

## Analisa Tarif Setting Pada Perencanaan Jaringan Air Bersih

Nasyiin Faqih <sup>1)</sup>, Adel Budi Yuwono <sup>2)</sup>

<sup>1),2)</sup> Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer/Universitas Sains Al-Qur'an (UNSIQ) Jawa Tengah di Wonosobo

<sup>1)</sup> nasyiin@unsiq.ac.id

### Abstrak

Air yang dikaruniakan oleh Allah SWT merupakan kekayaan alam yang harus dimanfaatkan sebagai sarana hidup. Meskipun Indonesia memiliki ketersediaan air yang cukup, akan tetapi saat ini belum semua mendapatkan kesempatan untuk menikmati air bersih. Hal ini karena keterbatasan pasokan air dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) yang belum terjangkau seluruh masyarakat karena biaya yang masih cukup tinggi. Untuk itu perlu direncanakan jaringan air bersih bagi kawasan yang belum terjangkau Air dari PDAM di desa Randegan Kec. Sigaluh Kab. Banjarnegara Prop. Jawa Tengah.

Debit mata Air diperoleh menggunakan Metode Apung, perhitungan elevasi beserta jarak diperoleh dengan menggunakan alat GPS, sementara untuk data pada jumlah penduduk diperoleh dari kelurahan Desa Randegan. Sumber mata air diperoleh dari mata air desa Randegan, Sigaluh.

Debit yang direncanakan ke Desa Randegan sebesar 6,24 lt/detik dari reservoir mampu memenuhi sumber kebutuhan air penduduk sampai 15 tahun kedepan yaitu pada tahun 2034, dengan jumlah penduduk sebanyak 6782 jiwa. Dalam merencanakan Sistem pengaliran digunakan untuk software EPANET 2.0 untuk menentukan elevasi dan lokasi titik penampungan. Sedangkan untuk mengalirkan air bersih ke wilayah pelayanan menggunakan sistim gravitasi.

Perencanaan jaringan air bersih ini sangat membantu masyarakat Desa Randegan yang sebelumnya masih mengandalkan Air dari Sumur resapan. Anggaran biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan ini adalah sebesar Rp. 3.059.550.000,00 (Tiga Miliar Lima Puluh Sembilan Juta Lima Ratus Lima Puluh Ribu Rupiah), dengan harga air Rp. 2.400,00/m<sup>3</sup>. Walaupun dengan harga tersebut harga tersebut lebih mahal dari tarif harga PDAM sebesar Rp. 1.570,00/m<sup>3</sup> tetapi warga tidak keberatan.

**Kata kunci :** Tarif, Setting, Air, Bersih, Distribusi.

### Abstract

*The water that is given by Allah SWT is a natural wealth that must be used as a means of life. Although Indonesia has sufficient water availability, but currently not all have the opportunity to enjoy clean water. This is due to limited water supply from the Regional Water Company (PDAM) which has not been reached by the whole community because the costs are still quite high. For this reason, it is necessary to plan a clean water network for areas that have not been reached by water from the PDAM in Randegan Village, Kec. Sigaluh Kab. Banjarnegara Prop. Central Java.*

*The springs are obtained using the floating method, the elevation and distance calculation is obtained using a GPS tool, while for data on the population obtained from the village of Randegan Village. The spring is obtained from the springs of Randegan Village, Sigaluh.*

*The planned debit to Randegan Village is 6.24 lt/sec from the reservoir able to meet the source of water needs for the next 15 years, namely in 2034, with a population of 6782 people. In planning the drainage system is used for Epanet 2.0 software to determine elevation and location of the shelter. Meanwhile, to drain clean water to the service area using a gravitational system.*

*This clean water network planning is very helpful for the people of Randegan Village who previously still relying on water from infiltration wells. The cost budget required in this plan is Rp. 3,059,550,000.00 (three billion fifty -nine million five hundred fifty thousand rupiah), with a water price of Rp. 2,400.00/m<sup>3</sup>. Although with this price the price is more expensive than the price of the PDAM price of Rp. 1,570.00/m<sup>3</sup> but residents do not mind..*

**Keywords:** Tariffs, settings, water, net, distribution..

## 1. PENDAHULUAN

Air yang dikaruniakan oleh Allah SWT merupakan kekayaan alam yang harus dimanfaatkan sebagai sarana hidup. Dalam kehidupan sehari-hari manusia dapat menentukan jumlah air bersih yang berguna untuk memenuhi kebutuhannya.

Meskipun beberapa daerah ketersediaan air bersih melimpah, tapi seiring dengan seiring dengan peningkatan jumlah pertumbuhan penduduk kebutuhan air meningkat. Ketersediaan air bersih masih belum memenuhi tingkat kebutuhan warga, sehingga perlu diupayakan sistem pendistribusian air bersih yang baru. PDAM belum mampu menjangkau banyak desa dan memiliki hampir seluruh titik sumber air di Indonesia.

Desa Randegan, Kecamatan, Sigaluh, Kabupatrn Banjarnegara merupakan desa yang memiliki kontur tanah perbukitan. Di desa ini sebagian besar masyarakatnya masih menggunakan sumur galian saat musim kemarau ini banyak penampungan air sudah berkurang, sumur galian airnya kering. Hal ini pula yang dirasakan masyarakat Desa Randegan Kecamatan Sigaluh, dimana masyarakat Desa Randegan masih kekurangan mengalami kesulitan mendapatkan air bersih yang layak untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, terlebih lagi pada saat musim kemarau. Untuk sumber mata air yang saya teliti ini mempunyai debit air yang cukup melimpah, letaknya di hutan sekitar 3 km dari desa. Warga setempat menamai mata air ini dengan nama mata air Papringan dikarekan disekitar sumber mata air ini terdapat pohon bambu yang banyak.

Pertumbuhan penduduk yang cukup pesat mempengaruhi penggunaan air bersih, keperluan di bidang ekonomi, sosial dan pemenuhan untuk fasilitas umum sehingga tingkat kebutuhan air bersih akan meningkat pula. sehingga perlu adanya perhitungan perencanaan untuk memperoleh hasil yang tepat pada tahun perencanaan mendatang yang ditentukan. Pada tahun 2019 tercatat 4.871 Orang yang belum menggunakan PDAM dan sebagian penduduk sudah menggunakan mata air yang bersumber dari Kali Papringan dan debit tersebut kurang tinggi sehingga tidak memungkinkan untuk pendistribusian yang merata, dan sebagiannya harus dan perlu adanya pendistribusian air bersih, dan pengambilan judul Tugas Akhir ini mensurvey lokasi sumber air bersih dari Kali Jurang untuk memaksimalkan penditribusian mata air yang bersumber cukup jauh dari permukiman warga dan medan yang sulit, selain itu apa bila musim kemarau akan berkurangnya karena beberapa faktor air yang menyerap tanah sehingga sampai bawah mata air tidak bisa diambil disebabkan jauhnya sumber utama dari permukiman warga, kebanyakan warga lebih memilih langsung kesungai untuk kelangsungan hidup.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

- Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung dari observasi secara langsung di lapangan. Data tersebut antara lain:

1. Keadaan umum lokasi perencanaan
2. Keadaan sumber air.
3. Debit mata air.
4. Data pengukuran jarak.
5. Data pengukuran elevasi.

- Data Sekunder

Data Sekunder adalah data-data yang bersumber dari instansi-instansi pemerintah. Data tersebut antara lain:

- a. Peta Desa Randegan
- b. Jumlah penduduk

- Diagram Pengolahan Data

Tahapan penelitian diajukan pada diagram alir berikut:



### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

- **Pertambahan Jumlah Penduduk**

Jumlah penduduk Desa Randegan pada tahun 2019 adalah 4871 jiwa. Agar bisa direncanakan dengan tepat, perlu dilakukan perhitungan jumlah penduduk untuk tahun-tahun berikutnya. Dalam memproyeksikan pertumbuhan penduduk ada beberapa metode antara lain metode aritmatika dan metode analisis regresi. Dalam perencanaan diperlukan tahun rencana. Dalam Tugas Akhir ini pemenuhan penduduk diproyeksikan sampai dengan 15 tahun kedepan. Perhitungan proyeksi jumlah penduduk ditentukan dengan rumus:

$$P_n = P_o (1+r)^n$$

Keterangan:

- P<sub>n</sub> : jumlah penduduk tahun n
- P<sub>o</sub> : jumlah penduduk 2019 yaitu 4871 jiwa
- r : pertumbuhan penduduk
- n : tahun perencanaan

Rasio pertumbuhan penduduk rata-rata:

$$r = \frac{12,02\%}{5} = 2,22\%$$

maka dengan pertumbuhan penduduk sebesar 2,20 % akan diperoleh besarnya jumlah penduduk yaitu:

- Proyeksi pertumbuhan penduduk selama 5 tahun (tahun 2024)

$$P_0 = 4871 \text{ jiwa (tahun 2019)}$$

$$n = (2024-2019) = 5$$

$$r = 2,22\%$$

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

$$P_5 = 4871 (1+2,20\%)^5$$

$$P_5 = 4871 (1+0,022)^5$$

$$P_5 = 5430,92 \text{ jiwa} \approx 5431 \text{ jiwa}$$

- Proyeksi pertumbuhan penduduk selama 10 tahun (tahun 2029)

$$P_0 = 4871 \text{ jiwa (tahun 2019)}$$

$$n = (2029-2019) = 10$$

$$r = 2,22\%$$

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

$$P_{10} = 4871 (1+2,20\%)^{10}$$

$$P_{10} = 4871 (1+0,022)^{10}$$

$$P_{10} = 6055,19 \text{ jiwa} \approx 6056 \text{ jiwa}$$

- Proyeksi pertumbuhan penduduk selama 15 tahun (tahun 2034)

$$P_0 = 4871 \text{ jiwa (tahun 2019)}$$

$$n = (2034-2019) = 15$$

$$r = 2,22\%$$

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

$$P_{15} = 4871 (1+2,20\%)^{15}$$

$$P_{15} = 4871 (1+0,022)^{15}$$

$$P_{15} = 6751,20 \text{ jiwa} \approx 6762 \text{ jiwa}$$

#### • Pradesain

Perhitungan meliputi perhitungan dari kehilangan energi, perhitungan diameter pipa, perhitungan sisa tekan dari tiap-tiap node.

#### Perhitungan Kemiringan

$$\begin{aligned} i_{\text{total}} &= \frac{\text{elevasi mata air} - \text{elevasi bak induk}}{L} \\ &= \frac{967 - 890}{1326} \\ &= 0,06 \end{aligned}$$

#### Perhitungan debit yang diperlukan

$$Q_{\text{air baku}} = \frac{60}{86400} \times \text{jumlah penduduk} \times \text{faktor kebutuhan air} \times \text{faktor kehilangan air} \times \text{faktor kapasitas}$$

$$\text{Faktor kebutuhan air} = 1.1$$

$$\text{Faktor kehilangan air} = 1.5$$

$$\text{Faktor kapasitas air baku} = 3$$

$$\begin{aligned} Q &= \frac{60}{86400} \times 6752 \times 1,1 \times 1,5 \times 3 \\ &= 23,21 \text{ lt/dt} \end{aligned}$$

#### Perhitungan Diameter Pipa

$$\begin{aligned} D &= 1,6258 \times Q^{0,38} \times C^{-0,38} \times I^{0,205} \\ &= 1,6258 \times 23,21^{0,38} \times 120^{-0,38} \times 0,06^{-0,205} \\ &= 0,50 \text{ m} \\ &= 19,68 \text{ inch} \approx 20 \text{ inch} \end{aligned}$$

#### Perhitungan Kecepatan

$$\begin{aligned} Q &= 0,25 \pi d^2 \times V \\ V &= \frac{Q}{\frac{1000}{0,25 \pi d^2}} \\ &= \frac{23,21}{\frac{1000}{0,25 \times 3,14 \times 0,50^2}} = 0,124 \text{ m/dt} \end{aligned}$$

#### Perhitungan Kehilangan Energi (Hf)

$$H_f = \left( \frac{Q}{0,285 \times C \times D^{2,63}} \right)^{1,83} \times L$$

Dimana:

Hf = kehilangan Energi (m)

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

C = Koefisien kekasaran pipa

D = Diameter pipa (m)

L = Panjang pipa (m)

$$\begin{aligned} H_f &= \left( \frac{23,21}{0,285 \times 0,06 \times 0,50^{2,63}} \right)^{1,83} \times 1326 \\ &= 0,066 \text{ m} \end{aligned}$$

#### Perhitungan sisa tekan

$$\begin{aligned} P &= \text{elevasi tertinggi} - H_f \text{ pipa} - \text{elevasi bak} \\ &= 967 - 0,066 - 890 \\ &= 76,93 \end{aligned}$$

- **Perhitungan Tarif setting**

Penentuan tarif setting dalam perencanaan ini dilakukan menggunakan standar perhitungan PAMSIMAS.

- Besarnya penyusutan =  $\frac{\text{Biaya Pembuatan}}{\text{Umur Fungsi}}$
- Biaya penyusutan alat =  $\frac{\text{Rp. 3.059.550.000}}{15 \text{ tahun}}$   
= Rp. 203.970.000  
= Rp 16.997.500/bulan
- Biaya pemeliharaan dan pengembangan jaringan  
= Biaya pembuatan x 7 %  
= Rp. 3.059.550.000 x 7 %  
= Rp. 214.165.000/ tahun  
= **Rp 17.847.083,33 / bulan**
- Biaya operasional  
= Biaya pengembangan dan pemeliharaan + Biaya penyusutan  
= Rp 17.847.083,33 + 16.997.500  
= **Rp. 34.844.583,33**
- Biaya Rata-rata =  $\frac{\text{Biaya operasional}}{\text{Jumlah KK terproyeksi}}$   
=  $\frac{\text{Rp. 34.844.583,33}}{1350}$   
= Rp. 25.810,80
- Asumsi pemakaian air (60 lt/org/hr) =  $\frac{60 \times 6 \times 30}{1000}$   
  
= **10,8 m<sup>3</sup> / bulan**
- Harga rata-rata air =  $\frac{\text{Biaya rata-rata}}{\text{Asumsi pemakaian air}}$   
=  $\frac{\text{Rp. 25.810,80}}{10,8}$   
  
= **Rp. 2.389,88 ≈ Rp. 2.400,00/m<sup>3</sup>**

Jadi harga air PAMSIMAS dalam perencanaan ini adalah **Rp. 2.400,00/m<sup>3</sup>**, sehingga perencanaan jaringan air bersih ini bisa menjadi solusi bagi pemenuhan kebutuhan air bersih masyarakat Desa Randegan.

#### 4. PENUTUP

##### Kesimpulan

1. Debit rencana disalurkan pada Desa Randegan sebesar 6,24 lt/dtk dari reservoir bisa memenuhi sumber keperluan air bersih sampai tahun 2034. Pipa PVC digunakan dalam perencanaan jaringan distribusi sepanjang  $\pm 1,5$  km menggunakan pipa jenis PVC dengan besarnya diameter disesuaikan dengan kebutuhan aliran debit.
2. Sistem pengairan untuk mengalirkan air bersih dari reservoir sampai pada wilayah pelayanan menggunakan sistem grafitasi. dikarenakan beda elevasi antara Mata Air dengan wilayah layanan memiliki perbedaan elevasi yang tinggi berkisar  $\pm 123$  m, serta menurut analisa menggunakan Software EPANET 2.0 memenuhi untuk dialirkannya menggunakan sistem grafitasi.
3. Perencanaan jaringan air bersih ini sangat membantu bagi Masyarakat Desa Randegan yang belum mengandalkan air dari Sumur resapan.
4. Anggaran biaya yang dibutuhkan pada Perencanaan ini sebesar Rp. 3.059.550.000.00 (Tiga Miliar Lima Puluh Sembilan Juta Lima Ratus Lima Puluh Ribu Rupiah), dengan harga air Rp. 2.400,00/m<sup>3</sup>. Walaupun dengan harga tersebut harga tersebut lebih mahal dari harga PDAM Sebesar Rp. 1.570,00/m<sup>3</sup> namun warga tidak keberatan.

##### Saran

1. Perlu adanya sistem pengolahan yang baik sehingga sumber air yang ada dapat dibagi secara merata.
2. Melakukan persiapan yang matang sebelum pelaksanaan suatu perencanaan agar tidak terjadi hambatan-hambatan yang membuat tidak lancarnya proses pelaksanaan pekerjaan.
3. Perlu adanya pengawasan dari masyarakat hal ini dimaksudkan untuk pemeliharaan jaringan air bersih agar terbagi merata..

#### DAFTAR PUSTAKA

- A.Rossmann, Lewis. (2000). *Epanet 2*. Cincinnati: Ekamitra Engineering.
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Cipta Karya, Rekompak- JRE. (2006), *Pedoman Perencanaan Pengadaan Air Bersih Pedesaan*. Jakarta: Penerbit.
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Cipta Karya. (2013). *Petunjuk Praktis Perencanaan Pembangunan Sistem Penyediaan Air Bersih Pedesaan*. Jakarta: Penerbit.
- Eviani. (2019). *Perencanaan Jaringan Air Bersih Desa Jlamprang Wonosobo*. Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Universitas Sains Al- Qur'an Wonosobo.
- FaqihN., & sunaryoS. (2018, March 31). *Perencanaan Jaringan Air Bersih Dusun Bawongso Desa Limbangan Kecamatan Watumalang*. Teras, 9(1), 9-19. Retrieved from <https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/teras/article/view/2077>
- Kalesun Hesti, Kawet Lingkan, Halim Fuad. (2016). *Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Di Kelurahan Pangolombian Kecamatan Tomohon Selatan*. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil. Universitas Sam Ratulangi.
- Triatmojo, Bambang. (1999). *Hidraulika II*. Jakarta: Erlangga.
- Yosefa Firga, Indarjanto Hariwiko. (2017). *Analisis Perencanaan Dan Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih Di PDAM Tulungagung*. Jurusan Teknik Sipil Dan Perencanaan. Institut Teknologi Negeri (ITS).