

## PERENCANAAN SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DESA TAMBAKRIGADUNG KECAMATAN TIKUNG KABUPATEN LAMONGAN

Erick Budhi Afryono<sup>1)</sup>, Nur Azizah Afandy<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan

<sup>2)</sup> Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan

Email : [wakric59@gmail.com](mailto:wakric59@gmail.com), [Nurazizah\\_5@gmail.com](mailto:Nurazizah_5@gmail.com)

### Abstrak

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia dan merupakan kebutuhan mutlak yang harus dipenuhi untuk segala kebutuhan sehari-hari. Demikian pula yang dirasakan oleh masyarakat di Desa Tambakrigadung. Saat ini Desa Tambakrigadung dalam pemenuhan Airnya menggunakan sumur, dan sebagian warga ada pula yang menggunakan Air dari weslik setempat. Maka memerlukan adanya air yang lebih layak untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Salah satu alternative adalah dengan mendapatkan air bersih dari PDAM Lamongan mengingat PDAM Lamongan saat ini, melayani Desa Tambakrigadung dimana jarak perpipahanya tidak jauh dari Desa Tambakrigadung yaitu  $\pm 500$  meter. Untuk itu perlu di analisa apakah PDAM Lamongan mampu melayani kebutuhan Desa Tambakrigadung dengan cara menghitung kebutuhan air Desa tambakrigadung dan membuat suatu analisa jaringan perpipaan yang diambilkan (Tapping) dari pipa utama PDAM yang menuju perumahan Graha Indah Lamongan. Dalam pelaksanaannya, sistem penyediaanya air bersih di Desa Tambakrigadung belum dapat berjalan dengan lancar. Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air dan ketersediaan air yang ada adalah 30 lt/dtk, dan yang dibutuhkan Desa Tambakrigadung 10 l/dtk berarti sumber air tersebut lebih dari cukup untuk memenuhi kebutuhan air pada 5 tahun kedepan dengan pelayanan 80%

**Kata Kunci :** *Air Bersih, Reservoir, Pompa, Node*

### Abstract

Clean water is one of the basic human needs and is an absolute necessity that must be met for everyday needs. Similarly, felt by the community in Tambakrigadung Village. Currently Tambakrigadung Village in the fulfillment of its water use wells, and some residents also use water from local weslik. Then require the existence of water more feasible to meet daily needs. One alternative is to get clean water from Lamongan PDAM considering Lamongan PDAM at present, serving Desa Tambakrigadung where the distance of the pipeline is not far from Tambakrigadung Village which is  $\pm 500$  meter. It is therefore necessary to analyze whether Lamongan PDAM is able to serve the needs of Tambakrigadung Village by calculating the water needs of tambakrigadung village and making a pipeline network analysis taken (Tapping) from PDAM main pipeline towards Graha Indah Lamongan housing. In its implementation, the clean water supply system in Tambakrigadung village has not been able to run smoothly. Based on the calculation of water demand and available water availability is 30 lt / sec, and the required Tambakrigadung Village 10 l / s means the water source is more than enough to meet the water needs in the next 5 years with service 80%.

**Keywords:** *Water Supply, Reservoir, Pump, Node*

## PENDAHULUAN

Desa Tambakrigadung merupakan air yang tidak layak dijadikan air bersih dikarenakan air di wilayah tersebut tidak jernih, melainkan keruh, air berwarna kuning/merah kecoklatan. Maka memerlukan adanya air yang lebih layak untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Salah satu alternative adalah dengan mendapatkan air bersih dari PDAM Lamongan mengingat PDAM lamongan saat ini, melayani Desa Tambakrigadung dimana jarak perpipanya tidak jauh dari Desa Tambakrigadung yaitu  $\pm$  500 meter. Untuk itu perlu di analisa apakah PDAM Lamongan mampu melayani kebutuhan Desa Tambakrigadung dengan cara menghitung kebutuhan air Desa tambakrigadung dan membuat suatu analisa jaringan perpipaan yang diambilkan (Tapping) dari pipa utama PDAM yang menuju perumahan Graha Indah Lamongan.

Untuk itu perlu di analisa apakah PDAM Lamongan mampu melayani kebutuhan Desa Tambakrigadung dengan cara menghitung kebutuhan air Desa tambakrigadung dan membuat suatu analisa jaringan perpipaan yang diambilkan (Tapping) dari pipa utama PDAM yang menuju perumahan Graha Indah Lamongan

PDAM Lamongan sebagai salah satu instansi terkait tidak lepas dari usaha peningkatan pelayanan kepada masyarakat. Untuk usaha tersebut PDAM Lamongan merencanakan sistem distribusi yang harus sesuai dengan debit air yang ada. PDAM sudah memasok air bersih, antara lain ke Perumahan Graha Indah yang termasuk memasuki wilayah Kecamatan Tikung Lamongan

## METODELOGI PENELITIAN

### Proyeksi Penduduk Pada Daerah Pelayanan

Dalam perencanaan dan menghitung jumlah penduduk pada akhir umur rencana, mempergunakan pertambahan jumlah penduduk dan prosentase pertambahan penduduk pada Desa Tambakrigadung.

### Proyeksi Jumlah Kebutuhan Air

Distribusi air dari sumber air (*reservoir*) yang mempunyai debit relatif konstan, melalui jalur pipa dengan waktu pengaliran selama 24 jam atau terus menerus agar distribusi tetap berjalan dengan baik, maka faktor terpenting yang harus diperhatikan

adalah besarnya kapasitas air bersih yang didistribusikan. Untuk merencanakan sebuah pusat air minum, terlebih dahulu harus ditentukan daerah dan jumlah penduduk yang dilayani. Kemudian jumlah air yang harus disediakan serta jumlah air baku yang harus disadap dari sumber air juga harus ditentukan. Dalam perencanaan jumlah penyediaan air, perlu diperkirakan keperluan per kapita per hari, jika angka ini dikalikan dengan jumlah penduduk yang akan dilayani, maka akan dapat diperoleh jumlah air yang diperlukan per hari.

Untuk menentukan kapasitas aliran yang diperlukan harus diperkirakan pula rata-rata dalam kondisi puncak (maksimum) per jam yang terjadi dalam satu waktu. Selanjutnya untuk memperkirakan pengembangan instalasi di masa mendatang, perlu didasari dari catatan dan pengalaman yang pernah dilakukan.

### Jaringan Pipa Induk Distribusi

Diameter pipa distribusi utama adalah 450 mm, 300 mm dan 250 mm terbuat dari bahan besi baja, sedangkan pipa diameter lebih kecil dari 250 mm terbuat dari PVC. Jaringan pipa ini juga harus bisa mengetahui pipa distribusi utama yang sudah terpasang di wilayah Desa Tambakrigadung.

Volume reservoir yang sebenarnya adalah seluruh sistem tampungan yang ada dalam jaringan berupa reservoir itu sendiri. Dalam evaluasi ini debit yang dibutuhkan sebesar 243,48 lt/detik pada kondisi pemakaian puncak. Setelah itu air yang masuk ke reservoir untuk didistribusikan ke seluruh wilayah pelayanan khususnya wilayah Dusun Tambak Boyo.

### Pengolahan dan Analisa Data

Untuk menentukan jumlah kebutuhan air bersih pada suatu daerah dalam tahun atau periode tertentu, maka hal ini perlu diperhatikan adalah jumlah penduduk pada tahun rencana tersebut harus diketahui. Ada tiga metode untuk proyeksi penduduk: *metode aritmatik*, *metode geometrik* dan *metode least square*. Pada perencanaan ini, untuk memproyeksikan jumlah penduduk pada tahun rencana tersebut digunakan rumus *metode geometrik* (Bunga berganda)(Farhat yusuf)

Pada perencanaan ini, untuk memproyeksikan jumlah penduduk pada tahun

rencana tersebut digunakan rumus *metode geometrik* (Bunga berganda).

**Tabel 1.** Jumlah Penduduk di Dusun Tambakboyo

No	Dusun	Tahun				
		2008	2009	2010	2011	2012
1	Tambakboyo	5386	5449	5487	5543	5598
	Jumlah	5386	5449	5487	5543	5598

Sumber: hasil sensus penduduk tahun 2012

**Tabel 2.** Prosentase Perkembangan Penduduk Dusun Tambakboyo Tahun 2008-2012

No	Tahun	Pertambahan	Prosentase %
1	2008-2009	63	1.1
2	2009-2010	38	0.6
3	2010-2011	56	1
4	2011-2012	55	0.9
	Rata-rata	40	0.9

Sumber: hasil sensus penduduk tahun 2012

Untuk mencari rata-rata:

$$R = \frac{1,1+0,6+1+0,9+1,1}{5} = 0,9\%$$

Contoh Perhitungan untuk mencari jumlah penduduk pada tahun 2013

$$P_t = p_0 (1+r)^t = 5598 (1+0,9\%)^1 = 5648 \text{ jiwa}$$

### Analisa Kebutuhan Air Bersih

Analisa Jumlah sambungan rumah

Untuk merencanakan jumlah sambungan rumah, pada perencanaan kebutuhan air bersih ini dalam satu rumah diasumsikan dihuni oleh 5 jiwa.

$$\begin{aligned} \text{Jumlah sambungan rumah} &= \frac{\text{jumlah penduduk} \times \text{target pelayanan}}{5} \\ &= \frac{6907 \times 80\%}{5} = 1105 \text{ SR} \end{aligned}$$

### Analisa Jumlah (HU) Hidran Umum

Pada perencanaan ini hidran umum diasumsikan dimanfaatkan oleh 100 jiwa, dan untuk menentukan jumlah hidran umum adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah HU} = \frac{\text{jumlah penduduk} \times \text{target pelayanan}}{100}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{6907 \times 80\%}{100} \\ &= 55 \text{ unit} \end{aligned}$$

### Analisa Kebutuhan Air Domestik

Untuk merencanakan kebutuhan air domestik ini diasumsikan kebutuhan air bersih setiap orang 160lt/jiwa/hari, dan prosentase target pelayanan 80% dari jumlah penduduk pada tahun rencana secara keseluruhan, dimana jumlah penduduk pada tahun rencana tersebut yaitu tahun 2018 sebesar 6097 jiwa.

Maka perkiraan kebutuhan air domestik untuk 2018 adalah:

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan air domestik} &= (\text{jumlah penduduk} \times 80\%) \times 160\text{lt/jw/hr} \\ &= (6907 \times 80\%) \times 160 \\ &= 10 \text{ lt/dt} \end{aligned}$$

### Analisa Kehilangan Air

Untuk menghitung analisa kehilangan air, diproyeksikan sebesar 20-30% dari jumlah kebutuhan air domestik. Sedangkan analisa kehilangan air pada perencanaan ini diasumsikan sebesar 20% dari kebutuhan domestik dan kebutuhan non domestik.

(Linsley, teknik sumber daya air)

Maka perkiraan kemungkinan kehilangan air bersih pada tahun 2018 adalah:

$$\begin{aligned} \text{Kehilangan air} &= 20\% (\text{kebutuhan domestik}) \\ &= 20\% (10 \text{ lt/dt}) \\ &= 2 \text{ lt/dt} \end{aligned}$$

### Analisa Konsumsi Harian Komulatif

Untuk menghitung kebutuhan komulatif dihitung berdasarkan penjumlahan dari kebutuhan air domestik, kebutuhan air non domestik, kebutuhan air non domestik dan kehilangan air.

Sehingga kebutuhan air komulatif pada tahun 2018 adalah:

$$\begin{aligned} \text{Konsumsi harian komulatif} &= 10 + 2 \\ &= 12 \text{ lt/dt.} \end{aligned}$$

### Analisa Kebutuhan Air Harian Maksimum

Setelah diketahui jumlah kebutuhan air bersih maksimum perorang, maka untuk menghitung jumlah kebutuhan air harian maksimum adalah:

$$= 1,2 \times \text{kebutuhan rata-rata}$$

$$= 1,2 \times 12$$

$$= 13,2 \text{ lt/dt}$$

### Analisa kebutuhan Jam Puncak

Afryono / Perencanaan Sistem Distribusi Air Bersih Di Desa Tambakrigadung Kecamatan Tikung Kabupaten Lamongan /JT, Vol 9 No.1, Maret 2017, pp 49 – 56

Dari perhitungan analisa kebutuhan air maksimum, maka dapat diketahui kebutuhan air jam puncak untuk tahun rencana yaitu tahun 2018, untuk menentukan analisa kebutuhan jam puncak dapat dicari dengan jumlah kebutuhan air maksimum dikali faktor kebutuhan jam puncak. Faktor kebutuhan jam puncak diambil 1,5 x kebutuhan harian

maksimum. *Sularso, Haruo.T Pompa dan kompresor*)

Sehingga kebutuhan air jam puncak tahun 2018 adalah:

Kebutuhan air jam puncak: = 1,5 x kebutuhan harian maksimum

$$= 1,5 \times 13,2$$

$$= 19,8 \text{ lt/dt} = 20 \text{ lt/dt}$$

**Tabel 3.** kriteria sistem pelayanan air bersih Dusun Tambakboyo

No	Keterangan	Satuan	Tahun			
			2013	2014	2016	2018
1.	Jumlah penduduk	Jiwa	5648	5699	5962	6907
2.	Cakupan pelayanan	(%)	80	80	80	80
3.	Kebutuhan air	jiwa	903	911	928	1105
4.	Domestik	Lt/dt	8,3	8,4	8,6	10
5.	Kehilangan air (kebutuhan) 20% Kebutuhan rata-rata	Lt/dt	1,66	1,68	1,72	2
6.	Kebutuhan harian maksimum (kebutuhan	Lt/dt	9,96	10,08	10,12	12
7.	rata-rata x 1,2) Kebutuhan jam puncak (kebutuhan	Lt/dt	11,95	12	12,14	13,2
8.	maksimum x 1,5)	Lt/dt	17,9	18	18,21	20

Sumber: hasil perhitungan

Keterangan:

- Cakupan layanan lima tahun pertama 80% (BAPPENAS)
- Cakupan layanan untuk lima tahun berikutnya 90% (BAPPENAS)
- Pada tahun rencana untuk sambungan langsung 160 lt/orang/hari
- Sedang untuk hidran umum 80 lt/orang/hari

Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 4.** Prosentase Perkembangan Penduduk Dusun Tambakboyo Tahun 2006-2012

No	Tahun	Jumlah penduduk (jiwa)
----	-------	------------------------

1	2013	5648
2	2014	5699
3	2015	5751
4	2016	5802
5	2017	5854
6	2018	6907

Sumber: hasil perhitungan

**Tabel 7.** Tekanan Air di titik simpul Hasil model program loop

NO. NODE	FLOW (LPS)	ELEVATION (M)	HGL (M)	PRESSURE (M)
1	0,900	1,00	24,78	23,78
2	0,900	1,00	21,02	20,02
3	0,900	1,00	20,82	19,82
4	0,900	1,00	19,94	18,94
5	0,900	1,00	19,51	18,51

6	- 0,900	1,00	19,28	18,28
7	- 0,900	1,00	17,36	16,36
8	- 0,900	1,00	20,26	19,26
9	- 0,900	1,00	19,66	18,66
10	- 0,900	1,00	19,34	18,34
11	- 0,900	1,00	20,15	19,15
12	- 0,900	1,00	19,86	18,86
13	- 0,900	1,00	19,81	18,81
14	- 0,900	1,00	19,51	18,51
15	- 0,900	1,00	19,64	18,64
16	- 0,900	1,00	19,19	18,19
17	- 0,900	1,00	19,34	18,34
18	- 0,900	1,00	19,25	18,25
19	- 0,900	1,00	18,90	17,90
20	- 0,900	1,00	18,48	17,48
21	- 0,900	1,00	18,78	17,78
22	- 0,900	1,00	18,98	17,98
23	- 0,900	1,00	18,94	17,94
24	- 0,900	1,00	18,71	17,71
25	- 0,900	1,00	18,83	17,83
26	- 0,900	1,00	18,59	17,59
27	- 0,900	1,00	18,54	17,54
28	- 0,900	1,00	18,58	17,58
29	- 0,900	1,00	18,33	17,33
30	- 0,900	1,00	18,33	17,33
31	- 0,900	1,00	18,44	17,44
32	- 0,900	1,00	17,94	16,94

Sumber : Hasil perhitungan

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil kajian perencanaan pemenuhan air bersih di Desa Tambakrigadung dapat diambil beberapa kesimpulan, bahwa debit yang dibutuhkan di wilayah desa Tambakrigadung  $Q = 10$  l/dtk. Dari hasil Analisa debit di Desa Tambakrigadung Dibutuhkan  $Q = 10$  l/dtk. Sedangkan Debit yang ada di reservoir veteran  $Q = 30$  l/dtk Untuk Perumahan Graha Indah membutuhkan Debit  $Q = 4,63$  Jadi PDAM Lamongan dengan reservoir veteran bisa menyuplai Desa Tambakrigadung pada 5 kedepan dengan pelayanan 80% dengan  $Q 10$  l/dtk

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali Masduqi, 2010, *Keberlanjutan Sistem Penyediaan Air Bersih Perpipaan Di Perdesaan, Skripsi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya*
- Dian Vitta Agustina, 2007, *Analisa Kinerja Sistem Distribusi Air Bersih PDAM Kecamatan Banyumanik Di Perumnas Banyumanik, Skripsi, Universitas Diponegoro, Semarang.*
- Djoko Sasongko, 1985 *Teknik Sumber Daya Air, Jilid 1,*
- Dwingga Febriansyah, 2009, *Evaluasi Sistem Distribusi Air Bersih Di Perumahan Graha Indah lamongan, Kabupaten Lamongan.*
- Guntur Mardieko Aji, 1999, *Studi Evaluasi Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih, Skripsi, Unisma, Malang.*
- Hartono, 2001, *Perencanaan Pemenuhan kebutuhan Air Bersih, Skripsi, Unisma, Malang.*
- Sigit Setiyo Pramono, 2002, *Pendekatan Sistem (system approach) Pada Pengelolaan Air Bersih Di Indonesia, Skripsi, Universitas Gunadarma, Jakarta*

