

**PERENCANAAN PENYEDIAAN AIR BERSIH DI KAWASAN  
EKONOMI KHUSUS MANDALIKA  
(KEK MANDALIKA)**

*PLANNING OF CLEAN WATER SUPPLY IN THE MANDALIKA'S  
SPECIAL ECONOMIC ZONE*

ARTIKEL ILMIAH

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



Oleh :

**IRWIN ADI SAPUTRA**

**F1A117017**

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

ARTIKEL ILMIAH

PERENCANAAN PENYEDIAAN AIR BERSIH DI KAWASAN EKONOMI  
KHUSUS MANDALIKA (KEK MANDALIKA)

*PLANNING OF CLEAN WATER SUPPLY IN THE MANDALIKA'S SPECIAL  
ECONOMY ZONE*

Oleh:

Irwin Adi Saputra  
F1A117017

Telah diperiksa dan disetujui oleh Tim Pembimbing:

1. Pembimbing Utama



Dr. Ir. I Wawan Yasa, ST., MT., IPM.  
NIP. 196809181995121001

Tanggal: Juni 2023

2. Pembimbing Pendamping



Ir. Agustono Setiawan, ST., MSc.  
NIP. 1970011319907021001

Tanggal: Juni 2023

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Universitas Mataram

Harivadi, ST., MSc(Eng), Dr. Eng.  
NIP. 197310271998021001



ARTIKEL ILMIAH

PERENCANAAN PENYEDIAAN AIR BERSIH DI KAWASAN EKONOMI  
KHUSUS MANDALIKA (KEK MANDALIKA)

PLANNING FOR CLEAN WATER SUPPLY IN MANDALIKA SPECIAL ECONOMIC  
ZONE


Oleh :

Irwin Adi Saputra  
FIA117017

Telah dipertahankan di depan Dewan penguji  
Pada tanggal 26 Mei 2023  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat


Susunan Tim Penguji :

1. Penguji I

  
Atas Pradya, ST., MT., Ph.D.  
NIP. 19710717 199803 1 005

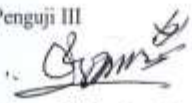
Tanggal: 05 Juni 2023

2. Penguji II

  
Lalu Wirahman W, ST., MSc.  
NIP. 19680201 199703 1002

Tanggal: 05 Juni 2023

3. Penguji III

  
I Dewa Gede Jawa Negara, ST., MT  
NIP. 19690624 199703 1 001

Tanggal: 05 Juni 2023

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Mataram



Muhammad Svamsu Iqbal, ST., MT., Ph.D.  
NIP. 19720222 199903 1 002

**PERENCANAAN PENYEDIAAN AIR BERSIH DI KAWASAN KHUSUS  
MANDALIKA  
(KEK MANDALIKA)**

**Irwin Adi Saputra<sup>1</sup>, I Wayan Yasa<sup>2</sup>, Agustono Setiawan<sup>3</sup>**

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

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

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

Email : [irwinsaputra99@gmail.com](mailto:irwinsaputra99@gmail.com)

---

**ABSTRAK**

Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika merupakan kawasan yang sedang dalam pembangunan dalam berbagai sektor seperti perhotelan, restoran, dan infrastruktur penunjang pariwisata lainnya. Sejalan dengan itu maka penyediaan air bersih pada kawasan ini penting untuk diperhatikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan air bersih untuk Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika dan perencanaan jaringan perpipaan yang sesuai untuk mendistribusikan air baku untuk kebutuhan air bersih serta rencana anggaran biaya yang dibutuhkan. Selain itu penelitian ini juga menggunakan software Epanet 2.0 untuk dapat mengetahui diameter pipa yang akan digunakan serta kecepatan aliran dalam pipa.

Berdasarkan hasil analisis, didapatkan jumlah kebutuhan air bersih pada kawasan ekonomi khusus mandalika yaitu pada tahun 2021 sebesar 80.476 liter/detik, tahun 2025 sebesar 91.922 liter/detik, tahun 2030 sebesar 99,850 liter/detik, serta pada tahun 2035 sebesar 111.508 liter/detik. Diameter pipa yang direncanakan untuk mengalirkan air dari intake ke wilayah pelayanan yaitu untuk pipa transmisi dengan diameter 500 mm sepanjang 24.600 m (24.6 Km), pipa dengan diameter 450 mm sepanjang 5,426 m (5.43 Km), pipa dengan diameter 250 mm sepanjang 2,475 m (2.47 km), pipa dengan diameter 203 mm sepanjang 4,563 m (4.56 km), dan pipa dengan diameter 150 mm sepanjang 3,153 m (3.15 km). Selanjutnya untuk rencana anggaran biaya yang dibutuhkan yaitu sebesar Rp.112,577,262,000.00 (*Seratus Dua Belas Milyar Lima Ratus Tujuh Puluh Tujuh Juta Dua Ratus Enam Puluh Dua Ribu Rupiah*).

**Kata Kunci :** Mandalika, Penyediaan Air Bersih, Epanet 2.0, Pipa, Transmisi, Distribusi, RAB

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Air bersih merupakan kebutuhan pokok yang mendasar untuk menunjang kehidupan manusia, semua aktifitas yang dilakukan membutuhkan air, khususnya air bersih seperti untuk air minum, memasak, mencuci, MCK dan lain sebagainya. Sejalan dengan perkembangan poulasi manusia dan perkembangan zaman, maka kebutuhan air juga semakin besar. Pemenuhan air bersih sangat bergantung pada ketersediaan sumber air bersih yang diantaranya dapat diperoleh dari air tanah dan air permukaan yaitu dapat disediakan dari sungai, mata air, Bendung dan Waduk/Embung.

Kebutuhan air bersih untuk masing-masing daerah tentunya berbeda-beda.

Kebutuhan akan penyediaan dan pelayanan air bersih dari waktu ke waktu semakin meningkat yang terkadang tidak diimbangi dengan kemampuan pelayanan. Peningkatan kebutuhan ini disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk, peningkatan derajat kehidupan masyarakat, serta perkembangan kota/kawasan pelayanan ataupun hal-hal yang berhubungan dengan peningkatan kondisi sosial ekonomi masyarakat yang dibarengi dengan peningkatan jumlah kebutuhan air bersih.

Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika terletak di bagian selatan pulau Lombok, lebih tepatnya di Kecamatan Pujut Kabupaten Lombok Tengah. KEK Mandalika ditetapkan melalui peraturan Pemerintah Nomor 52 Tahun 2014 untuk menjadi KEK Pariwisata. Dengan luas inti 1.250 Ha, meliputi : Desa Sengkol, Desa Sukdana, Desa Kuta, dan Desa Mertak. KEK Mandalika diharapkan dapat mengakselerasi sektor pariwisata Provinsi Nusa Tenggara Barat yang sangat potensial. Sehingga peyediaan air bersih di wilayah ini sangatlah penting

mengingat pada kawasan ini sebelumnya biasa terjadi kekurangan air bersih.

Dengan ditetapkannya wilayah ini sebagai Kawasan Eonomi Khusus oleh pemerintah, KEK Madndalika memiliki peran penting dalam penyediaan air bersih. Hal ini disebabkan KEK Mandalika sedang dalam pembangunan dalam berbagai sektor seperti perhotelan, restoran, dan infrastruktur penunjang pariwisata lainnya. Mengingat sumber air bersih dari sumber sebelumnya yaitu WTP Penujak yang berdasarkan data dari PDAM Kabupaten Lombok Tengah masih tergolong belum mencukupi untuk kebutuhan air bersih pada kawasan tersebut. Sehingga diperlukan perencanaan penyediaan air bersih menggunakan sumber air baku yang lain, yang dimana pada perencanaan ini digunakan Bendungan Pengga sebagai sumber air baku.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dianggap sangat penting untuk dilakukan **“Perencanaan Penyediaan Air Bersih Di Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika”**. Dalam perencanaan ini dilakukan perencanaan dalam jangka pendek, menengah dan panjngag yaitu 5 tahun, 10 tahun, ddan 15 tahun.

### 1.2 Permasalahan

Berdasarkan Uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Berapakah kebutuhan air di Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika 15 tahun kedepan.
2. Bagaimana sistem jaringan pipa air bersih yang sesuai untuk Kawasan Khusus Mandalika.
3. Bagaimana perencanaan penyediaan air bersih yang direncanakan dapat memenuhi kebutuhan air bersih di Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika.
4. Berapa rencana anggaran biaya untuk sistem jaringan pipa air bersih di Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika.

## 1.2 Batasan Masalah

Untuk memberikan arahan yang lebih baik serta memudahkan penyelesaian masalah sesuai dengan tujuan yang diinginkan, maka batasan masalah yang dapat diambil adalah :

1. Perencanaan penyediaan air bersih di Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika di hitung berdasarkan pertumbuhan penduduk, pertumbuhan Hotel dan Home Stay dan fasilitas umum.
2. Sumber air baku yang digunakan bersumber dari bendungan Pengga.
3. Perencanaan jaringan perpipaan hanya untuk pipa utama, yaitu pipa transmisi dan distribusi.
4. Penelitian ini tidak membahas sistem pengolahan air bersih dan struktur bangunan..
5. Menganalisis jaringan air bersih menuju Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika menggunakan program Epanet 2.0.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mengetahui besarnya kebutuhan air bersih di kawasan ekonomi khusus mandalika.
2. Untuk mengetahui sistem jaringan pipa air bersih yang sesuai untuk Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika
3. Mendesain perencanaan penyediaan air bersih yang mampu melayani kebutuhan air bersih di Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika
4. Untuk mengetahui rencana anggaran biaya untuk sistem jaringan pipa air bersih di Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, maka penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Dengan adanya penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi kepada Perusahaan Daerah Air Minum

Kabupaten Lombok Tengah dalam perencanaan penyediaan air bersih di kawasan Ekonomi Khusus Mandalika.

2. Dapat memeperkirakan jumlah ketersediaan air bersih yang ada dengan jumlah penduduk dan pembangunan di kawasan Ekonomi Khusus Mandalika.
3. Dapat menjadi referensi untuk penelitian lainnya yang berkaitan dengan sumber daya air bersih.

## 2. Dasar Teori

### 1.1 Tinjauan Pustaka

Setyobudiarso, Hery (2008) melakukan perencanaan pengembangan jaringan distribusi air bersih di Kota Salatiga Jawa Tengah. Berdasarkan hasil perhitungan proyeksi kebutuhan air bersih untuk daerah perencanaan pengembangan pada tahun 2017 dengan prosetase pelayanan 90% dari jumlah penduduk dibutuhkan air bersih dengan debit 51,8 l/dtk. Analisa jaringan distribusi dengan program epanet diketahui pada pukul 06.00 pagi (jam puncak) tekanan terendah adalah 8,22m, sedangkan tekanan tertinggi adalah 55,42 m, sedangkan kecepatan aliran pada pipa terendah adalah 55,42 m, kecepatan aliran pada pipa terendah 0,13 m/dtk, sedangkan kecepatan tertinggi adalah 2,44 m/dtk. Biaya yang dibutuhkan untuk rencana pengembangan jaringan air bersih adalah Rp. 1.200.383.500,00.

### 1.2 Landasan Teori

#### 2.2.1 Definisi Air Bersih

Air bersih merupakan air yang layak untuk dijadikan air baku bagi air minum. Dengan kelayakan ini terkandung juga pengertian layak untuk mandi, cuci dan kakus. Air yang layak untuk diminum, bukan berarti air bersih itu bisa diminum secara langsung, yang artinya masih ada proses yang perlu dilakukan seperti dimasak ataupun direbus sampai mendidih. Secara khusus Kementerian Kesehatan mempunyai pengertian tentang air bersih. Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan

akan menjadi air minum setelah dimasak terlebih dahulu. Sebagai batasaannya, air bersih merupakan air yang memenuhi persyaratan dari segi kualitas air yang meliputi kualitas fisik, kimia, biologi dan radiologis, sehingga jika dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping (Ketentuan Umum Permenkes No.416/Menkes/per/IX/1990).

### 2.2.2 Sumber Air Bersih

- 1) Air permukaan, seperti air danau, air rawa, air sungai dan sebagainya,
- 2) Air tanah, seperti mata air, air tanah dalam atau air tanah dangkal,
- 3) Air atmosfer, seperti air hujan, es atau salju.

### 2.2.3 Standar Kualitas Air Air Baku

Mengingat betapa pentingnya air bersih untuk kebutuhan manusia, maka kualitas air tersebut harus memenuhi persyaratan, yaitu :

1. Syarat fisik, antara lain :
  - a. Air harus bersih dan tidak keruh
  - b. Tidak berwarna
  - c. Tidak berasa
  - d. Tidak berbau
  - e. Suhu antara 10°-25 ° C (sejuk)
2. Syarat kimiawi, antara lain :
  - a. Tidak mengandung bahan kimiawi yang mengandung racun
  - b. Tidak mengandung zat-zat kimiawi yang berlebihan
  - c. Cukup yodium
  - d. pH air antara 6,5-9,2.
3. Syarat bakteriologi, antara lain :
 

Tidak mengandung kuman-kuman penyakit seperti disentri, tipus, kolera, dan bakteri patogen penyebab penyakit.

### 2.2.4 Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air bersih merupakan jumlah air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan air dalam kegiatan sehari-hari seperti mandi, mencuci, memasak, menyiram, dan kegiatan lainnya (Novrizal, Robi Agung Saputra, 2021).

Tabel 2.1 Kriteria Kebutuhan Air Bersih

No	URAIAN	KATEGORI KOTA BERDASARKAN JUMLAH PENDUDUK (JIWA)				
		>1.000.000	500.000 - 1.000.000	100.000 - 500.000	20.000 - 100.000	<20.000
		Metro	Besar	Sedang	Kecil	Desa
1.	Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR)(Liter/orang/hari)	>150	120-150	90-120	80-120	60-80
2.	Konsumsi Unit Hidran Umum (HU) L/o/h	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40
3.	Konsumsi Unit Non Domestik (Liter/orang/hari)	20-30	20-31	20-32	20-33	20-34
4.	Kehilangan Air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
5.	Faktor Hari Maksimum	1,15 - 1,25	1,15 - 1,25	1,15 - 1,25	1,15 - 1,25	1,15 - 1,25
6.	Faktor Jam Puncak	1,75-2,0	1,75-2,0	1,75-2,0	1,75-2,0	1,75-2,0
7.	Jumlah Jiwa per SR (jiwa)	5	5	5	5	5
8.	Jumlah Jiwa per HU (jiwa)	100	100	100	100-200	200
9.	Sisa Tekan di Jaringan Distribusi (meter)	10	10	10	10	10
10.	Jam operasi	24	24	24	24	24
11.	Volume Reservoir (%) (Max Demand)	15-25	15-25	15-25	15-25	15-25
12.	SR : HU	50:50 ¾ 80:20	50:50 ¾ 80:20	80:20	70:30	70:30
13.	Cukupan pelayanan	90	90	90	90	70

Sumber: *Kriteria Perencanaan Ditjrn Cipta Karya Dinas PU, 1996*

Kebutuhan air bersih dibagi dalam dua klasifikasi pemakaian air, yaitu untuk keperluan domestik (rumah tangga) dan non domestik.

#### a. Keperluan Air Bersih Untuk Domestik (Rumah Tangga)

Keperluan air untuk domestik (Rumah Tangga) adalah banyaknya air yang dibutuhkan dalam rumah tangga untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti minum, mencuci, memasak, menyiram, mencuci, mandi, pengangkutan air buangan (buangan dapur dan toilet) melalui sambungan rumah (SR) dan kebutuhan umum yang disediakan melalui fasilitas Hidran Umum (HU) atau Kran Umum (KU).

#### b. Keperluan Air Bersih Untuk Non Domestik

Keperluan air bersih untuk non domestik adalah air yang diperlukan untuk keperluan sarana, prasarana seperti masjid, sekolah, musholla, masjid, perkantoran, industri, puskesmas, hotel. Untuk kategori daerah rural (perdesaan) dirincikan dalam peraturan Ditjen Cipta Karya besaran dari kebutuhan domestik yaitu 15% sampai dengan 30%.

Tabel 2.2 Kriteria Kebutuhan Air Bersih Non Domestik

SEKTOR	NILAI	SATUAN
Sekolah	10	Liter/murid/hari
Rumah sakit	200	Liter/bed/hari
Puskesmas	2000	Liter/unit/hari
Masjid	3000	Liter/unit/hari
Kantor	10	Liter/pegawai/hari
Pasar	12000	Liter/hektar/hari
Hotel	150	Liter/bed/hari
Rumah makan	100	Liter/tempat duduk/hari
Komplek militer	60	Liter/orang/hari
Kawasan industri	0.2-0.8	Liter/detik/hektar
Kawasan parawisata	0.1-0.3	Liter/detik/hektar

Sumber : Direktorat Jendral Cipta Karya 1998, dalam Triatmadja, R., 2006

**2.2.5 Distribusi Air Bersih**

1. Sistem Distribusi Air Bersih

Sistem distribusi adalah system yang langsung berhubungan dengan konsumen, yang mempunyai fungsi pokok mendistribusikan air yang telah memenuhi syarat ke seluruh daerah pelayanan.

2. Sistem jaringan perpipaan air bersih

Sistem jaringan perpipaan air bersih adalah sistem yang berfungsi untuk mengalirkan zat cair dari satu tempat ke tempat lainnya. Aliran disebabkan karena adanya perbedaan tinggi atau elevasi di kedua tempat. Gerak partikel dalam aliran zat cair sulit diikuti, oleh karena itu, kecepatan ditentukan pada suatu titik sebagai fungsi waktu (Triatmodjo, 1993)

**2.2.6 Proyeksi Jumlah Penduduk**

Beberapa metode yang dapat digunakan dalam memproyeksikan jumlah penduduk yaitu :

a. Metode Geometrik

$$P_n = P_o(1 + i)^n \dots\dots\dots(2.1)$$

Dengan :

$P_n$  = jumlah penduduk pada tahun ke n perencanaan (jiwa)

$P_o$  = jumlah penduduk pada awal tahun perencanaan (jiwa)

$i$  = ratio angka pertumbuhan tiap tahun (%)

$n$  = periode tahun perencanaan

b. Metode Aritmatik

$$P_n = P_o(1 + in) \dots\dots\dots(2.2)$$

Dengan :

$P_n$  = jumlah penduduk pada tahun ke n perencanaan (jiwa)

$P_o$  = jumlah penduduk pada awal tahun perencanaan (jiwa)

$i$  = ratio angka pertumbuhan tiap tahun (%)

$n$  = periode tahun perencanaan

c. Metode Eksponensial

Perkembangan penduduk berdasarkan metode eksponensial dapat didekati dengan persamaan berikut:

$$P_n = P_o \cdot e^{(in)} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dengan :

$P_n$  = jumlah penduduk pada tahun ke n perencanaan (jiwa)

$P_o$  = jumlah penduduk pada awal tahun perencanaan (jiwa)

$i$  = ratio angka pertumbuhan tiap tahun (%)

$n$  = periode tahun perencanaan

$e$  = bilangan logaritma besarnya sama dengan 2.7182818

d. Pemilihan metode proyeksi penduduk

Kriteria pemilihan dari ketiga metode di atas berdasarkan uji korelasi sederhana, dimana nilai koefisien (r) yang mendekati atau  $r=1$  digunakan. Nilai koefisien korelasi dapat dihitung dengan bantuan *Microsoft Excel 2007* dengan fungsi

“CORREL(array1;array2)”

Tabel 2.3 Interpretasi nilai r

No	Besarnya nilai r	Interpretasi
1	0,8 - 1,00	Tinggi
2	0,6 - 0,8	Cukup
3	0,4 - 0,6	Agak rendah
4	0,2 - 0,04	Rendah
5	0,0 - 0,2	Sangat rendah (Tak berkorelasi)

Sumber : Suharsimi Arikunto (2010)

Tabel 2.4 Kategori wilayah berdasarkan jumlah penduduk

NO	Kategori Wilayah	Jumlah Penduduk (jiwa)	Jumlah Rumah (buah)
1	Kota	> 1.000.000	> 200.000



NO	Kategori Wilayah	Jumlah Penduduk (jiwa)	Jumlah Rumah (buah)
2	Metropolitan	500.000 - 1.000.000	100.000 - 200.000
3	Kota Besar	100.000 - 500.000	20.000 - 100.000
4	Kota Sedang	10.000 - 100.000	2.000 - 20.000
5	Kota Kecil Desa	3.000 - 10.000	600 - 2.000

Sumber : PERMEN PU NOMOR : 18/PRT/M/2007

### 2.2.7 Perhitungan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

#### 1. Keutuhan Air Domestik

Untuk kebutuhan air domestik dihitung berdasarkan jumlah penduduk yang dilayani dikalikan dengan standar kebutuhan air perorang perhari (s), sedangkan jumlah penduduk yang dilayani dapat dihitung dengan persamaan berikut :  
 $qD = Jp \times (pl\%) \times s \dots \dots \dots (2.4)$

Dengan :

- JP = jumlah penduduk saat ini (jiwa)
- Pl% = presentase pelayanan yang akan dilayani
- Qd = kebutuhan air rata-rata
- S = standar kebutuhan air rata-rata

#### 2. Kebutuhan Air Non Domestik

Kebutuhan air non-domestik dapat dihitung dengan cara kebutuhan air domestik dikalikan dengan prosentase kebutuhan air non-domestik. Dihitung dengan persamaan berikut :

$$q_{nD} = (nD\%) \times qD \dots \dots \dots (2.5)$$

Dengan :

- qnD = kebutuhan air non domestik (lt/or/hari)
- Nd% = prosentase kebutuhan air non domestic
- qD = kebutuhan air domestik (lt/or/hari)

#### 3. Kebutuhan Air Total

Kebutuhan air total merupakan kebutuhan air doestik yang dijumlahkan dengan kebutuhan air non domestik, dihitung dengan persamaan berikut :

$$q_T = q_D + q_{nD} \dots \dots \dots (2.6)$$

Dengan :

- qT = kebutuhan air total (lt/hari)
- qD = kebutuhan air domestik (lt/org/hari)
- qNd = Kebutuhan air non domestik (lt/org/hari)

#### 4. Kehilangan dan Kebocoran

Kehilangan air akibat kebocoran dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$q_{HL} = q_T \times (K_t\%) \dots \dots \dots (2.7)$$

Dengan :

- qHL = kehilangan atau kebocoran air
- qT = kebutuhan air total (lt/hari)
- Kt% = prosentase kehilangan atau kebocoran

#### 5. Kebutuhan Rata-rata

Dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$q_{RH} = q_T + q_{HL} \dots \dots \dots (2.8)$$

Dengan :

- qRH = kebutuhan air rata-rata (lt/hari)
- qT = kebutuhan air total (lt/hari)
- qHL = kebocoran atau kehilangan air (lt/hari)

#### 6. Kebutuhan Air Jam

Maksimum/puncak

Kebutuhan air jam maksimum adalah besar air maksimum yang dibutuhkan pada jam tertentu pada kondisi kebutuhan air maksimum.

Didapatkan dalam persamaan sebagai berikut :

$$q_m = q_{RH} \times F \dots \dots \dots (2.9)$$

Dengan :

- qm = kebutuhan air maksimum (lt/hari)
- qRH = kebutuhan air rata-rata (lt/hari)
- F = factor hari maksimum

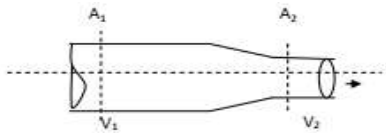
### 2.2.8 Hidrolika Jaringan Perpipaan

Menurut Triatmodjo (1993) sistem jaringan perpipaan biasa digunakan dalam bidang teknik sipil terutama untuk penyediaan air bersih. Sistem perpipaan

berfungsi untuk menyalurkan zat cair atau fluida dari suatu tempat ke tempat lain. Aliran bisa disebabkan karena adanya perbedaan elevasi atau karena pompa. Perencanaan sistem perpipaan harus di rencanakan dengan teliti supaya bekerja secara optimal dan efisien. Jaringan perpipaan harus memenuhi persamaan kontinuitas dan persamaan tenaga.

1. Persamaan kontinuitas

Menurut Triatmodjo (1993) menyatakan apabila zat cir tidak kompresible mengalir secara kontinyu melalui pipa ata saluran terbuka, dengan tampang aliran konstan ataupun tidak konstan, maka volume zat cair yang lewat tiap satuan waktu merupakan sama disemua tampang. Kondisi seperti ini disebut dengan hukum kontinuitas aliran zat cair atau sederhananya yang dimaksud hukum kontinuitas adalah suatu aliran dalam pipa jumlah air yang masuk sama dengan jumlah air yang keluar, tanpa ada kehilangan energi, atau kebocoran pipa.



Gambar 2.1 Kontinuitas pengaliran dalam pipa

$$Q1 = Q2 \dots \dots \dots (2.10)$$

$$A1 V1 = A2 V2 \dots \dots \dots (2.11)$$

2. Persamaan energi

Menurut Triatmodjo (1993) setiap zat memiliki energi atau kemampuan utnuk bekerja, sama halnya dengan air mempunyai energi. Tinggi energi pada sistem hidraulika diwakili dengan tiga bagian yaitu tekanan, elevasi, dan kecepatan. Keseimbangan energi antara dua titik dalam sistem diterangkan dalam persamaan Bernouli.

$$Z1 + \frac{Pl}{y} + \frac{v1^2}{2g} = Z2 + \frac{P2}{y} + \frac{v2^2}{2g} + hf = \dots \dots \dots (2.12)$$

Dengan :  
Z = energi potensial

- $\frac{Pl}{y}$  = tinggi tekanan
- $\frac{v2^2}{2g}$  = energi kecepatan
- $hf$  = kehilangan energi

3. Kehilangan energi pada pipa

Menurut Robert J. Kodoatie (2009) salah satu faktor yang dominan untuk diperhatikan pada aliran di dalam pipa, adalah tinggi kehilangan energi. Secara umum, tinggi kehilangan energi dapat dikelompokkan menjadi kehilangan energi utama atau *major loss* akibat gesekan dengan dinding pipa dan kehilangan energi *minor* akibat sambungan-sambungan, belokan-belokan, valve, dan aksesoris lainnya.

4. Kehilangan energi akibat gesekan

Kehilangan energi akibat gesekan dengan dinding pipa di aliran seragam dapat dihitung dengan persamaan Darcy-weisbach (Robert J. Kodoatie, 2009). Persamaan Darcy-weisbach bisa dilihat dibawah ini :

$$Hf = f \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} \dots \dots \dots (2.13)$$

Dengan :

Hf = tinggi hilang akibat gesekan ( friction)

f = faktor gesek (friction factor)

L = panjang pipa

D = diameter pipa

v = kecepatan aliran

g = percepatan gravitasi

Tabel 2.5 Tinggi rata-rata pipa komersial

No	Jenis Pipa	Roughness Height (mm)
1	Wrought Iron	0,04
2	Asbestos cement	0,05
3	Poly (vinyl chloride)	0,05
4	Steel	0,05
5	Asphalted cast iron	0,13
6	Galvanized iron	0,15

7	Cast/ductile iron	0,25
8	Concrete	0,3 to 3,0
9	Riveted steel	0,9 to 9,0

Sumber : Martin Dharmasetiawan

Kehilangan energi juga dapat dihitung menggunakan persamaan Hazen-Wiliams.

$$H_f = \frac{10,67 \times Q^{1,852}}{C_{HW}^{1,852} D^{4,97}} \times L \dots \dots \dots (2.14)$$

Dengan :

- D = diameter pipa (m)
- L = Panjang Pipa (m)
- $C_{HW}$  = koefisien Hazen-Wiliams
- Q = debit (m<sup>3</sup>/det)
- H<sub>f</sub> = kehilangan tekanan tinggi mayor

Tabel 2.7 Nilai koefisien C Hazen-Wiliams

No	Jenis Pipa	Nilai C
1	New Cast Iron	130-140
2	Poly Vinyl Chlorine (PVC)	120-140
3	Galvanized Iron	120
4	Plastic	140-150
5	Stell	140-150
6	Vetriverield Clay	110

Sumber : Martin Dharmasetiawan

### 5. Kehilangan energi minor

Persamaan matematis dari kehilangan energi minor yaitu :

$$h_f = \frac{Q^2}{2A^2g} \dots \dots \dots (2.15)$$

Dengan :

- $h_f$  = kehilangan energi (m)
- V = kecepatan (m/s)
- A = luas penampang (m<sup>2</sup>)
- g = percepatan gravitasi (m/s<sup>2</sup>)
- Q = debit pipa (m<sup>3</sup>/d)
- k = koefisien kehilangan energi minor

### 2.2.9 Penggunaan Program Epanet 2.0

Program Epanet memberikan sistem yang terintegrasi untuk pengeditan input data jaringan, running hidraulik dan simulasi kualitas air dan tampilan hasil dalam format yang bervariasi. Hal ini termasuk dengan peta jaringan dengan kode warna tabel-tabel data, grafik dengan *time series dan plot kontur* ( Lewis A. Rosman, 2000).

#### 1. Kemampuan Metode Hidraulik

*Input* data hidraulik yang akurat adalah pra-syarat untuk melakukan model kualitas air yang efektif. Program Epanet mempunyai kemampuan analisis hidraulik yang terdiri dari :

- a. Tidak terbatasnya jumlah jaringan yang akan di analisa.
- b. Menghitung headloss akibat gesekan dengan menggunakan persamaan *Hazen-Wiliams, darcy-Weishbach* atau *Chezy-Manning*.
- c. Termasuk minor *headlosses* untuk *bends* (belokan), dll.
- d. Model dapat menggunakan pompa dengan kecepatan (speed) konstan dan bervariasi.
- e. Menghitung energi dan biaya pemompaan
- f. Menyediakan tangki penyimpanan yang memiliki berbagai bentuk (diameter dan tinggi dapat bervariasi).
- g. Dapat memenuhi variasi kebutuhan pada tipe *node (junction)* sesuai dengan pola dan variasi waktu.

#### 2. Komponen Fisik

Program Epanet memodelkan sebuah sistem distribusi air sebagai

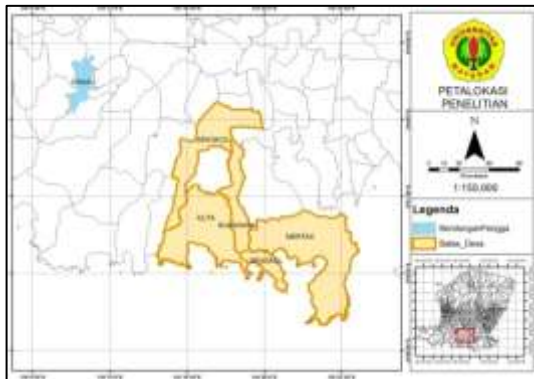
sebuah sistem distribusi sebagai sebuah kumpulan mata rantai yang terhubung dengan *node* (titik).

- a. Junction (sambungan)
- b. Reservoir
- c. Tank
- d. Pipa

### 3. METODE PERENCANAAN

#### 3.1 Lokasi Perencanaan

Perencanaan ini berlokasi di Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika Kecamatan Sengkol Kabupaten Lombok Tengah. KEK Mandalika mempunyai luas inti 1.035,67 Ha, yang terdiri dari 4 Desa yaitu Desa Sengkol, Desa Sukadana, Desa Kuta, dan Desa Mertak.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

#### 3.2 Pelaksanaan Perencanaan

##### 3.2.1 Pengumpulan Data

Untuk keperluan analisis perlu dicari data yang merupakan variabel dalam pemecahan masalah. Dalam perencanaan ini digunakan Bendungan Pengga sebagai sumber air baku dan data sekunder dari instansi-instansi terkait meliputi :

- a. Data Kependudukan
- b. Data pertumbuhan Hotel & Home Stay
- c. Peta Topografi
- d. Fasilitas umum lainnya seperti :  
Perkantoran, sekolah, puskesmas,

masjid, musholla dan lain sebagainya.

##### 3.2.2 Analisis Perkembangan Jumlah Penduduk

- a. Metode Eksponensial
- b. Metode Aritmatik
- c. Metode Geometri

##### 3.2.3 Analisis Kebutuhan Air Bersih

1. Menentukan dasar-dasar perhitungan:
  - a. Jumlah penduduk di wilayah perencanaan
  - b. Jumlah penggunaan air bersih
2. Perhitungan jumlah kebutuhan air bersih
  - a. Kebutuhan domestik
  - b. Kebutuhan non domestik
  - c. Kebutuhan air bersih total
  - d. Kehilangan air
  - e. Kebutuhan air rata-rata
  - f. Kebutuhan air maksimum dan jam puncak

##### 3.2.4 Analisis Hidrolika Menggunakan Epanet2.0

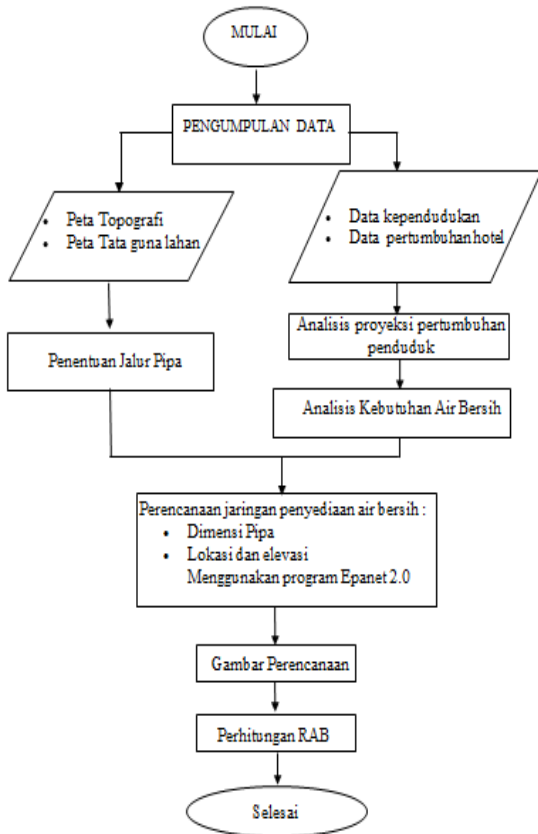
Program Epanet dapat melakukan simulasi dan perilaku hidraulik dari kualitas air dalam jaringan pipa bertekanan dari kualitas air pada jaringan pipa bertekanan sedang yang terdiri dari pipa, junction (node), pompa, valve dan tanki penyimpanan atau reservoir.

##### 3.2.5 Perhitungan RAB

Perhitungan volume dalam perencanaan sistem jaringan air bersih ini meliputi :

1. Perhitungan panjang pipa transmisi
2. Perhitungan galian dan timbunan tanah dalam pelaksanaan pemasangan pipa
3. Perhitungan volume kebutuhan bangunan pelengkap pada jaringan sistem air bersih.

### 3.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

## 4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Proyeksi Jumlah

#### Penduduk

Dalam menentukan kebutuhan air bersih pada masa yang akan datang pada setiap wilayah/zona terkait pertumbuhan jumlah penduduk di 4 desa yang termasuk dalam kawasan inti Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika pada masa yang akan datang. Pada perencanaan proyeksi penduduk direncanakan 15 tahun kedepan terhitung dari 2022 sampai dengan 2036. Data jumlah penduduk yang digunakan berdasarkan data dari BPS Kabupaten Lombok Tengah dari tahun 2011 sampai dengan 2021 dari masing-masing desa yang termasuk dalam kawasan inti Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika.

Berikut data jumlah penduduk dari masing-masing desa yang termasuk dalam kawasan inti Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika Dari 2011-2021.

Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Desa Kuta

No	Tahun	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1	2012	3935	3951	7886
2	2013	3935	3951	7886
3	2014	3956	3988	7944
4	2015	4055	4087	8142
5	2016	4094	4122	8216
6	2017	4544	4576	9120
7	2018	4585	4617	9202
8	2019	4627	4657	9284
9	2020	4665	4696	9361
10	2021	4579	4526	9423

Sumber: BPS Kabupaten Lombok Tengah

Tabel 4.2 Jumlah Penduduk Desa

#### Sukadana

No	Tahun	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1	2012	2384	2628	5012
2	2013	2384	2628	5012
3	2014	2397	2652	5049
4	2015	2457	2718	5175
5	2016	2480	2741	5221
6	2017	2468	2730	5321
7	2018	2490	2755	5425
8	2019	2513	2779	5492
9	2020	2533	2802	5535
10	2021	3006	3075	6081

Sumber: BPS Kabupaten Lombok Tengah

Tabel 4.3 Jumlah Penduduk Desa

#### Mertak

No	Tahun	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1	2012	3716	3837	7553
2	2013	3716	3837	7553
3	2014	3736	3837	7573
4	2015	3830	3969	7799
5	2016	3866	4003	7869
6	2017	3897	3829	7886
7	2018	3731	3864	7935
8	2019	3765	3897	8010
9	2020	3796	3929	8145
10	2021	4332	4469	8801

Sumber: BPS Kabupaten Lombok Tengah

Tabel 4.4 Jumlah Penduduk Desa Sengkol

No	Tahun	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1	2012	5018	5482	10500
2	2013	5018	5482	10500
3	2014	5043	5533	10576
4	2015	5173	5669	10842
5	2016	5223	5718	10941
6	2017	5255	5758	11013
7	2018	5302	5810	11112
8	2019	5351	5860	11211
9	2020	5395	5909	11304
10	2021	5675	5994	11669

Sumber: BPS Kabupaten Lombok Tengah

a. Menghitung laju pertumbuhan penduduk ( $i$ )

Berikut Contoh Perhitungan laju pertumbuhan penduduk untuk Desa Kuta dengan persamaan sebagai berikut:

$$i = \frac{P_n - P_o}{P_o} \times 100$$

Dari data jumlah penduduk Desa Kuta pada Tabel 4.1 yang sudah terurai di atas, sehingga dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$i_1 = \frac{7944 - 7886}{7886} \times 100 = 0.73\%$$

$$i_2 = \frac{8142 - 7944}{7944} \times 100 = 2.49\%$$

$$i_3 = \frac{8216 - 8142}{8142} \times 100 = 0.91\%$$

$$i_4 = \frac{9120 - 8216}{8216} \times 100 = 11\%$$

$$i_5 = \frac{9202 - 9120}{9120} \times 100 = 0.90\%$$

$$i_6 = \frac{9284 - 9202}{9202} \times 100 = 0.89\%$$

$$i_7 = \frac{9361 - 9284}{9284} \times 100 = 0.83\%$$

$$i_8 = \frac{9423 - 9361}{9361} \times 100 = 0.66\%$$

$$i = \frac{r_1 + r_2 + r_3 + r_4 + r_5 + r_6 + r_7 + r_8}{8}$$

$$i = \frac{0.73\% + 2.49\% + 0.91\% + 11\% + 0.90\% + 0.89\% + 0.83\% + 0.66\%}{8}$$

$$i = 2.30\%$$

Dari hasil perhitungan diperoleh rata-rata pertumbuhan penduduk di Desa Kuta sebesar 2.30%. untuk perhitungan selanjutnya ditabelkan pada Tabel 4.5 untuk presentase pertumbuhan penduduk masing-masing Desa. Setelah hasil

presentase pertumbuhan penduduk masing-masing Desa sudah diketahui, selanjutnya menentukan metode proyeksi penduduk sampai tahun rencana yaitu 2037.

Tabel 4.5 Presentase pertumbuhan penduduk masing-masing Desa

No	Desa	Presentase laju pertumbuhan penduduk setiap tahun (%)										Rata-rata presentase pertumbuhan
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
1	Kuta	-	-	0.74	2.49	0.91	11	0.9	0.89	0.83	0.66	2.3
2	Sukadana	-	-	0.74	2.5	0.89	1.9	1.95	1.24	0.78	9.86	2.48
3	Mertak	-	-	0.26	2.98	0.9	0.2	0.62	0.95	1.69	8.05	1.96
4	Sengkol	-	-	0.72	2.52	0.91	0.7	0.9	0.89	0.83	3.23	1.33

Sumber : Hasil Perhitungan

b. Menentukan Metode Proyeksi Jumlah Penduduk

Selanjutnya menentukan metode yang akan digunakan ( geometrik, eksponensial, aritmatik ) untuk perhitungan prediksi jumlah penduduk pada masing-masing Desa. Berikut contoh perhitungan jumlah penduduk Desa Kuta :

1. Metode Geometrik

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

$$P_0 = 7886 (1 + 2.30\%)^0 = 7886 \text{ jiwa}$$

$$P_1 = 7886 (1 + 2.30\%)^1 = 8067 \text{ jiwa}$$

$$P_2 = 7886 (1 + 2.30\%)^2 = 8253 \text{ jiwa}$$

$$P_3 = 7886 (1 + 2.30\%)^3 = 8443 \text{ jiwa}$$

$$P_4 = 7886 (1 + 2.30\%)^4 = 8637 \text{ jiwa}$$

$$P_5 = 7886 (1 + 2.30\%)^5 = 8836 \text{ jiwa}$$

$$P_6 = 7886 (1 + 2.30\%)^6 = 9039 \text{ jiwa}$$

$$P_7 = 7886 (1 + 2.30\%)^7 = 9247 \text{ jiwa}$$

$$P_8 = 7886 (1 + 2.30\%)^8 = 9459 \text{ jiwa}$$

2. Metode Aritmatik

$$P_n = P_o(1 + in)$$

$$P_0 = 7886 (1 + 2.30\% \times 0) = 7886 \text{ jiwa}$$

$$P_1 = 7886 (1 + 2.30\% \times 1) = 8067 \text{ jiwa}$$

$$P_2 = 7886 (1 + 2.30\% \times 2) = 8249 \text{ jiwa}$$

$$P_3 = 7886 (1 + 2.30\% \times 3) = 8430 \text{ jiwa}$$

$$P_4 = 7886 (1 + 2.30\% \times 4) = 8612 \text{ jiwa}$$

$$P_5 = 7886 (1 + 2.30\% \times 5) = 8793 \text{ jiwa}$$

$$P_6 = 7886 (1 + 2.30\% \times 6) = 8974 \text{ jiwa}$$

$$P_7 = 7886 (1 + 2.30\% \times 7) = 9156 \text{ jiwa}$$

$$P_8 = 7886 (1 + 2.30\% \times 8) = 9337 \text{ jiwa}$$

3. Metode Eksponensial

$$P_n = P_o \cdot e^{(in)}$$

$$P_0 = 7886 \times 2.718^{(2.30\% \times 0)} = 7886 \text{ jiwa}$$

$$P_1 = 7886 \times 2.718^{(2.30\% \times 1)} = 8069 \text{ jiwa}$$

$$P_2 = 7886 \times 2.718^{(2.30\% \times 2)} = 8257 \text{ jiwa}$$

$$P_3 = 7886 \times 2.718^{(2.30\% \times 3)} = 8449 \text{ jiwa}$$

$$P_4 = 7886 \times 2.718^{(2.30\% \times 4)} = 8646 \text{ jiwa}$$

$$P_5 = 7886 \times 2.718^{(2.30\% \times 5)} = 8847 \text{ jiwa}$$

$$P_6 = 7886 \times 2.718^{(2.30\% \times 6)} = 9053 \text{ jiwa}$$

$$P_7 = 7886 \times 2.718^{(2.30\% \times 7)} = 9263 \text{ jiwa}$$

$$P_8 = 7886 \times 2.718^{(2.30\% \times 8)} = 9479 \text{ jiwa}$$

#### 4. Uji korelasi sederhana

Selanjutnya menentukan kriteria pemilihan metode menggunakan uji korelasi sederhana. Nilai koefisien korelasi dapat dihitung menggunakan bantuan Microsoft Excel 2010 yaitu dengan fungsi “=Correl(array1;array2)” dimana nilai koefisien korelasi (r) yang mendekati nilai  $r \leq 1$  digunakan. Hasil uji korelasi dapat dilihat pada Tabel 4.6 Berikut :

Tabel 4.6 Hasil uji korelasi Desa Kuta

Tahun	Tahun ke-n	i%	Jumlah statistik	Hasil perhitungan		
				Geometrik	Aritmatik	Eksponensial
2013	0	2.30%	7886	7886	7886	7886
2014	1	2.30%	7944	8067	8067	8069
2015	2	2.30%	8142	8253	8249	8257
2016	3	2.30%	8216	8443	8430	8449
2017	4	2.30%	9120	8637	8612	8646
2018	5	2.30%	9202	8836	8793	8847
2019	6	2.30%	9284	9039	8974	9053
2020	7	2.30%	9361	9247	9156	9263
2021	8	2.30%	9423	9459	9337	9479
Koefisien Korelasi				0.93965	<b>0.94321</b>	0.93960

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.7 Hasil uji korelasi Desa Sukadana

Tahun	Tahun ke-n	i%	Jumlah statistik	Hasil perhitungan		
				Geometrik	Aritmatik	Eksponensial
2013	0	2.48%	5012	5012	5012	5012
2014	1	2.48%	5049	5136	5136	5138
2015	2	2.48%	5175	5264	5261	5267
2016	3	2.48%	5221	5394	5385	5399
2017	4	2.48%	5321	5528	5509	5535
2018	5	2.48%	5425	5665	5633	5674
2019	6	2.48%	5492	5806	5758	5816
2020	7	2.48%	5535	5950	5882	5962
2021	8	2.48%	6081	6097	6006	6112
Koefisien Korelasi				0.92988	0.92328	<b>0.92995</b>

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.9 Hasil uji korelasi Desa Mertak

Tahun	Tahun ke-n	i%	Jumlah statistik	Hasil perhitungan		
				Geometrik	Aritmatik	Eksponensial
2013	0	1.96%	7553	7553	7553	7553
2014	1	1.96%	7573	7701	7701	7702
2015	2	1.96%	7799	7852	7849	7855
2016	3	1.96%	7869	8006	7997	8010
2017	4	1.96%	7886	8163	8145	8169
2018	5	1.96%	7935	8323	8293	8331
2019	6	1.96%	8010	8486	8441	8495
2020	7	1.96%	8145	8652	8589	8664
2021	8	1.96%	8801	8822	8737	8835
Koefisien Korelasi				0.89197	0.88609	<b>0.89203</b>

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.9 Hasil uji korelasi Desa Sengkol

Tahun	Tahun ke-n	i%	Jumlah statistik	Hasil perhitungan		
				Geometrik	Aritmatik	Eksponensial
2013	0	1.33%	10500	10500	10500	10500
2014	1	1.33%	10576	10640	10501	10501
2015	2	1.33%	10842	10781	10503	10503
2016	3	1.33%	10941	10925	10504	10504
2017	4	1.33%	11013	11070	10506	10506
2018	5	1.33%	11112	11217	10507	10507
2019	6	1.33%	11211	11366	10508	10508
2020	7	1.33%	11304	11517	10510	10510
2021	8	1.33%	11669	11671	10511	10511
Koefisien Korelasi				<b>0.97829</b>	0.97773	0.97774

Sumber : Hasil Perhitungan

Sehingga dapat disimpulkan metode untuk perhitungan Proyeksi Jumlah penduduk untuk masing-masing desa adalah sebagai berikut :

Tabel 4.10 Metode Proyeksi penduduk masing-masing Desa

No	Desa	Kesimpulan
1	Kuta	Aritmatik
2	Sukadana	Eksponensial
3	Mertak	Eksponensial
4	Sengkol	Geometrik

Sumber : Hasil Perhitungan

#### c. Proyeksi jumlah penduduk

Berikut contoh perhitungan untuk Desa Kuta dengan menggunakan metode aritmatik.

Diketahui :

$$P_0 = 9423 \text{ jiwa ; } i = 2.30\% \text{ dan } n = 1 \text{ tahun}$$

Sehingga :

$$P_n = P_0 (1 + in) = 9423 (1 + 2.30\% \times 1) = 9639 \text{ jiwa}$$

Perhitungan selanjutnya untuk proyeksi jumlah penduduk Desa Kuta dapat dilihat pada tabel 4.11

Tabel 4.11 Proyeksi Jumlah Penduduk Desa Kuta

No	Tahun	P0	Tahun Ke	Rerata pertumbuhan	Jumlah Proyeksi
1	2021	9423	0	2.30%	9423
2	2022	9423	1	2.30%	9640
3	2023	9423	2	2.30%	9856
4	2024	9423	3	2.30%	10073
5	2025	9423	4	2.30%	10290
6	2026	9423	5	2.30%	10507
7	2027	9423	6	2.30%	10723
8	2028	9423	7	2.30%	10940
9	2029	9423	8	2.30%	11157
10	2030	9423	9	2.30%	11374
11	2031	9423	10	2.30%	11590
12	2032	9423	11	2.30%	11807
13	2033	9423	12	2.30%	12024
14	2034	9423	13	2.30%	12240
15	2035	9423	14	2.30%	12457
16	2036	9423	15	2.30%	12674



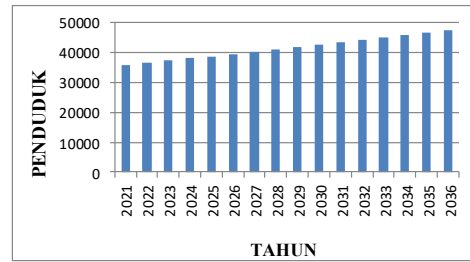
Sumber : Hasil Perhitungan

Selanjutnya untuk perhitungan proyeksi jumlah penduduk masing-masing desa lainnya dilanjutkan pada tabel hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk di Kawasan inti KEK Mandalika dibawah ini:

Tabel 4.12 Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk masing-masing Desa Kawasan inti KEK Mandalika

No	Tahun	Proyeksi Pertumbuhan Jumlah Penduduk Setiap Desa di Kawasan Inti KEK MANDALIKA				Total
		Kuta	Sukadana	Mertak	Sengkol	
1	2021	9423	6081	8801	11669	35974
2	2022	9640	6234	8975	11824	36673
3	2023	9856	6390	9153	11981	37381
4	2024	10073	6551	9334	12141	38099
5	2025	10290	6715	9519	12302	38826
6	2026	10507	6884	9707	12466	39563
7	2027	10723	7057	9899	12632	40311
8	2028	10940	7234	10095	12800	41069
9	2029	11157	7415	10295	12970	41837
10	2030	11374	7602	10499	13142	42616
11	2031	11590	7792	10706	13317	43406
12	2032	11807	7988	10918	13494	44208
13	2033	12024	8189	11134	13674	45021
14	2034	12240	8394	11355	13856	45845
15	2035	12457	8605	11580	14040	46682
16	2036	12674	8821	11809	14227	47530

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4.1 Grafik Pertumbuhan Jumlah Penduduk Kawasan Inti KEK Mandalika

## 4.2 Analisis Kebutuhan Air Bersih

### 4.2.1 Kebutuhan Domestik

Berdasarkan hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk yang dimana Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika termasuk dalam kategori kota kecil yang sosial atau hydrant umum (HU) jumlah penduduk yang terlayani diperkirakan pelayanannya 30% dari penduduk terlayani sampai tahun terakhir perencanaan. Sedangkan untuk sambungan rumah tangga (SR) diperkirakan sebesar 70% dari penduduk terlayani sampai tahun akhir perencanaan.

Tabel 4.13 Cakupan Pelayanan Kebutuhan Air Bersih Sektor Domestik Untuk Desa Kuta

No	Tahun	Jumlah Penduduk	Cakupan Pelayanan		Sambungan Rumah (SR)		Hydrant Umum (HU)	
			Jiwa	%	Jiwa	%	Jiwa	%
1	2021	9423	70	6596	70	4617	30	1979
2	2022	9640	70	6748	70	4723	30	2024
3	2023	9856	70	6900	70	4830	30	2070
4	2024	10073	70	7051	70	4936	30	2115
5	2025	10290	70	7203	70	5042	30	2161
6	2026	10507	70	7355	70	5148	30	2206
7	2027	10723	70	7506	70	5254	30	2252
8	2028	10940	70	7658	70	5361	30	2297
9	2029	11157	70	7810	70	5467	30	2343
10	2030	11374	70	7961	70	5573	30	2388
11	2031	11590	70	8113	70	5679	30	2434
12	2032	11807	70	8265	70	5785	30	2479
13	2033	12024	70	8417	70	5892	30	2525
14	2034	12240	70	8568	70	5998	30	2571
15	2035	12457	70	8720	70	6104	30	2616
16	2036	12674	70	8872	70	6210	30	2662

Sumber : Hasil Perhitungan

Keterangan :

Untuk tahun 2021

Diketahui :

Jumlah penduduk = 9,423

% cakupan pelayanan = 70 %

% pelayanan untuk

sambungan rumah (SR) = 70 %

% Pelayanan untuk

hydrant umum (HU) = 30 %

Sehingga :

Cakupan pelayanan (jiwa)

Cakupan pelayanan =

%pelayanan x jumlah penduduk 2021

= 70 % x 9,423 = 6,596 jiwa



Sambungan Rumah (jiwa) =%  
 pelayanan x jumlah penduduk terlayani  
 =70 % x 6,596 = 4,617 jiwa  
 Hydrant umum (jiwa)  
 Hydrant umum =%  
 pelayanan x jumlah penduduk terlayani  
 =30% x 6,596 = 1,979 jiwa

a. Sambungan Rumah (SR)

Berikut tabel perhitungan kebutuhan air bersih untuk sambungan rumah (SR) di Desa Kuta dapat dilihat pada tabel 4.14 berikut ini :

Tabel 4.14 Kebutuhan Air untuk Sambungan Rumah (SR) Desa Kuta

No	Tahun	Jumlah Penduduk Terlayani (Jiwa)	Konsumsi Air Rata-Rata (ltr/jiwa/hari)	Jumlah Pemakaian (ltr/hari)	Kebutuhan Air (ltr/dtk)
I	II	III	IV	V	VI
1	2021	4617	70	323209	3.741
2	2022	4723	70	330643	3.827
3	2023	4830	70	338077	3.913
4	2024	4936	70	345510	3.999
5	2025	5042	70	352944	4.085
6	2026	5148	70	360378	4.171
7	2027	5254	70	367812	4.257
8	2028	5361	70	375246	4.343
9	2029	5467	70	382679	4.429
10	2030	5573	70	390113	4.515
11	2031	5679	70	397547	4.601
12	2032	5785	70	404981	4.687
13	2033	5892	70	412415	4.773
14	2034	5998	70	419848	4.859
15	2035	6104	70	427282	4.945
16	2036	6210	70	434716	5.031

Sumber : Hasil Perhitungan

Keterangan :

- ( I ) = Nomor urut
- ( II ) = Tahun Perencanaan
- ( III ) = Jumlah Penduduk Terlayani
- ( IV ) = Kriteria perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU ( Tabel 2.1)
- ( V ) = ( III ) x ( IV )  
 = 4,617 x 70  
 = 323209 ltr/hari
- ( VI ) = ( V ) / ( 24 x 60 x 60 )  
 = 3,741 ltr/dtk

Selanjutnya untuk rekapitulasi perhitungan kebutuhan air bersih untuk sambungan rumah (SR) pada masing-masing Desa Pada Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika dengan rumus yang sama dapat dilihat pada tabel 4.15 berikut ini :

Tabel 4.15 Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih Untuk Sambungan Rumah (SR) di Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika

No	Tahun	Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih Untuk Sambungan Rumah (SR) Di KEK MANDALIKA				Total (ltr/dtk)
		Kuta (ltr/dtk)	Sukadana (ltr/dtk)	Mertak (ltr/dtk)	Sengkol (ltr/dtk)	
1	2021	3.741	2.414	3.494	4.632	14.281
2	2022	3.827	2.475	3.563	6.706	16.570
3	2023	3.913	2.537	3.634	6.795	16.878
4	2024	3.999	2.601	3.705	6.886	17.191
5	2025	4.085	2.666	3.779	6.977	17.506
6	2026	4.171	2.733	3.854	7.070	17.827
7	2027	4.257	2.801	3.930	7.164	18.152
8	2028	4.343	2.872	4.008	7.259	18.482
9	2029	4.429	2.944	4.087	7.356	18.816
10	2030	4.515	3.018	4.168	7.453	19.154
11	2031	4.601	3.093	4.250	7.552	19.498
12	2032	4.687	3.171	4.334	7.653	19.846
13	2033	4.773	3.251	4.420	7.755	20.199
14	2034	4.859	3.332	4.508	7.858	20.558
15	2035	4.945	3.416	4.597	7.963	20.921
16	2036	5.031	3.502	4.688	8.069	21.290

Sumber : Hasil Perhitungan

b. Hydrant Umum

Selanjutnya perhitungan kebutuhan air bersih untuk hydrant umum pada Desa Kuta bisa dilihat pada tabel 4.16 Berikut ini :

Tabel 4.16 Kebutuhan Air untuk Hydrant Umum ( HU ) Desa Kuta

No	Tahun	Jumlah Penduduk Terlayani (Jiwa)	Konsumsi Air Rata-Rata (ltr/jiwa/hari)	Jumlah Pemakaian (ltr/hari)	Kebutuhan Air (ltr/dtk)
I	II	III	IV	V	VI
1	2021	1979	30	59365	0.687
2	2022	2024	30	60732	0.703
3	2023	2070	30	62093	0.719
4	2024	2115	30	63460	0.734
5	2025	2161	30	64827	0.750
6	2026	2206	30	66194	0.766
7	2027	2252	30	67555	0.782
8	2028	2297	30	68922	0.798
9	2029	2343	30	70289	0.814
10	2030	2389	30	71656	0.829
11	2031	2434	30	73017	0.845
12	2032	2479	30	74384	0.861
13	2033	2525	30	75751	0.877
14	2034	2570	30	77112	0.893
15	2035	2616	30	78479	0.908
16	2036	2662	30	79846	0.924

Sumber : Hasil Prhitungan

Keterangan :

- ( I ) = Nomor urut
- ( II ) = Tahun Perencanaan
- ( III ) = Jumlah Penduduk Terlayani
- ( IV ) = Kriteria perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU ( Tabel 2.1)
- ( V ) = ( III ) x ( IV )  
= 1979 x 30  
= 59365 ltr/hari
- ( VI ) = ( V ) / ( 24 x 60 x 60 )  
= 0.687 ltr/dtk

Untuk perhitungan kebutuhan hydrant umum (HU) masing-masing Desa dengan rumus yang sama dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.17 Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih Untuk Hydrant Umum (HU) pada masing-masing Desa Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika

No	Tahun	Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih Untuk Hydrant Umum (HU) Di KEK MANDALIKA				Total (ltr/dtk)
		Kuta (ltr/dtk)	Sukadana (ltr/dtk)	Mertak (ltr/dtk)	Sengkol (ltr/dtk)	
1	2021	0.687	0.443	0.642	0.851	2.623
2	2022	0.703	0.455	0.654	0.862	2.674
3	2023	0.719	0.466	0.667	0.874	2.726
4	2024	0.735	0.478	0.681	0.885	2.778
5	2025	0.750	0.490	0.694	0.897	2.831
6	2026	0.766	0.502	0.708	0.909	2.885
7	2027	0.782	0.515	0.722	0.921	2.939
8	2028	0.798	0.527	0.736	0.933	2.995
9	2029	0.814	0.541	0.751	0.946	3.051
10	2030	0.829	0.554	0.766	0.958	3.107
11	2031	0.845	0.568	0.781	0.971	3.165
12	2032	0.861	0.582	0.796	0.984	3.223
13	2033	0.877	0.597	0.812	0.997	3.283
14	2034	0.893	0.612	0.828	1.010	3.343
15	2035	0.908	0.627	0.844	1.024	3.404
15	2036	0.924	0.643	0.861	1.037	3.466

Sumber : Hasil Prhitungan

c. Rekapitulasi kebutuhan air bersih domestik

Kebutuhan air bersih domestik merupakan air untuk sambungan rumah (SR) yang dijumlahkan dengan kebutuhan air untuk hydrant umum (HU). Pada tabel dibawah ini merupakan rekapitulasi perhitungan kebutuhan air domestik untuk Desa Kuta.

Tabel 4.18 Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih Domestik Desa Kuta

No	Tahun	Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih Domestik di Desa Kuta		
		SR	HU	Total (ltr/dtk)
1	2021	3.74	0.69	4.43
2	2022	3.83	0.70	4.53
3	2023	3.91	0.72	4.63
4	2024	4.00	0.73	4.73
5	2025	4.09	0.75	4.84
6	2026	4.17	0.77	4.94
7	2027	4.26	0.78	5.04
8	2028	4.34	0.80	5.14
9	2029	4.43	0.81	5.24
10	2030	4.52	0.83	5.34
11	2031	4.60	0.85	5.45
12	2032	4.69	0.86	5.55
13	2033	4.77	0.88	5.65
14	2034	4.86	0.89	5.75
15	2035	4.95	0.91	5.85
15	2036	5.03	0.92	5.96

Sumber : Hasil Prhitungan

Selanjutnya untuk rekapitulasi perhitungan kebutuhan air domestik untuk masing-masing Desa di Kawasan

Ekonomi Khusus Mandalika perhitungan yang sama dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.19 Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih Sektor Domestik masing-masing Desa di KEK Mandalika

No	Tahun	Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih Sektor Domestik Kawasan Inti KEK MANDALIKA				Total (ltr/dtk)
		Kuta (ltr/dtk)	Sukadana (ltr/dtk)	Mertak (ltr/dtk)	Sengkol (ltr/dtk)	
1	2021	4.428	2.858	4.136	5.483	16.904
2	2022	4.530	2.929	4.218	7.568	19.244
3	2023	4.632	3.003	4.301	7.668	19.604
4	2024	4.733	3.078	4.386	7.771	19.969
5	2025	4.835	3.155	4.473	7.874	20.338
6	2026	4.937	3.235	4.561	7.979	20.712
7	2027	5.039	3.316	4.652	8.085	21.092
8	2028	5.141	3.399	4.744	8.193	21.476
9	2029	5.243	3.485	4.838	8.301	21.866
10	2030	5.345	3.572	4.933	8.411	22.261
11	2031	5.446	3.662	5.031	8.523	22.663
12	2032	5.548	3.754	5.131	8.637	23.069
13	2033	5.650	3.848	5.232	8.752	23.482
14	2034	5.752	3.944	5.336	8.868	23.901
15	2035	5.854	4.044	5.441	8.986	24.325
15	2036	5.956	4.145	5.549	9.106	24.756

Sumber : Hasil Perhitungan

#### 4.2.2 Kebutuhan Air Non Domestik

Tabel 4.20 Fasilitas Non Domestik Kawasan KEK Mandalika

NO	Desa	Jenis Fasilitas		Keterangan
				Jumlah Unit
1	Kuta	Fasilitas Kesehatan	Puskesmas	1
		Fasilitas Peribadatan	Masjid	7
			Musholla	17
		Fasilitas Perdagangan & Jasa	Hotel	28
			Villa	141
			Saruntha	200
			Pasar	1
			Pertokoan	13
			Rumah Makan	45
2	Sukadana	Fasilitas Kesehatan	Puskesmas	1
		Fasilitas Peribadatan	Masjid	9
			Musholla	11
		Fasilitas Perdagangan & Jasa	Hotel	-
			Villa	-
			Saruntha	25
			Pasar	-
			Pertokoan	-
			Rumah Makan	-
3	Mertak	Fasilitas Kesehatan	Puskesmas	1
		Fasilitas Peribadatan	Masjid	12
			Musholla	7
		Fasilitas Perdagangan & Jasa	Hotel	-
			Villa	7
			Saruntha	-
			Pasar	1
			Pertokoan	-
			Rumah Makan	3
4	Sengkol	Fasilitas Kesehatan	Puskesmas	1
		Fasilitas Peribadatan	Masjid	17
			Musholla	23
		Fasilitas Perdagangan & Jasa	Hotel	-
	Villa	8		

Sumber : Kecamatan Pujut Dalam Angka BPS Kab. Lombok Tengah

Tabel 4.21 Kebutuhan Air Bersih Untuk Fasilitas Pasar Desa Kuta

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Standar Kebutuhan (jiwa/ha)	Kebutuhan luas (ha)	Konsumsi Air Rata-Rata (ltr/m <sup>2</sup> /hari)	Jumlah Pemakaian (ltr/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (ltr/dtk)
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	2021	9423	0.3	2827	12	33923	0.393
2	2022	9640	0.3	2892	12	34703	0.402
3	2023	9856	0.3	2957	12	35483	0.411
4	2024	10073	0.3	3022	12	36263	0.420
5	2025	10290	0.3	3087	12	37044	0.429
6	2026	10507	0.3	3152	12	37824	0.438
7	2027	10723	0.3	3217	12	38604	0.447
8	2028	10940	0.3	3282	12	39384	0.456
9	2029	11157	0.3	3347	12	40165	0.465
10	2030	11374	0.3	3412	12	40945	0.474
11	2031	11590	0.3	3477	12	41725	0.483
12	2032	11807	0.3	3542	12	42505	0.492
13	2033	12024	0.3	3607	12	43285	0.501
14	2034	12240	0.3	3672	12	44066	0.510
15	2035	12457	0.3	3737	12	44846	0.519
16	2036	12674	0.3	3802	12	45626	0.528

Sumber : Hasil Perhitungan

Hasil Perhitungan kebutuhan air non domestik untuk masing-masing Desa Dapat Dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.22 Rekapitulasi Kebutuhan Air non Domestik KEK Mandalika

No	Tahun	Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih Untuk Sektor Non Domestik DI KEK Mandalika				Total (litr/dtk)
		Kuta (litr/dtk)	Sukadana (litr/dtk)	Mertak (litr/dtk)	Sengkol (litr/dtk)	
1	2021	5.450	0.722	1.183	1.534	8.889
2	2022	5.473	0.733	1.083	1.541	8.829
3	2023	5.497	0.744	1.211	1.547	9.000
4	2024	5.523	0.757	1.110	1.554	8.945
5	2025	5.550	0.772	1.241	1.561	9.125
6	2026	5.636	0.846	1.315	1.627	9.424
7	2027	5.666	0.865	1.330	1.634	9.496
8	2028	5.698	0.886	1.347	1.642	9.573
9	2029	5.732	0.910	1.364	1.649	9.654
10	2030	5.767	0.936	1.381	1.657	9.742
11	2031	5.863	1.024	1.457	1.724	10.067
12	2032	5.903	1.057	1.475	1.732	10.168
13	2033	5.946	1.095	1.599	1.741	10.381
14	2034	5.992	1.138	1.513	1.749	10.392
15	2035	6.041	1.185	1.635	1.758	10.619
16	2035	6.150	1.297	1.711	1.826	10.984

Sumber : Hasil Perhitungan

#### 4.2.3 Kebutuhan Air Total

Tabel 4.23 Kebutuhan Air Total Di Desa Kuta

No	Tahun	Total Kebutuhan Air Domestik (litr/dtk)	Total Kebutuhan Air Non Domestik (litr/dtk)	Kebutuhan Air Total (litr/dtk)
1	2021	4.428	5.450	9.878
2	2022	4.530	5.473	10.003
3	2023	4.632	5.497	10.129
4	2024	4.733	5.523	10.256
5	2025	4.835	5.550	10.385
6	2026	4.937	5.636	10.573
7	2027	5.039	5.666	10.705
8	2028	5.141	5.698	10.839
9	2029	5.243	5.732	10.974
10	2030	5.345	5.767	11.112
11	2031	5.446	5.863	11.310
12	2032	5.548	5.903	11.452
13	2033	5.650	5.946	11.596
14	2034	5.752	5.992	11.744
15	2035	5.854	6.041	11.894
16	2036	5.956	6.150	12.106

Sumber : Hasil Perhitungan

total pada masing-masing Desa di Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika dapat dilihat pada tabel berikut :

Selanjutnya untuk rekapitulasi perhitungan kebutuhan air

Tabel 4.24 Rekapitulasi Kebutuhan Air Total di KEK Mandalika

No	Tahun	Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Air Total Di KEK Mandalika				Total (ltr/dtk)
		Kuta (ltr/dtk)	Sukadana (ltr/dtk)	Mertak (ltr/dtk)	Sengkol (ltr/dtk)	
1	2021	9.878	3.580	5.319	7.017	25.794
2	2022	10.003	3.662	5.300	9.109	28.073
3	2023	10.129	3.747	5.512	9.216	28.604
4	2024	10.256	3.836	5.496	9.325	28.913
5	2025	10.385	3.928	5.714	9.435	29.462
6	2026	10.573	4.081	5.876	9.605	30.136
7	2027	10.705	4.181	5.982	9.719	30.588
8	2028	10.839	4.285	6.091	9.834	31.049
9	2029	10.974	4.394	6.201	9.951	31.521
10	2030	11.112	4.508	6.314	10.069	32.003
11	2031	11.310	4.685	6.488	10.247	32.730
12	2032	11.452	4.811	6.605	10.369	33.237
13	2033	11.596	4.943	6.831	10.493	33.863
14	2034	11.744	5.082	6.848	10.618	34.292
15	2035	11.894	5.229	7.076	10.745	34.944
16	2035	12.106	5.442	7.260	10.932	35.740

Sumber : Hasil Perhitungan

#### 4.2.4 Menghitung Kehilangan Air

Tabel 4. 25 Kehilangan Air di Desa Kuta

No	Tahun	Kebutuhan Air Total (ltr/dtk)	Kehilangan Air (ltr/dtk)
1	2021	9.878	2.963
2	2022	10.003	3.001
3	2023	10.129	3.039
4	2024	10.256	3.077
5	2025	10.385	3.116
6	2026	10.573	3.172
7	2027	10.705	3.212
8	2028	10.839	3.252
9	2029	10.974	3.292
10	2030	11.112	3.334
11	2031	11.310	3.393
12	2032	11.452	3.435
13	2033	11.596	3.479
14	2034	11.744	3.523
15	2035	11.894	3.568
16	2036	12.106	3.632

Sumber : Hasil Perhitungan

Untuk perhitungan rekapitulasi perhitungan kehilangan air pad masing-masing Desa Pada Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4. 26 Rekapitulasi Perhitungan Kehilangan Air di KEK Mandalika

No	Tahun	Rekapitulasi Perhitungan Kehilangan Air Di KEK Mandalika				Total (ltr/dtk)
		Kuta (ltr/dtk)	Sukadana (ltr/dtk)	Mertak (ltr/dtk)	Sengkol (ltr/dtk)	
1	2021	2.963	1.074	1.596	2.105	7.738
2	2022	3.001	1.099	1.590	2.733	8.422
3	2023	3.039	1.124	1.654	2.765	8.581
4	2024	3.077	1.151	1.649	2.798	8.674
5	2025	3.116	1.178	1.714	2.831	8.839
6	2026	3.172	1.224	1.763	2.882	9.041
7	2027	3.212	1.254	1.795	2.916	9.176
8	2028	3.252	1.286	1.827	2.950	9.315
9	2029	3.292	1.318	1.860	2.985	9.456
10	2030	3.334	1.352	1.894	3.021	9.601
11	2031	3.393	1.406	1.946	3.074	9.819
12	2032	3.435	1.443	1.982	3.111	9.971
13	2033	3.479	1.483	2.049	3.148	10.159
14	2034	3.523	1.525	2.055	3.185	10.288
15	2035	3.568	1.569	2.123	3.223	10.483
16	2035	3.632	1.633	2.178	3.279	10.722

Sumber : Hasil Perhitungan

#### 4.2.5 Menghitung Kebutuhan Air Rata-rata

Tabel 4.27 kebutuhan air rata-rata di Desa Kuta

No	Tahun	Kebutuhan Air Total (ltr/dtk)	Kehilangan Air (ltr/dtk)	Kebutuhan air rata-rata (ltr/dtk)
1	2021	9.878	2.963	12.841
2	2022	10.003	3.001	13.004
3	2023	10.129	3.039	13.168
4	2024	10.256	3.077	13.333
5	2025	10.385	3.116	13.501
6	2026	10.573	3.172	13.745
7	2027	10.705	3.212	13.917
8	2028	10.839	3.252	14.091
9	2029	10.974	3.292	14.267
10	2030	11.112	3.334	14.445
11	2031	11.310	3.393	14.702
12	2032	11.452	3.435	14.887
13	2033	11.596	3.479	15.075
14	2034	11.744	3.523	15.267
15	2035	11.894	3.568	15.463
16	2036	12.106	3.632	15.738

Sumber : Hasil Perhitungan

Untuk perhitungan kehilangan air di masing-masing Desa dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.28 Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Air Rata-Rata Di KEK Mandalika

No	Tahun	Rekapitulasi Perhitungan Kehilangan Air Di KEK Mandalika				Total (ltr/dtk)
		Kuta (ltr/dtk)	Sukadana (ltr/dtk)	Mertak (ltr/dtk)	Sengkol (ltr/dtk)	
1	2021	12.841	4.654	6.914	9.123	33.532
2	2022	13.004	4.760	6.890	11.841	36.496
3	2023	13.168	4.871	7.166	11.981	37.185
4	2024	13.333	4.986	7.145	12.123	37.587
5	2025	13.501	5.106	7.428	12.266	38.301
6	2026	13.745	5.306	7.639	12.487	39.177
7	2027	13.917	5.435	7.777	12.635	39.764
8	2028	14.091	5.571	7.918	12.785	40.364
9	2029	14.267	5.712	8.062	12.936	40.977
10	2030	14.445	5.861	8.209	13.090	41.604
11	2031	14.702	6.091	8.434	13.321	42.549
12	2032	14.887	6.254	8.587	13.479	43.208
13	2033	15.075	6.426	8.881	13.640	44.022
14	2034	15.267	6.607	8.903	13.803	44.580
15	2035	15.463	6.797	9.199	13.968	45.427
16	2035	15.738	7.075	9.438	14.211	46.462

Sumber : Hasil Perhitungan

#### 4.2.6 Menghitung Kebutuhan Air Maksimum dan Jam Puncak

Perhitungan kebutuhan air maksimum dan jam puncak Di Kawasan Desa Kuta sampai dengan tahun rencana dapat dilihat pada contoh perhitungan berikut ini :

Kebutuhan air harian maksimum =  
kebutuhan air harian rata-rata x factor  
harian maksimum = 12.841 x 1.2  
= 15.409 ltr/dtk  
Kebutuhan air jam puncak = kebutuhan air  
rata-rata x faktor jam puncak = 15.409 x 2  
= 30.819 ltr/dtk

Tabel 4.29 Kebutuhan air maksimum dan Jam Puncak Untuk Kawasan Desa Kuta

No	Tahun	Kebutuhan air rata-rata (ltr/dtk)	Kebutuhan air maksimum (ltr/dtk)	Kebutuhan air jam puncak (ltr/dtk)
1	2021	12.841	15.409	30.819
2	2022	13.004	15.604	31.209
3	2023	13.168	15.801	31.602
4	2024	13.333	16.000	32.000
5	2025	13.501	16.201	32.402
6	2026	13.745	16.494	32.989
7	2027	13.917	16.700	33.400
8	2028	14.091	16.909	33.817
9	2029	14.267	17.120	34.240
10	2030	14.445	17.335	34.669
11	2031	14.702	17.643	35.286
12	2032	14.887	17.865	35.729
13	2033	15.075	18.090	36.181
14	2034	15.267	18.320	36.641
15	2035	15.463	18.555	37.110
16	2036	15.738	18.885	37.771

Sumber : Hasil Perhitungan

masing Desa dapat dilihat pada tabel berikut :

Salnjutnya untuk perhitungan kebutuhan air maksimum dan jam puncak di masing-

Tabel 4.30 Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Air Maksimum dan Jam Puncak di KEK Mandalika

No	Tahun	Rekapitulasi Perhitungan Kehilangan Air Di KEK Mandalika				Total (ltr/dtk)
		Kuta (ltr/dtk)	Sukadana (ltr/dtk)	Mertak (ltr/dtk)	Sengkol (ltr/dtk)	
1	2021	30.819	11.169	16.594	21.895	80.476
2	2022	31.209	11.425	16.537	28.419	87.589
3	2023	31.602	11.691	17.198	28.753	89.245
4	2024	32.000	11.967	17.148	29.095	90.209
5	2025	32.402	12.254	17.828	29.438	91.922
6	2026	32.989	12.733	18.333	29.969	94.024
7	2027	33.400	13.045	18.664	30.324	95.433
8	2028	33.817	13.370	19.003	30.683	96.873
9	2029	34.240	13.710	19.348	31.047	98.345
10	2030	34.669	14.065	19.701	31.415	99.850
11	2031	35.286	14.619	20.241	31.971	102.117
12	2032	35.729	15.010	20.609	32.351	103.699
13	2033	36.181	15.422	21.314	32.737	105.654
14	2034	36.641	15.856	21.367	33.128	106.992
15	2035	37.110	16.314	22.078	33.524	109.026
16	2035	37.771	16.979	22.652	34.107	111.508

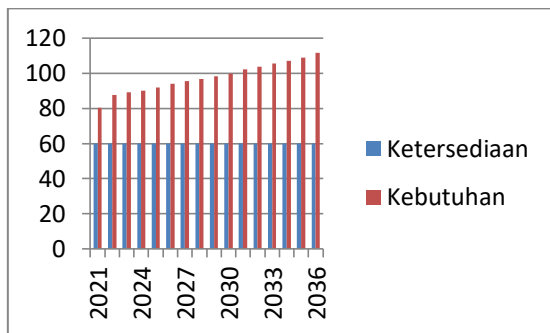
Sumber : Hasil Perhitungan

### 4.3 Imbangan ketersediaan terhadap kebutuhan air bersih

Tabel 4.37 Imbangan Ketersediaan Air Bersih Terhadap Kebutuhan Air Bersih di Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika

No	Tahun	Ketersediaan	Kebutuhan
1	2021	60	80.48
2	2022	60	87.59
3	2023	60	89.24
4	2024	60	90.21
5	2025	60	91.92
6	2026	60	94.02
7	2027	60	95.43
8	2028	60	96.87
9	2029	60	98.34
10	2030	60	99.85
11	2031	60	102.12
12	2032	60	103.70
13	2033	60	105.65
14	2034	60	106.99
15	2035	60	109.03
16	2036	60	111.51

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4.1 Grafik Imbangan ketersediaan air bersih terhadap kebutuhan air bersih Untuk Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika

Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa ketersediaan air bersih pada WTP Penujak untuk distribusi kawasan ekonomi khusus mandalika sebesar 60 liter/detik “**tidak mampu**” untuk melayani distribusi air bersih untuk KEK Mandalika. Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air bersih untuk jangka pendek pada kawasan ekonomi khusus mandalika sebesar 91.92 ltr/dtk, pada saat jangka menengah sebesar 99.85 ltr/dtk, dan pada jangka panjang sebesar 111.51 ltr/dtk.

### 4.4 Potensi Air Baku

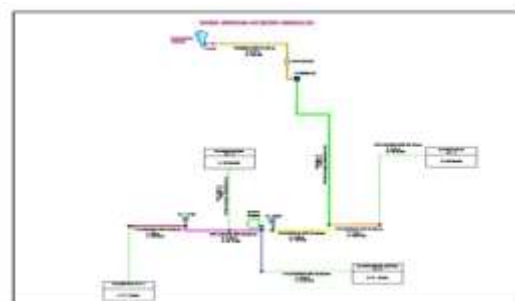
Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air bersih di kawasan ekonomi khusus mandalika dapat diketahui bahwa sumber distribusi air eksisting untuk kawasan ekonomi khusus mandalika yaitu dari WTP Penujak yang mempunyai kapasitas distribusi untuk kecamatan pujut sebesar 60 ltr/dtk masih dikategorikan “**kurang mampu**” untuk memenuhi kebutuhan air bersih untuk kawasan ekonomi khusus mandalika, oleh karena itu dibutuhkan sumber air baku baru untuk dapat memnuhi kebutuhan air bersih untuk kawasan ekonomi khusus mandalika.

Potensi air baku baru untuk kawasan ekonomi khusus mandalika yaitu bendungan pengga yang berlokasi di Desa Pelambik Kecamatan Praya barat Kabupaten Lombok Tengah.

### 4.5 Jaringan Pipa Air Bersih

Pada perencanaan penyediaan air bersih pada penelitian ini sumber air baku yang digunakan yaitu bendungan pengga yang berlokasi pada Desa Pelambik kecamatan Praya Barat Daya, Kabupaten Lombok Tengah berada pada elevasi +83,00 mdpl.

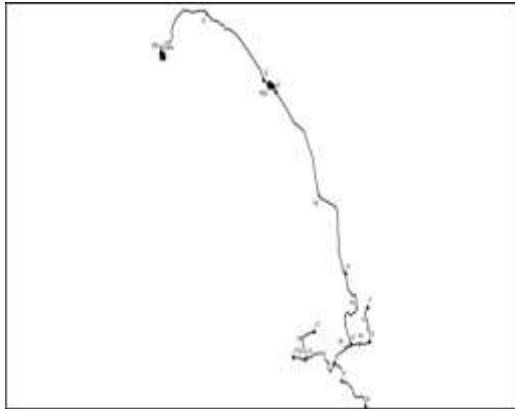
#### a. Skema Jaringan



Gambar 4.2 Skema Jaringan Distribusi Air Bersih Untuk KEK Mandalika



## 4.6 Hidrolika Jaringan Perpipaan Distribusi Air Bersih



Gambar 4.3 Model Jaringan Pipa Epanet 2.0

### 4.6.1 Perencanaan Jaringan Pipa Distribusi

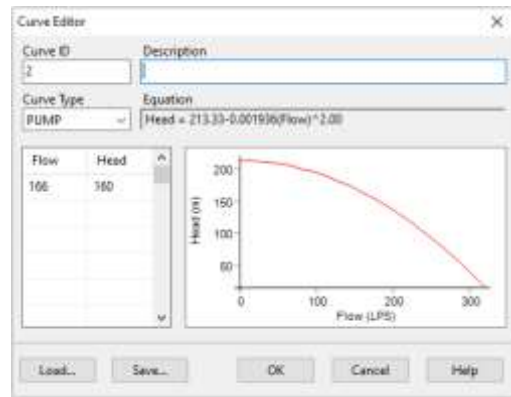
Dalam perencanaan jaringan pipa distribusi berdasarkan hasil tracking jalur pipa dapat ditentukan node-node pelayanan, jarak antar node dan elevasi dari setiap node tersebut.

Semua data tersebut merupakan input data untuk menentukan diameter pipa, kecepatan aliran pada pipa yang dibutuhkan dengan simulasi menggunakan software Epanet 2.0.

Dari hasil simulasi software Epanet 2.0 didapatkan gambar hasil simulasi sebagai berikut :

#### a. Pompa

Dikarenakan pada perencanaan jalur pipa distribusi air bersih untuk kawasan ekonomi khusus mandalika kondisi topografi pada jalur rencana cenderung naik turun, sehingga pendistribusian air bersih menggunakan dua sistem pendistribusian air yaitu dengan menggunakan gravitasi dan pompa. Berdasarkan hasil simulasi pada epanet 2.0 didapatkan pompa pada intake dengan elevasi  $\pm 83.00$  Mdpl dengan head 33.42m dan aliran sebesar 166 liter/detik. Selanjutnya pompa pada elevasi  $\pm 93.00$  Mdpl dengan head 160 m dan aliran 166 liter/detik.



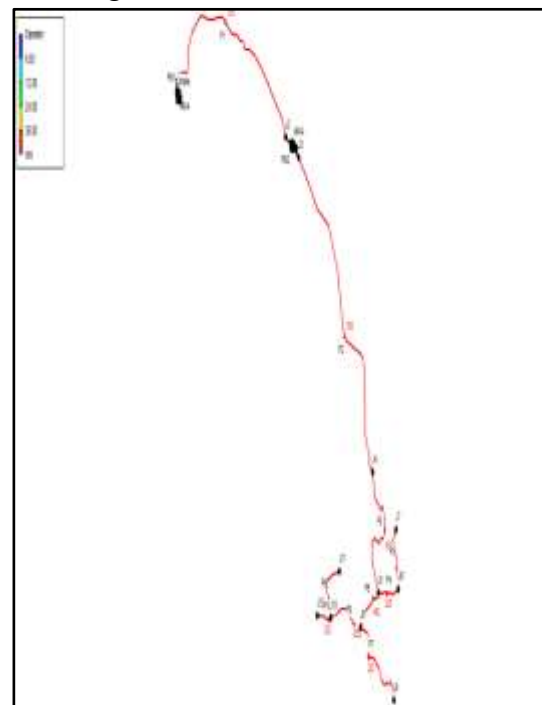
Gambar 4.4 Design Curva Pompa

#### b. Kebutuhan pipa

Berikut merupakan gambar hasil simulasi menggunakan software Epanet2.0 untuk rencana diameter dan rencana panjang pipa jaringan distribusi, ditampilkan pada gambar 4.3 dan gambar 4.4.

#### c. Tekanan dan kecepatan

Berikut merupakan gambar hasil simulasi menggunakan software epanet 2.0 untuk tekanan dan kecepatan aliran pada jaringan distribusi ditampilkan pada gambar 4.5 dan 4.6.



Gambar 4.5 Diameter pipa hasil simulasi software epanet 2.0

d. Diameter pipa Berdasarkan hasil simulasi software epanet 2.0 diatas dapat disimpulkan kebutuhan pipa distribusi pada daerah perencanaan

adalah sebagaimana yang tersaji pad tabel 4.39 berikut :

e. Hasil simulasi Dari hasil simulasi epanet 2.0 didapatkan hasil data pada tabel berikut ini :

Tabel 4.38 Hasil analisis node jaringan pada rencana jaringan pipa distribusi

Node ID	Elevation	Base Demand	Head	Pressure
	M	LPS	M	M
Resvr R1	83.00	#N/A	83.00	0
Junc J1	83.00	0	116.42	33.42
Junc J2	93	0	104.44	11.44
Junc J3	93	0	264.01	171.01
Junc J4	175	0	251.57	76.57
Junc J5	16	0	242.41	226.41
Junc J6	7	0	235.01	228.01
Junc J7	25	22.65	199.17	174.17
Junc J8	15	0	240.23	225.23
Junc J9	9	34.11	199.72	190.72
Junc J10	10	0	213.38	203.38
Junc J11	24	16.98	200.48	183.48
Junc J12	17	37.77	116.42	33.42

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.39 Hasil analisis link jaringan pipa distribusi

Link ID	Length m	Diameter mm	Roughnes	Flow LPS	Velocity M/S	Unit Headloss m/km
Pump PM1	#N/A	#N/A	#N/A	166.66	0	-33.42
Pump PM2	#N/A	#N/A	#N/A	166.66	0	-159.57
Pipe P1	8,174.69	500	130	166.66	0.85	1.37
Pipe P2	9,051.92	500	130	166.66	0.85	1.37
Pipe P3	3,987.00	450	130	166.66	1.05	2.3
Pipe P4	1,310.00	203	130	33.38	1.03	5.64
Pipe P5	1,454.00	150	130	33.38	1.89	24.64
Pipe P6	1,439.93	450	130	133.29	0.84	1.52
Pipe P7	3,253.17	203	130	51.16	1.58	12.45
Pipe P8	2,475.03	250	130	82.13	1.67	10.85
Pipe P9	1,698.60	150	130	25.47	1.44	14.94
Pipe P10	867.66	203	130	56.66	1.75	15.04

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan analisis node pada rencana jaringan distribusi pipa pada tahun rencana 2036 menggunakan software epanet 2.0, sisa tekan pada node antara (11.44-171.01) m. Kemudian berdasarkan hasil analisis link jaringan pipa distribusi rencana

menggunakan software epanet 2.0, kecepatan aliran didalam pipa distribusi rencana berkisar antara (0.85 – 1.67) m/dt. Unit headloss hasil analisis rencana jaringan pipa distribusi berkisar antara (1.37 – 14.94) m/km.

### 4.3 Perhitungan Biaya

#### 1. Rencana Anggaran Biaya

Perhitungan RAB pada penelitian ini meliputi kegiatan perencanaan jaringan pipa transmisi baru sesuai dengan hasil yang telah direncanakan. Perhitungan panjang pipa, galian dan timbunan pipa, bangunan pelengkap pipa transmisi dan aksesoris pipa.

##### a. Pekerjaan persiapan

Pada perencanaan tugas akhir ini pekerjaan persiapan adalah mobilisasi dan demobilisasi.

##### b. Pangadaan pipa

Perhitungan prngadaan pipa didasarkan pada hasil analisis Epanet 2.0 untuk hasil yang direncanakan yaitu pipa transmisi sepanjang 24.600 meter ( 24.6 km) yang terbentang dari intake yang berlokasi di bendungan Pengga sampai dengan IPA ( Instalasi Pengolahan Air Minum) yang berada di Desa Sukadana dengan ketinggian +178 Mdpl. Material pipa yang digunakan merupakan pipa HDPE. Kebutuhan pipa untuk kebutuhan pipa transmisi dapat dilihat pada tabel 4.36 berikut ini :

Tabel 4.40 Kebutuhan Pipa Transmisi dan Distribusi

No	Diameter Pipa Ø (mm)	Panjang (m)
1	Pipa HDPE Dia 500 mm	24,600
2	Pipa HDPE Dia 450 mm	5,426
3	Pipa HDPE Dia 250 mm	2,475
4	Pipa HDPE Dia 203 mm	4,563
5	Pipa HDPE Dia 150 mm	3,153

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan Tabel 4.40 dapat diketahui bahwa kebutuhan pipa dengan diameter 500 mm sepanjang 24.600 m (24.6 Km), pipa dengan diameter 450 mm sepanjang 5,426 m (5.43 Km), pipa dengan diameter 250 mm sepanjang 2,475 m (2.47 km), pipa dengan diameter 203 mm sepanjang 4,563 m (4.56 km), dan pipa dengan diameter 150 sepanjang 3,153 m (5.15 km).

### 2. Rekapitulasi RAB

Setelah dilakukan perhitungan rencana anggaran biaya untuk masing-masing kebutuhan perencanaan, dapat diperoleh rekapitulasi anggaran biaya untuk perencanaan sistem jaringan perpipaan. Rekapitulasi RAB dapat dilihat pada Tabel 4.46 berikut :

Tabel 4.47 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah Harga (Rp.)	
1	Pekerjaan Pendahuluan	Rp.	95,000,000.00
2	Pekerjaan Pemasangan Pipa 500mm	Rp.	78,530,803,434.14
3	Pekerjaan Pemasangan Pipa 450mm	Rp.	14,530,226,588.91
4	Pekerjaan Pemasangan Pipa 250mm	Rp.	2,150,089,805.25
5	Pekerjaan Pemasangan Pipa 203mm	Rp.	3,672,504,658.77
6	Pekerjaan Pemasangan Pipa 150mm	Rp.	1,124,635,346.88
4	Pekerjaan Jembatan Pipa	Rp.	1,317,697,094.94
<b>Jumlah</b>			<b>101,420,956,928.90</b>
<b>PPN 11%</b>			<b>11,156,305,262.18</b>
<b>Jumlah</b>			<b>112,577,262,191.08</b>
<b>Dibulatkan menjadi</b>			<b>112,577,262,000.00</b>

Sumber : Hasil Perhitungan

Jadi, dapat disimpulkan bahwa anggaran biaya yang dibutuhkan untuk perencanaan pipa transmisi dan distribusi pada kawasan ekonomi khusus mandalikamyaitu sebesar Rp.112,577,262,000.00 (*Seratus Dua Belas Milyar Lima Ratus Tujuh Puluh Tujuh Juta Dua Ratus Emnam Puluh Dua Ribu Rupiah*).

### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil annalisa yang telah dilakukan pada bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kebutuhan air bersih kawasan ekonomi khusus mandalika meningkat dari tahun 2021 sebesar 80.476 liter/detik, tahun 2025 sebesar 91.922 liter/detik, tahun 2030 sebesar 99.850 liter/detik, dan pada tahun 2035 sebesar 111.508 liter/detik.
2. Sistem pengaliran yang digunakan pada perencanaan ini adalah sistem gravitasi dan perpompaan. Posisi intake berlokasi pada bendungan

pengga yang mempunyai elevasi  $\pm$  83.00 mdpl, serta menurut analisis software Epanet 2.0 didapatkan pompa pada intake dengan elevasi  $\pm$  83.00 Mdpl dengan head 33.42 m dan aliran sebesar 166 liter/detik. Selanjutnya pompa pada elevasi  $\pm$ 93.00 Mdpl dengan head 160 m dan aliran 166 liter/detik. Hal ini dikarenakan posisi Instalasi Pengolahan Air berada pada elevasi  $\pm$  175 mdpl.

3. Diameter pipa yang direncanakan untuk mengalirkan air dari intake ke wilayah pelayanan yaitu untuk pipa transmisi dengan diameter 500 mm sepanjang 24.600 m (24.6 Km), pipa dengan diameter 450 mm sepanjang 5,426 m (5.43 Km), pipa dengan diameter 250 mm sepanjang 2,475 m (2.47 km), pipa dengan diameter 203 mm sepanjang 4,563 m (4.56 km), dan pipa dengan diameter 150 mm sepanjang 3,153 m (5.15 km).
4. Rencana anggaran biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan tugas akhir ini adalah sebesar Rp.112,577,262,000.00 (*Seratus Dua Belas Miliar Lima Ratus Tujuh Puluh Tujuh Juta Dua Ratus Emnam Puluh Dua Ribu Rupiah*).

## 5.2 SARAN

Berdasarkan perencanaan yang telah dilakukan, maka saran yang dapat disampaikan adalah :

1. Dalam perencanaan penyediaan air bersih diharapkan agar dapat melakukan peninjauan terhadap aspek sosial dan dampak terhadap lingkungan
2. PDAM Kabupaten Lombok Tengah disarankan untuk segera mengembangkan jaringan air bersih untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat mengingat kawasan ekonomi khusus Mandalik sedang berkembang.

3. Peningkatan sumber daya berupa kemampuan staf teknis PDAM kabupaten Lombok Tengah, guna mengurangi permasalahan-permasalahan yang terjadi pada proses pengaliran air bersih.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anjayani, Eni., Haryanti, Tri. (2009). *Geografi Untuk Kelas XI SMA/MA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2006). *Petunjuk Praktis Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih Pedesaan*. Modul I : Direktorat Jendral Cipta Karya.
- Dessy, Maulida Pratama. (2016). *Analisis Ketersediaan Air Bersih Di Wilayah Kecamatan Sukamulia Kabupaten Lombok Timur*. Skripsi S-1 Jurusan Teknik Sipil.Teknik Sipil Unram. Mataram .
- Desy, Agustianingsih. (2016). *Perencanaan Jaringan Penyediaan Air Bersih Di Desa Lembah Sari Kecamatan Batu Layar Kabupaten Lombok Barat*. Skripsi S-1 Jurusan Teknik Sipil.Teknik Sipil Unram. Mataram .
- Kodoatie, Robert J. (2009). *Aliran Pada Saluran Terbuka dan Pipa* : Yogyakarta.
- Linsley, R.k, Franzini,j.b.,Sasongko,D. (1991). *Teknik sumber Daya AIR*. Airlangga. Jakarta:Erlangga.
- Makawimbang, Anastasya Feby, Lambertus Tanudjaja dan Evveline M. Wuisman. (2017). *Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Soyowan Kecamatan Rataotok Kabupaten Minahasa Tenggara*.Jurnal Sipil Statik 5.1.
- Nofrizal, Robi Agung Saputra. (2021). *Analisis Kebutuhan dan*

*Ketersediaan Air Bersih Di Wilayah Kecamatan Tigo Nagari Kabupaten Pasma. Ruang Teknik Jurnal 4.2 : 276-281.*

- Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416/MENKES/PER/IX. (1990). *Syarat Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M. (2007). *Syarat Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Rossman, Lewis, A. (2000). *Epanet 2 Users Manual*, United States Environmental Protection Agency : Ekamitra Engineering.
- Triatmadja, Radianta. (2008). *Sistem Penyediaan Air Minum Perpipaan, DRAFT*,: Yogyakarta.
- Triatmodjo, Bambang. (1993). *Hidrolika I*. Yogyakarta :Beta Offset.