**EVALUASI KEBERLANJUTAN SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DESA TANGGETADA SULAWESI TENGGARA**

**Abd Rofik1, Eko Noerhayati2, Anita Rahmawati3.**

**1Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang,**

**e-mail:** abdrofik543@gmail.com

**2Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang,**

**e-mail :** eko.noerhayati@unisma.ac.id

**32Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang,**

**e-mail :** anita.rahmawati@unisma.ac.id

**ABSTRAK**

Air merupakan kebutuhan pokok bagi setiap mahluk hidup yang ada di Bumi dan dibutuhkan secara berkelanjutan. Desa Tanggetada merupakan salah satu bagian desa di Kecamatan Tanggetada Kabupaten Kolaka yang saat ini belum terlayani secara menyeluruh oleh pelayanan penyedia air bersih*.* Dengan jumlah penduduk yang semakin meningkat, permintaan air bersih akan semakin dibutuhkan untuk menjadi konsumsi yang sehat. Dari permasalahan inilah harus ada evaluasi keberlanjutan sarana dan prasarana sistem penyedia air bersih dari segi penambahan jumlah jaringan pipa distribusi air yang sudah ada demi memenuhi keberlangsungan hidup.. Proses evaluasi keberlanjutan distribusi air tersebut memperhitungkan umur rencana pemakaian jangka panjang. Maka dari itu, perlu adanya perhitungan asumsi pertumbuhan penduduk untuk memperoleh ketersediaan debit air yang dapat memenuhi kebutuhan penduduk desa selama 10 tahun. Hasil Evaluasi keberlanjutan sistem distribusi air bersih yang dibantu dengan *software EPANET 2.2* menggunakan sistem gravitasi melalui *reservoir*. Pipa yang digunakan yaitu pipa PVC diameter 5” atau 125mm sebagai pipa primer, pipa PVC diameter 2 ½” atau 75mm sebagai pipa sekunder dan pipa PVC diameter 40mm, 32mm, dan 20mm sebagai pipa tersier. Menggunakan tingkat kekasaran 150 (koefisien kekasaran bedasarkan literatur *Hazen-Williams*).

**Kata Kunci :** *evaluasi distribusi air bersih, pelayanan air bersih, epanet 2.2.*

***ABSTRACT***

*Water is a basic need for humans that is needed on an ongoing basis. The use of clean water is very important for domestic and non-domestic consumption. The importance of the need for clean water, the provision of clean water is a special concern in every country in the world, including Indonesia. Population growth in an area has an impact on areas that are close to water sources, but are getting wider and farther away from water sources. Tanggetada Village is a part of the village in Polinggona District, Kolaka Regency, which currently has not been served as a whole by clean water supply services. As for one of the efforts to meet the availability of water in Tanggetada Village is the provision of clean water distribution facilities. The process of evaluating the distribution of water takes into account the life of the long-term use plan. Therefore, it is necessary to calculate population growth assumptions to obtain the availability of a water discharge that can meet the needs of villagers for 10 years. The Results Evaluation of the sustainablity of the clean water distribution assisted by EPANET 2.2 software using a gravity system through the reservoir. The pipes used are 5” or 125mm diameter PVC pipe as primary pipe, 2 ½” or 75mm diameter PVC pipe as secondary pipe and 40mm, 32mm and 20mm diameter PVC pipe as tertiary pipe. Using a roughness level of 150 (Hazen-Williams roughness coefficient).*

**Keywords:** *evaluation of clean water distribution, clean water services, epanet 2.2.*

# PENDAHULUAN

**Latar Belakang**

Air merupakan hal yang paling penting bagi keberlangsungan mahluk hidup. Jumlah air di bumi pada hari ini sama saat bumi terbentuk. Namun dengan peningkatan jumlah manusia dan ternak penduduk, keutuhan serat pangan dan pakan ternak semakin meningkat, akibatnya sumber daya air semakin habis (Noerhayati, Rahmawati, and Wahyudi, 2020). Kecamatan Tanggetada terdiri dari tiga belas desa dan satu kelurahan dengan luas wilayah 22.965 ha terdiri dari Tanah Kering, Tanah Basah, Pesisir Pantai dan Tanah Fasilitas Umum. Desa Tanggetada merupakan bagian wilayah administrasi dari lingkup Kecamatan Tanggetada yang menjadi sebagian dari wilayah Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara. Pada musim kemarau Desa Tanggetada mengalami kekeringan yang berpengaruh terhadap pemenuhan kebutuhan air bersih, terlebih desa ini berada di pesisir pantai. Apabila ditinjau dari sudut pandang ilmu kesehatan masyarakat, penyediaan sumber air bersih yang terbatas memudahkan timbulnya berbagai macam penyakit yang diderita oleh masyarakat. Hal inilah yang menyebabkan penyediaan air bersih sangat penting demi memenuhi kebutuhan hidup masyarakat sekitar. Dengan jumlah penduduk yang yang semakin meningkat, permintaan air bersih akan semakin dibutuhkan untuk menjadi konsumsi yang sehat. Kenaikan jumlah penduduk serta pertumbuhan wilayah adalah salah satu aspek yang wajib dicermati dalam perencanaan penyediaan air bersih disuatu wilayah. Untuk memenuhi semua kebutuhan air bersih di Desa Tanggetada, perlu dilakukan perhitungan debit aliran serta jenis dan diameter pipa yang akan digunakan untuk mambawa air bersih tersebut.Diharapkan perhitungan sistem teknik air bersih ini bisa tetap memenuhi kebutuhan air bersih sampai dengan tahun 2033 mendatang.

**Identifikasi Masalah**

1. Lokasi studi terletak di Desa Tanggetada, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi tenggara.
2. Pemenuhan akan kebutuhan air bersih yang dinilai kurang optimal sebanyak 13%.
3. Kurangnya tekanan dan aliran air dalam pipa sehingga air tidak sampai pada konsumen yang jauh dari reservoir.
4. Jumlah penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya di daerah studi menyebabkan bertambahnya penggunaan debit air bersih.
5. Perlu adanya evaluasi keberlanjutan sistem distribusi air bersih sehingga dapat terpenuhi kebutuhan air bersih secara terus-menerus.
6. Evaluasi Keberlanjutan Sistem Distribusi Air Bersih dilakukan dengan menggunakan *software Epanet 2.2.*

**Rumusan Masalah**

1. Berapa banyak pertambahan penduduk di Desa Tanggetada dari tahun 2024 sampai dengan tahun 2033 ?
2. Berapa debit kebutuhan air selama 10 tahun yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Desa Tanggetada ?
3. Bagaimana tingkat keberlanjutan pengelolaan Sistem Penyediaan Air Bersih ?
4. Bagaimana prioritas faktor yang memerlukan pengembangan dalam pengelolaan air bersih ?
5. Bagaimana hasil dari Evaluasi Keberlanjutan Sistem Distribusi Air Bersih di Desa Tanggetada dengan menggunakan *software* *Epanet 2.2* ?

Batasan Masalah.

1. Tidak merencanakan besarnya anggaran biaya pelaksanaan.
2. Tidak menghitung struktur reservoir.
3. Tidak menghitung struktur rumah mesin dan pompa.

**Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui jumlah pertumbuhan penduduk di Desa Tanggetada dari tahun evaluasi 2024 sampai dengan tahun 2033.
2. Mengetahui kebutuhan debit air bersih selama 10 tahun di Desa Tanggetada berdasarkan pertumbuhan penduduk.
3. Mengetahui hasil tingkat keberlanjutan dalam pengelolaan sistem distribusi air bersih.
4. Mengetahui hasil Evaluasi keberlanjutan distribusi air bersih yang mampu memenuhi kebutuhan penduduk di Desa Tanggetada menggunakan s*oftware Epanet 2.2.*

Manfaat

1. Memberikan masukan atau alternatif kepada instansi/institusi terkait yang dapat dilakukan untuk perkembangan pelayanan air bersih dimasa mendatang.
2. Diharapkan Hasil Penelitian ini dapat digunakan mahasiswa sebagai referensi dalam pengerjaan tugas akhir.

**TINJAUAN PUSTAKA**

Evaluasi keberlanjutan sistem distribusi air bersih berdasar pada proyeksi pertumbuhan penduduk di Desa Tanggetada, dengan demikian akan diketahui berapa jumlah penghuni di setiap rumah yang ada di Desa Tanggetada sampai dengan tahun 2033. Untuk tahap kedua yaitu berupa analisa perhitungan kebutuhan air bersih, termasuk kebutuhan rata-rata dan kebutuhan di jam puncak serta perhitungan diameter pipa distribusi. Sedangkan untuk tahapan selanjutnya yaitu berupa simulasi menggunakan *software Epanet 2.2* dapat dikerjakan setelah perhitungan dan data model perencanaan telah dibuat.

**Mekanisme Perhitungan**

Untuk mekanisme perhitungan yang dilakukan pada penelitian air bersih ini ada dua cara, yaitu perhitungan proyeksi penduduk dan perhitungan diameter pipa.

**Proyeksi Penduduk**

Besarnya jumlah penduduk digunakan untuk menghitung besarnya air yang akan direncanakan (Putri, Suprapto, and Rachmawati, 2018). Dan untuk memprediksi laju pertumbuhan penduduk ada beberapa metode yang dapat dilakukan dimana dasar penyelesaiannya dengan melakukan pengujian terhadap data-data yang ada sebelumnya (Yudhistira, Noerhayati, and Suprapto, 2019).

1. Metode *Geometrik*

$Pn=P0\left(1+r\right)$n (1)

1. Metode *Aritmatik*

$Pn=P0\left(1+(rn)\right)$ (2)

1. Metode *Eksponsial*

$Pn=P0.e$rn (3)

Keterangan :

Pn = Jumlah Pertumbuhan Penduduk

P0 = Jumlah penduduk

*n* = Jangka waktu / Tahun Proyeksi

*r* = Rata-rata tingkat pertumbuhan penduduk

*e* = Bilangan Logaritma natural (2,7183)

**Perhitungan Diameter Pipa**

Diameter pipa dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Hazen William, yaitu :

$D=( \frac{Q}{0,2785 x C x S})^{0.5}$ (4)

Keterangan :

Q = Debit pengambilan (m³)

C = Koefisien Hazen Williams

S = Kemiringan hidraulis/*slope*

Perhitungan kemiringan pipa dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$S=\frac{(h hulu-h hilir)}{L pipa}$ (5)

Keterangan :

h hulu = Elevasi bagian hulu (mdpl)

h hilir = Elevasi bagian hilir (mdpl)

L = Panjang pipa (m)

### **Perhitungan Debit Aliran dan Kecepatan Aliran**

Perhitungan debit aliran dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$Q=0,27853 x C x D^{2,63 }x S^{0,54 }$ (6)

Keterangan:

Q = Debit air dalam pipa (m³/s)

C = Koefisien Hazen William untuk pipa

D = Diameter pipa (mm)

S = Kemiringan hidrolis/*slope*

Sedangkan untuk perhitungan kecepatan aliran dapat dihitung dengan persamaan :

$V=0,849 x C x R^{0,63 }x S^{0,54 }$ (7)

Keterangan:

V = Kecepatan aliran (m/s)

C = Koefisien Hazen William untuk pipa

R = Jari-jari pipa (mm)

S = Kemiringan hidraulis/*slope*

Untuk perhitungan debit pada Pipa Tersier dapat dihitung secara manual maupun menggunakan program *Epanet 2.2* setelah diketahui hasil tekanan, aliran serta kecepatan dari pipa primer dan sekunder.

**METODOLOGI PENELITIAN**

Sistem Distribusi Air bersih ini secara administratif terletak di Desa Tanggetada, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara. Data administratif Desa Tanggetada memiliki luas wilayah 22.965 ha.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian Distribusi Air Bersih

Sumber : *Arcgis 10.8*

Data yang dibutuhkan dalam penelitian :

1. Debit Sumber Air Baku

 Data ini diperlukan untuk mengetahui kemampuan sumber air dalam menyediakan total kapasitas kebutuhan air bersih yang akan di evaluasi.

1. Data Topografi

 Data topografi (kontur) diperlukan untuk mengetahui topografi daerah Desa Tanggetada.

1. Data Kependudukan

Data penduduk diperlukan dalam perhitungan prediksi jumlah penduduk.

Data instansi yang terkait (Data Sekunder) :

1. Data kependudukan

Data penduduk diperlukan dalam perhitungan prediksi jumlah penduduk.

1. Data Jaringan Distribusi Air Bersih (Eksisting)

Data ini diperlukan untuk merancang sistem perpipaan air bersih.

1. Data kondisi geografis.

## Sumber Air

Pada Studi Evaluasi Keberlanjutan daerah pelayanan di Desa Tanggetada sumber air baku yang digunakan di ambil dari dua sumber mata air brupa sumur bor, masing-masing memiliki debit sebesar 5 lt/dtk. Untuk rencana Reservoir berada diketinggian ±7 Mdpl dititik koordinat -4˚22'33.52''S 121˚31'14.04'' E sedangkan untuk sumber air baku berada di ketinggian ±3 Mdpl.



**Gambar 2.** Skema Pendistribusian Air Bersih

Sumber : *Autocad 2018*

**Bagan Alir Penelitian**



**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Proyeksi Jumlah Penduduk**

**Tabel 1.** Rekapitulasi Jumlah Proyeksi Penduduk

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Tahun** | **Geometrik** | **Aritmatik** | **Eksponsial** |
| 1 | 2024 | 1,382 | 1,382 | 1,382 |
| 2 | 2025 | 1,409 | 1,410 | 1,410 |
| 3 | 2026 | 1,437 | 1,438 | 1,439 |
| 4 | 2027 | 1,464 | 1,468 | 1,468 |
| 5 | 2028 | 1,492 | 1,497 | 1,499 |
| 6 | 2029 | 1,519 | 1,528 | 1,530 |
| 7 | 2030 | 1,547 | 1,559 | 1,561 |
| 8 | 2031 | 1,574 | 1,591 | 1,594 |
| 9 | 2032 | 1,602 | 1,623 | 1,626 |
| 10 | 2033 | 1,629 | 1,656 | 1,660 |

 Sumber : Hasil Perhitungan, 2023

Dari hasil rekapitulasi diatas maka digunakan angka pertumbuhan penduduk paling besar untuk proyeksi pertumbuhan penduduk dalam kurun 10 tahun, pada tahun 2024 – 2033, yaitu dengan menggunakan  **Metode Eksponsial.**

**Gambar 4.** Grafik Metode Eksponsial

Sumber : Hasil Perhitungan, 2023

**Tabel 2.** Kebutuhan Air Domestik Desa Tanggetada.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No**  | **Jumlah Penghuni Penghuni Rumah (Jiwa)**  | **Kebutuhan Air Domestik (lt/hari)** | **Kebutuhan Air Domestik (lt/jam)** | **Kebutuhan Air Domestik (lt/dtk)** |
|
| 2024 | 1,382 | 110548 | 4606 | 1.3 |
| 2025 | 1,410 | 112822 | 4701 | 1.3 |
| 2026 | 1,439 | 115116 | 4797 | 1.3 |
| 2027 | 1,468 | 117475 | 4895 | 1.4 |
| 2028 | 1,499 | 119927 | 4997 | 1.4 |
| 2029 | 1,530 | 122394 | 5100 | 1.4 |
| 2030 | 1,561 | 124846 | 5202 | 1.4 |
| 2031 | 1,594 | 127481 | 5312 | 1.5 |
| 2032 | 1,626 | 130103 | 5421 | 1.5 |
| 2033 | 1,660 | 132779 | 5532 | 1.5 |

Sumber : Hasil Perhitungan, 2023

**Tabel 3.** Kebutuhan Air Non-domestik Desa Tanggetada.

| **No** | **Jumlah Penghuni Penghuni Rumah (Jiwa)**  | **Kebutuhan Air Non-domestik (lt/hari)** | **Kebutuhan Air Non-domestik (lt/jam)** | **Kebutuhan Air Non-domestik (lt/dtk)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2024 | 1,382 | 16582 | 691 | 0.2 |
| 2025 | 1,410 | 16923 | 705 | 0.2 |
| 2026 | 1,439 | 17267 | 719 | 0.2 |
| 2027 | 1,468 | 17621 | 734 | 0.2 |
| 2028 | 1,499 | 17989 | 750 | 0.2 |
| 2029 | 1,530 | 18359 | 765 | 0.2 |
| 2030 | 1,561 | 18727 | 780 | 0.2 |
| 2031 | 1,594 | 19122 | 797 | 0.2 |
| 2032 | 1,626 | 19515 | 813 | 0.2 |
| 2033 | 1,660 | 19917 | 830 | 0.2 |

Sumber : Hasil Perhitungan, 2023

**Tabel 4.** Kebutuhan Air Total Desa Tanggetada

| **No**  | **Jumlah Penghuni Rumah (Jiwa)**  | **Total Kebutuhan Air (lt/hari)** | **Total Kebutuhan Air (lt/jam)** | **Total Kebutuhan Air (lt/dtk)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2024 | 1,382 | 127130 | 5297 | 1.5 |
| 2025 | 1,410 | 129745 | 5406 | 1.5 |
| 2026 | 1,439 | 132384 | 5516 | 1.5 |
| 2027 | 1,468 | 135097 | 5629 | 1.6 |
| 2028 | 1,499 | 137917 | 5747 | 1.6 |
| 2029 | 1,530 | 140753 | 5865 | 1.6 |
| 2030 | 1,561 | 143573 | 5982 | 1.7 |
| 2031 | 1,594 | 146603 | 6108 | 1.7 |
| 2032 | 1,626 | 149618 | 6234 | 1.7 |
| 2033 | 1,660 | 152696 | 6362 | 1.8 |

Sumber : Hasil Perhitungan, 2023

**Tabel 5.** Kehilangan Air Total Desa Tanggetada

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No**  | **Jumlah Penghuni Rumah (Jiwa)**  | **Total Kehilangan Air (lt/hari)** | **Total Kehilangan Air (lt/jam)** | **Total Kehilangan Air (lt/dtk)** |
|
| 2024 | 1,382 | 25426 | 1059 | 0.3 |
| 2025 | 1,410 | 25949 | 1081 | 0.3 |
| 2026 | 1,439 | 26477 | 1103 | 0.3 |
| 2027 | 1,468 | 27019 | 1126 | 0.3 |
| 2028 | 1,499 | 27583 | 1149 | 0.3 |
| 2029 | 1,530 | 28151 | 1173 | 0.3 |
| 2030 | 1,561 | 28715 | 1196 | 0.3 |
| 2031 | 1,594 | 29321 | 1222 | 0.3 |
| 2032 | 1,626 | 29924 | 1247 | 0.3 |
| 2033 | 1,660 | 30539 | 1272 | 0.4 |

Sumber : Hasil Perhitungan, 2023

**Tabel 6.** Rekapitulasi Kebutuhan Air Desa Tanggetada

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No**  | **Kebutuhan Air Rata-rata** | **Kebutuhan Air Harian** | **Kebutuhan Air Jam Puncak** |
| **(lt/hari)** | **(lt/jam)** | **(lt/det)** | **(lt/har)** | **(lt/jam)** | **(lt/detik)** | **(lt/hari)** | **(lt/jam)** | **(lt/detik)** |
| 2024 | 152556 | 6357 | 1.8 | 175440 | 7310 | 2.0 | 263159 | 10965 | 3.0 |
| 2025 | 155694 | 6487 | 1.8 | 179048 | 7460 | 2.1 | 268572 | 11191 | 3.1 |
| 2026 | 158861 | 6619 | 1.8 | 182690 | 7612 | 2.1 | 274035 | 11418 | 3.2 |
| 2027 | 162116 | 6755 | 1.9 | 186433 | 7768 | 2.2 | 279650 | 11652 | 3.2 |
| 2028 | 165500 | 6896 | 1.9 | 190325 | 7930 | 2.2 | 285487 | 11895 | 3.3 |
| 2029 | 168904 | 7038 | 2.0 | 194240 | 8093 | 2.2 | 291359 | 12140 | 3.4 |
| 2030 | 172288 | 7179 | 2.0 | 198131 | 8255 | 2.3 | 297196 | 12383 | 3.4 |
| 2031 | 175924 | 7330 | 2.0 | 202312 | 8430 | 2.3 | 303468 | 12645 | 3.5 |
| 2032 | 179542 | 7481 | 2.1 | 206473 | 8603 | 2.4 | 309710 | 12905 | 3.6 |
| 2033 | 183235 | 7635 | 2.1 | 210720 | 8780 | 2.4 | 316080 | 13170 | 3.7 |

 Sumber : Hasil Perhitungan, 2023

**Gambar 5.** Grafik Hasil Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih Desa Tanggetada

Sumber : Hasil Perhitungan, 2023

**Analisis Diameter Pipa**

Desain jaringan perpipaan ini menggunakan pipa transmisi dan distribusi, air dari sumber sumur bor yang ditampung sementara di *Reservoir* kemudian di alirkan langsung ke pipa distribusi untuk sampai di Pemukiman penduduk.

**Pipa Primer**

**Pipa Sekunder**

D = 0,07 m atau 75 mm

$$D=\left(\frac{Q}{0,27853×C×S}\right)^{1/2}$$

$$D=\left(\frac{0,005}{0,27853×150×0,006}\right)^{1/2}$$

D = 0,141 m atau 125 mm

**Pipa Tersier**

Untuk diameter pipa tersier dapat diketahui setelah debit pipa primer dan sekunder didapatkan hasilnya. Berdasarkan hasil analisis Program *Epanet 2.2* diameter pipa tersier yang diperoleh ada tiga ukuran, yaitu:

* Diameter 40 mm atau 1 1/4” sepanjang 1098 meter.
* Diameter 32 mm atau 1” sepanjang 983 meter.
* Diameter 20 mm atau 1/2” sepanjang 764 meter.

Berikut adalah hasil Analisis *Software Epanet 2.2* Desa Tanggetada :

****

**Gambar 6.** *Running Program Epanet 2.2*

Sumber : *Epanet 2.2*

**Tabel 7.** Hasil *Running Node Epanet 2.2*

| **Node ID**  | **Demand (LPS)** | **Head (m)** | **Pressure (m)** |
| --- | --- | --- | --- |
| Junc Node1  | 4.5 | 34.09 | 30.09 |
| Junc Node2  | 7.5 | 34.04 | 30.04 |
| Junc Node3  | 3 | 33.7 | 27.7 |
| Junc Node4  | 3 | 33.96 | 30.96 |
| Junc Node5  | 0.75 | 34.32 | 30.32 |
| Junc Node6  | 3.75 | 34.18 | 28.18 |
| Junc Node7  | 0.75 | 34.65 | 31.65 |
| Junc Node8  | 0.75 | 33.55 | 29.55 |
| Junc Node9  | 0.75 | 31.91 | 27.91 |
| Junc Node10  | 0.75 | 35.87 | 32.87 |
| Junc Node11  | 0.45 | 35.33 | 32.33 |
| Junc Node13  | 0.45 | 35.97 | 30.97 |
| Junc Node14  | 0.45 | 36.05 | 31.05 |
| Junc Node15  | 0.45 | 36.14 | 32.14 |
| Junc Node16  | 0.3 | 35.78 | 29.78 |
| Junc Node17  | 0.1 | 34.97 | 28.97 |
| Junc Node18  | 0 | 33.53 | 27.53 |
| Junc Node19  | 0.3 | 31.59 | 25.59 |
| Junc Node20  | 0.1 | 30.64 | 23.64 |
| Junc Node21  | 0.01 | 29.66 | 20.66 |
| Junc Node22 | 0.1 | 28.8 | 19.8 |
| Junc Node23 | 0.75 | 32.71 | 24.71 |
| Junc Node24 | 0.3 | 30.67 | 22.67 |
| Reservoir R1 | -14.68 | 8 | 0 |
| Reservoir R2 | -14.6 | 10 | 0 |

Sumber : *Epanet 2.2*

**Tabel 8.** Hasil *Running Link Epanet 2.2*

| **Link ID**  | **Flow (LPS)**  | **Velocity (m/s)**  | **Unit Headloss (m/km)**  | **Friction Factor**  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Pipe 2  | 10.18 | 0.47 | 1.28 | 0.019 |
| Pipe 3  | 3.82 | 0.6 | 4.11 | 0.02 |
| Pipe 4  | 4.46 | 0.36 | 1.1 | 0.021 |
| Pipe 5  | -5.6 | 0.59 | 3.14 | 0.02 |
| Pipe 6  | 3.9 | 0.41 | 1.61 | 0.021 |
| Pipe 7  | -10.25 | 0.84 | 5.16 | 0.018 |
| Pipe 8  | 1.79 | 0.4 | 2.44 | 0.022 |
| Pipe 9  | 1.04 | 0.82 | 19.04 | 0.022 |
| Pipe 10  | 0.29 | 0.36 | 5.21 | 0.026 |
| Pipe 11  | -0.33 | 0.41 | 6.76 | 0.025 |
| Pipe 12  | -11.33 | 0.92 | 6.21 | 0.018 |
| Pipe 13  | 0.45 | 0.36 | 4.06 | 0.025 |
| Pipe 14  | -12.53 | 0.58 | 1.88 | 0.018 |
| Pipe 15  | -12.98 | 0.6 | 2.01 | 0.018 |
| Pipe 17  | 14.15 | 0.65 | 2.36 | 0.018 |
| Pipe 18  | 0.72 | 0.37 | 3.29 | 0.024 |
| Pipe 19  | 0.1 | 0.33 | 8.03 | 0.028 |
| Pipe 20  | 0.32 | 0.39 | 6.31 | 0.025 |
| Pipe 21  | 0.17 | 0.55 | 20.11 | 0.026 |
| Pipe 22  | 0.3 | 0.37 | 5.51 | 0.026 |
| Pipe 23  | 1.12 | 0.36 | 2.39 | 0.023 |
| Pipe 24  | 0.12 | 0.38 | 10.04 | 0.028 |
| Pipe 25  | 0.1 | 0.33 | 7.96 | 0.028 |
| Pipe 26  | 0.12 | 0.38 | 10.29 | 0.028 |
| Pipe 27  | 0.1 | 0.33 | 8.03 | 0.028 |
| Pipe 28  | -0.12 | 0.38 | 10.37 | 0.028 |
| Pipe 29  | -1 | 0.51 | 5.99 | 0.023 |
| Pipe 30  | 0.13 | 0.41 | 11.54 | 0.027 |
| Pump P1  | 14.68 | 0 | -26.09 | 0 |
| Pump P2  | 14.6 | 0 | -26.14 | 0 |

##  Sumber *: Epanet 2.2*

## KESIMPULAN DAN SARAN

**Kesimpulan**

Berdasarkan dari hasil Analisa dan Evaluasi Keberlanjutan Sistem Distribusi Air Bersih di Desa Tanggetada dapat di ambil kesimpulan bahwa :

1. Berdasarkan perhitungan proyeksi penduduk desa Tanggetada dalam kurun waktu 10 tahun, didapatkan nilai terbesar pada Metode Eksponsial pada tahun 2033 sebanyak 1660 jiwa.
2. Debit kebutuhan air bersih di Desa Tanggetada dengan tingkat pelayanan yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan air bersih secara maksimal adalah sebagai berikut :
* Kebutuhan Air = 1,8 liter/detik
* Kebutuhan Air Rata-rata = 2,1 liter/detik
* Kebutuhan Air Harian Maksimum = 2,2 liter/detik
* Kebutuhan Air Jam Puncak = 3,7 liter/detik
1. Tingkat pengelolaan keberlanjutan air bersih dilakukan dengan cara *Intermittent system* (sistem bergilir).
2. Evaluasi sistem distribusi air bersih dilakukan dengan menitik beratkan pada aliran dan tekanan air dalam pipa sehingga rumah penduduk yang terletak jauh dari reservoir dapat terlayani secara maksimal.
3. Berdasarkan perhitungan diameter pipa diperoleh pipa PVC diameter 125mm atau 5” sebagai pipa primer sepanjang 943 meter, pipa PVC diameter 75mm atau 2 1/2” sebagai pipa sekunder sepanjang 195 meter, pipa PVC 40mm, 32mm, dan 20mm sebagai pipa tersier sepanjang 2836 meter.

**Saran**

Berdasarkan hasil analisis dan Evaluasi Keberlanjutan Sistem Distribusi Air Bersih di Desa Tanggetada saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Perlu adanya kerja sama antar penduduk desa untuk merawat dan mengelola Sistem Distribusi Air Bersih.
2. Perlu ada penelitian dari sudut pandang lain dari perencanaan ini dengan penggunaan software lain seperti *WaterCAD* atau *WaterNET* untuk dapat di jadikan refrensi di kemudian hari.
3. Pengembangan Jaringan Pipa khususnya pada daerah pedesaan kedepannya perlu diperhatikan dengan baik agar tetap bisa mencukupi Kebutuhan Air Bersih secara maksimal mengingat pertumbuhan penduduk yang pasti akan semakin bertambah.

# DAFTAR PUSTAKA

Noerhayati, Eko, Anita Rahmawati, And Satriyo Yoga Wahyudi. 2020. “*Water Spread Test On Iot (Internet Of Things) Based Automatic Irrigation System*.” *Journal Innovation Of Civil Engineering (JICE)* 1 (1): 1. Https://Doi.Org/10.33474/Jice.V1i1.9057.

Putri, Hasma Permatasari, Bambang Suprapto, And Azizah Rachmawati. N.D. “*Studi Evaluasi Saluran Drainase Di Kecamatan Tarakan Tengah Kota Tarakan*.”

Purnomo, A. (2020). Perencanaan Sistem Distribusi Air Minum Zona Pelayanan Gresik Utara.

Wuisan, K. B. C., Wuisan, E. M., & Binilang, A. (2017). Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Kelurahan Lahendong Kecamatan Tomohon Selatan Kota Tomohon. 10.

Yudhistira, Naufal Alif, Eko Noerhayati, And Bambang Suprapto. N.D. “*Studi Perencanaan Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih Pdam Di Desa Klagen Dan Ngadiboyo Kecamatan Rejoso Kabupaten Nganjuk*,” 10.