

## **PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH PDAM DI KECAMATAN TRENGGALEK KABUPATEN TRENGGALEK**

Sitoresmi Ratnaningrum<sup>1</sup>, I Wayan Mundra<sup>2</sup>, Sriliani Surbakti<sup>3</sup>

<sup>123)</sup> *Jurusan Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang*  
Email: [sitoresmi97@gmail.com](mailto:sitoresmi97@gmail.com)<sup>1</sup>

### **ABSTRACT**

Water is one of the most important human needs, adequate and healthy water can help implement community sanitation programs. Based on the existing conditions of the PDAM in Trenggalek District, the number of people served by PDAM in this district is only 23,844 people from the 3974 unit (house connection) installed. and projected based on a 3 method projection with a population growth of 0.4167% for 10 years. It is difficult for people who have not been served during the dry season to get clean water easily. It is necessary to evaluate the distribution network so that the development of clean water distribution can be carried out appropriately. And in order to meet the increasing need for water, each year and the limited discharge of water sources, it is necessary to develop the distribution of clean water needs for the Trenggalek Subdistricts, Trenggalek City in the PDAM service areas in Trenggalek City until 2030. And it is obtained the projection of PDAM customers using the arithmetic method with a population growth of 0.4167% and in 2030 PDAM customers will be 24,937 people. The necessary for clean water for the next 10 years is 41.56 liters / second in 2030 and a production capacity of 90 liters / second can meet the clean water needs of PDAM customers in 2030. In the WaterCAD V8i program simulation it can be concluded that the most effective alternative is The development of clean water networks is an alternative simulation 3 with a pipe diameter of 200 mm, using a PVC pipe with a diameter of 200 mm, the pressure at all node points of 1.6 - 3.2 atm and a headloss of 10 m / km at the peak hour of 06.00.

**Keywords:** projection, necessary, development

### **ABSTRAK**

Air merupakan salah satu kebutuhan manusia yang sangat penting, air yang cukup dan sehat dapat membantu terlaksananya program penyehatan masyarakat. Berdasarkan kondisi eksisting dari PDAM di Kecamatan Trenggalek jumlah penduduk yang terlayani PDAM di Kecamatan ini hanya sebesar 23.844 jiwa dari 3974SR (Sambungan Rumah) yang terpasang dan diproyeksikan berdasarkan menggunakan proyeksi 3 metode dengan pertumbuhan penduduk sebesar 0,4167 % untuk 10 tahun. Pada penduduk yang belum terlayani pada saat musim kemarau kesulitan untuk mendapatkan air bersih dengan mudah. Perlu adanya evaluasi jaringan distribusi sehingga dalam pengembangan distribusi air bersih dapat dilakukan dengan tepat. Dan rangka memenuhi kebutuhan air yang semakin meningkat, tiap tahunnya dan keterbatasan debit sumber air, maka perlu pengembangan distribusi kebutuhan air bersih untuk wilayah Kecamatan Trenggalek Kabupaten Trenggalek pada daerah layanan PDAM di Kabupaten Trenggalek sampai dengan tahun 2030. Dan diperoleh proyeksi pelanggan PDAM menggunakan metode aritmatika dengan pertumbuhan penduduk sebesar 0,4167 % dan pada tahun 2030 pelanggan PDAM menjadi sebesar 24.937 jiwa. Kebutuhan air bersih untuk 10 tahun yang akan mendatang sebesar 41,56 liter/detik pada tahun 2030 dan kemampuan produksi sebesar 90 liter/detik dapat memenuhi kebutuhan air bersih pelanggan PDAM pada tahun 2030. Pada simulasi program WaterCAD V8i dapat disimpulkan bahwa alternatif paling efektif dalam pengembangan jaringan air bersih adalah simulasi alternatif 3 dengan diameter pipa sebesar 200 mm, menggunakan pipa PVC berdiameter 200 mm, tekanan disemua titik simpul 1,6 – 3,2 atm dan headloss sebesar 10 m/km pada jam puncak yaitu pukul 06.00.

**Kata kunci:** proyeksi, kebutuhan pengembangan.

## 1. PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan manusia di samping kebutuhan lain yaitu: sandang, pangan, dan papan. Tidak semua masyarakat mempunyai sumber air yang memenuhi syarat kesehatan. Seiring dengan bertambahnya penduduk, kebutuhan air bertambah, ini berarti bertambah pula masyarakat yang membutuhkan air bersih untuk keperluan sehari-hari.

Pada saat ini, pertumbuhan penduduk Indonesia sudah mencapai angka yang cukup besar. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, jumlah kebutuhan hidup yang harus dipenuhi juga semakin besar. Kebutuhan akan air bersih ini akan meningkat sejalan dengan adanya pertumbuhan penduduk dan pembangunan suatu daerah, baik dari segi kualitas dan kuantitas.

Kabupaten Trenggalek merupakan kabupaten di wilayah Provinsi Jawa Timur yang terletak di bagian selatan. Dengan luas 1.261,40 km<sup>2</sup> meliputi 14 Kecamatan. Kabupaten Trenggalek kabupaten dimana memiliki angka pertumbuhan penduduk 0,3% pada tahun 2014-2016 ( *bps.Kabupaten Trenggalek* ). Dan pertumbuhan penduduk di Kecamatan Trenggalek sebesar 0,41% . Kondisi geografis Kabupaten Trenggalek sebagian besar adalah tanah pegunungan. Menurut jenis tanahnya, ada tujuh kecamatan yang berjenis Mediteran MK, lima kecamatan berjenis Alluvial, dua kecamatan jenis Podsolik Humik, dan . Curah hujan rata-rata 1.910 mm/thn.

Berdasarkan kondisi eksisting sistem penyediaan air bersih yang ada di Kabupaten Trenggalek dari 13 kecamatan sudah terlayani PDAM yaitu Kecamatan Panggul, Munjungan, Watulimo, Kampak, Dongko, Pule, Karang, Gandunsari, Durenan, Pogalan, Trenggalek, Tugu,

dan Bendungan, namun 1 kecamatan belum terlayani PDAM yaitu Kecamatan Suruh.

Dari data Badan Pusat Statistik Kabupaten Trenggalek jumlah penduduk di Kecamatan Trenggalek sejumlah 64.047 tahun 2014 (*bps.Kabupaten Trenggalek*) sedangkan jumlah penduduk yang terlayani PDAM di Kecamatan ini hanya sebesar 23.844 jiwa dari 3974SR (Sambungan Rumah) yang terpasang. Kondisi geografis Kabupaten Trenggalek sebagian besar adalah tanah pegunungan. Pada penduduk yang belum terlayani pada saat musim kemarau kesulitan untuk mendapatkan air bersih dengan mudah.

Oleh sebab itu perlu adanya kesadaran masyarakat dan sosialisasi tentang pentingnya penyediaan air bersih oleh PDAM Trenggalek sehingga penduduk yang terlayani semakin meningkat. Didukung dengan evaluasi jaringan distribusi sehingga dalam pengembangan distribusi air bersih dapat dilakukan dengan tepat. Pengembangan distribusi air bersih yang tepat maka pelayanan air bersih kepada masyarakat akan terpenuhi dengan baik. Untuk memenuhi kebutuhan air yang semakin meningkat, maka perlu pengembangan distribusi kebutuhan air bersih di Kecamatan Trenggalek dan Karang Kabupaten Trenggalek pada daerah layanan PDAM di Kabupaten Trenggalek sampai dengan tahun 2030.

Rumusan masalah pada studi ini yaitu :

1. Berapa Besar Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Yang Harus Disediakan Oleh PDAM ?
2. Berapa Kemampuan Debit Sumber Air PDAM Untuk Mencukupi Kebutuhan Tersebut?
3. Bagaimana Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih?

Tujuan dari penulisan studi ini yaitu :

1. Menganalisa kebutuhan air bersih PDAM

2. Menganalisa kemampuan debit sumber air PDAM untuk mencukupi kebutuhan tersebut.
3. Merencanakan pengembangan jaringan distribusi air bersih.

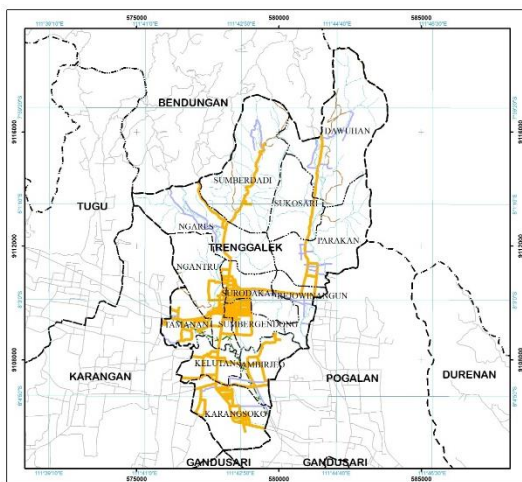
Manfaat dari penulisan ini yaitu :

1. Mengetahui kebutuhan air bersih PDAM
2. Mengetahui perbandingan kemampuan debit dengan kebutuhan air bersih
3. Dapat merencanakan pengembangan jaringan distribusi air bersih

Batasan Masalah dalam studi ini yaitu :

1. Memproyeksikan kebutuhan air bersih PDAM untuk 10 tahun yang akan datang.
2. Menganalisa ketersediaan sumber air bersih untuk 10 tahun yang akan datang.
3. Merencanakan jaringan air bersih menggunakan pipa PVC dengan 3 alternatif yaitu diameter 100 mm, 150 mm dan 200 mm.

Lokasi Studi pada Kecamatan Trenggalek Kabupaten Trenggalek



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Proyeksi Jumlah Penduduk

Proyeksi penduduk merupakan metode yang dipakai untuk memperkirakan jumlah penduduk ditahun yang akan datang berdasarkan data perkembangan penduduk pada tahun yang telah lampau.

Beberapa metode proyeksi penduduk yang akan digunakan dalam pengembangan sistem penyediaan air bersih adalah sebagai berikut : (N.Nurchayono 2008)

### Proyeksi Jumlah Penduduk

#### 1. Metode Rata-Rata Aritmatik

$$P_t = P_0 + (1 + r \times t)$$

Dengan :

$P_0$  = jumlah penduduk tahun ke-0  
 $r + 1$  = jumlah penduduk pada tahun ke-n + 1  
 $t$  = periode perencanaan

#### 2. Metode Geometrik

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

Dengan :

$P_t$  = jumlah penduduk tahun proyeksi  
 $P_0$  = jumlah penduduk tahun yang di ketahui  
 $r$  = prosentase pertambahan penduduk/tahun  
 $n$  = tahun proyeksi

#### 3. Metode Eksponensial

$$P_t = P_0 + e^{r \cdot n}$$

Dengan :

$P_n$  = jumlah penduduk akhir tahun ke-n (jiwa)  
 $P_0$  = jumlah penduduk akhir tahun (jiwa)  
 $r$  = angka pertumbuhan penduduk (%)  
 $n$  = periode tahun yang ditinjau (tahun)  
 $e$  = bilangan logaritma natural (2,7182818)

### Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Jumlah Penduduk

Uji kesesuaian metode proyeksi penduduk perlu dilakukan proyeksi jumlah penduduk dari data tahun 2014 -2018 diproyeksikan ke tahun 2019 – 2030 menggunakan tiga metode, yaitu metode geometrik, aritmatika, dan eksponensial. Selanjutnya dapat dihitung koefisien korelasi untuk menentukan metode mana yang dipakai sebagai proyeksi pertumbuhan penduduk.

Rumus korelasi

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum X^2) - (\sum X)^2][n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dengan :

r = koefisien korelasi  
n = jumlah data  
x = jumlah penduduk/tahun dari tahun dasar  
y = jumlah penduduk tiap tahun hasil proyeksi

### **Kebutuhan Air Bersih**

Kebutuhan air adalah banyaknya air yang dibutuhkan untuk keperluan rumah tangga, industri dan lain sebagainya. Berdasarkan keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/PER/IV/2010, bahwa air bersih yaitu air yang dipergunakan untuk keperluan sehari-hari dan kualitasnya memenuhi persyaratan kesehatan air bersih.

Macam kebutuhan air bersih umumnya dibagi atas dua kelompok yaitu kebutuhan domestik digunakan untuk keperluan rumah tangga dan kebutuhan non domestik digunakan untuk kantor, tempat ibadah, niaga dan lain-lain.

. Langkah - langkah analisa proyeksi kebutuhan air bersih adalah sebagai berikut :

#### **a. Debit yang dibutuhkan ( Qr )**

Debit yang dibutuhkan ( Qr ) untuk mengetahui berapa jumlah air bersih yang dibutuhkan konsumen dan pemakaian air untuk SR = 120 lt/org/hr (*Panduan Pengembangan Air Bersih Cipta Karya 2007*)

$$Qr = \text{jumlah kebutuhan air} \times \text{jumlah penduduk}$$

#### **b. Debit penggunaan air harian maksimum**

Kebutuhan harian maksimum yaitu banyaknya air yang dibutuhkan tersebar pada hari tertentu selama satu tahun. Debit penggunaan air harian maksimum ( Qhm )dibutuhkan untuk mengetahui penggunaan air(*Panduan Pengembangan Air Bersih Cipta Karya 2007*)

$$Qhm = 1,15 \times Qr$$

#### **c. Debit yang dibutuhkan jam maksimum**

Debit yang dibutuhkan berdasarkan pola jam-jaman ( Qjm ) untuk mengetahui jumlah air bersih pada

jam-jam tertentu. Pemakaian jam puncak= 1,5-1,7 pemakaian harian maksimum (*Panduan Pengembangan Air Bersih Cipta Karya 2007*)

$$Qjm = 1,7 \times Qhm$$

#### **d. Kehilangan Air ( Hl )**

Kehilangan air selisih antara banyaknya air dari yang dihasilkan dengan air yang di distribusikan secara terencana. Kehilangan Air berguna untuk mengetahui jumlah air bersih yang terbuang saat air di distribusikan

Standar prosentase kehilangan air pada sistem pendistribusian air minum ditetapkan sebesar 20 % (Departemen Jendral Pekerjaan Umum Tahun 2010)

$$Hl = \frac{15}{100} \times Qr$$

#### **e. Kebutuhan Total Air bersih**

$$\text{Kebutuhan Total Air Bersih} = Qr + Hl$$

### **Reservoir**

Menentukan kapasitas reservoir dihitung berdasarkan fluktuasi dan variasi pemakaian air bersih tiap jam dalam satu hari. Tabel fluktuasi kebutuhan air bersih ini sangat diperlukan dalam perhitungan volume tendon air.

Fungsi utama reservoir adalah menyeimbangkan antara debit produksi dan debit pemakaian air yang berfluktuasi selama 24 jam. Pada saat jumlah produksi air bersih lebih besar dari pada jumlah pemakaian air maka untuk sementara kelebihan air disimpan dalam reservoir dan digunakan kembali untuk memenuhi kekurangan air pada saat jumlah produksi air bersih lebih kecil dari pada jumlah pemakaian air ( Sistem Penyediaan Air Minum SNI 2011)

### **Analisa Sistem Jaringan Air Bersih Dengan Menggunakan Software Watercad**

Dalam merencanakan sistem jaringan air bersih membutuhkan program bantuuntuk melakukan simulasi. Program WaterCad untuk bidang modeling distribusi air bersih. Program WaterCad v8i merupakan software produksi dari Haestad

tahun 2002 dengan jumlah pipa yang mampu dianalisa yaitu 25 buah pipa sesuai spesifikasi dan bisa di upgrade jumlah pipanya secara online. Software ini memiliki interface yang memudahkan pengguna untuk menyelesaikan lingkup perencanaan dan mengoptimalkan sistem jaringan air bersih. (Heastad dalam WaterCad user's guide, 2001).

### **Kegunaan Watercad**

Kegunaan – kegunaan WaterCad v8i adalah sebagai berikut :

- a. Menganalisa system jaringan distribusi air pada suatu kondisi waktu (Kondisi permanen).
- b. Menganalisa tahapan-tahapan atau periodisasi simulasi pada system jaringan terhadap adanya kebutuhan air yang berfluktuasi menurut menurut waktu (kondisi tidak permanen).
- c. Menganalisa skenario perbandingan atau alternatif jaringan pada kondisi yang berlainan pada suatu file kerja.
- d. Menganalisa kondisi jaringan pada saat kondisi ekstrim untuk keperluan pemadaman kebakaran atau hydra (fire flow analysis).
- e. Menganalisa kualitas air pada system jaringan distribusi air bersih.
- f. Menghitung konstruksi biaya dari system jaringan distribusi air bersih yang dibuat. (Heastad dalam WaterCad user's guide, 2001).

## **3. METODE PENELITIAN**

### **metode Pengumpulan Data**

Pengumpulan data pada evaluasi di wilayah Kabupaten Trenggalek diperoleh dari beberapa sumber, data langsung dari instansi terkait sedangkan bahan referensi diperoleh dari artikel di internet dan dokumen penelitian yang sama. Adapun data yang diperlukan yaitu :

1. Data jumlah penduduk di Kabupaten Trenggalek sebagai data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Trenggalek

2. Data pelanggan PDAM di Kabupaten Trenggalek sebagai data sekunder yang diperoleh dari PDAM Kabupaten Trenggalek
3. Sumber air bersih sebagai data sekunder yang diperoleh dari PDAM Kabupaten Trenggalek
4. Reservoir sebagai data sekunder yang diperoleh dari PDAM Kabupaten Trenggalek
5. Daerah pelayanan sebagai data sekunder yang diperoleh dari PDAM Kabupaten Trenggalek
6. Peta skema jaringan air bersih sebagai data Sekunder yang diperoleh dari PDAM Kabupaten Trenggalek
7. Peta – peta pendukung
  - Peta administrasi
  - Peta distribusi jaringan air bersih

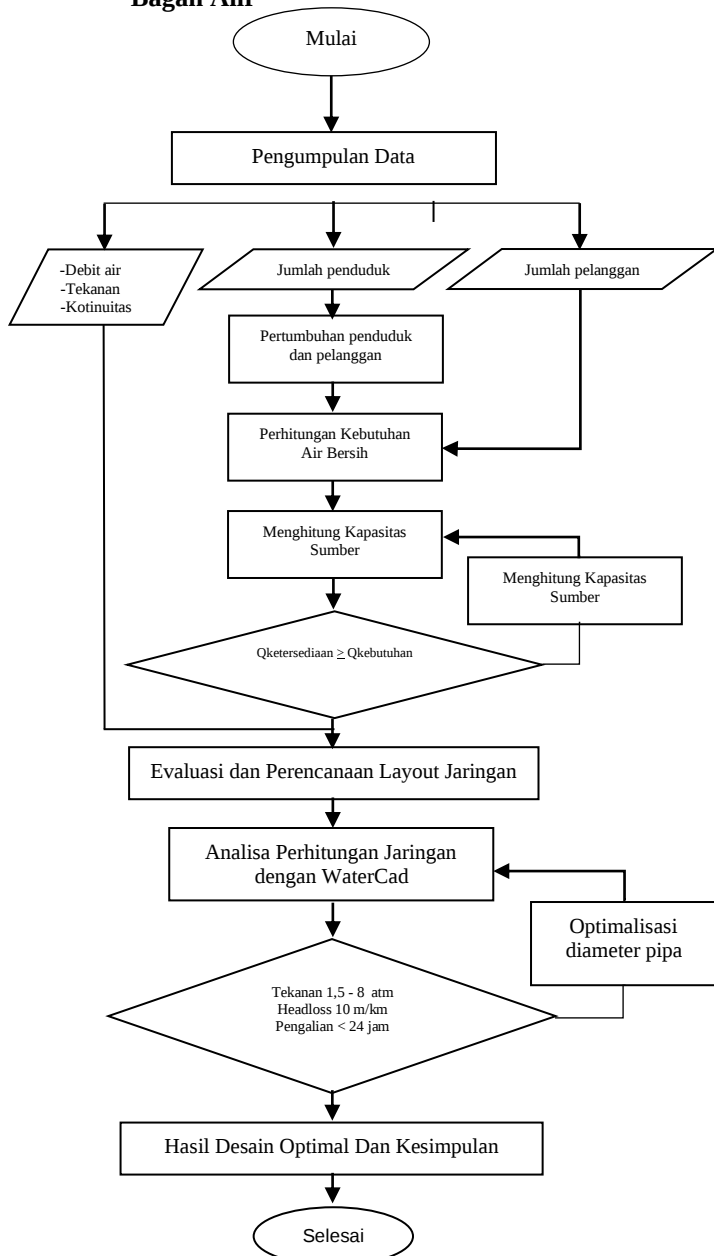
### **Langkah Langkah Studi**

Untuk menganalisa kebutuhan air bersih diperlukan tahapan penelitian yaitu:

1. Mengumpulkan data debit sumber air baku, jumlah penduduk dan jumlah pelanggan PDAM di Kecamatan Trenggalek Kabupaten Trenggalek.
2. Menganalisa pertumbuhan penduduk melalui data penduduk di Badan Pusat Statistik di Kecamatan Trenggalek Kabupaten Trenggalek.
3. Memproyeksikan jumlah pelanggan PDAM di Kecamatan Trenggalek Kabupaten Trenggalek 10 tahun yang akan datang
4. Memproyeksikan kebutuhan total air bersih PDAM di Kecamatan Trenggalek Kabupaten Trenggalek 10 tahun yang akan datang
5. Analisa ketersediaan air bersih dengan kebutuhan air bersih

6. Cukup dan tidaknya hasil analisa , serta mengoptimalkan sumber air yang sudah ada dengan mempertimbangkan diameter pipa dan pompa, serta pemerataan distribusi pelayanan air bersih di Kecamatan Tenggalek Kabupaten Trenggalek
7. Melakukan pengembangan jaringan distribusi
8. Menganalisa hasil dan membuat kesimpulan.

#### Bagan Alir



#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN Proyeksi Penduduk

Tabel 1 Proyeksi Penduduk

| No | Tahun | Jumlah penduduk |            |              |
|----|-------|-----------------|------------|--------------|
|    |       | Geometrik       | Aritmatika | Eksponensial |
| 1  | 2014  | 64.047          | 64.047     | 64.047       |
| 2  | 2015  | 64.344          | 64.344     | 64.344       |
| 3  | 2016  | 64.611          | 64.611     | 64.611       |
| 4  | 2017  | 64.851          | 64.851     | 64.851       |
| 5  | 2018  | 65.090          | 65.090     | 65.090       |
| 6  | 2019  | 65.361          | 65.361     | 65.361       |
| 7  | 2020  | 65.634          | 65.632     | 65.633       |
| 8  | 2021  | 65.907          | 65.904     | 65.907       |
| 9  | 2022  | 66.182          | 66.175     | 66.181       |
| 10 | 2023  | 66.458          | 66.446     | 66.457       |
| 11 | 2024  | 66.734          | 66.717     | 66.734       |
| 12 | 2025  | 67.013          | 66.989     | 67.012       |
| 13 | 2026  | 67.292          | 67.260     | 67.291       |
| 14 | 2027  | 67.572          | 67.531     | 67.571       |
| 15 | 2028  | 67.854          | 67.802     | 67.853       |
| 16 | 2029  | 68.137          | 68.074     | 68.136       |
| 17 | 2030  | 68.420          | 68.345     | 68.419       |

Dari perhitungan koefisien korelasi dengan menggunakan metode geometrik, aritmatika dan eksponensial maka diperoleh hasil bahwa metode aritmatika koefisien korelasi terbesar dan mendekati 1.

#### Proyeksi Kebutuhan Air

Tabel 2 Proyeksi Kebutuhan Air

| Tahun | Jumlah Penduduk | Qr (l/det) | Non Domestik (l/det) | Qhm (l/det) | Qjm (l/det) | Keh. Air (l/det) | Keb. Air Total (l/det) |
|-------|-----------------|------------|----------------------|-------------|-------------|------------------|------------------------|
| 2021  | 24.043          | 33,39      | 6,68                 | 38,40       | 65,28       | 6,68             | 40,07                  |
| 2022  | 24.142          | 33,53      | 6,71                 | 38,56       | 65,55       | 6,71             | 40,24                  |
| 2023  | 24.241          | 33,67      | 6,73                 | 38,72       | 65,82       | 6,73             | 40,40                  |
| 2024  | 24.341          | 33,81      | 6,76                 | 38,88       | 66,09       | 6,76             | 40,57                  |
| 2025  | 24.440          | 33,94      | 6,79                 | 39,04       | 66,36       | 6,79             | 40,73                  |
| 2026  | 24.540          | 34,08      | 6,82                 | 39,20       | 66,63       | 6,82             | 40,90                  |
| 2027  | 24.639          | 34,22      | 6,84                 | 39,35       | 66,90       | 6,84             | 41,06                  |
| 2028  | 24.738          | 34,36      | 6,87                 | 39,51       | 67,17       | 6,87             | 41,23                  |
| 2029  | 24.838          | 34,50      | 6,90                 | 39,67       | 67,44       | 6,90             | 41,40                  |
| 2030  | 24.937          | 34,63      | 6,93                 | 39,83       | 67,71       | 6,93             | 41,56                  |

Kebutuhan air bersih untuk 10 tahun yang akan mendatang sebesar 41,56 liter/detik pada tahun 2030.

### Analisa Debit Kebutuhan Dan Debit Tersedia

Kebutuhan air bersih untuk 10 tahun yang akan mendatang sebesar 39,67 liter/detik pada tahun 2030 dan kemampuan produksi sebesar 90 liter/detik dapat memenuhi kebutuhan air bersih pelanggan PDAM pada tahun 2030.

### Reservoir

Tabel 3 Reservoir

| Periode       | Load Faktor (LF) | Kebutuhan per jam | Kebutuhan per jam x Load Faktor (m <sup>3</sup> ) | Produksi (m <sup>3</sup> ) | Sisa (m <sup>3</sup> ) | Sisa Kumulatif (m <sup>3</sup> ) |
|---------------|------------------|-------------------|---------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------------|
| 01.00 – 02.00 | 0,3              | 124,68            | 37,41                                             | 324,00                     | 286,59                 | 286,59                           |
| 02.00 – 03.00 | 0,37             | 124,68            | 46,13                                             |                            | -46,13                 | 240,46                           |
| 03.00 – 04.00 | 0,45             | 124,68            | 56,11                                             |                            | -56,11                 | 184,35                           |
| 04.00 – 05.00 | 0,64             | 124,68            | 79,80                                             | 324,00                     | 244,20                 | 428,55                           |
| 05.00 – 06.00 | 1,15             | 124,68            | 143,39                                            | 324,00                     | 180,61                 | 609,17                           |
| 06.00 – 07.00 | 1,56             | 124,68            | 194,51                                            | 324,00                     | 129,49                 | 738,66                           |
| 07.00 – 08.00 | 1,53             | 124,68            | 190,77                                            | 324,00                     | 133,23                 | 871,89                           |
| 08.00 – 09.00 | 1,41             | 124,68            | 175,81                                            | 324,00                     | 148,19                 | 1020,09                          |
| 09.00 – 10.00 | 1,4              | 124,68            | 174,56                                            | 324,00                     | 149,44                 | 1169,53                          |
| 10.00 – 11.00 | 1,38             | 124,68            | 172,07                                            |                            | -172,07                | 997,46                           |
| 11.00 – 12.00 | 1,27             | 124,68            | 158,35                                            | 324,00                     | 165,65                 | 1163,11                          |
| 12.00 – 13.00 | 1,2              | 124,68            | 149,62                                            | 324,00                     | 174,38                 | 1337,49                          |
| 13.00 – 14.00 | 1,14             | 124,68            | 142,14                                            | 324,00                     | 181,86                 | 1519,35                          |
| 14.00 – 15.00 | 1,17             | 124,68            | 145,88                                            | 324,00                     | 178,12                 | 1697,47                          |
| 15.00 – 16.00 | 1,18             | 124,68            | 147,13                                            | 324,00                     | 176,87                 | 1874,34                          |
| 16.00 – 17.00 | 1,22             | 124,68            | 152,12                                            |                            | -152,12                | 1722,22                          |
| 17.00 – 18.00 | 1,31             | 124,68            | 163,34                                            | 324,00                     | 160,66                 | 1882,89                          |
| 18.00 – 19.00 | 1,38             | 124,68            | 172,07                                            | 324,00                     | 151,93                 | 2034,82                          |
| 19.00 – 20.00 | 1,25             | 124,68            | 155,86                                            | 324,00                     | 168,14                 | 2202,97                          |
| 20.00 – 21.00 | 0,98             | 124,68            | 122,19                                            | 324,00                     | 201,81                 | 2404,78                          |
| 21.00 – 22.00 | 0,62             | 124,68            | 77,30                                             |                            | -77,30                 | 2327,47                          |
| 22.00 – 23.00 | 0,45             | 124,68            | 56,11                                             | 324,00                     | 267,89                 | 2595,36                          |
| 23.00 – 24.00 | 0,37             | 124,68            | 46,13                                             |                            | -46,13                 | 2549,23                          |
| 24.00 – 01.00 | 0,25             | 124,68            | 31,17                                             |                            | -31,17                 | 2518,06                          |

Dari tabel diatas di atas diketahui komulatif isi tampungan terbesar yang adalah sebesar 2595,36 m<sup>3</sup>. Maka volume reservoir adalah sebesar 2595,36 m<sup>3</sup>, dibulatkan menjadi 2600 m<sup>3</sup>. Berikut adalah perhitungan untuk menentukan dimensi reservoir berbentuk kubus yang direncanakan.

Volume kubus → S<sup>3</sup>

$$S^3 = 2600 \text{ m}^3$$

$$S = 13,75 \text{ m}$$

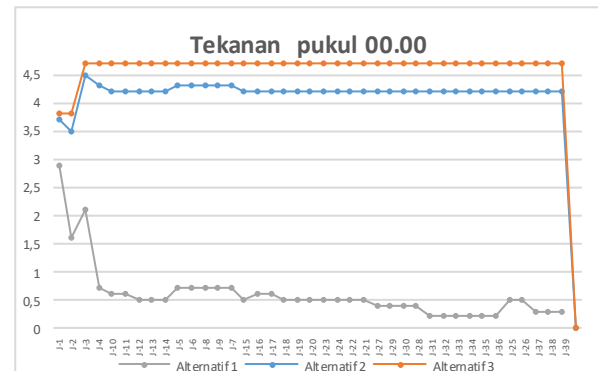
$$S = 14 \text{ m}$$

### Hasil Simulasi Watercad

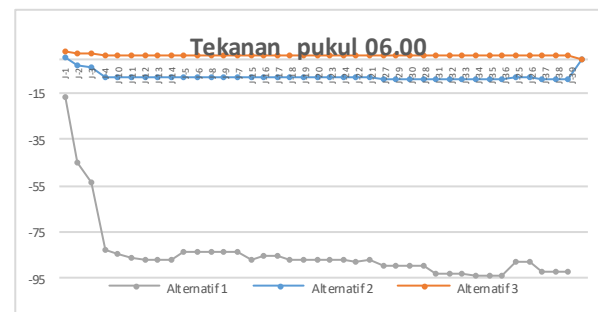
#### 1. Analisa Tekanan Pukul 00.00 Dan 06.00

Dari ketiga alternatif tersebut alternatif yang memenuhi persyaratan tekanan 1,5-8 atm adalah penggunaan diameter 200 mm pada alternatif 3

Grafik 1 Tekanan pukul 00.00



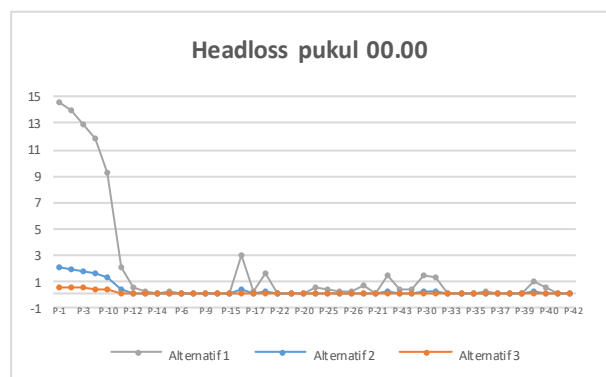
Grafik 2 Tekanan Pukul 06.00



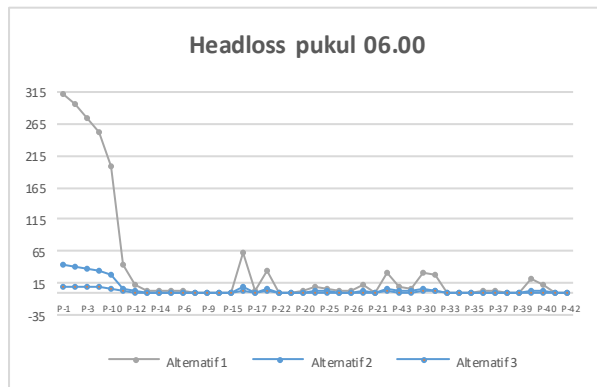
#### 2. Analisa Headloss Pukul 00.00 Dan 06.00

Dari ketiga alternatif tersebut alternatif yang memenuhi persyaratan headloss maksimum 10 m/km (*Panduan Pengembangan PDAM*) adalah penggunaan diameter 200 mm pada alternatif 3.

Grafik 3 Headloss pukul 00.00



Grafik 4 Headloss pukul 06.00



## 5. PENUTUP

### Kesimpulan

Dari hasil analisa dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Proyeksi pelanggan PDAM menggunakan metode aritmatika dengan pertumbuhan penduduk sebesar 0,4167 %. Proyeksi pertumbuhan penduduk pada tahun 2030 jumlah penduduk sebesar 68.345 jiwa dan pelanggan PDAM menjadi sebesar 24.937 jiwa.
2. Kebutuhan air bersih untuk 10 tahun yang akan mendatang sebesar 41,56 liter/detik pada tahun 2030 dan kemampuan produksi sebesar 90 liter/detik dapat memenuhi kebutuhan air bersih pelanggan PDAM pada tahun 2030.
3. Pada simulasi program WaterCAD V8i dapat disimpulkan bahwa alternatif paling efektif dalam pengembangan jaringan air bersih adalah simulasi alternatif 3 dengan diameter pipa sebesar 200 mm, menggunakan pipa PVC berdiameter 200 mm, tekanan disemua titik simpul 1,6-3,2 dan headloss sebesar 10 m/km pada jam puncak yaitu pukul 06.00.

### Saran

Setelah dilakukan pengembangan dan perhitungan, maka saran yang dapat diberikan adalah PDAM perlu melakukan pengembangan

agar daerah layanan PDAM semakin luas dan kebutuhan air bersih juga semakin meningkat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standar Nasional 2011, "Tata Cara Perencanaan Teknik Jaringan Distribusidan Unit Pelayanan Sistem Penyediaan Air Minum SNI7509:2011"
- Permen PUPR 2014, "Prosedur Operasional Standar PengelolaanSistem Penyediaan Air Minum"
- Bambang Triatmojo, 1993"Hidraulika" I, Beta Offset, Yogyakarta
- Bambang Triatmojo, 1996"Hidraulika" II, Beta Offset, Yogyakarta
- Permenkes 2010, "Kualitas Air Minum"
- Kementrian PUPR 2007, "Panduan Pendampingan SistemPenyediaan Air Minum (Spam) Perpipaan Berbasis Masyarakat"Permen PU No.18 2007 "Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum