

## **Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Utama (JDU) Air Minum Wilayah Pelayanan Kelurahan Rancabolang Kota Bandung**

**Yukeu Dwi Hasyti<sup>1</sup>, Diana Revalia<sup>2</sup>, Elly Yuliani<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Winaya Mukti, Bandung  
e-mail: yukeudwihasyti@gmail.com

### **Abstrak**

Penyediaan air minum merupakan salah satu hal penting dan menjadi prioritas dalam perencanaan suatu daerah. Semakin bertambahnya jumlah penduduk suatu daerah yang berakibat semakin bertambahnya kebutuhan air minum. Perkembangan Kota Bandung yang pesat mempengaruhi posisi relatif SWK Gedebage di dalamnya yang mempengaruhi berbagai faktor, salah satunya faktor kebutuhan air minum. Dengan realita dan potensi yang dimiliki SWK Gedebage terhadap penataan ruang kota Bandung, diperlukan perencanaan jaringan distribusi air minum dengan baik untuk dapat melayani kebutuhan masyarakat wilayah Gedebage khususnya kelurahan Rancabolang. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan Sistem Jaringan Distribusi Utama (JDU) Air Minum agar masyarakat di wilayah kelurahan Rancabolang terpenuhi kebutuhan air minumnya dengan memanfaatkan potensi sumber air yang ada di Instalasi Pengolahan Air (IPA) Cikalong. Jenis penelitian ini merupakan deskriptif dengan metode penelitian kualitatif dan kuantitatif. Melalui teknik pengumpulan data observasi dan wawancara dengan menggunakan software Epanet. Penelitian ini menunjukkan jumlah penduduk pada tahun 2038 sebanyak 19.766 jiwa dengan tingkat pelayanan 80%. Total kebutuhan air minum sebesar 42,12 L/detik, Dari hasil analisis EPANET 2.0 didapatkan pada jaringan pipa transmisi dan distribusi menggunakan jenis pipa HDPE dengan diameter pipa transmisi Rancabolang 328 mm dan pipa distribusi 121 – 284 mm. Total keseluruhan panjang pipa yang dibutuhkan pada jaringan distribusi air minum di Kelurahan Rancabolang yaitu 31.418 m

**Kata kunci:** Sistem Penyediaan Air Minum, Jaringan Pipa, Epanet.

### **Abstract**

*Provision of drinking water is one of the important things and is a priority in regional planning. The increasing population of an area results in an increasing need for drinking water. The rapid development of the city of Bandung has affected the relative position of SWK Gedebage within it which has influenced various factors, one of which is the need for drinking water. With the reality and potential that SWK Gedebage has for the spatial planning of the city of Bandung, it is necessary to plan a drinking water distribution network properly to be able to serve the needs of the people of the Gedebage area, especially the Rancabolang village. This study aims to plan the Drinking Water Main Distribution Network System (JDU) so that the people in the Rancabolang sub-district area meet their drinking water needs by utilizing the potential of water sources in the Cikalong Water Treatment Plant (IPA). This type of research is descriptive with qualitative and quantitative research methods. Through observation and interview data*

*collection techniques using EPANET software. This study shows that the population in 2038 will be 19,766 people with a service level of 80%. The total need for drinking water is 42.12 L/second. From the results of the EPANET 2.0 analysis, it was found that the transmission and distribution pipelines use HDPE pipe types with a diameter of 328 mm Rancabolang transmission pipe and 121 – 284 mm distribution pipe. The total length of the pipes needed in the drinking water distribution network in the Rancabolang Village is 31,418 m.*

**Keywords:** *Drinking Water Supply System, Pipe Network, Epanet.*

## 1. PENDAHULUAN

Kebutuhan air bersih sangat penting untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga sebagaimana dijelaskan dalam peraturan RI No 416/Menkes/PER/IX/1990. Seiring pertumbuhan penduduk kebutuhan air semakin meningkat di suatu daerah. Keterbatasan ketersediaan air bersih mengakibatkan pelayanan penyediaan air yang belum maksimal dan merata, serta kontinuitas dalam pelayanan penyediaan air masih kurang. Hal tersebut terjadi di Kelurahan Rancabolang, Kecamatan Gedebage, Kota Bandung. Menurut pengamatan di lapangan Masyarakat Rancabolang masih menggunakan air sumur bor untuk kebutuhan sehari-hari, namun Ketika musim kemarau sumur tersebut mengalami pengurangan debit dan kualitas air berkurang. Kelurahan Rancabolang sendiri masuk kedalam rencana Pembangunan SPAM Gedebage dimana terdapat sumber air baku dari air Sungai Cisangkuy yang akan dimanfaatkan sebagai sumber air baku pengolahan air PDAM Tirtawening Kota Bandung. Sehubungan dengan permasalahan di atas, perlu direncanakan sistem jaringan air minum yang tepat untuk memenuhi kebutuhan air minum di Kelurahan Rancabolang.

## 2. METODE PENELITIAN

### Metode Pengumpulan Data

Data-data yang dikumpulkan untuk pelaksanaan perencanaan ini berupa data primer dan data sekunder. Jenis data yang digunakan kuantitatif berupa data primer dan data sekunder.

#### a. Data Primer

Data primer didapatkan melalui wawancara dengan pihak PDAM Tirtawening dan melakukan observasi lapangan di wilayah perencanaan. Pengambilan data ini meliputi : Kondisi eksisting jalan, tata letak bangunan (Sumber : Masyarakat dan kondisi eksisting wilayah Rancabolang)

#### b. Data Sekunder

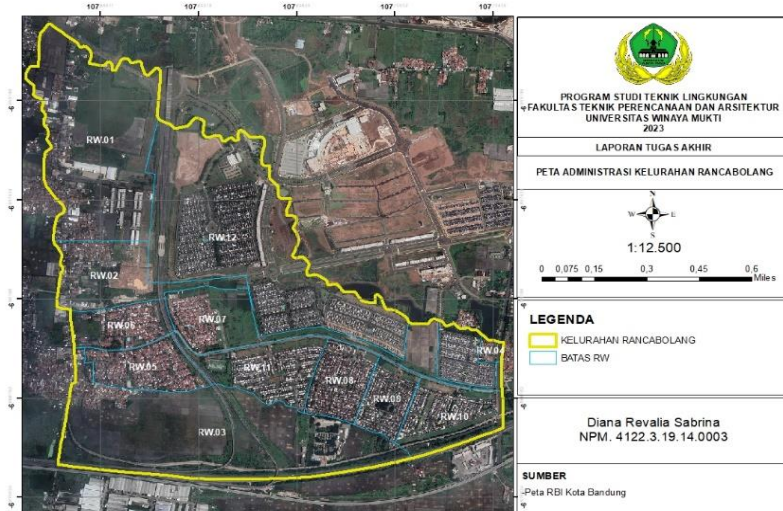
Pengumpulan data sekunder dapat diperoleh dengan mengumpulkan data dari arsip atau dokumen beberapa instansi diantaranya PDAM Tirtawening Kota Bandung, BPS Kecamatan Gedebage. Data sekunder yang dibutuhkan antara lain:

- Data Kependudukan Kecamatan Gedebage Kota Bandung (Sumber : Kecamatan Gedebage, BPS Provinsi Jawa Barat)
- Fasilitas Umum Kecamatan Gedebage Kota Bandung (Sumber : Kecamatan Gedebage, BPS Provinsi Jawa Barat)

- Peta Administrasi Kecamatan Gedebage Kota Bandung (Sumber : Kecamatan Gedebage, BPS Provinsi Jawa Barat)
- Data IPA Cikalong Pangalengan Kabupaten Bandung (Sumber : PDAM Tirtawening Kota Bandung)
- Data Perencanaan Jaringan Distribusi Kecamatan Gedebage (Sumber : PDAM Tirtawening Kota Bandung)
- Peta Topografi Kecamatan Gedebage Kota Bandung (Sumber : Bappelitbang Kota Bandung)
- RTRW Kecamatan Gedebage Kota Bandung (Sumber : Bappelitbang Kota Bandung)

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian Kelurahan Rancabolang yang merupakan salah satu bagian wilayah Gedebage Kota Bandung dengan memiliki luas lahan sebesar 276,57 Ha.



Gambar 1 Peta Administrasi Kelurahan Rancabolang

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Proyeksi Penduduk

Konsep perhitungan proyeksi penduduk dilakukan dengan memeriksa nilai korelasi dari ketiga metode yang ada yaitu metode geometrik, aritmatik dan least square dari masing – masing data penduduk Kelurahan Rancabolang di daerah perencanaan. Selanjutnya hasil perhitungan nilai korelasi akan dibandingkan dan dipilih hasil yang paling mendekati satu (1). Dari ketiga metode yang ada, terpilih metode aritmatika untuk memproyeksikan penduduk pada perencanaan ini. Rumus proyeksi penduduk dengan metode aritmatika adalah sebagai berikut :

- **Laju Pertumbuhan Penduduk**

$$r_{\text{bar}} = \frac{(\text{jumlah penduduk ke-}n+1) - (\text{jumlah penduduk ke-}n)}{(\text{jumlah penduduk ke-}n+1)} \dots\dots\dots \text{Persamaan (2.4)}$$

Keterangan :

- r : Angka pertumbuhan penduduk (%)
- Jumlah penduduk ke-n+1 : Jumlah penduduk pada tahun berikutnya (jiwa)
- Jumlah penduduk ke-n : Jumlah penduduk pada awal tahun (jiwa)

- **Jumlah Penduduk Hasil Proyeksi ( $P_n$ )**

$$P_n = P_0 + (\bar{a} \times n) \dots \dots \dots \text{Persamaan (2.5)}$$

Keterangan :

- $P_n$  : Jumlah penduduk hasil proyeksi pada tahun ke-n (Jiwa)
- $P_0$  : Jumlah penduduk pada awal tahun (Jiwa)
- $\bar{a}$  : Koefisien atau rata-rata pertambahan penduduk
- n : Periode waktu proyeksi (tahun)

- **Standar Deviasi**

$$SD = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \dots \dots \dots \text{Persamaan (2.9)}$$

Keterangan :

- SD : Standar deviasi
- n-1 : Banyaknya data dikurangi 1 tahun
- x : Jumlah penduduk (jiwa)
- $x_1, x_2, x_3 \dots x_n$  : Banyaknya penduduk tiap tahun data  $P_n$
- $\bar{x}$  : Nilai rata-rata data  $P_n$

- **Koefisien Variasi**

$$KV = \frac{SD}{\bar{x}} \dots \dots \dots \text{Persamaan (2.11)}$$

Keterangan :

- KV : Koefisien Variasi
- SD : Standar Deviasi
- $\bar{x}$  : Nilai rata-rata dari  $P_n$

- **Faktor Korelasi**

$$r = \frac{(n \cdot \sum xy) - (\sum x \cdot \sum y)}{\sqrt{(n \cdot \sum x^2) - (\sum x)^2} \cdot \sqrt{(n \cdot \sum y^2) - (\sum y)^2}} \dots \dots \dots \text{Persamaan (2.12)}$$

Keterangan :

- r : Faktor korelasi
- x : Jumlah penduduk (jiwa)
- y : Jumlah penduduk hasil proyeksi (jiwa)
- n : Jumlah data

Berikut ini merupakan contoh perhitungan tahun 2012.

**a. Metode Geometri**

- **Laju Pertumbuhan Penduduk**

$$r_{2012} = \frac{6.504 - 6.476}{6.504}$$

$$r_{2012} = 0,004$$

$$\bar{r} = \frac{0,004 + (-0,004) + 0,278 + (-0,213) + 0,021 + (-0,010) + 0,285 + 0,048 + 0,015}{9}$$

$$\bar{r} = 0,047$$

- **Jumlah Penduduk Hasil Proyeksi ( $P_n$ )**

$$P_{n2012} = 6.476 \cdot (1 + 0,004)^0$$

$$P_{n2012} = 6.476$$

- **Standar Deviasi**

$$SD = \sqrt{\frac{1}{10-1} \cdot 636.723.762}$$

$$SD = 8.411,13$$

- **Koefisien Variasi**

$$KV = \frac{8.411,1}{11.493}$$

$$KV = 0,73$$

- **Faktor Korelasi**

$$r = \frac{(10 \cdot 970.503.732) - (83.469 \cdot 114.928)}{\sqrt{(10 \cdot 729.186.981) - 83.469^2} \cdot \sqrt{(10 \cdot 1.957.574.439) - 114.928^2}}$$

$$r = 0,08$$

## b. Metode Aritmatika

- **Laju Pertumbuhan Penduduk**

$$a_{2012} = 6.504 - 6.476$$

$$a_{2012} = 28$$

$$\bar{a} = \frac{28 + (-29) + 2.494 + (-1.575) + 160 + (-75) + 2.986 + 527 + 169}{9}$$

$$\bar{a} = 521$$

- **Jumlah Penduduk Hasil Proyeksi ( $P_n$ )**

$$P_{n2012} = 6.476 + (521 \times 0)$$

$$P_{n2012} = 6.476 \text{ jiwa}$$

- **Standar Deviasi**

$$SD = \sqrt{\frac{1}{10-1} \cdot 101.279.764}$$

$$SD = 3.354,59$$

- **Koefisien Variasi**

$$KV = \frac{3.354,594}{10.689}$$

$$KV = 0,31$$

- **Faktor Korelasi**

$$r = \frac{(10 \cdot 947.935.357) - (83.469 \cdot 106.894)}{\sqrt{(10 \cdot 729.186.981) - 83.469^2} \cdot \sqrt{(10 \cdot 1.243.912.488) - 106.894^2}}$$

$$r = 0,97$$

### c. Metode Least Square

- **Laju Pertumbuhan Penduduk**

$$r_{2012} = \frac{6.504 - 6.476}{6.504}$$

$$r_{2012} = 0.0043$$

$$r_{\text{bar}} = \frac{0,0043 + (-0,004) + 0,278 + (-0,213) + 0,021 + (-0,010) + 0,285 + 0,048 + 0,015}{9}$$

$$r_{\text{bar}} = 0,047$$

- **Jumlah Penduduk Hasil Proyeksi (Pn)**

$$Pn_{2012} = 6.476 \times 2,718^{(0,004) \cdot 0}$$

$$Pn_{2012} = 6.476$$

- **Standar Deviasi**

$$SD = \sqrt{\frac{1}{10-1} \cdot \sum_{i=1}^n (1.025.398.983)}$$

$$SD = 10.673,95$$

- **Koefisien Variasi**

$$KV = \frac{10.673,95}{12.384}$$

$$KV = 0,86$$

- **Faktor Korelasi**

$$r = \frac{(10 \cdot 1.037.361.830) - (83.469 \cdot 123.841)}{\sqrt{(10 \cdot 729.186.981) - 83.469^2} \cdot \sqrt{(10 \cdot 2.559.060.635) - 123.841^2}}$$

$$r = 0,02$$

Berdasarkan hasil analisa perhitungan dengan beberapa variabel metode proyeksi, dapat diketahui bahwa nilai Faktor Korelasi yang paling mendekati 1 adalah metode Aritmatika dengan nilai korelasi sebesar **0,97**, standar deviasi paling kecil sebesar **3.354,59** dan faktor variasi yang paling kecil sebesar **0,31**. Sehingga dapat ditentukan salah satu metode yang digunakan sebagai acuan untuk proyeksi penduduk adalah metode aritmatika karena menunjukkan nilai korelasi yang kuat dan standar deviasi paling kecil.

Berdasarkan analisa perhitungan **Proyeksi Penduduk Kelurahan Rancabolang Tahun 2022 – 2038** dapat diketahui bahwa jumlah penduduk Kelurahan Rancabolang pada tahun 2038 adalah sebanyak 24.707 jiwa, sedangkan pada perencanaan awal tahun 2024 hanya sebanyak 17.413 jiwa. Sehingga terjadi peningkatan sebanyak 7.294 jiwa selama 15 tahun.

### 3.2 Kebutuhan Air

Berikut ini merupakan contoh perhitungan kebutuhan air tahun 2038.

#### Menentukan Tingkat Pelayanan

a.  $P = \% \text{ pelayanan} \times P_n$ .....Persamaan (2.1)

$$P = 80\% \times 24.707 \text{ (jiwa)}$$

$$P = 19.766 \text{ jiwa}$$

b.  $KK =$

$$\frac{P}{\text{Jumlah keluarga per KK}} \dots\dots\dots \text{Persamaan (2.2)}$$

$$KK = \frac{19.766 \text{ (jiwa)}}{6 \text{ per KK}}$$

$$KK = 3.294 / KK$$

Keterangan :

P : Jumlah penduduk yang terlayani (Jiwa)

$P_n$  : Jumlah penduduk hasil proyeksi (Jiwa)

KK : Jumlah kartu keluarga yang terlayani (KK)

Jumlah penduduk Kelurahan Rancabolang pada tahun proyeksi 2038 sebesar 19.766 jiwa. Tingkat pelayanan ini mengacu pada Peraturan Kementrian PUPR Tahun 2007 dimana kelurahan Rancabolang berada di wilayah Kota Bandung dengan jumlah penduduk Kota Bandung tahun 2022 sebesar 2.461.533 jiwa (BPS Kota Bandung Dalam Angka 2023). Berdasarkan hal tersebut maka kelurahan Rancabolang yang berada di Kecamatan Gedebage Kota Bandung masuk ke dalam kategori kota Metropolitan.

#### Kebutuhan Air Domestik (Q.d)

Kebutuhan air domestik direncanakan dilayani dengan Sambungan Rumah (SR) dan Hidran Umum (HU) untuk keseluruhnya. Sambungan Rumah (SR) mengacu pada SNI Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum Tahun 2012.

a. Jumlah yang terlayani SR = % pelayanan x Jumlah penduduk terlayani (jiwa)

$$\text{Jumlah yang terlayani SR} = 80\% \times 19.766 \text{ (jiwa)} = 15.812 \text{ (jiwa)}$$

b. Kebutuhan air untuk SR = Jumlah yang terlayani SR (jiwa) x Konsumsi SR (L/orang/hari)

$$\text{Kebutuhan air untuk SR} = 15.812 \text{ (jiwa)} \times 175 \text{ (L/orang/hari)} = 32,03 \text{ (L/detik)}$$

c. Jumlah yang terlayani HU = % pelayanan x Jumlah penduduk terlayani (jiwa)

$$\text{Jumlah yang terlayani HU} = 20\% \times 19.766 \text{ (jiwa)} = 3.953 \text{ (jiwa)}$$

d. Kebutuhan air untuk HU = Jumlah yang terlayani HU (jiwa) x Konsumsi HU (L/orang/hari)

$$\text{Kebutuhan air untuk HU} = 3.953 \text{ (jiwa)} \times 45 \text{ (L/orang/hari)} = 2,06 \text{ (L/detik)}$$

e. Total Q.d = Kebutuhan. Air untuk SR (L/detik) + Kebutuhan Air untuk HU (L/detik)

$$\text{Total Q.d} = 32,03 \text{ (L/detik)} + 2,06 \text{ (L/detik)} = 34,09 \text{ (L/detik)}$$

Keterangan :

Total Q.d : Total kebutuhan domestik (L/detik)

SR : Sambungan rumah

HU : Hidran umum

Berdasarkan hal tersebut, maka dalam perencanaan ini besarnya konsumsi pemakaian air untuk sambungan rumah (SR) direncanakan pada tahun 2024 - 2038 sebesar 175 L/orang/hari dengan tingkat pelayanan 80% dengan jumlah yang terlayani SR pada tahun 2038 sebesar 15.812 jiwa, kebutuhan air SR sebesar 32,03 L/detik Dan untuk Hidran Umum (HU) direncanakan konsumsi pemakaian air sebesar 45 L/orang/hari dengan tingkat pelayanan nya 20% dengan jumlah yang terlayani HU pada tahun 2038 sebesar 3.953 jiwa, kebutuhan air HU sebesar 2,06 L/detik sehingga total kebutuhan domestik sebesar 34,09 L/detik.

**Kebutuhan Air Non-domestik (Qn.d)**

a. Jumlah fasilitas

$$F_n = \frac{\text{Penduduk tahun ke-n}}{\text{Penduduk tahun awal}} = \frac{\text{Fasilitas tahun ke-n}}{\text{Fasilitas tahun awal}} \dots\dots\dots \text{Persamaan (2.18)}$$

Keterangan :

$F_n$  : Jumlah fasilitas untuk tahun ke-n (unit)

Penduduk tahun ke-n : Jumlah penduduk hasil proyeksi (jiwa)

Penduduk tahun awal : Jumlah penduduk pada awal tahun (jiwa)

$$TK = \frac{24.707 \text{ jiwa}}{24.186 \text{ jiwa}} = \frac{x}{17}$$

$$TK = 24.186 \text{ jiwa (x)} = 24.707 \text{ jiwa x 17 unit}$$

$$TK = x = 17 \text{ unit}$$

b. Jumlah Kebutuhan Air

$$Qn.d = \frac{F \times S}{86400} \dots\dots\dots \text{Persamaan (2.19)}$$

Keterangan :

Qnd : Debit non-domestik

F : Jumlah fasilitas (unit)

S : Standar kebutuhan air (L/unit/hari)

$$TK = \frac{17 \text{ unit} \times 30 \text{ L/murid/hari} \times 30 \text{ murid}}{86400}$$

$$TK = 0,18 \text{ L/detik}$$

c. Total Kebutuhan Air Fasilitas Umum

$$Qn.d = Qn.d \text{ Fas. Pendidikan} + Qn.d \text{ Fas. Kesehatan} + Qn.d \text{ Fas. Ibadah} + Qn.d \text{ Fas. Perdagangan dan Jasa} \dots\dots\dots \text{Persamaan (2.20)}$$

$$Qn.d = 0,18 + 0,05 + 0,03 + 0,17 + 0,05 + 0,10 + 0,33 + 0,05 + 0,04 + 0,01$$

$$Qn.d = 1,01 \text{ (L/detik)}$$



Perhitungan kebutuhan air non domestik berdasarkan kriteria Proyek Peningkatan Sarana Air Bersih (PPSAB - Jawa Barat. Dari analisis tersebut diperoleh fasilitas umum yang ada di Kelurahan Rancabolang pada tahun 2038 yaitu 19 unit fasilitas Pendidikan, 34 unit fasilitas Kesehatan, 26 unit fasilitas ibadah dan 14 unit fasilitas perdagangan jasa dan dapat diketahui bahwa total kebutuhan air fasilitas umum pada tahun 2038 sebesar 1,01 L/det.

#### **Total Kebutuhan Air (Qd + Qn.d)**

$$Q_{d.n.d} = Q_{domestik} + Q_{non-domestik} \dots \dots \dots \text{Persamaan (2.21)}$$

$$Q_{d.nd} = 34,09 \text{ (L/detik)} + 1,01 \text{ (L/detik)} = 35,10 \text{ (L/detik)}$$

#### **Kebocoran Air**

$$\text{Kebocoran air} = Q_{total} \times \text{Presentase kebocoran air} \dots \dots \dots \text{Persamaan (2.22)}$$

$$\text{Kebocoran air} = 35,10 \text{ (L/detik)} \times 20 \text{ (\%)} = 7,02 \text{ (L/detik)}$$

#### **Kebutuhan Total Air (Qtotal)**

$$Q_{total} = Q_{d.nd} + \text{Kebocoran air} \dots \dots \dots \text{Persamaan (2.23)}$$

$$Q_{total} = 35,10 \text{ (L/detik)} + 7,02 \text{ (L/detik)} = 42,12 \text{ (L/detik)}$$

#### **Kebutuhan Air Maksimum (Qmaks)**

$$Q_{maks} = Q_{total} \times \text{Faktor hari maksimum} \dots \dots \dots \text{Persamaan (2.24)}$$

$$Q_{maks} = 42,12 \text{ (L/detik)} \times 2 = 84,23 \text{ (L/det)}$$

#### **Kebutuhan Air Jam Puncak (Qpeak)**

$$Q_{puncak} = Q_{total} \times \text{Faktor jam puncak} \dots \dots \dots \text{Persamaan (2.25)}$$

$$Q_{puncak} = 42,12 \text{ (L/detik)} \times 1,5 = 63,17 \text{ (L/detik)}$$

#### **Debit Sumber Air**

Debit sumber air berasal dari pipa transmisi Cikalong PDAM Tirtawening Kota Bandung yang dikurangkan dengan debit kebutuhan kelurahan rancabolang. Debit yang didapatkan dari hasil perhitungan adalah sebagai berikut :

$$Q_{tersedia} = Q_{sumber} - Q_{kebutuhan}$$

$$Q_{tersedia} = 700 \text{ L/detik}$$

$$Q_{kelurahan\ rancabolang} = 84,23 \text{ L/detik}$$

$$Q_{yang\ tersisa} = 700 \text{ L/det} - 84,23 \text{ L/det}$$

$$Q_{yang\ tersisa} = 615,77 \text{ L/detik}$$

### **3.3 Sistem Jaringan Pipa Menggunakan Software Epanet**

#### **Unit Transmisi**

Jaringan pipa transmisi dan distribusi direncanakan menggunakan pipa HDPE, dari gambar rencana jaringan air minum dapat dilakukan perhitungan Analisa hidrolika untuk mengetahui dimensi pipa pada jaringan yang akan digunakan. Berikut perhitungan

Analisa hidrolika jaringan pipa menggunakan persamaan Hazen-William dari sumber pengambilan air pipa transmisi Cikalong menuju Reservoir Rancabolang. Diketahui :

Jarak (L)	= 206 m
Debit (Qmaks)	= 84,23 L/detik (0,08423 m <sup>3</sup> /detik)
C	= 130

Sehingga dapat dihitung sebagai berikut :

- Menentukan Diameter Pipa

$$A = Q / V \dots \dots \dots \text{Persamaan (2.34)}$$

Keterangan :

- A : Luas penampang
- Q : Debit (m<sup>3</sup>/detik)
- V : Kecepatan (m/det)

$$A = 0,08423 \text{ m}^3/\text{detik} / 1 \text{ m/det}$$

$$A = 0,084 \text{ m}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{A}{0,25 \times 3,14}} \dots \dots \dots \text{Persamaan (2.34)}$$

$$D = \sqrt{\frac{0,084}{0,25 \times 3,14}} = 0,328 \text{ m} = 328 \text{ mm} = 14 \text{ inchi}$$

- Perbedaan Tinggi

Elevasi pada titik reservoir Rancabolang berada pada ketinggian 662 ditambah dengan H reservoir = 3 Epanet. Sehingga elevasi pada titik reservoir distribusi yaitu :

$$H_r = 662 + 3 + 7 = 672$$

Perencanaan jaringan distribusi air minum Kelurahan Rancabolang direncanakan menggunakan sistem gravitasi dari adanya perbedaan ketinggian antara daerah pelayanan terhadap reservoir mengakibatkan adanya perbedaan elevasi untuk mengalirkan air ke masyarakat dengan cara memanfaatkan sistem gravitasi. Namun, apabila ada perbedaan elevasi, maka akan direncanakan penambahan pompa sesuai kebutuhan pada jaringan.

- **Kehilangan tekanan**

Dari titik pengambilan air pipa transmisi cikalong sampai ke reservoir Rancabolang

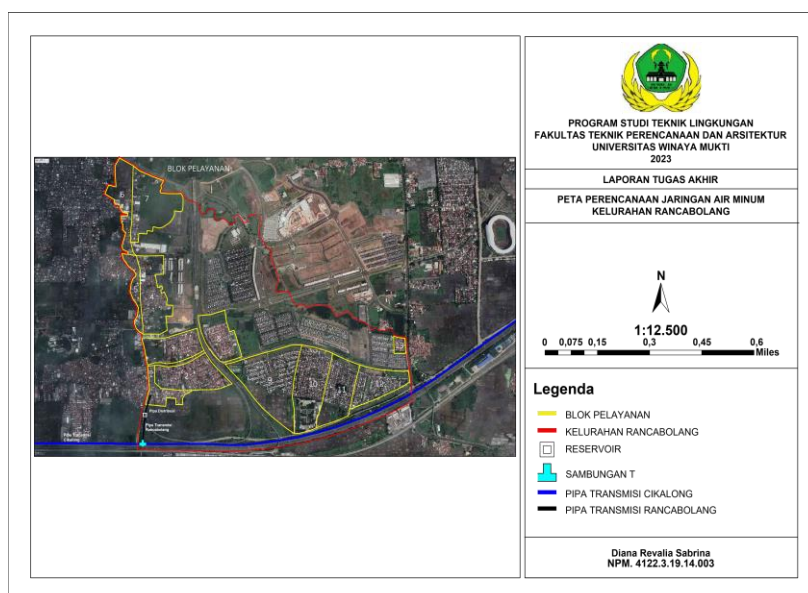
$$H_f = 10,66 \cdot C^{-1,85} \cdot D^{4,87} \cdot Q^{1,85} \cdot L \dots \dots \dots \text{Persamaan (2.35)}$$

Keterangan :

- H<sub>f</sub> : Kehilangan tekanan
- Q : Debit (m<sup>3</sup>/detik)
- C<sub>HW</sub> : Coefisien Hazen William
- D : Diameter
- L : Panjang pipa

$$H_f = 10,66 \cdot 130^{-1,85} \cdot 0,328^{4,87} \cdot 0,08423^{1,85} \cdot 206$$

$$H_f = 7,5 \text{ m}$$



**Gambar 2. Jaringan Air Minum Kelurahan Rancabolang**

**Unit Distribusi**

**Kapasitas reservoir = 20% x Qmaks x 1 hari.....Persamaan (2.31)**

Kapasitas reservoir = 20% x 0,08423 m<sup>3</sup>/detik x (24 x 3600)

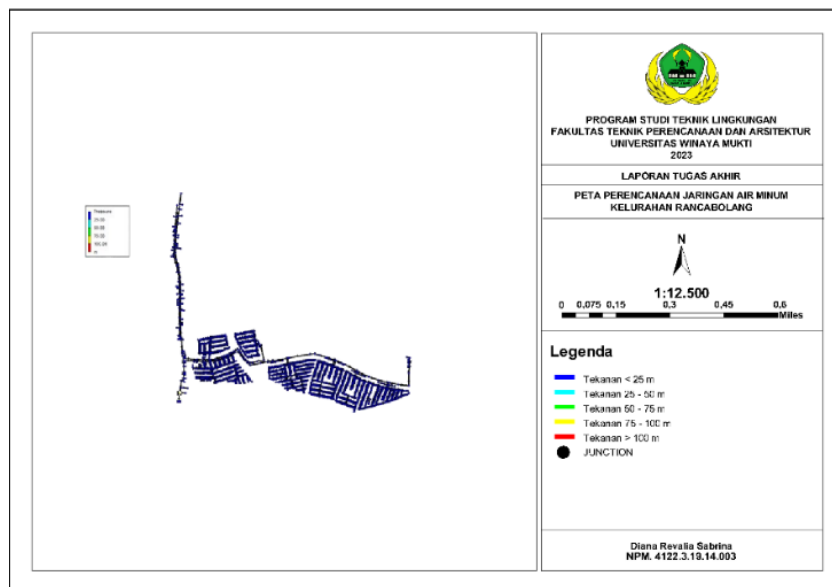
Kapasitas reservoir = 1.455 m<sup>3</sup>

Direncanakan kedalaman reservoir, Hr = 3 m. Dari hasil perhitungan didapatkan panjang reservoir yaitu 38,15 m dengan lebar 12,71 m, freeboard direncanakan sedalam 1 m sehingga H total reservoir 4 m.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan EPANET dapat diketahui kondisi hidrolis pada junction dan link. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan pada junction dan link antara lain pressure pada junction serta velocity. Pada junction, harus diperhatikan kriteria sisa tekan yaitu berkisar antara 10 - 80 m. Hasil analisis menunjukkan tidak ada junction yang memiliki sisa tekan dibawah 10 m dan diatas 80 m.

Pada link jaringan distribusi, perlu diperhatikan aspek – aspek yang dianalisis yaitu velocity (kecepatan). Hasil analisis pada link jaringan transmisi dan distribusi menunjukkan bahwa tidak ada yang memiliki velocity kurang dari 0,3 m/s. Link dengan kecepatan kurang dari 0,3 m/s dapat menyebabkan terhambatnya aliran air dan dapat menjadi salah satu faktor yang menyebabkan pengendapan partikel dalam pipa.

Jenis pipa distribusi yang digunakan dalam perencanaan ini jenis HDPE dengan diameter pipa utama 284 mm (12 inchi), pipa primer 173 mm (8 inchi) dan pipa tersier 121 mm (5 inchi) dengan menggunakan sistem gravitasi.



**Gambar 3 Simulasi Pada Junction Tekanan Pipa**

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari perencanaan ini adalah :

1. Proyeksi pertumbuhan penduduk wilayah Kelurahan Rancabolang dihitung menggunakan metode aritmatika sehingga diperoleh jumlah penduduk tahun 2038 sebesar 19.766 jiwa dengan periode perencanaan selama 15 tahun dimulai pada tahun 2024 - 2038. Total Kebutuhan air minum Kelurahan Rancabolang untuk tahun 2038 sebesar 42,12 L/detik.
2. Jenis pipa distribusi yang digunakan dalam perencanaan ini jenis HDPE dengan diameter pipa utama 284 mm (12 inchi), pipa primer 173 mm (8 inchi) dan pipa tersier 121 mm (5 inchi) dengan menggunakan sistem gravitasi.
3. Berdasarkan simulasi dengan software Epanet telah berhasil diaplikasikan kebutuhan air minum kedalam peta jaringan air minum.

#### 5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang dapat diberikan yaitu perlu adanya kerja sama antara pihak PDAM Tirtawening Kota Bandung dan instansi pemerintahan seperti Kelurahan Rancabolang terkait ketersediaan air minum dengan memperhatikan kembali sarana dan prasarana dari IPA Cicalong agar bisa melayani pelanggan baru di zona Kecamatan Gedebage di masa yang akan datang dan perlu ada penelitian dari sudut pandang lain dari perencanaan ini untuk dapat dijadikan referensi di kemudian hari.

#### DAFTAR PUSTAKA

- SNI 7831: 2012. Tentang Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum.
- SNI 7509 : 2011. Tata Cara Perencanaan Teknik Jaringan Distribusi Dan Unit Pelayanan Sistem Penyediaan Air Minum.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 18/Prt/M/2007. Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum.

Kelurahan Rancabolang. 2022. *Profil dan Tipologi Kelurahan Rancabolang Kecamatan Gedebage Kota Bandung*.

Putra, Dwirari. 2022. *Perencanaan Jaringan Pipa Transmisi Dan Distribusi Air Bersih Kecamatan Tegalsiwalan Kabupaten Probolinggo*. Jurnal Online Skripsi MRK Volume 3, Nomor 1, Maret 2022, Page 26-32. ISSN: 2722 920.

Gramedia. 2021. 5 Jenis-Jenis Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif sampai Campuran. Gramedia Blog. URL: <https://www.gramedia.com/literasi/jenis-jenis-penelitian/>