

“PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR MINUM DESA GAPURANA KECAMATAN TALANGO KABUPATEN SUMENEP”

Oleh : **Nordiansa**

Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Wiraraja Sumenep

Email: nordiansyah970@gmail.com

Abstrak

Pelayanan air bersih oleh PDAM di Desa Gapurana masih belum menjangkau ke seluruh bagian desa. Sehingga dilakukan pengembangan sistem pendistribusian secara terpadu dengan mengetahui debit kapasitas sumber air baku, menghitung total kebutuhan air bersih untuk 25 tahun kedepan dengan menggunakan program Epanet 2.0. Metode yang dipakai dalam penelitian ini yaitu metode analisis deskriptif dan kuantitatif. Teknik analisis data yang dilakukan untuk skema jaringan air bersih menggunakan program Epanet 2.0 dengan data input peta, pipa, dan node. Pipa distribusi menggunakan pipa jenis HDPE dengan diameter berkisar 79,2mm – 100mm disesuaikan dengan kondisi elevasi dan fungsi pipa. Hasil yang diperoleh berupa debit kapasitas sebesar 0,222 L/detik, sedangkan kebutuhan total air bersih 1,77055 L/detik, jumlah pipa node 32 unit dengan kapasitas 275,33 m³, dan alur jaringan distribusi dengan program Epanet 2.0 yang dimulai dari inlet hingga sambungan rumah.

Kata Kunci : Air minum, Reservoir, dan Epanet 2.0.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang berguna atau potensial bagi manusia kegunaan air meliputi penggunaan di bidang pertanian, industri, rumah tangga, rekreasi dan aktivitas lingkungan. Air tersedia di muka bumi dari berbagai sumber diantaranya adalah sumber mata air, sungai, danau, waduk dan laut. Sangat jelas terlihat bahwa seluruh manusia membutuhkan air bersih yang layak untuk keperluan rumah tangga seperti: mandi, memasak bahkan yang paling penting untuk . Memenuhi kebutuhan domestik dan usaha komoditas pertanian yang meliputi sub-sektor tanaman pangan, hortikultura, peternakan dan perkebunan. Memperhatikan hal tersebut maka sumber daya air perlu terus dipertahankan kualitas dan kuantitasnya.

Desa Gapurana merupakan suatu daerah yang berada di Kecamatan Talango provinsi Jawa Timur, Kecamatan Talango, Kabupaten Sumenep luas wilayah 927,77 km² dan jumlah penduduk

pada tahun 2018 sebanyak 8.215 jiwa. Dengan jumlah penduduk laki-laki sebanyak 3.858 serta

penduduk perempuan sebanyak 4.357. Dari tahun ketahun jumlah penduduk Desa Gapurana terus bertambah dan wilayahnya perlahan mengalami perkembangan, yang berarti kebutuhan akan air bersih juga terus meningkat.

Pada kondisi ini masyarakat Desa Gapurana masih bergantung pada jaringan air bersih yang di kelolah oleh Mohammad Rais dalam skala kecil. Sedangkan penduduk lain yang tidak menerima suplai air minum tersebut memilih memanfaatkan sumber air baku berupa sumur bor yang di buat sendiri oleh masing – masing penduduk.

Pada kenyataan yang ada permasalahan di lapangan cukup kompleks. Pemanfaatan sumber air tersebut kurang optimal mengingat jika dibandingkan dengan kebutuhan air bersih masyarakat Desa Gapurana dengan jumlah penduduk yang terus meningkat. Sehingga dibutuhkan pengembangan sistem pendistribusian air minum yang mampu memenuhi kebutuhan air minum domestik dan non domestik penduduk.

Dalam hal ini pemerintah juga berkewajiban menyelesaikan permasalahan mengenai penyediaan air minum yang dapat memenuhi kualitas dan kuantitas untuk seluruh masyarakat Desa Gapurana. berdasarkan beberapa masalah tersebut, penulis mengangkat judul “PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI

AIR MINUM DESA GAPURANA KECAMATAN TALANGO KABUPATEN SUMENEP”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada maka dapat dirumuskan masalah yang terjadi di Kelurahan Pangolombian adalah belum adanya sistem jaringan air bersih yang baik dan memadai sehingga perlu direncanakan sistem jaringan penyediaan air bersih yang baik dan bisa melayani masyarakat Kelurahan Gapurana.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Untuk mengetahui kebutuhan air minum yang dibutuhkan untuk domestik dan non domestik Dan mengetahui pendistribusian pipa air minum dengan aplikasi EPANET 2.0 di Desa Gapurana

2. METODE PENELITIAN

2.1 Rancangan Penelitian

Penyusunan model pengelolaan air bersih berkelanjutan yang berbasis otonomi daerah dilakukan dengan melakukan identifikasi kebijakan yang ada baik yang terkait dengan otonomi daerah maupun undang-undang tentang pengelolaan sumber daya air.

Rancangan/desain penelitian merupakan rencana tentang cara mengumpulkan, mengolah, menganalisis data secara sistematis dan terarah agar penelitian dapat dilaksanakan secara efisien dan efektif sesuai dengan

2.2 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada lokasi yang terletak di Desa Gapurana Kecamatan Talango Kabupaten Sumenep. Jumlah penduduk pada tahun 2019 sebanyak 8.215 jiwa desa gapurana memiliki beberapa dusun diantaranya: Dusun Jubluk Timur, Duaun Jubluk Barat, Dudun Taroman dan batas wilayah yaitu: sebelah utara berbatasan dengan Laut, sebelah selatan berbatasan dengan Desa Cabbiya dan Desa Essang, sebelah timur berbatasan dengan Desa Palasa, dan sebelah barat berbatasan dengan Desa Talango

2.3 Prosedur Pengumpulan Data

a. Data Primer

Data primer data yang diperoleh berdasarkan survey lapangan untuk mengetahui kondisi yang ada di lapangan dan kondisi disekitarnya. Data yang didapatkan berupa hasil pengukuran, peta lokasi, dan sket gambar rencana.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan sumber data penelitian yang tidak langsung melalui media perantara (diperoleh dan dicatat orang lain). Umumnya berupa bukti, catatan atau laporan yang telah tersusun dalam arsip. Seperti SNI, analisis pekerjaan, Harga Upah dan bahan peraturan pemerintah kabupaten sumenep.

2.4 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis Deskriptif dan Kuantitatif.

- Untuk menghitung total kebutuhan air bersih yang dilakukan yaitu menentukan proyeksi jumlah penduduk, proyeksi jumlah fasilitas sosial ekonomi, menghitung kebutuhan air bersih domestik dan non domestik, dan fluktuasi kebutuhan air. Tahapan tersebut menggunakan metode analisis kuantitatif.
- Untuk menghitung kebutuhan hidran umum menggunakan standar perencanaan sistem perencanaan air bersih. Tahapan ini menggunakan metode analisis kuantitatif.
- Untuk mengetahui pendistribusian air bersih dengan aplikasi Epanet 2.0 dengan menyiapkan peta digital wilayah, membuat model sistem jaringan, memasukan data simulasi pipa dan junction, melakukan run. Tahapan tersebut menggunakan metode analisis deskriptif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.2 Debit kapasitas

Data debit kapasitas digunakan untuk membandingkan ketersediaan debit sumber air baku kebutuhan total air bersih Desa Gapurana yang dibutuhkan. Dari hasil pengukuran debit yang dilakukan melalui observasi didapatkan debit kapasitas sumber air baku di Gapurana sebesar 0,222 L/detik. Pengukuran debit dilakukan secara manual menggunakan ember berukuran 1 liter dan stopwatch. Dari hasil pengukuran tersebut diperoleh debit kapasitas sumber Taposan dengan rumus sebagai berikut:

Data Pengukuran	
Percobaan	Waktu (detik)
1	4,5
2	4,0
3	6,2
4	3,8
5	4,2
Rata-rata	4,5

3.3 Analisa Pertumbuhan Penduduk

Dalam penelitian ini digunakan data penduduk Desa Gapurana Kecamatan Talango Kabupaten Sumenep pada tahun 2015 hingga tahun 2019 yang diperoleh dengan cara studi pustaka dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sumenep. Data tersebut merupakan data awal yang digunakan untuk menghitung proyeksi jumlah penduduk, proyeksi fasilitas sosial ekonomi, kebutuhan hidran umum, dan analisa sistem distribusi air bersih dengan program Epanet 2.0.

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
2015	8.554
2016	8.546
2017	8.398
2018	8.215
2019	8.622
JUMLAH	42.335

3.4 Analisa Pertumbuhan Fasilitas Sosial Ekonomi

Untuk menghitung pertumbuhan fasilitas sosial ekonomi disesuaikan dengan pertumbuhan penduduk dan jenis fasilitas yang akan dilayani. Berikut jenis – jenis fasilitas tersebut :

- a. Masjid
- b. Sekolah
- c. Kantor desa

1. Berdasarkan **Tabel 2.1** kebutuhan air bersih domestik didasarkan pada nilai konsumen air rata – rata yaitu 80 L/jiwa/hari untuk kategori V (Desa).
2. Untuk nilai standar kebutuhan air non Domestik masing – masing fasilitas disesuaikan dengan kategori kebutuhan air Departemen Pekerjaan Umum (PU) pada **Tabel 2.3**.

3.5 Kebutuhan Air Bersih dengan Kehilangan Air

Besarnya kehilangan air diperkirakan sebesar 18-20% dari kebutuhan air total sampai akhir tahun perencanaan. Dengan hasil perhitungan pada tabel berikut :

Contoh perhitungan pada tabel (4.18) tahun 2019 :

$$\begin{aligned} qHL (\ell/\text{hari}) &= qT \times (Kt\%) \\ &= 8,4221 \times 20\% \\ &= 1,6844 \ell/\text{detik} \end{aligned}$$

3.6 Fluktuasi Kebutuhan Air

Untuk nilai f_{\max} = diambil 1,5 karena ($1 < f_{\max.\text{hour}} < 1,5$)

$$f_{\text{peak}} = \text{diambil } 2,5 \text{ karena } (1,5-2,5)$$

Contoh perhitungan pada tabel (4.19) tahun 2020:

$$\begin{aligned} Q_{\text{av}} &= qT + qHL \\ &= 1,68442 + 1,6448 \\ &= 10,415 \ell/\text{detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{max}} &= f_{\max} \times Q_{\text{av}} \\ &= 1,5 \times 10,1065 \\ &= 15,1597 \ell/\text{detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{peak}} &= f_{\text{peak}} \times Q_{\text{max}} \\ &= 2,5 \times 15,15977083 \\ &= 25,268 \ell/\text{detik} \end{aligned}$$

3.7 Desain Hidrolis Reservoir Distribusi

Kapasitas berguna reservoir diambil 20% dari total kebutuhan harian maksimum (Q_{\max}) yaitu 15,934 ℓ /detik atau 0,015934 m^3 /detik.

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas berguna reservoir} &= 20\% \times \\ &0,015934 (24 \times 3600) \\ &= 275,33 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas maka direncanakan reservoir dengan dimensi sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Panjang (P)} &= 8 \text{ m} \\ \text{Lebar (l)} &= 8 \text{ m} \\ \text{Tinggi (t)} &= 4,4 \text{ m} \\ \text{Kapasitas mati} &0,1 \text{ m dan ruang udara } 0,5 \text{ m} \\ \text{Dimensi reservoir} &= (8 \times 8 \times 5) \text{ m.} \\ \text{Ukuran kapasitas berguna reservoir} &\text{ direncanakan} \\ &\text{adalah } 88 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Kontrol : *Dimensi reservoir yang direncanakan > Dimensi berguna reservoir*

$$281,6 \text{ m}^3 > 275,33 \text{ m}^3 \dots\dots\dots \text{OK!}$$

3.8 Desain Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih

Sistem pengaliran direncanakan menggunakan sistem gravitasi dengan memanfaatkan perbedaan elevasi. Sedangkan untuk pola pendistribusian air bersih menggunakan pola bercabang karena sangat cocok untuk daerah pedesaan dengan jarak pelayanan yang relatif jauh.

Nilai debit kapasitas sumber air berdasarkan hasil pengukuran 0,222 L/detik, sedangkan total kebutuhan debit 1,77055L/detik. Maka untuk pengaliran air dari inlet menuju reservoir direncanakan menggunakan mesin pompa dengan Suction Head 9 m.

Analisa sistem jaringan distribusi air bersih ini menggunakan program Epanet 2.0. Dimana data – data yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Peta desa, diperoleh dari aplikasi Google Earth sebagai model awal untuk mempermudah analisa.
2. Koordinat X dan Y horizontal dan vertikal, diperoleh dari Google Earth sebagai acuan koordinat peta jaringan.
3. Elevasi, diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan dan Google Earth dalam satuan meter.
4. Diameter pipa, direncanakan menggunakan pipa HDPE dengan memakai satuan diameter dalam (mm).
5. Debit kebutuhan air, diperoleh dari hasil proyeksi.
6. Nilai fluktuasi, data ini diperoleh dari hasil perhitungan dan digunakan untuk mengetahui

Berikut skema perencanaan sistem jaringan pendistribusian air bersih di Desa Gapurana menggunakan program epanet 2.0 :

4. KESIMPULAN

1. Kebutuhan air bersih domestik Dilihat dari kategori kota berdasarkan jumlah penduduk pada kriteria kebutuhan air bersih Departemen Pekerjaan Umum (PU) Desa Gapurana termasuk dalam kategori V (Desa). 20.000 jiwa. Berdasarkan kebutuhan air bersih domestik didasarkan pada nilai konsumen air rata – rata yaitu 80 L/jiwa/hari jadi kebutuhan air bersih domestic sebesar = 7,99 ℓ /detik. Dan Kebutuhan Air Non Domestik Dari perhitungan kebutuhan air non domestik adalah 0,183 ℓ /detik
2. Perencanaan jaringan air bersih menggunakan program Epanet 2.0 dengan alur dimulai dari sumber air (inlet), pipa transmisi, reservoir,

pipa primer, node, pipa skunder, dan berakhir di hidran umum, atau sambungan rumah. Dengan jumlah node 32 titik, panjang pipa primer 300 hingga 2934 m, panjang pipa sekunder 373 hingga 1182 m, elevasi tertinggi 40 m, dan elevasi terendah 16 m.

5. REFERENSI

- Joko, Tri. 2010. *Unit Produksi dalam Penyediaan Air minum*. Cet. Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Cipta Karya. 2016. Dalam buku 4 *Panduan Pendampingan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Perpipaan Berbasis Masyarakat*.
- M. Nazir, 1988. *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Moh. Pabundu, Tika. 2005. *Metode Penelitian Geografi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Mukti, I.R. 2011. “Perencanaan Pengembangan Sistem Jaringan Distribusi PDAM IIK Durenan Kabupaten Trenggalek”. Skripsi. Surabaya: Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 122 Tahun 2015 Tentang Sistem Penyediaan Air Minum*.
- Rezagama, Arya. 2016. *Jaringan Pemipaan Air Minum*. Yogyakarta: Teknosain.
- Rossmann, Lewis A. Tanpa tahun. *Epanet 2 Users Manual*. Terjemahan, 2000. Surabaya: Ekamitra Engineering.
- Robert J. Kodoatie, Ph.D. and Roestam Sjarief, Ph.D. 2008:174): *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*,

BIODATA PENULIS

NORDIANSA April 1996, Desa Kalianget timur Kecamatan Kalianget Sumenep Kabupaten Sumenep, SDN Kalianget timur V, SMPN 2 Kalianget, SMKN 1 Kalianget.