengaliran sistem distribusi air bersih meliputi aliran gravitasi dan aliran secara pemopaaan. Pengaliran secara gravitasi diterapkan bila tekanan air pada titik terjauh yang diterima konsumen masih mencukupi. Jika kondisi ini tidak terpenuhi maka pengaliran harus menggunakan system pemompaan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kendala-kendala yang terjadi pada jaringan pipa distribusinya dalam rangka untuk optimalisasi pasokan air ke konsumen.

**Tujuan**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui dan memperhitungkan jumlah pemakaian air bersih penduduk di Desa Sendangrejo Lamongan Kecamatan Lamongan.
2. Untuk mengetahui apakah air telaga mampu mencukupi kebutuhan masyarakat desa Sendangrejo selama musim kemarau.
3. Untuk mengetahui berapa besar tingkat kepuasan masyarakat terhadap sistem air bersih di Desa Sendangrejo Lamongan.

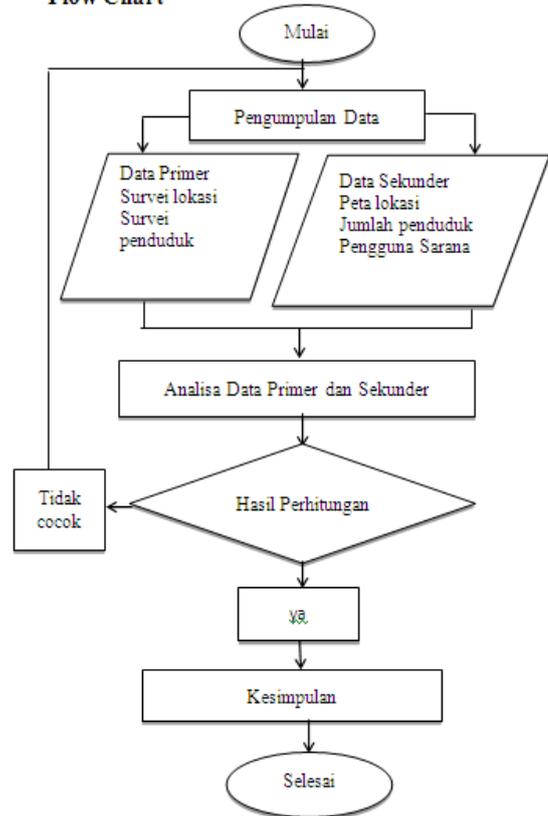
**III. METODE PENELITIAN**

Penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah pengukuran data kuantitatif dan statistic objek melalui perhitungan ilmiah berasal dari sampel orang-orang atau penduduk yang diminta menjawab

beberapa pertanyaan tentang survey untuk menentukan frekuensi dan presentase tanggapan mereka. Langkah selanjutnya adalah dengan mengumpulkan data primer an sekunder.

Lokasi penelitian yang dilakukan di Desa Sendangrejo Kecamatan Lamongan, Kabupaten Lamongan

**Flow Chart**



**Gambar 1. Diagram alir penelitian**

**IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN**

**A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

Desa Sendangrejo, Kecamatan Lamongan, Kabupaten Lamongan adalah sebuah desa yang berada di wilayah Kecamatan Lamongan, Kabupaten Lamongan, Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Luas seluruh Desa Sendangrejo adalah 204,77 ha (1,33 km<sup>2</sup>), terdiri atas lahan sawah seluas 91,5 ha; tegalan 65 ha, pekarangan 23 ha dan lain-lain 25,27 ha. Desa Sendangrejo terletak di dataran rendah dan ketinggian 4 m dari permukaan laut dengan curah hujan 2.000 mm/tahun serta suhu rata-rata 34°C. Sendangrejo dihuni oleh 483 kepala keluarga dengan jumlah penduduk keseluruhan 1.611 jiwa. Penduduk Sendangrejo bermata pencaharian sebagai petani, petambak dan pengusaha di bidang industri rumah tangga.

**Tabel 1. Jumlah Penduduk dan Rumah Tangga berdasarkan Klasifikasi Kesejahteraan**

Dusun Jagu 1	Jumlah penduduk (jiwa)			Jumlah Rumah Tangga berdasarkan Tingkat Kesejahteraan (rumah/KK)			
	L	P	Jumlah	Kaya	Menengah	Miskin	Jumlah
	514	762	1.276	5	178	23	206

Sumber data: Arsip Desa

**B. Proyeksi Kebutuhan Air Bersih**

Jumlah kebutuhan air bersih sangat tergantung dengan jumlah penduduk, selain air digunakan sebagai kebutuhan dasar, air juga digunakan dalam industri peternakan desa dan lain sebagainya.

**Tabel 3. Standar Kebutuhan Air Per Orang**

No	Kategori	(1/orang/hari)
1	Metropolitan penduduk 1 juta jiwa	120
2	Kota besar penduduk 0,5 – 1 juta jiwa	100
3	Kota sedang penduduk 0,1 – 0,5 jiwa	90
4	Kota kecil penduduk 20.000 – 100.000 jiwa	60
5	Semi urban penduduk desa 3.000 – 20.000 jiwa	45

Sumber: PU Cipta Karya Kabupaten Lamongan, 2014

**Tabel 4. Kriteria Perencanaan Pelayanan Kebutuhan Air Bersih Desa Sendangrejo**

No.	Keterangan	Unit Satuan
I.	Tingkat Pelayanan : 1. Jumlah jiwa/sambungan	5 jiwa/unit sambungan
II.	Kebutuhan Air Bersih : 1. Domestik 2. Non domestik	45 liter/orang/hari 25 (%) x kebutuhan domestic

III.	Kehilangan air	25 (%)
IV.	Faktor maksimal	1,15 x Kebutuhan total
V.	Faktor jam puncak	1,3 x faktor hari maksimal
VI.	Target Pelayanan	60 %

Sumber: PU Cipta Karya Kabupaten Lamongan, 2014

Diketahui :

Perhitungan jumlah sambungan ditargetkan satu sambungan 5 orang

$$= \frac{\text{jumlah penduduk}}{5}$$

$$= \frac{1276}{5} = 255 \text{ sambungan.}$$

$$\text{Target pelayanan} = 60\% = 0,60$$

$$\text{Kebutuhan air penduduk} = 45 \text{ lt/hr/org}$$

Perhitungan kebutuhan domestik :

$$= \text{jumlah penduduk} \times \text{prosentase pelayanan} \times \text{kebutuhan air penduduk}$$

$$= 1276 \times 0,60 \times 45$$

$$= 34.452 \text{ liter/hari}$$

Perhitungan kebutuhan non domestik :

$$= 25\% \times \text{kebutuhan domestik}$$

$$= 0,25 \times 34.452$$

$$= 8.613 \text{ lt/hr}$$

Perhitungan kehilangan akibat kebocoran

$$= 25\% (\text{kebutuhan domestik} + \text{kebutuhan non domestik})$$

$$= 25\% (34.452 + 8.613)$$

$$= 10.766,25 \text{ lt/hr}$$

Perhitungan total kebutuhan rata-rata

$$= \text{kebutuhan domestik} + \text{kebutuhan non domestik} + \text{total kebocoran}$$

$$= 34.452 + 8.613 + 10.766,25$$

$$= 53.831,25 \text{ lt/hr}$$

Perhitungan kebutuhan harian maksimal

$$= 1,15 \times \text{total kebutuhan rata-rata}$$

$$= 1,15 \times 53.831,25$$

$$= 61.905,938 \text{ lt/hr}$$

Perhitungan kebutuhan jam puncak

$$= 1,3 \times \text{faktor harian maksimal}$$

$$= 1,3 \times 61.905,938$$

$$= 80.477,7 \text{ lt/hr}$$

Sehingga dapat diketahui debit minimal yang dibutuhkan adalah 80.477,7 lt/hr atau 3.353,2 lt/jm = 55,88 lt/mnt = 0,93 t/dt = 0,0093 m3/dt.

**Tabel 5. Perencanaan Pelayanan Kebutuhan Air Bersih Desa Sendangrejo**

No.	Uraian	satuan	Kebutuhan air
1	Jumlah penduduk	jiwa	1276

2	Prosentase pelayanan penduduk	%	60
3	Kebutuhan air penduduk	Lt/hr	45
4	Kebutuhan domestic = (1 X 2 X 3)	Lt/hr	34.452
5	Kebutuhan non domestic = (25% X 4)	Lt/hr	8.613
6	Kehilangan air akibat kebocoran = (25%(4+5))	Lt/hr	10.766,25
7	Total kebutuhan rata-rata = (4 + 5 + 6)	Lt/hr	53.831,25
8	Factor kebutuhan harian maksimal = ( 1,15 X 7)	Lt/hr	61.905,938
9	Faktor kebutuhan jam puncak = (1,3 X 8)	Lt/hr	80.477,7

**C. Deskripsi Sarana Air Bersih**

Sebagian besar masyarakat cukup sulit memperoleh air bersih untuk kebutuhan sehari-hari dikarenakan factor lingkungan dan financial, sehingga masyarakat memanfaatkan telaga yang jaraknya cukup jauh dengan menggunakan jerigen dan digunakan untuk kebutuhan air minum. Pada musim hujan sebagian masyarakat memanfaatkan sumur gali, sumur bor dan telaga, namun pada musim kemarau masyarakat lebih banyak menggunakan telaga. Namun sumber air yang digunakan untuk program pamsimas menggunakan telaga yang berada di Dusun Jagul Desa Sendantsangrejo.

Air telaga merupakan akses sarana air bersih yang digunakan oleh masyarakat Desa Sendangrejo untuk keperluan sehari-hari. Dilihat dari kualitasnya kurang baik dan kuantitas airnya cukup untuk kebutuhan Dusun Jagul, sedangkan Dusun Blungkan sudah memiliki sarana air bersih dari program PNPM dan Swadaya Masyarakat.

**Tabel 6 Jenis Sarana Air Minum yang Dipilih**

Jenis Sarana Pelayanan Air	Lokasi	Jenis pekerjaan konstruksi	Volume kegiatan	
			satuan	Jumlah
Perpipa	Desa	Pipanisa	Mete	1.740

an dari telaga Dusun Jagul	Sendangrejo	si Intake Menara air Filter KU	r Unit Unit Unit Unit	1 1 1 1
----------------------------	-------------	--------------------------------	-----------------------	---------

Sumber: data BPSPAM Dusun Jagul

**D. Prediksi Kasar Volume Air Telaga Desa Sendangrejo**

Diketahui :

- P = 10 m
- L = 150 m
- H = 3 m

Jadi Volume air Telaga Desa Sendangrejo adalah :

$$V = 10 \times 150 \times 3 = 4500 \text{ m}^3 = 4.500.000 \text{ liter}$$

Jika kebutuhan puncak musim kemarau terjadi selama dua bulan, maka dapat diketahui jumlah kebutuhan air selama 2 bulan tersebut adalah :

- 1 bulan = 30 hari
- 2 bulan = 2 x 30 hr = 60 hari.
- Maka = 60 x 80.477.719 = 4.828.663,1 ltr.

Dengan demikian, kapasitas telaga yang ada saat ini masih perlu dilakukan penambahan kapasitas telaga, untuk mengantisipasi musim kemarau, dapat dilakukan penambahan volume telaga baik dengan pengerukan dan/atau pelebaran telaga tersebut agar kapasitas daya tampung dapat mencukupi kebutuhan warga setempat.

**E. Kondisi Umum Responden**

Untuk menentukan jumlah responden pengisian kuesioner ditentukan dengan menggunakan rumus Slovin (Sevilla et.al., 1960:182).

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Dimana :

- n = Jumlah sampel yang diperlukan
- N = Jumlah populasi
- e = Batas toleransi kesalahan (10%)

Dengan jumlah populasi pelanggan 187 KK, maka jumlah sampel yang ditetapkan untuk penelitian ini pada Dusun Jagul Desa Sendangrejo kecamatan Lamongan Kabupaten Lamongan ini dapat dihitung yaitu :

$$= \frac{187}{(1 + 187 \times 0,1^2)} = 99,4 = 99 \text{ KK}$$

$$P = 99,99 \%$$

Angket atau kuesioner:

1. Bagaimana kualitas air telaga saat ini?
2. Apakah air telaga yang anda gunakan mengalir dengan lancar?
3. Apakah anda merasa puas dengan pelayanannya?
4. Apakah biaya yang dibebankan bisa diterima?
5. Apakah air telaga yang anda gunakan dapat mencukupi saat musim kemarau?

**Tabel 7. Data Angket Penelitian Pelanggan SPAM**

N O	Alternatif Jawaban	N (responden)	F (frekuensi)	P (%)
1	a. Bersih b. Keruh c. Bau	99	a. 65 b. 22 c. 12	a. 65,65 b. 22,22 c. 12,12
2	a. Lancar b. Kadang-kadang c. Tidak Lancar	99	a. 66 b. 26 c. 7	a. 66,66 b. 26,26 c. 7,07
3	a. Puas b. Cukup puas c. Kurang puas	99	a. 52 b. 33 c. 14	a. 52,52 b. 33,33 c. 14,14
4	a. . Bisa b. Terpaksa c. Keberatan	99	a. 64 b. 29 c. 6	a. 64,64 b. 29,29 c. 6,06
5	a. Cukup b. Kurang c. Tidak cukup	99	a. 42 b. 43 c. 14	d. 42,42 e. 43,43 f. 14,14

Sumber : Hasil perhitungan

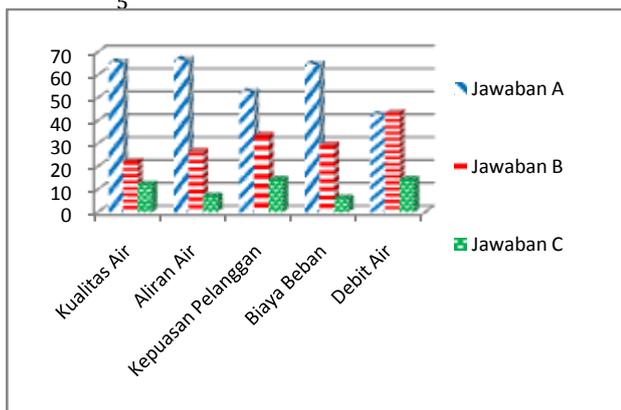
Setelah angka prosentase diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah menginterpretasikan angka-angka tersebut sesuai dengan standar kualifikasi sebagai berikut :

- 76 – 100% : Baik
- 56 – 75% : Cukup baik
- 41 – 55 % : Kurang baik
- 0 - 40 % : Tidak baik

$$P = \frac{F(\text{Jumlah prosentase frekuensi nilai skor keseluruhan})}{N (\text{Jumlah item prosentase})}$$

$$P = \frac{65,65+22,22+12,12+66,66+26,26+7,07+52,52+33,33+14,14+64,64+29,29+6,06+42,42+43,43+14,14}{5}$$

$$P = \frac{499,95}{5}$$



Gambar 2. Diagram Hasil Angket Penelitian

**F. Kualitas Air**

Kualitas air telaga di Dusun Jagul saat ini jernih, tidak berwarna keruh dan tidak berbau. Secara kuantitas cukup untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Dusun Jagul Desa Sendangrejo. Tetapi dalam musim kemarau yang panjang air telaga Dusun Jagul tidak bisa mencukupi kebutuhan masyarakat.

Berdasarkan respon dari masyarakat Dusun Jagul diketahui bahwa pelanggan atau pengguna air bersih sangat puas, akan tetapi terkadang air tidak mengalir secara sempurna diakibatkan adanya kebocoran pada pipa

**G. Faktor Penghambat Produktivitas Pendistribusian Air Bersih**

Berdasarkan hasil observasi dan penelitian, yakni pada data yang di dapatkan oleh peneliti menandakan bahwa produktivitas pendistribusian air bersih cukup baik namun belum maksimal, terdapat berbagai hambatan-hambatan dari berbagai indikator. Faktor penghambat produktivitas pendistribusian air bersih yaitu :

1. Terjadinya kebocoran pipa,
2. Kurangnya sumber air baku

Air bocor dari sistem jaringan pipa distribusi melalui lubang kecil atau patahan yang besarnya terlihat sebagai aliran kecil pada pipa-pipa utama dan pipa retikulasi atau sebagai tetesan air pada sambungan-sambungan pipa diameter kecil seperti pada meter air. Untuk mendeteksi kebocoran pada sistem perpipaan dengan menggunakan metode tes isolasi zona. Prosedur untuk melakukan tes ini yaitu:

- a. Tutup katup pada titik tapping yang menuju ke wates zone
- b. Cek aliran pada pelanggan
- c. Bila tidak aliran berarti zone tersebut telah terisolasi
- d. Jika masih ada aliran berarti zone tersebut belum terisolasi, maka yang dilakukan berikutnya adalah:
  - Perlu dilakukan pemeriksaan karena kemungkinan ada pipa dari wates zone yang lain yang berhubungan dengan zone yang dites
  - Bila ada, katup pipa tersebut ditutup
  - Kemungkinan ada kebocoran pada pipa sevis
  - Ulangi tes isolasi sampai zone benar-benar terisolasi atau ditemukan titik kebocoran

**H. Perhitungan Reservoir**

Untuk mengetahui kebutuhan air pada jam-jam sibuk didaerah lamongan khususnya pedesaan lihat tabel dibawah ini :

Tabel 8 Kebutuhan Air dalam 24 jam (%)

Waktu/jam	Prosentase		
	Kota besar	Kota sedang	Pedesaan
00.00 – 01.00	1.50	0.75	0.00
01.00 – 02.00	1.40	0.75	0.00
02.00 – 03.00	1.70	0.75	0.00
03.00 – 04.00	2.90	0.75	0.00
04.00 – 05.00	4.90	0.75	0.00
05.00 – 06.00	5.60	4.00	5.00
06.00 – 07.00	6.20	6.00	10.00

07.00 – 08.00	6.20	8.00	10.00
08.00 – 09.00	6.10	6.00	10.00
09.00 – 10.00	5.60	5.00	4.17
10.00 – 11.00	5.10	5.00	4.17
11.00 – 12.00	4.60	5.00	4.17
12.00 – 13.00	4.30	6.00	7.50
13.00 – 14.00	4.70	6.00	7.50
14.00 – 15.00	5.00	6.00	3.475
15.00 – 16.00	5.20	6.00	3.475
16.00 – 17.00	5.20	6.00	8.33
17.00 – 18.00	4.90	10.00	8.33
18.00 – 19.00	4.50	4.50	8.33
19.00 – 20.00	3.90	4.50	1.67
20.00 – 21.00	3.90	3.00	1.67
21.00 – 22.00	2.80	1.75	1,67
22.00 – 23.00	2.40	0.75	0.00
23.00 – 24.00	2.00	0.75	0.00

Sumber : P.U Cipta Karya Kab. Lamongan, 2014

Dari tabel diatas, maka dapat diketahuikebutuhan puncak pada jam-jam sibuk. Dimana untuk tinjauan daerah Lamongan pada kategori pedesaan. Terjadi pada jam 06.00 – 09.00 sebesar 10%

$$\text{Rata-rata prosentase pengeluaran per hari} = \frac{100}{24 (\text{jam})} =$$

4.17% per jam

Prosentase volume air yang ditampung dalam reservior.

$$(00.00-01.00) = (4,17-0.00) = 4.17\%$$

$$(01.00-02.00) = (4,17-0.00) = 4,17\%$$

$$(02.00-03.00) = (4,17-0.00) = 4,17\%$$

$$(03.00-04.00) = (4,17-0.00) = 4,17\%$$

$$(04.00-05.00) = (4,17-0.00) = 4,17\%$$

$$(09.00-10.00) = (4,17-4.17) = 0,00\%$$

$$(10.00-11.00) = (4,17-4.17) = 0.00\%$$

$$(14.00-15.00) = (4,17-3,475) = 0,695\%$$

$$(15.00-16.00) = (4,17-3,475) = 0,695\%$$

$$(11.00-12.00) = (4,17-4.17) = 0.00\%$$

$$(19.00-20.00) = (4,17-1.67) = 2.50\%$$

$$(20.00-21.00) = (4,17-1.67) = 2.50\%$$

$$(21.00-22.00) = (4,17-1.67) = 2.50\%$$

$$(22.00-23.00) = (4,17-0.00) = 4.17\%$$

$$(23.00-24.00) = (4,17-0.00) = 4.17\%$$

Jadi jumlah Prosentase volume air yang ditampung dalam reservior.= 38.08%

Kapasitas air yang ditampung=38.08% ×kebutuhan maksimal

$$= 38.08\% \times 80.477,7 \text{ lt/hr}$$

$$= 30.645.19 \text{ lt/hr}$$

$$= 31 \text{ m}^3/\text{hr} \text{ (dibulatkan keatas)}$$

Maka kapasitas tandon adalah = 31 m<sup>3</sup>

### I. Perhitungan Pipa

Dalam analisa dan perencanaan pipa transmisi akan digunakan persamaan Hazen William, yaitu:

$$H = \left[ \frac{Q}{0,2785 \cdot C \cdot D^{2,63}} \right]^{1,85} \times L$$

Dimana:

Q = Debit air (m<sup>3</sup>/dt)

H = kehilangan tinggi tekan (m)

L = Panjang pipa (m)

D = Diameter pipa (m)

C = Coefisien Gesekan HW

V = Kecepatan aliran (m/dt)

Analisa perhitungan head losses sebagai berikut :

Diketahui:

$$Q = 0,93 \text{ l/dt} = 0,0093 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$L = 1.446 \text{ m}$$

$$D = 50 \text{ mm} = 0,05 \text{ m}$$

$$C = 120$$

V = kecepatan aliran m

❖ Analisa perhitungan kecepatan :

$$Q = A \cdot V$$

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

Dimana;

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

$$A = \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 0,05^2$$

$$= 0,03 \text{ m}^2$$

$$V = \frac{0,0093}{0,03} = 3,1 \text{ m/dt, jadi kecepatan aliran dalam pipa mencapai 3,1 m/dt.}$$

$$H = \left[ \frac{0,0093}{0,2785 \cdot 120 \cdot 0,05^{2,63}} \right]^{1,85} \times 1.446$$

$$= 1.344,78 \text{ m}$$

### J. Pompa

Diketahui debit air yang mengalir 0,93 lt/dt dengan tingkat kebocoran 25% sehingga debit pompa air yang harus disediakan sebesar :

$$Q = 0,93 + (0,93 \times 0,25)$$

$$= 1,16 \text{ lt/dt}$$

$$Q = 0,00116 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Perhitungan Daya Pompa

Diketahui dari perhitungan tinggi tekan :

$$H = 7 \text{ m}$$

Keterangan:

$$Q = 1,16 \text{ lt/dt}$$

H = kehilangan tinggi tekan

$$D = 50 \text{ mm} = 0,05 \text{ m}$$

(m)

$$L = 1446 \text{ m}$$

L = panjang pipa

$$C = 120$$

D = diameter pipa

$$\text{Permukaan air} = 2 \text{ m}$$

C = koefisien gesekan H.W

Maka daya yang dibutuhkan pompa adalah :

$$= H \text{ pompa} + \text{ketinggian profil}$$

$$= 7 + 2 = 9 \text{ m}$$

Maka daya yang akan digunakan sebesar (Do)

$$\text{Jika } \gamma = 1 \text{ ton/m} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Do} = H \text{ pompa} \cdot \gamma \cdot Q$$

$$= 9 \cdot 1000 \cdot 0,00116$$

$$= 10,44 \text{ kgm/dt}$$

Dimana efisiensi pompa = (70 - 80 %) diambil 80%

$$1\text{HP} = 75 \text{ kgm/dt} = 0,746 \text{ kw}$$

Daya motor yang digunakan ialah (Di) :

$$Di = \frac{D_o}{n}$$

$$Di = \frac{10,44}{0,80} = 13,05 \text{ Kgm/dt}$$

$$= \frac{13,05}{80} = 0,163 \text{ HP} \times 0,746 = 0,12 \text{ Kw}$$

Jadi daya pompa yang dibutuhkan adalah sebesar 0,12 Kw dengan debit pompa 1,06 lt/dt. jumlah pompa sebanyak 2 biji, 1 pompa sebagai pompa utama yang satu lagi sebagai cadangan.

Untuk menghitung Head pompa

1. Kehilangan gesek dalam pipa (hf)

$$HF = \left[ \frac{Q}{0,2785 \cdot C \cdot D^{2,63}} \right]^{1,85} \times L$$

$$Hf = \left[ \frac{0,00116}{0,2785 \cdot 120 \cdot 0,05^{2,63}} \right]^{1,85} \times 1446 = 2,7 \text{ m}$$

2. Kehilangan tinggi dalam jalur pipa (hf)

$$hf = f \frac{v^2}{2 \times g}$$

$$f = 0,5$$

$$hf = 0,5 \frac{3,1^2}{2 \times 9,8} = 0,24 \text{ m}$$

3. Kehilangan tinggi pada belokan pipa (hb)

$$hb = kb \frac{v^2}{2 \times g}$$

$$kb = 0,98 (\text{sudut } 90^\circ)$$

$$hb = 0,98 \frac{3,1^2}{2 \times 9,8} = 0,48 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{total head pompa adalah} &= Hf + hf + hb \\ &= 2,7 + 0,24 + 0,48 \\ &= 3,42 \text{ m} \\ &= 4 \text{ m} \end{aligned}$$

Jadi head loss yang terjadi adalah sebanyak 4 m.

#### IV. PENUTUP

##### A. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air bersih, di ketahui jumlah air bersih masyarakat Desa Sendangrejo rata-rata adalah 61.905,938 l/hr pada harian maksimal dan 80.477,7lt/hr pada jam puncak.
2. Dengan menggunakan air telaga. Kapasitas telaga saat ini mencapai 4.500.000 liter sedangkan pada musim kemarau (2 bulan) atau dalam satu tahun 4.828.663,1 liter. Maka masih perlu penambahan volume telaga untuk mengantisipasi musim kemarau. Dalam analisa perhitungan perhitungan pipa distribusi memiliki kecepatan aliran dalam pipa mencapai 3,1 m/dt. Debit yang dibutuhkan agar aliran air dalam pipa distribusi

mampu sampai pada node yang terjauh, maka diperlukan debit sebesar  $Q = 0,93 \text{ lt/dt} = 0,0093 \text{ m}^3/\text{dt}$ .

3. Kualitas air telaga di Dusun Jagul saat ini jernih, tidak berwarna keruh dan tidak berbau. Berdasarkan respon dari masyarakat Dusun Jagul diketahui bahwa pelanggan atau pengguna air bersih sangat puas, akan tetapi terkadang air tidak mengalir secara sempurna diakibatkan adanya kebocoran pada pipa.

##### B. Saran

Berdasarkan pada kesimpulan diatas, maka penulis menyarankan:

1. Untuk penambahan kapasitas air telaga dapat dilakukan dengan pengerukan atau pelebaran telaga tersebut agar kapasitas daya tampung dapat mencukupi kebutuhan warga setempat.
2. Memperbaiki bagian yang rusak seperti pada pipa agar tidak mengalami kebocoran yang mengakibatkan kerugian pada pelanggan.

##### Daftar Pustaka:

- Arsip Desa Sendangrejo Kecamatan Lamongan (*Balai Desa Sendangrejo*). 2015
- BPSPAM, *Jenis Sarana Air Minum*, Dusun Jagul Desa Sendangrejo Lamongan.
- Juklak. 2013. *Program Sanitasi Lingkungan PU. CIPTA KARYA Kab. Lamongan*
- Lelly. 2008. *Pendistribusian Air Bersih*. Jakarta, Bhrata Karya Aksara.
- Prof. Dr. Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung, Alfabeta.
- Psychology mania.2010. *Sistem Distribusi Air Bersih*. Jakarta, Jendela Dunia.
- PU. Cipta Karya. 2014. *Kebutuhan Air dalam 24 jam (%)*, Lamongan.
- PU. Cipta Karya. 2014. *Kriteria Perencanaan Pelayanan Kebutuhan Air Bersih*, Lamongan.
- PU. Cipta Karya. 2014. *Standar Kebutuhan Air Per Orang*, Lamongan
- Sosrodarsono S. 1976. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta, Pradnya Paramita.
- Mangkunegara, Anwar Prabu. 2007. *Evaluasi Kinerja SDM*. PT. Refika Aditama, Bandung.
- Siagian, Sondang P. 2003. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta, Bumi Aksara.
- Sutrisno, Totok, 2004. *Penyediaan Air Minum*. Jakarta, Rineka Cipta.