

**PERENCANAAN PENYEDIAAN JARINGAN AIR BERSIH DI  
KECAMATAN KAYANGAN KABUPATEN LOMBOK UTARA  
DENGAN BANTUAN *SOFTWARE* EPANET 2.0**

*DESIGN OF WATER SUPPLY AT KAYANGAN,  
NORTH LOMBOK REGENCY BY USING EPANET 2.0 SOFTWARE*

Artikel Ilmiah

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1 Jurusan Teknik Sipil



Oleh:

**ASHRI OKTAVIA HIDAYAT  
F1A 019 023**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MATARAM  
2023**

**ARTIKEL ILMIAH**

**PERENCANAAN PENYEDIAAN JARINGAN AIR BERSIH DI  
KECAMATAN KAYANGAN KABUPATEN LOMBOK UTARA  
DENGAN BANTUAN *SOFTWARE* EPANET 2.0**

*DESIGN OF WATER SUPPLY AT KAYANGAN DISTRICT,  
NORTH LOMBOK REGENCY BY USING EPANET 2.0 SOFTWARE*

Oleh:  
**ASHRI OKTAVIA HIDAYAT**  
**F1A 019 023**

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

**1. Pembimbing Utama**



**Agustono Setiawan, ST, MSc**  
**NIP. 19700113 199702 1 001**

Tanggal: 21 Juli 2023

**2. Pembimbing Pendamping**



**Lalu Wirahman W. S.T., MSc.**  
**NIP. 19680201 199703 1 002**

Tanggal: 24 Juli 2023

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas Mataram



**Dr. Eng. Hariyadi, ST., MSc(Eng).**  
**NIP. 19731027 199802 1 001**

**ARTIKEL ILMIAH**

**PERENCANAAN PENYEDIAAN JARINGAN AIR BERSIH DI  
KECAMATAN KAYANGAN KABUPATEN LOMBOK UTARA  
DENGAN BANTUAN *SOFTWARE* EPANET 2.0**

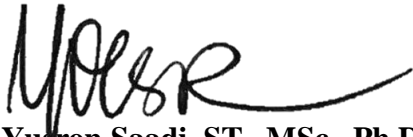
*DESIGN OF WATER SUPPLY AT KAYANGAN DISTRICT,  
NORTH LOMBOK REGENCY BY USING EPANET 2.0 SOFTWARE*

Oleh:

**ASHRI OKTAVIA HIDAYAT  
F1A 019 023**

Telah diujikan di depan Tim Penguji  
Pada tanggal, 20 Juli 2023  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat derajat Sarjana S-1  
Susunan Tim Penguji

1. Penguji I



**Yusron Saadi, ST., MSc., Ph.D**  
**NIP. 19661020 199403 1 003**

Tanggal: 24 Juli 2023

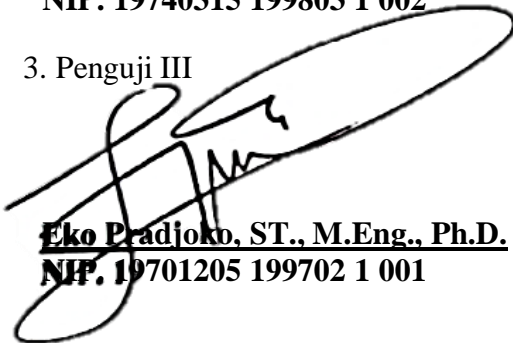
2. Penguji II



**Dr. Eng. Hartana, ST., MT.**  
**NIP. 19740315 199803 1 002**

Tanggal: 21 Juli 2023

3. Penguji III



**Eko Pradjoko, ST., M.Eng., Ph.D.**  
**NIP. 19701205 199702 1 001**

Tanggal: 21 Juli 2023

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik Sipil  
Universitas Mataram



**Muhamad Syamsu Iqbal, ST., MT., Ph.D.**  
**NIP. 197202221999031002**

**PERENCANAAN PENYEDIAAN JARINGAN AIR BERSIH DI  
KECAMATAN KAYANGAN KABUPATEN LOMBOK UTARA  
DENGAN BANTUAN *SOFTWARE* EPANET 2.0**

**Ashri Oktavia Hidayat<sup>1</sup>, Agustono Setiawan, ST, MSc.<sup>2</sup>, Lalu Wirahman W. S.T., MSc.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mataram

<sup>2,3</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram

Email: ashrioktvia@gmail.com

---

**ABSTRAK**

Jaringan air bersih di Kecamatan Kayangan perlu direncanakan karena dari total 108 dusun yang terletak di Kecamatan Kayangan, hanya 52 dusun yang sudah mendapatkan layanan air bersih dari PDAM Kabupaten Lombok Utara. Dengan kata lain, hanya 48% atau kurang dari setengah jumlah penduduk yang sudah terpenuhi atau terlayani kebutuhan air bersihnya. Dengan adanya perencanaan ini, diharapkan kebutuhan air bersih di Kecamatan Kayangan dapat terpenuhi.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dilakukan perencanaan jaringan pipa untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Kecamatan Kayangan. Dalam hal ini jaringan pipa direncanakan dengan memanfaatkan mata air Lokok Bual dan Batu Bara. Analisis Hidrolika dilakukan dengan menggunakan aplikasi Epanet 2.0. Aplikasi ini memberikan kebebasan dalam memilih sistem jaringan perpipaan dan dapat memilih metode yang akan digunakan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa total kebutuhan air bersih di Kecamatan Kayangan untuk 15 tahun kedepan atau pada tahun 2036 adalah 75 l/dt dengan bangunan pelengkap berupa 1 reservoir dan 34 bak pelepas tekan (BPT). Dimensi pipa untuk jaringan transmisi yaitu berdiameter 160 mm dengan panjang 5.761 m sedangkan dimensi pipa distribusi membutuhkan diameter 32 mm (panjang 2.814 m), diameter 40 mm (panjang 2.628 m), diameter 50 mm (panjang 10.434 m), diameter 63 mm (panjang 9.228 m), diameter 75 mm (panjang 44.004 m), diameter 90 mm (panjang 21.768 m), diameter 110 (panjang 12.924 m), diameter 125 mm (panjang 14.478 m), diameter 160 mm (panjang 2.489 m) dan diameter 225 mm (panjang 6.732 m). Total perkiraan anggaran biaya untuk sistem penyediaan jaringan air bersih di Kecamatan Kayangan Kabupaten Lombok Utara sebesar Rp. 37.145.555.000 (tiga puluh tujuh milyar seratus empat puluh lima juta lima ratus lima puluh lima ribu rupiah).

**Kata kunci:** jaringan air bersih, reservoir, BPT.

**PERENCANAAN PENYEDIAAN JARINGAN AIR BERSIH DI  
KECAMATAN KAYANGAN KABUPATEN LOMBOK UTARA  
DENGAN BANTUAN SOFTWARE EPANET 2.0**

**Ashri Oktavia Hidayat<sup>1</sup>, Agustono Setiawan, ST, MSc.<sup>2</sup>, Lalu Wirahman W. S.T., MSc.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mataram

<sup>2,3</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram

Email: ashrioktavia@gmail.com

---

**ABSTRACT**

*The clean water network in Kayangan District needs to be planned due to the fact that out of the total of 108 hamlets located in Kayangan District, only 52 hamlets are recorded to have received clean water services from Water Supply Company (PDAM) North Lombok Regency. In other words, 48% or less than half of the population of Kayangan District have been fulfilled or served the need of clean water by PDAM North Lombok Regency.*

*Considering the problem above, a pipe network distribution system was designed to provide sufficient clean water in the Kayangan District. In this purpose the pipe network was designed base on the available springs in the area, namely Batu Bara and Lokok Bual. Hydraulic analysis was carried out by using the software of Epanet 2.0. The software is very useful and provide freedom for user in selecting pipe network system as well as selecting the method of analysis for the design.*

*From the results of the analysis, the total demand for clean water in Kayangan District for the next 15 years or in 2036 is 75 l/s with complementary structures in the form of 1 reservoir and 34 surge tanks (BPT). The pipe dimensions for the transmission network are 160 in diameter with a length of 5,761 m while the distribution pipe dimensions require a diameter of 32 mm (2,814 m in length), diameter 40 mm (length 2,628 m), diameter 50 mm (length 10434 m), diameter 63 mm (length 9.228 m), diameter 75 mm (length 44,004 m), diameter 90 mm (length 21768 m), diameter 110 (length 12,924 m), diameter 125 mm (length 14,478 m), diameter 160 mm (length 2,489 m) and diameter 225 mm (length 6,732 m) respectively. The total budget plan for design of water supplay in Kayangan District, North Lombok Regency is Rp. 37,145,555,000 (thirty-seven billion one hundred forty-five million five hundred and fifty-five thousand rupiah).*

**Keywords:** *clean water network, reservoirs, BPT.*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Air bersih merupakan unsur terpenting dan sangat diperlukan oleh makhluk hidup setelah udara. Seperti halnya udara, makhluk hidup tidak dapat hidup tanpa air untuk memenuhi keseharian dan menopang hidupnya secara alami. Kegunaan air yang bersifat universal atau menyeluruh untuk segala aspek kehidupan menjadi semakin berharga jika dilihat dari segi kuantitas maupun kualitasnya. Dalam kehidupan sehari-hari manusia membutuhkan air untuk memenuhi berbagai macam kebutuhan pokok seperti mandi, memasak dan mencuci. Semakin tinggi taraf kehidupan seseorang maka kebutuhannya akan air juga akan meningkat. Kebutuhan air bersih akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dikarenakan kebutuhan air bersih dan jumlah penduduk berbanding lurus.

Kecamatan Kayangan merupakan satu dari lima kecamatan yang berada di Kabupaten Lombok Utara dengan luas total wilayah 126,35 km<sup>2</sup>, memiliki sepuluh desa/kelurahan yang terdiri dari; Kayangan, Santong, Selengen, Sesait, Gumantar, Salut, Dangieng, Pendua, Pansor dan Santong Mulia dengan total jumlah dusun sebanyak 108 dusun. Masyarakat di Kecamatan Kayangan saat ini belum sepenuhnya mendapatkan pasokan air bersih dari PDAM setempat. Sehingga masyarakat hanya mendapatkan pasokan air bersih dengan menggali sumur pribadi atau dari mata air terdekat yang pendistribusiannya masih dikelola secara mandiri oleh desa.

Saat ini beberapa desa yang sudah terlayani PDAM Kabupaten Lombok Utara secara menyeluruh yaitu Desa Kayangan (100%) dan Desa Santong Mulia (100%) kemudian beberapa desa yang masih sebagian terlayani air bersih yaitu Desa Santong (50%), Desa Sesait (64%), Desa Gumantar (25%), Desa Dangieng (90%) dan desa Pendua (71%) sedangkan desa yang belum terlayani sama sekali yaitu Desa Selengen (0%), Desa Salut (0%) dan Desa Pansor (0%). Kawasan Kecamatan Kayangan yang sebagian besar masih berupa pegunungan memiliki sumber mata air yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari, mata air yang akan digunakan dalam perencanaan jaringan penyediaan air bersih ini yaitu mata air Batu Bara dan mata air Lokok Bual (PDAM Lombok Utara).

Dari total 108 dusun yang terletak di Kecamatan Kayangan hanya 52 dusun yang tercatat sudah mendapatkan layanan air bersih dari PDAM Kabupaten Lombok Utara. Dengan kata lain kebutuhan air bersih masyarakat

Kecamatan Kayangan yang sudah terpenuhi atau terlayani oleh PDAM Kab.Lombok Utara hanya sampai pada angka 48% atau kurang dari setengah jumlah penduduk. Oleh karena itu, untuk memenuhi lebih dari setengah total jumlah penduduk Kecamatan Kayangan yang belum mendapatkan air bersih dibutuhkan perencanaan jaringan penyediaan air bersih agar dapat menyalurkan air bersih untuk Kecamatan Kayangan secara menyeluruh (PDAM Lombok Utara).

### Rumusan Masalah

1. Berapa kebutuhan air bersih di Kecamatan Kayangan saat ini pada tahun 2021 dan 15 tahun ke depan pada tahun 2036?
2. Bagaimana jaringan penyediaan air bersih yang sesuai untuk Kecamatan Kayangan?
3. Berapa dimensi dan volume bangunan penampung air (reservoir) yang sesuai dan dapat memenuhi kebutuhan air bersih di Kecamatan Kayangan?
4. Berapa Rencana Anggaran Biaya dalam perencanaan jaringan penyediaan air bersih di Kecamatan Kayangan?

### Batasan Masalah

1. Kawasan perencanaan adalah Kecamatan Kayangan, Kabupaten Lombok Utara, Provinsi NTB.
2. Perencanaan jaringan perpipaan hanya merencanakan pipa utama, yaitu pipa transmisi dan pipa distribusi.
3. Sumber air baku berasal dari mata air Batu Bara dan mata air Lokok Bual.
4. Analisis hidrolika sistem penyediaan air bersih di bantu dengan menggunakan *software* Epanet 2.0.
5. Tidak merencanakan pipa hingga ke rumah-rumah.

### Tujuan Perencanaan

1. Untuk mengetahui jumlah kebutuhan air bersih di Kecamatan Kayangan saat ini pada tahun 2021 dan 15 tahun ke depan pada tahun 2036.
2. Untuk mengetahui jaringan penyediaan air bersih yang sesuai untuk Kecamatan Kayangan.
3. Untuk mengetahui dimensi dan volume bangunan penampung air (reservoir) yang sesuai dan dapat memenuhi kebutuhan air bersih di Kecamatan Kayangan.
4. Untuk mengetahui Rencana Anggaran Biaya dalam perencanaan jaringan penyediaan distribusi air bersih di Kecamatan Kayangan.

### Manfaat Perencanaan

Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat menjadi landasan dalam pengembangan dan pembangunan distribusi jaringan air bersih yang sebenarnya di Kecamatan Kayangan bagi pihak pemerintahan atau pihak yang terkait yaitu PDAM Kabupaten Lombok Utara sehingga penyediaan air bersih kepada masyarakat di Kecamatan Kayangan dapat disalurkan dengan baik dan berfungsi secara optimal.

### LANDASAN TEORI

Air bersih yaitu air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan akan menjadi air minum ketika dimasak terlebih dahulu. Sebagai batasnya, air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan bagi sistem penyediaan air minum. Persyaratan yang dimaksud dapat dilihat dari kualitas air yang meliputi kualitas fisik, kimia, biologi dan radiologi, sehingga akan memberikan efek samping bila dikonsumsi (Ketentuan Umum Perenkes No.416/MENKES/PER/IX/1990).

### Persyaratan Air Bersih

Persyaratan kualitas air bersih harus memenuhi beberapa persyaratan utama meliputi persyaratan kualitatif, persyaratan kuantitatif dan persyaratan kontinuitas.

- Persyaratan Kualitatif
- Persyaratan Kuantitatif (Debit)
- Persyaratan Kontinuitas

Menurut Howard, S.P., et.al (1985) sistem pengaliran dalam jaringan distribusi dibagi menjadi :

- Sistem gravitasi
- Sistem Pompa
- Sistem gabungan

Bentuk jaringan pipa pada prinsip sistem distribusi mempunyai dua sistem, (Mays Larry W., 1999) yaitu:

- Jaringan pipa model cabang (*Tree System*)

Sistem cabang adalah sistem jaringan perpipaan dengan beberapa percabangan dimana pengaliran air hanya menuju ke beberapa arah dan di beberapa bagian sistem terdapat titik mati (*dead-end*) yang merupakan ujung jaringan pipa

- Jaringan pipa model melingkar (*Loop System*)

Sistem melingkar adalah sistem jaringan pipa distribusi, dimana ujung pipa-pipa distribusi dalam sistem saling berhubungan satu dengan yang lain membentuk *loop-loop*, sehingga pada pipa distribusi tidak ada titik mati (*dead end*)

### Perhitungan Jumlah Penduduk

Pertumbuhan jumlah penduduk dapat di analisis dengan menggunakan 3 metode :

#### a. Metode Aritmatik

$$P_t = P_0 (1 + rt) \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana

$$r = \frac{1}{t} \left( \frac{P_t}{P_0} - 1 \right) \dots \dots \dots (2.2)$$

dengan:

- P<sub>t</sub> = jumlah penduduk pada tahun t  
P<sub>0</sub> = jumlah penduduk pada tahun dasar  
r = laju pertumbuhan penduduk  
t = periode waktu antara tahun dasar dan tahun t (dalam tahun)

#### b. Metode Geometrik

$$P_t = P_0 (1 + r)^t \dots \dots \dots (2.3)$$

dimana

$$r = \left( \frac{P_t}{P_0} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \dots \dots \dots (2.4)$$

dengan:

- P<sub>t</sub> = jumlah penduduk pada tahun t  
P<sub>0</sub> = jumlah penduduk pada tahun dasar  
R = laju pertumbuhan penduduk  
t = periode waktu antara tahun dasar dan tahun t (dalam tahun)

#### d. Metode Eksponensial

$$P_t = P_0 e^{rt} \dots \dots \dots (2.5)$$

dimana,

$$r = \frac{1}{t} \ln \left( \frac{P_t}{P_0} \right) \dots \dots \dots (2.6)$$

dengan:

- P<sub>t</sub> = jumlah penduduk pada tahun t  
P<sub>0</sub> = jumlah penduduk pada tahun dasar  
r = laju pertumbuhan penduduk  
t = periode waktu antara tahun dasar dan tahun t (dalam tahun)  
e = bilangan pokok dari sistem logaritma natural (ln) yang besarnya adalah 2,7182818

### Menghitung Kebutuhan Air

Menghitung Kebutuhan air bersih adalah banyaknya air yang diperlukan untuk melayani penduduk yang dibagi dalam dua klasifikasi pemakaian air yaitu untuk keperluan domestik (rumah tangga) dan non domestik. Kisaran kebutuhan air bersih untuk kegiatan sehari-hari seperti yang disebutkan di atas telah disebutkan oleh Direktorat Jendral Cipta Karya 1996.

### Kebutuhan Air Domestik

Menurut Ditjen Cipta Karya (1990), kebutuhan domestik dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi keperluan rumah tangga yang dilakukan melalui Sambungan Rumah (SR) dan kebutuhan umum yang disediakan melalui fasilitas Hidran Umum (HU).

$$Q_D = JP \times (pl\%) \times S \dots \dots \dots (2.7)$$

dengan :

- JP = Jumlah penduduk saat ini (jiwa)

- Pl% = Persentase pelayanan yang akan dilayani
- q<sub>D</sub> = Kebutuhan air domestik (lt/orang/hari)
- S = Standar kebutuhan air rata-rata

**Kebutuhan Air Non Domestik**

Besarnya pemakaian air untuk kebutuhan non domestik diperhitungkan 20% dari kebutuhan domestik.

**Kebutuhan Air Total**

Untuk menghitung kebutuhan air total menggunakan rumus :

$$Q_r = Q_d + Q_{nd} \dots \dots \dots (2.8)$$

dengan:

- Q<sub>r</sub> = Kebutuhan air total (lt/dt).
- Q<sub>d</sub> = Kebutuhan air untuk keperluan domestik (lt/dt).
- Q<sub>nd</sub> = Kebutuhan air untuk keperluan non domestik (lt/dt).

**Kehilangan Air**

Kehilangan air akibat kebocoran atau kehilangan air dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$q_{HL} = q_T \times (K_t \%) \dots \dots \dots (2.9)$$

dengan :

- q<sub>HL</sub> = Kebocoran atau kehilangan air
- q<sub>T</sub> = Kebutuhan air total (lt/hari)
- K<sub>t</sub> % = Prosentase kehilangan atau kebocoran

**Kebutuhan Air Rata-rata**

Kebutuhan air rata-rata dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$q_{RH} = q_T + q_{HL} \dots \dots \dots (2.10)$$

dengan :

- q<sub>RH</sub> = Kebutuhan air rata-rata (lt/hari)
- q<sub>T</sub> = Kebutuhan air total (lt/hari)
- q<sub>HL</sub> = Kebutuhan atau kehilangan air (lt/hari)

**Kebutuhan Air Jam Maksimum**

Didapatkan dalam bentuk persamaan sebagai berikut :

$$q_m = q_{RH} \times F \dots \dots \dots (2.11)$$

dengan :

- q<sub>m</sub> = Kebutuhan air maksimum (lt/hari)
- q<sub>RH</sub> = Kebutuhan air rata-rata (lt/hari)
- F = Faktor hari maksimum antara 1,15-1,7

**Kehilangan Tinggi Tekan (Head Loss)**

Persamaan empiric yang digunakan dalam menghitung kehilangan tinggi tekan yaitu Persamaan Hazen-Williams

a. Kehilangan Tinggi Mayor (*Major Losses*)

$$Q = 0,2785 \times C_{hw} \times D^{2,63} \times I^{0,54} \dots \dots (2.12)$$

$$I = \frac{h_1}{L} \dots \dots \dots (2.13)$$

$$h_f = \left( \frac{\pi}{4(0,2785)} \right)^{1,85} \times \frac{L}{D^{1,17}} \left( \frac{V}{C_{hw}} \right)^{1,85} \dots \dots (2.14)$$

dengan :

- Q = debit aliran pada pipa (m<sup>3</sup> /dt)

- C<sub>hw</sub> = koefisien kekasaran Hazen-Williams (tabel)
- D = diameter pipa (m)
- I = kemiringan garis energi
- H<sub>f</sub> = kehilangan tinggi tekan mayor (m)
- L = panjang pipa (m)
- V = kecepatan aliran pada pipa (m/dt)

**Tabel 2. 1** Koefisien Kekerasan Pipa Hazen Williams (C<sub>hw</sub>)

| Nilai C <sub>H</sub> | Jenis Pipa                         |
|----------------------|------------------------------------|
| 140                  | pipa sangat halus                  |
| 130                  | pipa halus, semen, besi tuang baru |
| 120                  | pipa baja dilas baru               |
| 110                  | pipa baja dikeling baru            |
| 100                  | pipa besi tuang tua                |
| 95                   | pipa baja dikeling tua             |
| 60-80                | pipa tua                           |

Sumber: Triatmodjo, (2015)

b. Kehilangan Tinggi Minor (*Minor Losses*)

$$h_f = \Sigma K \left( \frac{V^2}{2g} \right) \dots \dots \dots (2.15)$$

dengan :

- h<sub>f</sub> = kehilangan tinggi minor (m)
- V = kecepatan rata-rata dalam pipa (m/dt)
- g = percepatan gravitasi (m/dt<sup>2</sup>)
- K = koefisien kehilangan tinggi tekan minor (tabel)

**Penggunaan Program Epanet 2.0**

EPANET adalah program komputer yang menggambarkan simulasi hidrolis dan kecenderungan kualitas air yang mengalir di dalam jaringan pipa. Jaringan itu sendiri terdiri dari Pipa, Node (titik koneksi pipa), pompa, katub, dan tangki air atau reservoir. EPANET menjajaki aliran air di tiap pipa, kondisi tekanan air di tiap titik dan kondisi konsentrasi bahan kimia yang mengalir di dalam pipa selama dalam periode pengaliran. Sebagai tambahan, usia air (water age) dan pelacakan sumber dapat juga disimulasikan (Lewis A. Rossman, 2000, bab 1, halaman 1).

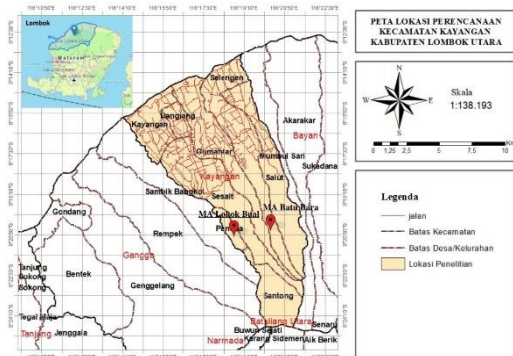
**METODE PERENCANAAN**

**Lokasi Perencanaan**

Perencanaan distribusi jaringan air bersih ini bertempat di Kecamatan Kayangan Kabupaten Lombok Utara yang lebih tepatnya pada desa/kelurahan Dangiangan, Gumantar, Kayangan, Pendua, Salut, Santong, Selengen dan Sesait. Sumber daya air yang digunakan untuk pemenuhan kebutuhan air bersih berasal dari beberapa mata air yaitu; mata air Batu Bara pada posisi 08°20'46,6" LS dan 116°20'0,70" BT pada elevasi 881 m DPL dengan debit sebesar 40 lt/dt dan mata air Lokok Bual pada posisi 8°20'56,79"



LS dan  $116^{\circ}18'55,59''$  BT pada elevasi 759 m DPL dengan debit sebesar 40 lt/dt. Berikut peta lokasi perencanaan :



**Gambar 1** Peta lokasi perencanaan jaringan air bersih di Kecamatan Kayangan. (Sumber: hasil desain prbadi)

### Data Perencanaan

Data yang di perlukan untuk kebutuhan analisis pada perencanaan jaringan air bersih pada kawasan yang sudah di tentukan hanya berupa data sekunder yang di dapatkan dari instansi-instansi terkait meliputi :

1. Peta topografi.
2. Peta batas wilayah.
3. Data penduduk.
4. Debit sumber air baku.

### Analisis Data

Setelah seluruh data diperoleh, dilakukan tahap analisis data dengan langkah-langkah sebagai berikut :

#### Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk

Analisis proyeksi jumlah penduduk dilakukan dengan menggunakan metode tertentu yang menghasilkan nilai koefisien korelasi terbesar untuk mengetahui perkiraan laju pertumbuhan penduduk yang akan digunakan untuk analisis kebutuhan air bersih. Metode-metode yang digunakan antara lain :

1. Metode Aritmatik.
2. Metode Eksponensial.
3. Metode Geometri.

#### Analisis Kebutuhan Air Bersih

Analisis kebutuhan air bersih dapat di lakukan dengan tetap menggunakan nilai/data acuan yang sudah di tentukan. Langkah-langkah perhitungan jumlah kebutuhan air bersih antara lain :

1. Kebutuhan domestik (konsumsi unit pelayanan hidran umum (HU) dan unit sambungan rumah (SR)).
2. Kebutuhan non domestik.
3. Kebutuhan air total.
4. Kehilangan air.
5. Kebutuhan rata-rata.
6. Kebutuhan jam puncak.

### Analisis Hidrolika Menggunakan Program Epanet 2.0

Epanet 2.0 adalah program komputer yang berbasis windows yang merupakan program simulasi dari perkembangan waktu dari profil hidrolis dan perlakuan kualitas air bersih dalam suatu jaringan pipa distribusi, yang didalamnya terdiri dari titik/node/junction pipa, pompa, valve (asesoris) dan reservoir baik ground reservoir maupun reservoir menara.

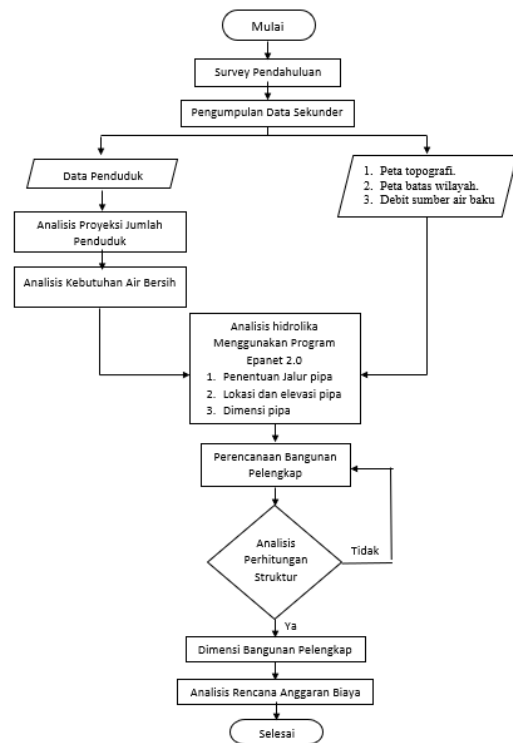
### Perencanaan Reservoir

Pembangunan reservoir dan bak pelepas tekan perlu di perhitungkan secara analitis struktur untuk merencanakan dimensi serta kekuatan bangunan.

### Analisis Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya untuk perencanaan jaringan penyediaan distribusi air bersih ini menggunakan harga satuan pekerjaan yang diperoleh dari daftar standar harga upah dan bahan Propinsi Nusa Tenggara Barat tahun 2023.

### Bagan Alir Perencanaan



**Gambar 3.2** Bagan Alir Perencanaan

**Gambar 2** Bagan alir perencanaan

## ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk

Analisis proyeksi penduduk direncanakan untuk dari tahun 2021 sampai dengan 2036. Berikut data jumlah penduduk di Kecamatan Kayangan tahun 2021-2036.

**Tabel 1.** Proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Kayangan tahun 2022-2036

| Tahun | Desa    |        |          |          |        |          |          |       |               |        |
|-------|---------|--------|----------|----------|--------|----------|----------|-------|---------------|--------|
|       | Santong | Pendua | Kayangan | Dangiang | Sesait | Gumantar | Selengen | Salut | Santong Mulia | Pansor |
| 2022  | 2894    | 7224   | 6782     | 3858     | 6183   | 6857     | 6938     | 4224  | 2343          | 2290   |
| 2023  | 2941    | 7345   | 6837     | 3936     | 6296   | 7030     | 7049     | 4283  | 2411          | 2349   |
| 2024  | 2989    | 7467   | 6893     | 4016     | 6411   | 7209     | 7160     | 4344  | 2480          | 2410   |
| 2025  | 3037    | 7592   | 6948     | 4098     | 6528   | 7392     | 7271     | 4405  | 2551          | 2472   |
| 2026  | 3086    | 7718   | 7004     | 4181     | 6647   | 7579     | 7382     | 4467  | 2624          | 2536   |
| 2027  | 3136    | 7847   | 7060     | 4266     | 6769   | 7771     | 7493     | 4531  | 2700          | 2601   |
| 2028  | 3187    | 7978   | 7115     | 4353     | 6892   | 7968     | 7604     | 4594  | 2777          | 2669   |
| 2029  | 3239    | 8111   | 7171     | 4442     | 7018   | 8170     | 7715     | 4659  | 2857          | 2737   |
| 2030  | 3291    | 8246   | 7226     | 4532     | 7146   | 8378     | 7826     | 4725  | 2939          | 2808   |
| 2031  | 3345    | 8384   | 7282     | 4624     | 7277   | 8590     | 7937     | 4792  | 3024          | 2881   |
| 2032  | 3399    | 8523   | 7337     | 4718     | 7410   | 8808     | 8048     | 4860  | 3110          | 2955   |
| 2033  | 3454    | 8665   | 7393     | 4814     | 7545   | 9031     | 8159     | 4928  | 3200          | 3032   |
| 2034  | 3510    | 8810   | 7449     | 4912     | 7683   | 9260     | 8270     | 4998  | 3292          | 3110   |
| 2035  | 3567    | 8957   | 7504     | 5012     | 7823   | 9495     | 8381     | 5068  | 3386          | 3190   |
| 2036  | 3625    | 9106   | 7560     | 5114     | 7966   | 9736     | 8492     | 5140  | 3483          | 3273   |

Perhitungan proyeksi jumlah penduduk dihitung berdasarkan laju pertumbuhan penduduk masing-masing desa dengan menggunakan metode yang berbeda pula untuk masing-masing desa. Berikut metode yang digunakan untuk menghitung proyeksi pertumbuhan penduduk untuk masing-masing desa.

**Tabel 2.** Metode proyeksi jumlah penduduk masing-masing desa

| Desa          | Korelasi Pertumbuhan Penduduk |              |           | Kesimpulan   |
|---------------|-------------------------------|--------------|-----------|--------------|
|               | Geometri                      | Eksponensial | Aritmatik |              |
| Santong       | 0,872689                      | 0,872707     | 0,870495  | eksponensial |
| Pendua        | 0,990813                      | 0,990821     | 0,989895  | eksponensial |
| Kayangan      | 0,994666                      | 0,994665     | 0,994888  | Aritmatik    |
| Dangiang      | 0,859470                      | 0,859494     | 0,857076  | eksponensial |
| Sesait        | 0,956600                      | 0,956619     | 0,954524  | eksponensial |
| Gumantar      | 0,980586                      | 0,980602     | 0,979243  | eksponensial |
| Selengen      | 0,980550                      | 0,980542     | 0,981499  | Aritmatik    |
| Salut         | 0,965453                      | 0,965463     | 0,964078  | eksponensial |
| Santong Mulia | 0,946874                      | 0,946919     | 0,943674  | eksponensial |
| Pansor        | 0,965501                      | 0,965534     | 0,962880  | eksponensial |

**Analisis Kebutuhan Air Bersih**

Untuk perhitungan kebutuhan air bersih untuk tahun 2036 menggunakan persamaan 2.7 sampai 2.17. sehingga didapatkan kebutuhan air bersih untuk Kecamatan Kayangan untuk masing-masing desa. Dapat dilihat dari tabel 3 di bawah ini :

**Tabel 3.** Kebutuhan air bersih tahun 2036

| Desa          | Kebutuhan air bersih tahun 2036 (lt/dt) |
|---------------|---|
| Santong       | 10,79                                   |
| Pendua        | 4,29                                    |
| Kayangan      | 8,91                                    |
| Dangiang      | 6,02                                    |
| Sesait        | 9,30                                    |
| Gumantar      | 11,31                                   |
| Selengen      | 9,96                                    |
| Salut         | 6,06                                    |
| Santong Mulia | 4,12                                    |
| Pansor        | 3,85                                    |
| Total         | 75                                      |

**Perbandingan Ketersediaan Air dengan Kebutuhan**

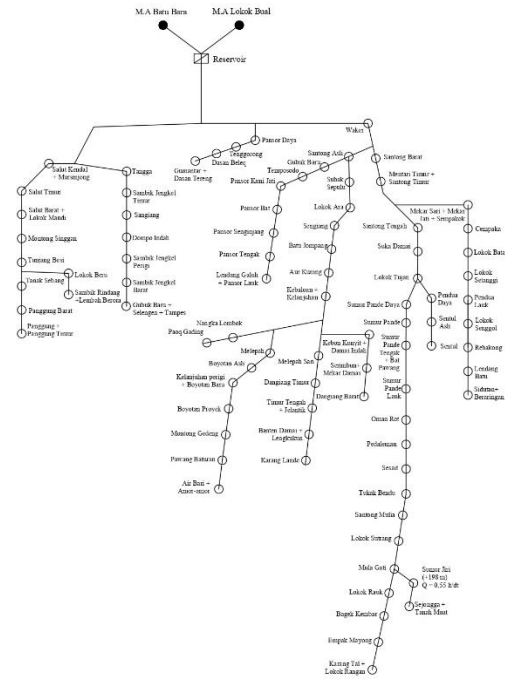
Adapun total kebutuhan air bersih di Kecamatan Kayangan pada tahun rencana yaitu tahun 2036

75 lt/dt sedangkan total debit ketersediaan air pada mata air Lokok Bual dan mata air Batu Bara sebesar 80 lt/dt sehingga total debit sumber air masih dapat memenuhi kebutuhan air bersih Kecamatan Kayangan hingga tahun 2036.

**Perencanaan Jaringan Distribusi Perpipedaan Air Bersih**

Jaringan perpipaan yang akan di gunakan untuk mendistribusikan air bersih dari mata air menuju ke reservoir hingga ke daerah pelayanan direncanakan langsung pada peta teopografi sesuai dengan kondisi asli di kawasan perencanaan.

Berikut skema rencana jaringan perpipaan untuk setiap dusun yang ada di Kecamatan Kayangan.



**Gambar 3.** Skema Rencana Daerah Pelayanan Jaringan Air Bersih

## Analisis Hidrolika Jaringan Air Bersih dengan Program Epanet

Dengan menggunakan program Epanet 2.0 dapat direncanakan panjang pipa jaringan transmisi dari mata air Batu Bara dan mata air Lokok Bual menuju reservoir adalah 5.761 m, sedangkan panjang pipa jaringan distribusi dari reservoir ke daerah pelayanan adalah 93.637 m. Sistem jaringan air bersih ini membutuhkan bangunan pelengkap berupa 1 reservoir dan 34 bak pelepas tekan (BPT).

Kemudian pada program epanet 2.0 dilakukan *input* data tiap masing-masing *node* dan pipa. Untuk *Input* data pada *node (junction)* seperti elevasi, *base demand* (kebutuhan air bersih), Sedangkan *Input* data pada *Pipe (Pipa)* seperti panjang pipa, diameter pipa, kekasaran pipa.

### Hasil Running Program Epanet 2.0

#### A. Tekanan air dalam pipa (*preassure*)

**Tabel 4.** Tekanan air masing-masing *node*

| Node ID | Elevasi | Base D | Head   | Pressure |
|---------|---------|--------|--------|----------|
|         | m       | l/dt   | m      | m        |
| Junc 5  | 367     | 0      | 398,79 | 31,79    |
| Junc 6  | 366     | 1,09   | 397,03 | 31,03    |
| Junc 7  | 270     | 1,62   | 303,46 | 33,46    |
| Junc 9  | 237     | 1,56   | 294,96 | 57,96    |
| Junc 11 | 196     | 0,72   | 214,01 | 18,02    |
| Junc 12 | 194     | 0,58   | 212,23 | 18,23    |
| Junc 13 | 158     | 0      | 173,74 | 15,74    |
| Junc 14 | 148     | 0,74   | 168,66 | 20,66    |
| Junc 15 | 122     | 0,67   | 145,14 | 23,14    |
| Junc 16 | 94      | 1,79   | 129,16 | 35,16    |
| Junc 17 | 102     | 1,07   | 138,69 | 36,69    |
| Junc 18 | 86      | 0,89   | 131,06 | 45,06    |
| Junc 20 | 258     | 0,77   | 303,52 | 45,52    |
| Junc 21 | 182     | 0,78   | 217,69 | 35,69    |
| Junc 22 | 124     | 1,16   | 136,33 | 12,33    |
| Junc 23 | 126     | 1,2    | 139,16 | 13,16    |
| Junc 24 | 108     | 1,03   | 133,68 | 25,69    |
| Junc 25 | 72      | 0,82   | 115,85 | 43,85    |
| Junc 26 | 58      | 2,75   | 108,13 | 50,13    |
| Junc 28 | 581     | 0      | 612,63 | 31,63    |
| Junc 29 | 534     | 0,83   | 607,11 | 67,11    |
| Junc 30 | 375     | 1,06   | 429,47 | 54,47    |
| Junc 33 | 224     | 2,44   | 299,58 | 69,58    |
| Junc 34 | 518     | 0,94   | 551,20 | 33,20    |
| Junc 35 | 513     | 0      | 549,18 | 36,18    |
| Junc 36 | 512     | 1,25   | 547,51 | 35,51    |
| Junc 37 | 511     | 1,12   | 540,81 | 29,81    |
| Junc 38 | 506     | 0,54   | 527,43 | 21,43    |
| Junc 39 | 504     | 0,71   | 517,49 | 17,49    |
| Junc 40 | 386     | 0,31   | 446,27 | 60,24    |
| Junc 41 | 377     | 0,65   | 440,73 | 63,73    |
| Junc 42 | 348     | 0,42   | 360,08 | 12,08    |
| Junc 43 | 316     | 1,7    | 354,58 | 38,58    |
| Junc 46 | 460     | 0,58   | 477,85 | 17,85    |
| Junc 47 | 368     | 0,9    | 390,75 | 22,75    |

|          |     |      |        |       |
|----------|-----|------|--------|-------|
| Junc 47  | 368 | 0,9  | 390,75 | 22,75 |
| Junc 48  | 346 | 0,58 | 384,75 | 38,75 |
| Junc 49  | 334 | 0,76 | 379,78 | 45,78 |
| Junc 50  | 321 | 0,58 | 374,60 | 53,60 |
| Junc 51  | 312 | 1,38 | 369,41 | 57,41 |
| Junc 52  | 270 | 0    | 288,61 | 18,61 |
| Junc 53  | 257 | 0    | 282,14 | 25,14 |
| Junc 54  | 241 | 0,54 | 265,61 | 24,61 |
| Junc 55  | 206 | 0,8  | 230,14 | 24,14 |
| Junc 56  | 224 | 1,26 | 269,23 | 45,23 |
| Junc 57  | 144 | 1,03 | 176,97 | 32,97 |
| Junc 58  | 119 | 0,8  | 172,38 | 53,34 |
| Junc 60  | 78  | 1,01 | 92,40  | 14,40 |
| Junc 61  | 56  | 0,55 | 83,57  | 27,57 |
| Junc 62  | 38  | 0,59 | 78,57  | 40,57 |
| Junc 63  | 22  | 1,76 | 66,68  | 44,68 |
| Junc 64  | 218 | 0    | 271,35 | 53,35 |
| Junc 65  | 214 | 1,07 | 267,53 | 53,53 |
| Junc 66  | 178 | 0,9  | 187,60 | 13,60 |
| Junc 67  | 150 | 0,79 | 169,58 | 19,58 |
| Junc 68  | 162 | 0,34 | 193,71 | 31,71 |
| Junc 69  | 133 | 1,12 | 186,53 | 53,53 |
| Junc 70  | 124 | 1,97 | 184,04 | 60,04 |
| Junc 71  | 77  | 2,17 | 92,73  | 16,73 |
| Junc 72  | 14  | 0,58 | 61,08  | 47,08 |
| Junc 73  | 476 | 1,49 | 487,23 | 11,23 |
| Junc 74  | 471 | 1,62 | 483,80 | 12,80 |
| Junc 75  | 465 | 0    | 482,18 | 17,18 |
| Junc 76  | 456 | 0,77 | 480,64 | 24,64 |
| Junc 77  | 446 | 1,32 | 478,92 | 32,95 |
| Junc 78  | 411 | 1,03 | 473,06 | 62,06 |
| Junc 79  | 365 | 0,86 | 388,96 | 23,96 |
| Junc 80  | 348 | 0,37 | 376,50 | 28,50 |
| Junc 81  | 294 | 0,91 | 354,35 | 60,35 |
| Junc 82  | 376 | 0,86 | 391,56 | 15,56 |
| Junc 83  | 365 | 0,64 | 387,34 | 22,34 |
| Junc 84  | 338 | 1,46 | 383,58 | 45,58 |
| Junc 86  | 315 | 1,1  | 379,81 | 64,81 |
| Junc 87  | 302 | 0,82 | 377,57 | 75,57 |
| Junc 88  | 281 | 0,82 | 293,96 | 12,97 |
| Junc 89  | 278 | 0,86 | 292,86 | 14,86 |
| Junc 90  | 253 | 1,73 | 264,50 | 16,50 |
| Junc 91  | 236 | 0,54 | 255,12 | 19,23 |
| Junc 92  | 224 | 1,15 | 251,48 | 27,38 |
| Junc 93  | 201 | 0,47 | 226,35 | 25,35 |
| Junc 94  | 198 | 0,66 | 115,77 | 17,77 |
| Junc 95  | 130 | 1,14 | 200,60 | 70,60 |
| Junc 98  | 177 | 0,4  | 222,18 | 45,18 |
| Junc 99  | 114 | 0,85 | 127,77 | 13,77 |
| Junc 100 | 97  | 1,27 | 105,42 | 15,42 |
| Junc 101 | 33  | 1,63 | 77,06  | 44,06 |
| Junc 103 | 465 | 2,53 | 480,76 | 15,76 |
| Junc 104 | 418 | 0,79 | 469,72 | 51,32 |
| Junc 105 | 312 | 0,74 | 388,60 | 76,60 |
| Junc 106 | 276 | 0,38 | 291,28 | 15,28 |
| Junc 107 | 246 | 1,04 | 285,85 | 39,85 |
| Junc 108 | 204 | 0,83 | 276,41 | 72,41 |
| Junc 109 | 104 | 1,07 | 118,52 | 14,52 |
| Junc 110 | 63  | 1,07 | 106,16 | 43,16 |

|          |     |      |        |       |
|----------|-----|------|--------|-------|
| Junc 111 | 30  | 2,16 | 82,63  | 52,63 |
| Junc 4   | 657 | 0    | 692,04 | 35,04 |
| Junc 32  | 314 | 0,86 | 328,30 | 14,30 |

Berdasarkan Tabel 4. dapat dilihat bahwa pada saat jam puncak yaitu pukul 07.00 tekanan yang terjadi berkisar antara 11,23 m (*junction* 73) sampai 76,6 m (*junction* 105) sehingga tekanan pada masing-masing *node* sudah sesuai dengan standar Direktorat Jendral Cipta Karya yaitu kisaran antara 10-100 m.

## B. Kecepatan Aliran Pada Pipa (*Velocity*)

Direktorat Jendral Cipta Karya menetapkan standar kecepatan aliran pada pipa berkisar pada angka 0,3 m/dt sampai dengan 3 m/dt. Hasil *running* Epanet 2.0 menunjukkan bahwa kecepatan aliran sudah sesuai dengan standar. Untu lebih jelasnya lihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Kecepatan aliran pada pipa

| No. Pipa | Panjang (m)<br>m | Diameter (mm)<br>mm | Roughness | Flow<br>LPS | Velocity<br>m/dt |
|----------|------------------|---------------------|-----------|-------------|------------------|
| Pipe 6   | 148              | 110                 | 140       | 10,73       | 1,13             |
| Pipe 8   | 672              | 90                  | 140       | 5,18        | 0,81             |
| Pipe 13  | 114              | 200                 | 140       | 64,14       | 2,04             |
| Pipe 14  | 1226             | 110                 | 140       | 8,02        | 0,84             |
| Pipe 18  | 416              | 200                 | 140       | 28,74       | 0,91             |
| Pipe 22  | 284              | 90                  | 140       | 5,76        | 0,91             |
| Pipe 24  | 743              | 90                  | 140       | 5,45        | 0,86             |
| Pipe 26  | 212              | 160                 | 140       | 33,91       | 1,69             |
| Pipe 27  | 179              | 90                  | 140       | 5,74        | 0,90             |
| Pipe 29  | 402              | 90                  | 140       | 4,60        | 0,72             |
| Pipe 30  | 934              | 75                  | 140       | 4,33        | 0,98             |
| Pipe 32  | 110              | 160                 | 140       | 32,29       | 1,61             |
| Pipe 34  | 764              | 63                  | 140       | 3,56        | 1,14             |
| Pipe 35  | 380              | 63                  | 140       | 3,79        | 1,22             |
| Pipe 36  | 282              | 125                 | 140       | 20,57       | 1,68             |
| Pipe 37  | 219              | 160                 | 140       | 21,67       | 1,08             |
| Pipe 38  | 122              | 110                 | 140       | 10,62       | 1,12             |
| Pipe 39  | 118              | 50                  | 140       | 2,70        | 1,38             |
| Pipe 40  | 790              | 50                  | 140       | 2,46        | 1,25             |
| Pipe 41  | 536              | 63                  | 140       | 2,75        | 0,88             |
| Pipe 43  | 246              | 125                 | 140       | 19,99       | 1,63             |
| Pipe 44  | 256              | 160                 | 140       | 20,90       | 1,04             |
| Pipe 45  | 1622             | 110                 | 140       | 8,09        | 0,85             |
| Pipe 46  | 1266             | 50                  | 140       | 1,96        | 1,00             |
| Pipe 47  | 797              | 50                  | 140       | 1,79        | 0,91             |
| Pipe 49  | 122              | 50                  | 140       | 2,77        | 1,41             |
| Pipe 50  | 275              | 125                 | 140       | 19,24       | 1,57             |
| Pipe 51  | 1008             | 160                 | 140       | 19,58       | 0,97             |
| Pipe 53  | 469              | 40                  | 140       | 0,89        | 0,71             |
| Pipe 56  | 292              | 125                 | 140       | 18,66       | 1,52             |
| Pipe 60  | 300              | 50                  | 140       | 1,70        | 0,87             |
| Pipe 62  | 333              | 125                 | 140       | 15,54       | 1,27             |
| Pipe 63  | 387              | 40                  | 140       | 1,28        | 1,02             |
| Pipe 64  | 478              | 90                  | 140       | 6,17        | 0,97             |
| Pipe 66  | 325              | 90                  | 140       | 8,35        | 1,31             |
| Pipe 67  | 767              | 90                  | 140       | 8,93        | 1,40             |
| Pipe 68  | 321              | 125                 | 140       | 14,90       | 1,21             |
| Pipe 69  | 1296             | 40                  | 140       | 0,91        | 0,73             |
| Pipe 70  | 1174             | 90                  | 140       | 5,12        | 0,81             |
| Pipe 72  | 472              | 40                  | 140       | 1,34        | 1,07             |
| Pipe 73  | 899              | 90                  | 140       | 7,10        | 1,10             |
| Pipe 75  | 263              | 63                  | 140       | 2,76        | 0,89             |
| Pipe 78  | 884              | 32                  | 140       | 0,80        | 1,00             |
| Pipe 80  | 703              | 90                  | 140       | 5,83        | 0,92             |
| Pipe 83  | 1488             | 75                  | 140       | 3,23        | 0,73             |
| Pipe 84  | 671              | 90                  | 140       | 4,72        | 0,74             |
| Pipe 85  | 361              | 90                  | 140       | 4,72        | 0,74             |
| Pipe 86  | 462              | 32                  | 140       | 0,79        | 0,98             |
| Pipe 87  | 271              | 125                 | 140       | 12,34       | 1,01             |
| Pipe 88  | 827              | 50                  | 140       | 2,16        | 1,10             |
| Pipe 93  | 1463             | 32                  | 140       | 0,58        | 0,72             |
| Pipe 94  | 174              | 125                 | 140       | 10,70       | 0,87             |
| Pipe 95  | 553              | 63                  | 140       | 2,90        | 0,93             |
| Pipe 96  | 1053             | 90                  | 140       | 9,84        | 1,55             |
| Pipe 97  | 463              | 63                  | 140       | 2,35        | 0,75             |
| Pipe 98  | 492              | 90                  | 140       | 8,11        | 1,28             |
| Pipe 99  | 608              | 50                  | 140       | 1,76        | 0,90             |
| Pipe 100 | 232              | 90                  | 140       | 7,57        | 1,19             |

| No. Pipa | Panjang (m)<br>m | Diameter (mm)<br>mm | Roughness | Flow<br>LPS | Velocity<br>m/dt |
|----------|------------------|---------------------|-----------|-------------|------------------|
| Pipe 103 | 521              | 50                  | 140       | 1,80        | 0,92             |
| Pipe 105 | 1742             | 50                  | 140       | 1,14        | 0,58             |
| Pipe 108 | 454              | 50                  | 140       | 2,90        | 1,48             |
| Pipe 109 | 1675             | 50                  | 140       | 1,63        | 0,83             |
| Pipe 112 | 596              | 125                 | 140       | 19,24       | 1,57             |
| Pipe 1   | 1450             | 225                 | 140       | 89,50       | 2,25             |
| Pipe 2   | 3610             | 160                 | 140       | 58,89       | 2,93             |
| Pipe 3   | 2151             | 160                 | 140       | 36,64       | 1,82             |
| Pipe 113 | 598              | 110                 | 140       | 9,64        | 1,01             |
| Pipe 114 | 671              | 110                 | 140       | 9,64        | 1,01             |
| Pipe 116 | 523              | 90                  | 140       | 5,16        | 0,81             |
| Pipe 117 | 1351             | 110                 | 140       | 8,51        | 0,90             |
| Pipe 118 | 837              | 110                 | 140       | 8,51        | 0,90             |
| Pipe 120 | 1172             | 90                  | 140       | 6,96        | 1,09             |
| Pipe 121 | 341              | 90                  | 140       | 6,96        | 1,09             |
| Pipe 12  | 527              | 75                  | 140       | 3,30        | 0,75             |
| Pipe 124 | 760              | 90                  | 140       | 4,36        | 0,69             |
| Pipe 125 | 572              | 63                  | 140       | 3,08        | 0,99             |
| Pipe 126 | 995              | 63                  | 140       | 3,08        | 0,99             |
| Pipe 33  | 435              | 90                  | 140       | 5,16        | 0,81             |
| Pipe 65  | 376              | 125                 | 140       | 22,04       | 1,80             |
| Pipe 71  | 667              | 125                 | 140       | 22,04       | 1,80             |
| Pipe 31  | 740              | 125                 | 140       | 21,47       | 1,75             |
| Pipe 127 | 401              | 125                 | 140       | 21,47       | 1,75             |
| Pipe 128 | 415              | 125                 | 140       | 17,24       | 1,41             |
| Pipe 130 | 220              | 125                 | 140       | 17,24       | 1,41             |
| Pipe 132 | 660              | 90                  | 140       | 5,75        | 0,90             |
| Pipe 133 | 1711             | 90                  | 140       | 5,75        | 0,90             |
| Pipe 135 | 370              | 75                  | 140       | 3,91        | 0,89             |
| Pipe 136 | 472              | 75                  | 140       | 3,91        | 0,89             |
| Pipe 138 | 210              | 50                  | 140       | 1,69        | 0,86             |
| Pipe 139 | 740              | 50                  | 140       | 1,69        | 0,86             |
| Pipe 141 | 292              | 90                  | 140       | 6,17        | 0,97             |
| Pipe 142 | 907              | 90                  | 140       | 6,17        | 0,97             |
| Pipe 74  | 395              | 63                  | 140       | 2,75        | 0,88             |
| Pipe 79  | 504              | 63                  | 140       | 2,75        | 0,88             |
| Pipe 81  | 297              | 160                 | 140       | 35,40       | 1,76             |
| Pipe 89  | 387              | 160                 | 140       | 35,40       | 1,76             |
| Pipe 90  | 270              | 63                  | 140       | 2,15        | 0,69             |
| Pipe 92  | 333              | 63                  | 140       | 2,15        | 0,69             |
| Pipe 145 | 155              | 125                 | 140       | 16,40       | 1,34             |
| Pipe 146 | 174              | 125                 | 140       | 16,40       | 1,34             |
| Pipe 147 | 315              | 75                  | 140       | 4,15        | 0,94             |
| Pipe 148 | 389              | 125                 | 140       | 13,44       | 1,10             |
| Pipe 149 | 202              | 125                 | 140       | 11,52       | 0,94             |
| Pipe 150 | 142              | 125                 | 140       | 11,52       | 0,94             |
| Pipe 151 | 122              | 90                  | 140       | 6,42        | 1,01             |
| Pipe 153 | 217              | 90                  | 140       | 6,42        | 1,01             |
| Pipe 155 | 527              | 75                  | 140       | 3,76        | 0,85             |
| Pipe 156 | 294              | 75                  | 140       | 3,76        | 0,85             |
| Pipe 158 | 454              | 110                 | 140       | 7,30        | 0,77             |
| Pipe 159 | 1614             | 110                 | 140       | 7,30        | 0,77             |
| Pipe 161 | 346              | 110                 | 140       | 6,50        | 0,69             |
| Pipe 162 | 990              | 110                 | 140       | 6,50        | 0,69             |
| Pipe 164 | 70               | 90                  | 140       | 4,30        | 0,68             |
| Pipe 166 | 1396             | 90                  | 140       | 4,30        | 0,68             |
| Pipe 167 | 599              | 90                  | 140       | 4,30        | 0,68             |
| Pipe 169 | 2961             | 125                 | 140       | 19,24       | 1,57             |
| Pipe 171 | 1853             | 125                 | 140       | 19,24       | 1,57             |
| Pipe 172 | 2992             | 125                 | 140       | 19,24       | 1,57             |
| Pipe 174 | 128              | 90                  | 140       | 6,46        | 1,01             |
| Pipe 175 | 1296             | 90                  | 140       | 6,46        | 1,01             |
| Pipe 177 | 743              | 110                 | 140       | 7,74        | 0,81             |
| Pipe 178 | 2202             | 110                 | 140       | 7,74        | 0,81             |
| Pipe 179 | 157              | 90                  | 140       | 4,36        | 0,68             |
| Pipe 182 | 1544             | 90                  | 140       | 4,36        | 0,68             |
| Pipe 185 | 2490             | 63                  | 140       | 2,44        | 0,78             |
| Pipe 7   | 696              | 225                 | 140       | 65,08       | 1,64             |
| Pipe 9   | 1247             | 225                 | 140       | 65,08       | 1,64             |
| Pipe 20  | 121              | 50                  | 140       | 2,12        | 1,08             |
| Pipe 23  | 142              | 50                  | 140       | 2,12        | 1,08             |
| Pipe 42  | 491              | 225                 | 140       | 70,26       | 1,77             |
| Pipe 48  | 2313             | 225                 | 140       | 70,26       | 1,77             |
| Pipe 52  | 183              | 63                  | 140       | 3,30        | 1,06             |

## Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Nilai acuan harga yang digunakan dalam rencana anggaran biaya perencanaan jaringan air bersih di Kecamatan Kayangan adalah menggunakan standar satuan harga upah dan bahan 2023 yang dikeluarkan oleh Gubernur

NTB. Total anggaran biaya jaringan air bersih di Kecamatan Kayangan berdasarkan masing-masing pekerjaan dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi RAB perencanaan jaringan air bersih di Kecamatan Kayangan

| No.   | Uraian Pekerjaan                  | Jumlah Harga (Rp.) |
|-------|-----------------------------------|--------------------|
| 1     | Pemasangan pipa dan aksesoris     | 33.578.544.000,00  |
| 2     | Pekerjaan reservoir               | 2.804.185.000,00   |
| 3     | pekerjaan bak pelepas tekan (BPT) | 762.826.000,00     |
| Total |                                   | 37.145.555.000,00  |

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari perencanaan jaringan air bersih di Kecamatan Kayangan Kabupaten Lombok Utara antara lain :

1. Total kebutuhan air bersih di Kecamatan Kayangan untuk 15 tahun kedepan atau pada tahun 2036 adalah 75 l/dt dengan jumlah total penduduk yang akan dilayani sebanyak 64.495 orang yang tersebar di 109 dusun.
2. Sistem jaringan penyediaan air bersih disimulasikan dengan menggunakan aplikasi Epanet 2.0. dari simulasi jaringan air bersih tersebut disimpulkan bahwa :
  - a. Bangunan pelengkap berupa 1 reservoir dan 34 bak pelepas tekan (BPT)
  - b. Dimensi pipa untuk jaringan transmisi yaitu berdiameter 160 dengan panjang 5761 m.
  - c. Dimensi pipa distribusi membutuhkan diameter 32 mm (panjang 2814 m), diameter 40 mm (panjang 2628 m), diameter 50 mm (panjang 10434 m), diameter 63 mm (panjang 9228 m), diameter 75 mm (panjang 44004 m), diameter 90 mm (panjang 21768 m), diameter 110 (panjang 12924 m), diameter 125 mm (panjang 14478 m), diameter 160 mm (panjang 2489 m), diameter 225 mm (panjang 6732 m)
3. Total rencana anggaran biaya untuk sistem penyediaan jaringan air bersih di Kecamatan Kayangan Kabupaten Lombok Utara sebesar Rp.37.145.555.000 (tiga puluh tujuh milyar seratus empat puluh lima juta lima ratus lima puluh lima ribu rupiah).

### Saran

Berdasarkan perencanaan jaringan air bersih yang sudah dilakukan maka saran yang dapat saya berikan yaitu :

1. Sistem jaringan air bersih yang direncanakan akan beroperasi dengan baik apabila pemasangan dan pengoprasian dilakukan oleh pihak yang berpengalaman dan ahli dibidang instalasi air bersih

2. Perlu dilakukan pemeliharaan terhadap bangunan reservoir agar tidak terjadi kerusakan dalam waktu singkat.
3. Perlu dilakukan terhadap kawansan mata air agar di masa mendatang debit ketersediaan pada mata air tidak berkurang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim., 2002, *Pedoman/Petunjuk Teknik dan Manual*, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah Badan Penelitian dan Pengembangan, Jakarta
- Dharmasetiawan, M., (2000), *Sistem Perpipaan Distribusi Air Minum*, Ekanmitra Engineering.
- Direktorat Jendral Cipta Karya (1996), *Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU Tahun 1996*. Ditjen Cipta Karya : Dinas Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Ditjen Cipta Karya (1990), *Stadar Kriteria Desain Sistem Penyediaan Air Bersih*, Departemen Pekerjaan Umum.
- Handiyatmo, D., Sahara, I., Rangkuti, H., (2010), *Pedoman Penghitungan Proyeksi Penduduk dan Angkatan Kerja*, Badan Pusat Statistik. Arikunto, S., (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta
- Joko, Tri., (2019), *Perencanaan Kebutuhan Air Minum (RDS Sistem Penyediaan Air Minum)*, Kementerian Pekerjaan Umum dan perumahan Rakyat.
- Mays, LW., (1999), *Water Distribution systems Handbook*. McGraw Hill. Arizona
- Nelwan, F., (2013), *Perencanaan Jaringan Air Bersih Desa Kima Bajo Kecamatan Wori*, Manado : Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado. Rismawanto, T. H., (2017), *Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih di Desa Dumoga II Kecamatan Dumoga Timur Kabupaten Bolaang Mongondow*, Manado : Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990 *Tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 18/PRT/M/2007 *Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*.
- Rossmann, L. A., (2000), *Epanet 2 User Manual*, Ekamitra Engineering. Setyobudiarso, H., (2008), *Perencanaan Pengembangan*

- Jaringan Distribusi Air Bersih Sumartoro, D., (2013), Perencanaan Pengembangan Penyediaan Air Bersih di Kecamatan Gangga Kabupaten Lombok Utara, [Skripsi Universitas Mataram], Repositori Universitas Mataram.*
- Sumbogo, T.A., Lensun, R.A., Manurung, G., (2014), *Air Bersih dan Sanitasi*, Amerta Publishing.
- Triatmadja, R., (2006), *Draft Jaringan Air Bersih*, Yogyakarta : Beta Offset
- Triatmodjo, B., (1993), *Hidraulika II*, Beta Offset
- Triatmodjo, B., (2015), *Hidraulika II*, Beta Offset
- Universitas Islam Indonesia website (2018), *BAB II Tinjauan Pustaka*, <https://dspace.uii.ac.id/bitstream/handle/123456789/13087/18.%2005.2%20bab%202.pdf.pdf?sequence=15&isAllowed=y>
- Wigati, R., Maddeppungeng, A., Krisnanto, I., (2013), *Studi Analisis Kebutuhan Air Bersih Pedesaan Sistem Gravitasi Menggunakan Software Epanet 2.0*, Banten : Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Wulandari, L., S., (2011), *Perencanaan Jaringan Air Bersih untuk Kecamatan Jerowaru Kabupaten Lombok Timur*, Mataram : Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram.