SAINSTECH
INNOVATION JOURNAL

SIJ, Volume 4, Nomor 2, November 2021, Hal. 144-160

Analisis Kebutuhan Air Bersih di Kecamatan Narmada Lombok Barat

Diterima pada *2 Oktober 2021*, **Direvisi pertama pada** *15 Oktober 2021*, **Direvisi kedua pada** *20 Oktober 2021*, **Disetujui pada** *22 Oktober 2021*, **Diterbitkan daring pada** *1 November 2021*

Abstract: *The need for clean water continues to increase along with the development of the human population, with the increasing population growth in Narmada District and the increasing need for clean water needed to meet drinking water needs.*

In the study to calculate the population for the next five years using the Geometric method, the Arithmetic method and the Exponential Method, the three methods will be tested for suitability with the projection method.

After calculating the population of Narmada District in 2025, the Geometric method is 93,815 people, the Arithmetic method is 96,488 people and the Exponential method is 96,754 people, after testing that meets the requirements the Geometric method has the smallest standard deviation correction value (sd) 874,947 and 0.999% correction, with availability water is 14,440 liters/day and water needs are 2.20 liters/day.

Keywords: *Rain, the need, population*

Abstrak: *Kebutuhan akan air bersih terus meningkat seiring dengan perkembangan populasi manusia, dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk di Kecamatan Narmada yang meningkat serta meningkatnya kebutuhan akan air bersih yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan air minum.*

Dalam penelitian menghitung jumlah penduduk lima tahun kedepan dengan metode Geometrik, metode Aritketik dan Metode Eksponensial dari ketiga metode tersebut akan diuji kesesuain dengan metode pryeksi.

Setelah dilakukan perhitungan diperoleh jumlah penduduk Kecamatan Narmada tahun 2025 metode Geometrik 93.815 jiwa, metode Aritmeti 96.488 jiwa dan metode Eksponensi 96.754 jiwa, setelah dilakukan pengujian yang memenuhi syarat metode Geometrik mempunyai nilai koreksi terkecil standar deviasi (sd) 874.947 dan koreksi 0,999%, dengan ketersedian air 14.440 lt/hr dan kebutuhan air 2.20 liter/hari.

.

Kata kunci: *Air, kebutuhan, penduduk*

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan air bersih terus meningkat seiring dengan perkembangan populasi manusia. Melalui pertumbuhan penduduk, terjadi pergerakan dinamik dalam masyarakat baik dalam segi kepadatan, sosial maupun ekonomi, sehingga kebutuhan dan permintaan air bersih pun akan terus meningkat. Lingkungan dengan kepadatan penduduk tinggi akan mengurangi kemudahan akses air bersih karena masyarakat yang sebelumnya dapat memperoleh air bersih dari sumur gali, menjadi kesulitan akibat lahan yang terbatas. Selain itu faktor kondisi alam juga mempengaruhi akses air bersih. Pada daerah tertentu air bersih sulit didapatkan karena kondisi kontur dan tanahnya. Salah satu cara untuk memperoleh air bersih adalah dengan memanfaatkan operasional PDAM

Mengantisipasi permaslahan kesulitan mendapatkan sumber air bersih perlu alternatif sumber lain untuk memenuhi kebutuhan air bersih Kecamatan Narmada Kabupaten Lombok Barat.

Dengan tingginya jumlah penduduk dan pusat perdagangan yang padat di Kecamatan Narmada maka tinggi pula kebutuhan akan air bersih yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan air minum Kecamatan Narmada. Dengan demikian perlunya perhitungan jumlah penduduk, kebutuhan air dimasa mendatang, jaringan pipa yang ada apakah masih memadai dan lain sebagainya.

Berdasarkan uraian di atas diperlukan analisa kebutuhan air minum, sumber mata air, debit air yang ada, jaringan pipa, proyeksi penduduk dan analisa diameter pipa eksisting di Kecamatan Lingsar sehingga permasalahan ketersediaan air bersih yang selama ini terjadi bisa teruraikan.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah berapa ketersediaan dan kebutuhan air bersih di Kecamatan Narmada.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut :

- ✓ Mengetahui besarnya debit air di Kecamatan Narmada.
- ✓ Mengetahui jumlah kebutuhan air di di Kecamatan Narmada

Batasan Penelitian

Dalam penelitan ini dibatasi berapa kebutuhan air berdasarkan jumlah proyeksi penduduk 5 tahun kedepan serta menghitung kebutuhan air rencana

TINJAUAN PUSTAKA

Pembangunan disegala sektor pada dasarnya membutuhkan sarana dan prasarana, salah satu prasarana yang paling vital adalah air bersih, penyediaan air bersih yang disiapkan pemerintah melalui Kementerian Pekerjaan Umum Dirjen Cipta Karya Direktorat Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, seterusnya pada pelayanannya di daerah ditangai oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM).

Penyediaan air bersih merupakan suatu program pemerintah yang pelayanannya ditangani oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Kebutuhan tentang penyediaan dan pelayanan air bersih dari waktu ke waktu semakin meningkat yang terkadang tidak diimbangi oleh kemampuan pelayanan. Peningkatan kebutuhan ini disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk, peningkatan derajat kehidupan warga serta perkembangan kawasan pelayanan ataupun hal – hal yang berhubungan dengan peningkatan kondisi sosial ekonomi warga yang dibarengi

dengan peningkatan jumlah kebutuhan air perkapita (Muhibin,2012).

Samuel Mangihut (2018) Studi perencanaan sistem jaringan perpipaan distribusi air bersih ini bertujuan untuk merancang suatu sistem pendistribusian air bersih melalui jaringan pipa serta menganalisis aspek yang mempengaruhi dari sistem pendistribusian air bersih melalui jaringan pipa. Metode pendistribusian air bersih yang digunakan di Perumahan Karyawan PTPN IV Pabatu menggunakan metode gravitasi dan pompa dimana sumber airnya berasal dari pipa induk yang dirancang pada penelitian sebelumnya

Definisi Air Bersih

Air bersih secara umum diartikan sebagai air yang layak untuk dijadikan air baku bagi air minum. Dengan kelayakan ini terkandung pula pengertian layak untuk mandi, cuci dan kakus. Sebagai air yang layak untuk diminum, tidak diartikan bahwa air bersih itu dapat diminum langsung, artinya masih perlu dimasak atau direbus hingga mendidih. Secara terperinci Kementrian Kesehatan mempunyai definsi tentang air bersih. Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan akan menjadi air minum setelah dimasak terlebih dahulu. Sebagai batasannya, air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan bagi sistem penyediaan air minum. Adapun persyaratan yang dimaksud adalah persyaratan dari segi kualitas air yang meliputi kualitas fisik, kimia, biologi dan radiologis, sehingga apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping (Ketentuan Umum Permenkes No.416/Menkes/PER/IX/1990).

Air bersih adalah air dengan kualitas tertentu yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya berbeda dengan air minum (Permenkes RI No. 32 Tahun 2017). Akhir- akhir ini sulit medapatkan air bersih. Penyebab susah mendapatkan air bersih adalah adanya pencemaran air yang disebabkan oleh limbah industri, rumah tangga, limbah pertanian. Selain itu adanya pembangunan dan penjarahan hutan merupakan penyebab berkurangnya kualitas mata air dari pegunungan karena banyak tercampur dengan lumpur yang terkikis terbawa aliran air sungai. Akibatnya, air bersih terkadang menjadi barang langka (Asmadi, Khayan and Kasjono, 2011).

Kebutuhan air bersih yaitu banyaknya air yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air dalam kegiatan sehari-hari seperti mandi, mencuci, memasak, menyiram tanaman dan lain sebagainya. Sumber air bersih untuk kebutuhan hidup sehari-hari secara umum harus memenuhi standar kuantitas dan kualitas (Asmadi, Khayan and Kasjono, 2011).

Ditinjau dari sudut ilmu kesehatan masyarakat, penyediaan sumber air bersih harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat karena penyediaan air bersih yang terbatas memudahkan timbulnya penyakit di masyarakat. Volume rata-rata kebutuhan air setiap individu per hari berkisar antara 150-200 liter atau 35-40 galon. Kebutuhan air tersebut bervariasi dan bergantung pada keadaan iklim, standar kehidupan, dan kebiasaan masyarakat (Chandra, 2012).

Sumber Air Bersih

Menurut Soemarto (1987), air yang dapat kita manfaatkan bagian dari daur hidrologi (Hydrology Cycle) dibagi menjadi 3 golongan sebagai berikut ini.

- ✓ Air permukaan, seperti air danau, air rawa, air sungai dan sebagainya,

- ✓ Air tanah, seperti mata air, air tanah dalam atau air tanah dangkal,
- ✓ Air atmosfer, seperti hujan, es atau salju.

Anonim (2011), Beberapa sumber air baku yang dapat digunakan untuk penyediaan air bersih dikelompokkan sebagai berikut:

1. Air Hujan

Air hujan disebut dengan air angkasa. Beberapa sifat kualitas dari air hujan adalah sebagai berikut:

- ✓ Bersifat lunak karena tidak mengandung larutan garam dan zat-zat mineral dan air hujan pada umumnya bersifat lebih bersih.
- ✓ Dapat bersifat korosif karena mengandung zat-zat yang terdapat di udara seperti NH3, CO2, ataupun SO2.

2. Air Permukaan

Linsley dan Franzini (1991), Air permukaan adalah air yang mengalir di permukaan bumi. Pada umumnya air permukaan akan mengalami pengotoran selama pengalirannya, pengotoran tersebut disebabkan oleh lumpur, batang- batang kayu, daun-daun, limbah industri, kotoran penduduk dan sebagainya. Air permukaan yang biasanya dimanfaatkan sebagai sumber atau bahan baku air bersih adalah:

- ✓ Air waduk (berasal dari air hujan).
- ✓ Air sungai (berasal dari air hujan dan mata air).
- ✓ Air danau (berasal dari air hujan, air sungai atau mata air).

3. Air Tanah

Linsley dan Franzini (1991), Air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah, yang dibedakan menjadi:

- ✓ Air tanah dangkal

Air ini terdapat pada kedalaman sekitar 15 m dari permukaan tanah dangkal sebagai sumber air bersih, dari segi kualitas agak baik namun dari segi kuantitas sangat tergantung pada musim.

- ✓ Air tanah dalam

Air ini memiliki kualitas yang agak baik dibandingkan dengan air tanah dangkal, karena penyaringannya lebih sempurna dan bebeas dari bakteri, sedangkan kuantitasnya tidak dipengaruhi oleh musim.

4. Mata Air

Dari segi kualitas, mata air sangat baik bila dipakai sebagai air baku Karena berasal dari dalam tanah yang muncul ke permukaan tanah akibat tekanan, sehingga belum terkontaminasi oleh zat-zat pencemar. Biasanya lokasi mata air merupakan daerah terbuka, sehingga mudah terkontaminasi oleh lingkungan sekitar. Contohnya banyak ditemui bakteri E.–coli pada air tanah. Dilihat dari segi kuantitasnya, jumlah dan kapasitas mata air sangat terbatas sehingga hanya mampu memenuhi kebutuhan sejumlah penduduk tertentu.

Kebutuhan Air Bersih

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. Dalam melayani jumlah cakupan pelayanan penduduk akan air bersih sesuai target, maka direncanakan kapasitas sistem penyediaan air bersih yang dibagi dalam dua klasifikasi pemakaian air, yaitu untuk keperluan domestik (rumah tangga) dan non domestik.

- ✓ Kebutuhan Air Bersih Untuk Domestik (RumahTangga)

Kebutuhan domestik dimaksudkan adalah 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)

- ✓ Kebutuhan Air Bersih Untuk Non Domestik

Kebutuhan air bersih non domestik adalah kebutuhan air untuk memenuhi kebutuhan air untuk memenuhi sarana dan prasarana desa, seperti sekolah, masjid, musholla, perkantoran, puskesmas dan peternakan. Namun untuk kategori desa Ditjen Cipta Karya sudah merumuskan besarannya yaitu sebesar 15% sampai dengan 30% dari kebutuhan domestik. Untuk memastikan besaran seperti yang ditetapkan Ditjen Cipta Karya perlu dilakukan kajian terhadap faktor perkembangan jumlah fasilitas tersebut untuk mengetahui besaran kebutuhan non domestik.

✓ Kehilangan Air

Kehilangan air adalah selisih antara banyaknya air yang disediakan dengan air yang dikonsumsi. Kehilangan air fisik/teknis maksimal 20%, dengan komponen utama penyebab kehilangan atau kebocoran air yaitu kebocoran pada pipa transmisi dan pipa induk, kebocoran dan luapan pada tangki reservoir, kebocoran pada pipa dinas hingga meter pelanggan (Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 2000).

✓ Kebutuhan Maksimum

Yaitu dalam periode satu minggu, bulan atau tahun terdapat hari-hari tertentu dimana pemakaian airnya maksimum. Keadaan ini dicapai karena adanya pengaruh musim. Pada saat pemakaian demikian disebut pemakaian hari maksimum. Kebutuhan air produksi direncanakan sama dengan kebutuhan maksimum. Besarnya kebutuhan air maksimum (Q max) = F max x Q rata-rata, dengan faktor F max = 1,1 (Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 2000).

Distribusi Air Bersih

✓ Sistem Distribusi Air Bersih

Sistem distribusi adalah sistem yang langsung berhubungan dengan konsumen, yang mempunyai fungsi pokok mendistribusikan air yang telah memenuhi syarat ke seluruh daerah pelayanan.Sistem ini ini terdiri dari reservoir dan pipa distribusi.

Dua hal penting yang harus diperhatikan pada sistem distribusi adalah tersedianya jumlah air yang cukup dan tekanan yang memenuhi (kontinuitaspelayanan), serta menjaga keamanan kualitas air yang berasal dari instalasi pengolahan.

Tugas pokok sistem distribusi air bersih adalah menghantarkan air bersih kepada para pelanggan yang akan dilayani, dengan tetap memperhatikan faktor kualitas, kuantitas dan tekanan air sesuai dengan perencanaan awal. Faktor yang didambakan oleh para pelanggan adalah ketersedian air setiap waktu.

✓ Sistem Jaringan Perpipaan Air Bersih.

Sistem jaringan perpipaan berfungsi untuk mengalirkan zat cair dari satu tempat ke tempat yang lain. Aliran terjadi karena adanya perbedaan tinggi tekanan di kedua tempat, yang bisa terjadi karena adanya perbedaan tinggi tekanan di kedua tempat, yang bisa terjadi karena adanya perbedaan elevasi muka air atau karena digunakan pompa (Triatmodjo, 1993)

1. Pengaliran dalam pipa

Pendistribusian air minum kepada konsumen dengan kuantitas, kualitas dan tekanan yang cukup memerlukan sistem jaringan perpipaan yang baik, reservoir, pompa dan dan peralatan yang lain. Metode dari pendistribusian air tergantung pada kondisi topografi dari sumber air dan posisi para konsumen berada. Sistem pengaliran air dapat dilakukan dengan cara :

2. Cara Gravitasi.

Cara pengaliran gravitasi digunakan apabila elevasi sumber air mempunyai perbedaan cukup besar dengan elevasi daerah pelayanan, sehingga tekanan yang diperlukan dapat dipertahankan. Cara ini dianggap cukup ekonomis, karena hanya memanfaatkan beda ketinggian lokasi.

3. Cara Pemompaan.

Pada cara ini pompa digunakan untuk meningkatkan tekanan yang diperlukan untuk mendistribusikan air dari reservoir distribusi ke konsumen. Sistem ini digunakan jika elevasi antara sumber air atau instalasi pengolahan dan daerah pelayanan tidak dapat memberikan tekanan yang cukup.

1. Komponen sistem jaringan perpipaan

a. Sistem Sumber

Terdiri dari system pengambilan air bersih.Dalam system ini ada beberapa macam sumber penyediaan air bersih diantaranya air hujan, air permukaan dan air tanah.

b. SistemTransmisi

Suatu system perpipaan yang mengalirkan air dari bangunan penyadap air baku ke bangunan pengolahan air sampai reservoir distribusi.

c. Sistem Distribusi

Sistem distribusi yaitu system perpipaan yang mengalirkan air dari reservoir sampai ke konsumen.

Proyeksi Jumlah Penduduk

Dalam proyeksi jumlah penduduk di masa yang akan datang dapat diprediksikan berdasarkan laju pertumbuhan penduduk yang direncanakan relatif naik setiap tahunnya (Anjayani,2009).

Ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam memproyeksi jumlah penduduk yaitu:

a. Metode Geometrik

$P_{nv} = P_o(1+i)^n$

dengan:

Pn = jumlah penduduk pada tahun ke n perencanaan (jiwa).

Po = jumlah penduduk pada awal tahun perencanaan (jiwa).

i = ratio angka pertumbuhan tiap tahun(%).

n = periode tahunperencanaan.

b. Metode Aritmatik

$P_n = P_o + (1+in)$

dengan :

Pn = jumlah penduduk pada tahun ke n perencanaan (jiwa).

Po = jumlah penduduk pada awal tahun perencanaan (jiwa).

I = ratio angka pertumbuhan tiap tahun(%).

n = periode tahunperencanaan.

c. Metode Eksponensial

Perkembangan penduduk berdasarkan metode eksponensial dapat didekati dengan persamaan berikut :

$P_n = P_o.e^{(in)}$

dengan :

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

P_o= jumlah penduduk pada awal tahunperencanaan(jiwa).

E = bilangan logaritma natural besarnya sama dengan2.7182818

i = ratio angka pertumbuhan tiap tahun(%).

n = jumlah tahun proyeksi (tahun)

d. Pemilihan Metode Proyeksi Penduduk

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

bantuan *Microsoft Exel 2007* yaitu dengan fungsi **"=CORREL(array1;array2)"**.

Tabel 2.1 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	Agakrendah
4	0,2 - 0,04	Rendak
5	0,2 – 0,04	Sangat rendah (tak berkorelasi)

Sumber : *Suharsimi Arikunto (2010)*

Apabila diperoleh angka negatif, berarti korelasinya negatif. korelasi negatif menunjukkan hubungan yang berlawanan arah. Indeks korelasi tidak pernah lebih dari 1,00 (Suharsimi Arikunto, 2010).

Adapun wilayah sasaran perencanaan harus dikelompokan ke dalam kategori wilayah berdasarkan jumlah penduduk sebagai berikut :

Tabel 2.2 Kategori Wilayah

NO	Kategori Wilayah	Jumlah Penduduk (jiwa)	Jumlah Rumah (buah)
1	Kota	> 1.000.000	> 200.000
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 - 20.0000
5	Kota Kecil Desa	3.000 - 10.000	600 - 2.000

Sumber : Permen PU Nomor : 18/PRT/M/2007

Perhitungan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

Anonim (2005 dalam D. Sumartoro,2013), Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam menghitung jumlah kebutuhan air bersih, antara lain:

1. Kebutuhan Air Domestik

Untuk jumlah 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 jumlah penduduk dikalikan dengan prosentase pelayanan yang akan dilayani (pl%), dihitung dengan persamaan berikut:

qD = JP x (pl%) x S

dengan :

JP = jumlah penduduk saat ini(jiwa)

pl% = prosentase pelayanan yang akan dilayani

q_D = kebutuhan air domestik(lt/org/hari)

S = standar kebutuhan airrata-rata

2. Kebutuhan Air Non Domestik

Untuk keperluan air non-domestik dihitung dengan cara kebutuhan air domestik dikalikan dengan prosentase

kebutuhan air non-domestik. Dihitung menggunakan persamaan berikut :

q_{nD} = (nD%)x q_D

dengan :

q_{nD} = kebutuhan air non domestik (lt/org/hari)

nD% = prosentase kebutuhan air non domestik

q_D = kebutuhan air domestik(lt/org/hari)

3. Kebutuhan Air Total

Kebutuhan air total adalah kebutuhan air domestik yang ditambahkan dengan kebutuhan air non domestik, dihitung dengan persamaan berikut:

qT = qD+ qnD

dengan :

q_T = kebutuhan air total(lt/hari)

4. Kehilangan dan Kebocoran

Kehilangan air akibat kebocoran dapat dihitung dengan persamaan berikut:

q_{HL}= q_Tx(K_t%)

dengan :

q_{HL} = kebocoran atau kehilangan air

K_t% = prosentase kehilangan ataukebocoran

5. Kebutuhan Air Rata-rata

Dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

q_{RH} = q_T+q_{HL}

dengan :

q_{RH} = kebutuhan air rata-rata(lt/hari)

q_T = kebutuhan air total(lt/hari)

q_{HL} = kebocoran atau kehilangan air (lt/hari)

6. Kebutuhan Air Jam Maksimum/puncak

Kebutuhan air jam maksimum yaitu besar air maksimum yang dibutuhkan pada jam tertentu pada kondisi kebutuhan air maksimum. Didapatkan dalam bentuk persamaan sebagai berikut:

q_m = q_{RH} x F

dengan :

q_m = kebutuhan air maksmum (lt/hari)

q_{RH} = kebutuhan air rata-rata(lt/hari)

F = faktor harimaksimu

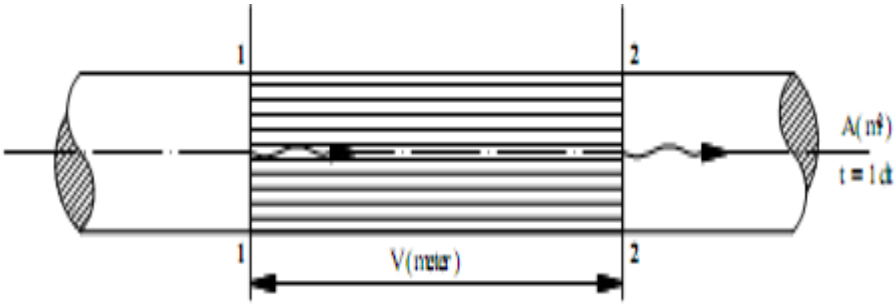
Untuk besarnya kebutuhan air bersih kriterianya dapat di lihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2.3 Kriteria Kebutuhan Air Bersih

No	Uraian	Kategori Kota berdasarkan jumlah penduduk (jiwa)				
		Kota Metrpolitan	Kota Besar	Kota Sedang	Kota Kecil	Desa
	Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR) (liter/orang/hari)	> 1.000.000	500.000 s/d 1.000.000	100.000 s/d 500.000	20.000 s/d 100.000	< 20.000

	Konsumsi Unit Hindran Umum (ltr/org/hari)	>150	120-150	90-120	80-120	60-80
	Konsumsi unit non domestik	30	30	30	30	30
	Niaga kecil (lt/org/hr)	600 – 900	600 - 900	600	15%s/d 30% dari kebutuhan domestik	15%s/d30% dari kebutuhan domestik
	Niaga Besar (liter/orang/hari	1000 – 5000	1000 - 5000	1500		
	Industri Besar (liter/orang/hari)	0,2 - 0,8	0,2 - 0,8	0,2 - 0,8		
	Industri Besar	0,2 - 0,8	0,2 - 0,8	0,2 - 0,8		
	Pariwisata	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3		
	Persentase kehilangan air (%)	20 – 30	20 – 30	20 – 30		
	Faktor Hari Maksimum	1.1 harian	1.1 harian	1.1 harian	1.1 harian	1.1 harian
	Faktor Jam Puncak	1.5 harian maks	1.5 harian maks	1.5 harian maks	1.5 harian maks	1.5 harian maks
	Jumlah Jiwa Per SR (jiwa)	5	5	5	5	5
	Jam Operasi (Jam	100	100	100	100	100
	Jumlah Jiwa Per HU (Jiwa)	24	24	24	24	25
	volume reservoir (%)	15-25%	15-25%	15-25%	15-25%	15-25%
	SR-HU	50 : 50 80 : 20	50 : 50 80 : 20	80 : 20	70 : 30	70 : 30

	Cakupan Pelayanan (%)	90	90	90	90	70



Sumber :Kriteria Perencanaan Direktorat Jendral Cipta Karya Dinas PU, 2000

Hidrolika Jaringan Perpipaan

Menurut (Triatmodjo, 1993) sistim jaringan pipa biasa digunakan pada bidang teknik sipil khususnya untuk distribusi air bersih. Sistem perpipaan berfungsi untuk mengalirkan zat cair atau fluida dari satu tempat ke tempat lain. Timbulnya aliran dapat diakibatkan karena adanya perbedaan elevasi atau karena pompa. Perancangan sistem jaringan pemipaan harus dirancang dengan teliti agar sistem dapat bekerja secara optimal dan efisien. Jaringan pipa harus memenuhi persamaan kontinuitas dan tenaga. Beberapa sifat zat cair yang dapat dibahas dalam bentuk persamaan sebagai berikut.

1. PersamaanKontinuitas

Keadaan ini disebut dengan hukum kontinuitas aliran zat cair atau sederhananya Hukum kontinuitas menyatakan bahwa pada suatu aliran air di dalam pipa, jumlah air yang masuk sama dengan jumlah air yang keluar, seperti terlihat pada Gambar 2.1 berikut :

Gambar 2.1 Kontinuitas pengaliran dalam pipa

Tabel: 2.1 Klasifikasi Jaringan Irigasi

$Q_1 = Q_2$

$A_1 V1 = A_2 V_2$

dimana:

A = luas penampang (m2)

V = kecepatan (m/det)

2. Persamaan energi

Setiap benda atau zat mempunyai energi atau dengan kata lain setiap benda mempunyai kemampuan untuk melakukan kerja, begitu juga airmempunyai energi. Tinggi energi pada sistem hidraulika diwakili dengan tiga bagian, yaitu tekanan, elevasi, dan kecepatan.

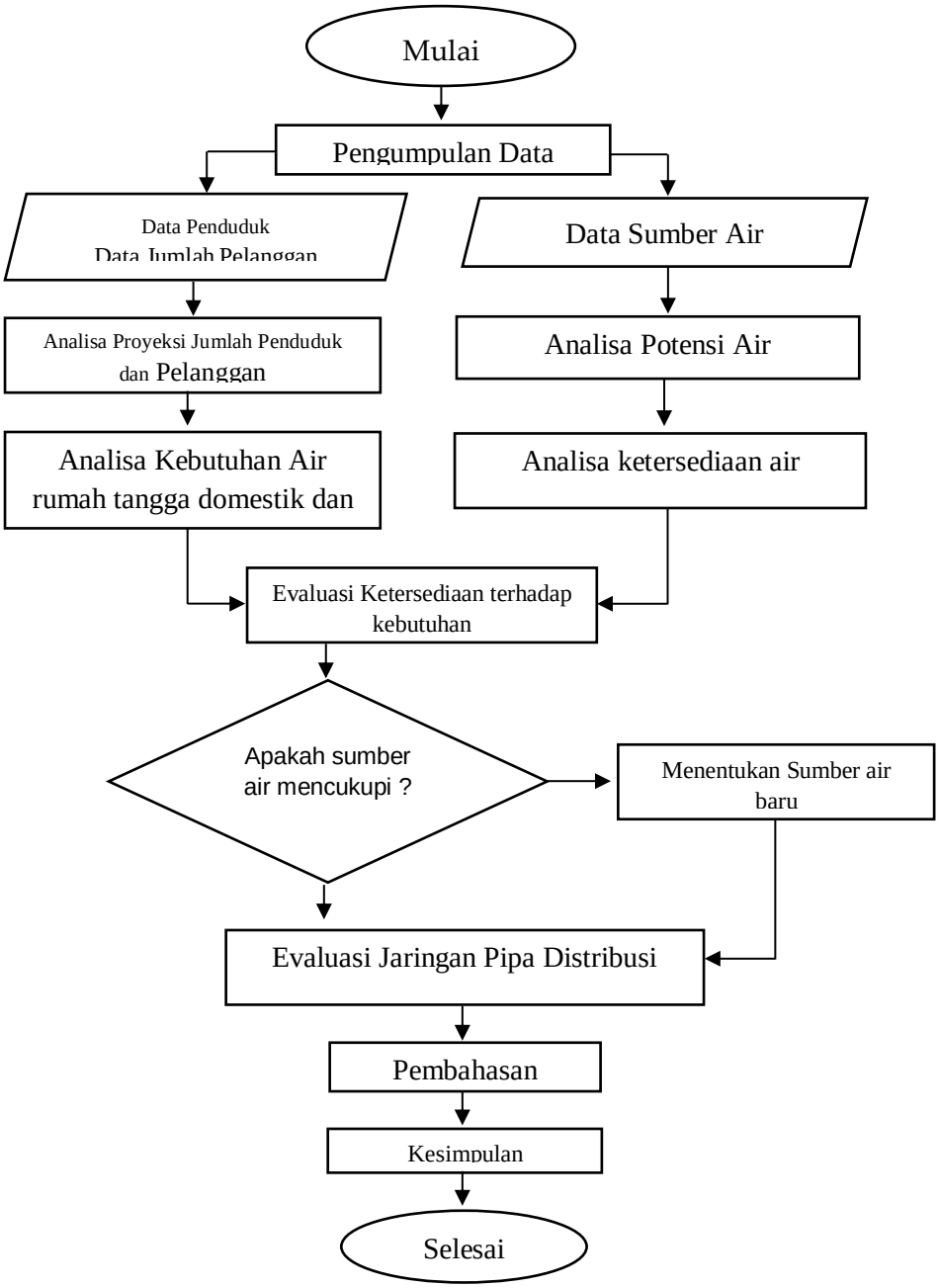
3. Kehilangan energi pada pipa

Fluida dalam pipa akan megalami tegangan geser dan gradien kecepatan pada seluruh medan karena adanya kekentalan. Tegangan geser tersebut menyebabkan kehilangan energi utama. Faktor lain yang berperan dalam kehilangan energi aliran adalah adanya belokan, penyempitan maupun pembesaran penampang secara mendadak pada pipa.

II. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah studi untuk mengetahui ketersediaan kebutuhan air bersih untuk wilayah pelayanan Kecamatan Narmada Kabupaten Lombok Barat.

Flow Chart Analisa Penelitian



III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proyeksi penduduk bukan merupakan ramalan di masa mendatang tetapi merupakan suatu perhitungan ilmiah yang didasarkan pada asumsi tertentu dari variabel pertumbuhan penduduk yakni kelahiran, kematian, dan migrasi. Perhitungan proyeksi penduduk dapat dilakukan dengan 3 metode, yaitu metode aritmatik, metode geometrik, dan metode eksponensial. Setelah diketahui hasil perhitungan masing - masing metode, maka dihitung standar deviasi dan koefisien korelasinya. Penentuan metode proyeksi penduduk yang dipilih berdasarkan nilai standar deviasi yang terkecil dan koefisien korelasi terbesar Mantra, 2000 (dalam Muta'ali, 2015: 29)

Perhitungan proyeksi penduduk dilakukan dengan menggynakan tiga metode, yaitu metode aritmatik, metode geometrik dan metode eksponensial. Setelah diperoleh hasil proyeksi dengan masing-masing metode, kemudian dilakukan uji kesesuain menggunakan uji standar deviasi dan koefisien korelasi, diambil nilai koefisien korelasi yang mendekati +1 serta nilai standar deviasi terkecil.

Untuk perhitungan proyeksi penduduk Kecamatan Narmada, akan digunakan angka proyeksi (r) sebesar 1,18 % per tahun. Angka ini diperoleh berdasarkan data sensus penduduk Kecamatan Narmada selama 10 tahun terakhir.

Sedangkan untuk perhitungan proyeksi penduduk Kecamatan Narmada, akan digunakan angka proyeksi (r) sebesar 0,54 % per tahun. Angka ini diperoleh berdasarkan data sensus penduduk Kecamatan Narmada tahun 2018 sampai tahun 2020.

1. Metoda Aritmatik

Tabel 4.1 Hasil Analisa Jumlah Penduduk Kecamatan Narmada

NO	WILAYAH	TAHUN EKSISTING	TAHUN					
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	Sembung	3,456	3,475	3,494	3,512	3,531	3,550	3,568
2	Badrain	3,874	3,895	3,916	3,912	3,924	3,936	3,949
3	Batu Kuta	3,529	3,549	3,568	3,563	3,575	3,586	3,597
4	Krama Jaya	4,256	4,279	4,302	4,325	4,348	4,371	4,394
5	Tanah Beaq	4,950	4,977	5,004	5,031	5,057	5,084	5,111
6	Peresak	9,813	9,866	9,919	9,972	10,025	10,078	10,131
7	Keru	5,146	5,174	5,202	5,230	5,258	5,285	5,313
8	sedau	4,467	4,492	4,516	4,540	4,564	4,588	4,612
9	Lebah Sempage	2,610	2,625	2,639	2,653	2,667	2,681	2,695
10	Sesaot	6,259	6,293	6,327	6,361	6,395	6,428	6,462
11	Suranadi	6,081	6,114	6,147	6,180	6,213	6,246	6,279
12	Selat	6,160	6,194	6,227	6,260	3,606	6,327	3,644
13	Nyur Lembang	3,340	3,359	3,377	3,395	3,413	3,431	3,449
14	Lembuak	7,610	7,652	7,693	7,734	7,775	7,816	7,857
15	Dasan Tereng	4,623	4,648	4,673	4,698	4,723	4,748	4,773
16	Gerimax Indah	4,228	4,251	4,274	4,297	4,320	4,343	4,365
17	Narmada	2,668	2,683	2,697	2,712	2,726	2,741	2,755
18	Golong	2,301	2,314	2,326	2,339	2,351	2,364	2,376
19	Pakuan	4,154	4,177	4,199	4,222	4,244	4,267	4,289
20	Buwun Sejati	2,752	2,767	2,782	2,779	2,788	2,797	2,805
21	Mekar Sari	1,364	1,372	1,379	1,378	1,382	1,386	1,391
JUMLAH		***93,641***	***94,156***	***94,661***	***95,093***	***92,885***	***96,053***	***93,815***

Sumber : Hasil Analisis 2020

2. Metode Geometri

Tabel 4.2 Perhitungan Jumlah Penduduk Metode Geometrik

NO	WILAYAH	TAHUN EKSISTING	TAHUN	TAHUN				
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	Sembung	3,456	3,475	3,494	3,513	3,532	3,551	3,570
2	Badrain	3,874	3,895	3,916	3,938	3,959	3,980	4,002
3	Batu Kuta	3,529	3,549	3,529	3,587	3,529	3,626	3,529
4	Krama Jaya	4,256	4,279	4,303	4,326	4,349	4,373	4,396
5	Tanah Beaq	4,950	4,977	5,004	5,031	5,058	5,086	5,113
6	Peresak	9,813	9,866	9,920	9,973	10,027	10,081	10,136
7	Keru	5,146	5,174	5,202	5,230	5,259	5,287	5,315
8	sedau	4,467	4,492	4,516	4,540	4,565	4,589	4,614
9	Lebah Sempage	2,610	2,625	2,639	2,653	2,667	2,682	2,696
10	Sesaot	6,259	6,293	6,327	6,361	6,396	6,430	6,465
11	Suranadi	6,081	6,114	6,147	6,181	6,214	6,247	6,281
12	Selat	6,160	6,194	6,227	6,261	6,295	6,329	6,363
13	Nyur Lembang	3,340	3,359	3,377	3,395	3,413	3,432	3,450
14	Lembuak	7,610	7,652	7,693	7,734	7,776	7,818	7,860
15	Dasan Tereng	4,623	4,648	4,674	4,699	4,724	4,750	4,775
16	Gerimax Indah	4,228	4,251	4,274	4,297	4,321	4,344	4,367
17	Narmada	2,668	2,683	2,697	2,712	2,727	2,741	2,756
18	Golong	2,301	2,314	2,326	2,324	2,331	2,339	2,346
19	Pakuan	4,154	4,177	4,199	4,195	4,208	4,221	4,235
20	Buwun Sejati	2,752	2,767	2,782	2,779	2,788	2,797	2,806
21	Mekar Sari	1,364	1,372	1,379	1,378	1,382	1,386	1,391
JUMLAH		***93,641***	***94,156***	***94,625***	***95,107***	***95,520***	***96,089***	***96,466***

Sumber : Hasil Analisis 2020

3. Metode Eksponensial

Tabel:4.3 Perhitungan Jumlah Penduduk

NO	WILAYAH	TAHUN EKSISTING	TAHUN	TAHUN				
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	Sembung	3,456	3,475	3,494	3,513	3,532	3,551	3,570
2	Badrain	3,874	3,895	3,917	3,938	3,959	3,981	4,002
3	Batu Kuta	3,529	3,549	3,568	3,587	3,607	3,626	3,646
4	Krama Jaya	4,256	4,280	4,303	4,326	4,349	4,373	4,397
5	Tanah Beaq	4,950	4,977	5,004	5,031	5,059	5,086	5,113
6	Peresak	9,813	9,867	9,920	9,974	10,028	10,082	10,137
7	Keru	5,146	5,174	5,202	5,231	5,259	5,287	5,316
8	sedau	4,467	4,492	4,516	4,540	4,565	4,590	4,615
9	Lebah Sempage	2,610	2,625	2,639	2,653	2,667	2,682	2,696
10	Sesaot	6,259	6,293	6,327	6,362	6,396	6,431	6,466
11	Suranadi	6,081	6,114	6,148	6,181	6,214	6,248	6,282
12	Selat	6,160	6,194	6,227	6,261	6,295	6,329	6,363
13	Nyur Lembang	3,340	3,359	3,377	3,395	3,413	3,432	3,450
14	Lembuak	7,610	7,652	7,693	7,735	7,777	7,819	7,861
15	Dasan Tereng	4,623	4,649	4,674	4,699	4,724	4,750	4,776
16	Gerimax Indah	4,228	4,251	4,274	4,298	4,321	4,344	4,368
17	Narmada	2,668	2,683	2,697	2,712	2,727	2,742	2,756
18	Golong	2,301	2,314	2,326	2,339	2,352	2,364	2,377
19	Pakuan	4,154	4,177	4,200	4,222	4,245	4,268	4,291
20	Buwun Sejati	2,752	2,767	2,782	2,797	2,813	2,828	2,843
21	Mekar Sari	1,364	1,372	1,379	1,387	1,394	1,402	1,409
JUMLAH		***93,641***	***94,159***	***94,667***	***95,181***	***95,696***	***96,215***	***96,734***

Sumber : Hasil Analisis 2020

Uji Kesuaian Metode Proyeksi

Dalam menentukan metode yang paling tepat untuk digunakan dalam perhitungan kebutuhan air, maka dilakukan pengujian statistik menggunakan standar deviasi yang terkecil dan keofisien korelasi terbesar mendekati +1

$$r = \frac{n\sum_{i=1}^{n} Xi.Yi - \sum_{i=1}^{n} Xi \sum_{i=1}^{n} Yi}{\sqrt{(n\sum_{i=1}^{n} X_1{}^2 - (\sum_{i=1}^{n} X_1)^2 - (n\sum_{i=1}^{n} X_1{}^2) * (n\sum_{i=1}^{n} Y_1{}^2 - (\sum_{i=1}^{n} X_{1)}{}^2}}$$

dengan :

r = koefisien korelasi
X = tahun proyeksi
Y = jumlah penduduk hasil proyeksi

Tabel: 4.3 Rekapitulasi standar deviasi dan korelasi Proyeksi penduduk Kecamatan Narmada

	Metode Proyeksi		
	Aritmatik	Geometrik	Eksponensial
Standar Deviasi	1.092,35	874.947	963.965
Uji Korekesi	0.999	0.999	0.999

Sumber: Hasi Analisa

Dari hasil rekapitulasi perhitungan standar deviasi dan korelasi pada tabel diatas maka metode yang digunakan untuk proyeksi penduduk Kecamatan Narmada adalah Metode Geometrik.

Proyeksi Kebutuhan Air

Besarnya kebutuhan air suatu daerah tergantung pada faktor iklim, standar kehidupan penduduk, jenis aktivitas penduduk, harga air, dan alternatif penyediaan air yang lainnya.

Kebutuhan Domestik

Kebutuhan domestik merupakan kebutuhan air bersih yang digunakan untuk keperluan rumah tangga dan sambungan

kran umum, yang jumlah kebutuhannya ditentukan dari catatan (data) dari kota atau daerah yang bersangkutan berdasarkan karakteristik dan perkembangan konsumen pemakai air bersih. Dalam penggunaan air bersih oleh konsumen rumah tangga tidak hanya terbatas untuk memasak, minum, namun juga hampir untuk setiap aktivitas yang memerlukan air.

Tingkat kebutuhan air untuk keperluan domestik antara satu kota dengan kota yang lain akan sangat berbeda. Semakin besar suatu kota maka tingkat kebutuhan air juga akan semakin besar, demikian pula semakin modern suatu masyarakat maka akan konsumsi airnya juga akan semakin besar.

Pada umumnya kebutuhan air domestik dilayani dengan Sambungan Rumah (SR) dan Hidran Umum (HU).

1. Sambungan Rumah (SR)

Berdasarkan data pemakaian air eksisting, jumlah kebutuhan air untuk

sambungan rumah (SR) 150 L/orang/. Oleh sebab itu besarnya tingkat pemakain air yang direncanakan akan disesuaikan dengan kondisi pemakaian air eksisting di masing-masing daerah pelayanan.

2. Hidran Umum (HU)

Besarnya pemakaian air Hidran Umum (HU) diasumsikan sebesar 60 lt/orang/hari, dimana 1 unit HU melayani 10 KK.

Apabila data pelanggan tidak memadai maka bisa dilakukan perhitungan dengan Asumsi kebutuhan air untuk 1 orang per hari = 60 liter/org/hari

3. Kebutuhan Non Domestik

Kebutuhan non domestik merupakan kebutuhan air bersih selain untuk keperluan rumah tangga dan sambungan kran umum, seperti penyediaan air untuk sarana sosial, tempat ibadah, sekolah, rumah sakit, asrama dan juga untuk keperluan komersil, seperti industri, hotel, perdagangan, pelabuhan, serta untuk pelayanan jasa umum. Untuk kota kecil dan sedang, konsumsi air untuk keperluan non domestik tidak seberapa besar seperti pada kota besar. Kebutuhan air untuk keperluan ini dapat mencapai 5-20% dari kebutuhan domestik.

4. Kehilangan Air

Kehilangan air atau kebocoran yang terjadi pada suatu sistem jaringan distribusi air bersih dapat dibedakan menjadi dua faktor yaitu :

- ✓ Kehilangan air akibat faktor teknis
- ✓ Kehilangan air akibat faktor non teknis

5. Fluktuasi Kebutuhan Air

Besarnya pemakaian air oleh masyarakat pada sistem jaringan distribusi air bersih tidaklah berlangsung konstan, namun terjadi fluktuasi antara satu jam dengan jam yang lain, begitu pula antara satu hari dengan hari yang lainnya. Fluktuasi yang terjadi tergantung pada aktivitas penggunaan air dalam keseharian oleh masyarakat. Pada saat-saat tertentu terjadi peningkatan aktifitas yang memerlukan pemenuhan kebutuhan air yang lebih banyak dari kondisi normal, sementara pada saat-saat tertentu juga terjadi aktivitas yang tidak memerlukan banyak air.

Secara umum tingkat kebutuhan air masyarakat dibagi menjadi tiga, yaitu :

- Kebutuhan air rata-rata, yaitu penjumlahan kebutuhan total ditambah dengan kehilangan air
- Kebutuhan harian maksimum, yaitu kebutuhan air yang tersebar dari kebutuhan rata-rata harian dalam satu minggu
- Kebutuhan air pada jam puncak, yaitu pemakaian air tertinggi pada jam-jam tertentu selama periode 1 hari, tiap-tiap kota berbeda yang tergantung pada pola konsumsi masyarakatnya.

Yang dimaksud dengan fluktuasi pemakaian air bersih pada saat jam puncak adalah sebagai berikut :

- Selama sehari ada jam-jam tertentu dimana penggunaan air bersih lebih tinggi dari pemakaian perjam rata-rata.
- Pemakaian air pada jam tertinggi inilah yang disebut sebagai pemakaian jam puncak, yang biasa terjadi pada pagi dan sore hari. Sedangkan yang dimaksud dengan fluktuasi pemakaian air bersih pada waktu hari maksimum.
- Selama setahun ada hari-hari tertentu dimana pemakaian air lebih tinggi dari pemakaian perhari rata-rata, pemakaian inilah yang disebut pemakaian air pada hari maksimum.

  Bila tidak ada data yang lengkap, yang menunjukkan berapa faktor penggali untuk pemakaian hari maksimum dan jam puncak, maka faktor-faktor tersebut diambil dari Standar Cipta Karya, yaitu :

  - Hari maksimum = (1.15 - 1.2) x Kebutuhan rata-rata

- Jam puncak rata-rata = 1.56 x Kebutuhan

Perhitungan kebutuhan air pada masing-masing Kelurahan pada Kecanmatan Narmada dapat dilihat tabel dibawah ini.

Tabel :4.4 Proyeksi Kebutuhan Air Kecamatan Narmada

NO	URAIAN	SATUAN	TAHUN					
			2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	Jumlah Penduduk Daerah Pelayanan	Jiwa	2,683	2,697	2,712	2,727	2,741	2,756
2	kebutuhan air stiap orang/hari	ltr/hari/org	60	60	60	60	60	60
3	Kebutuhan domestik	liter/hari	160,980	161,820	162,720	163,620	164,460	165,360
		L/det	1.8632	1.8729	1.8833	1.8938	1.9035	1.9139
4	Kebutuhan Non domestik	liter/hari	24,147	24,273	24,408	24,543	24,669	24,804
		L/det	0.28	0.28	0.28	0.28	0.29	0.29
5	Total Kebutuhan Air	L/det	2.14	2.15	2.17	2.18	2.19	2.20
6	Kehilangan Air	%	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
		L/det	0.32	0.32	0.32	0.33	0.33	0.33
7	Kebutuhan Rata-rata	L/det	2.46	2.48	2.49	2.50	2.52	2.53
8	Kebutuhan harian maksimum	Faktor	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
		L/det	2.83	2.85	2.86	2.88	2.89	2.91
9	Kebutuhan Air pada jam Puncak	Faktor	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56
		L/det	3.84	3.86	3.89	3.91	3.93	3.95

Sumber: Hasil Analisa

Tabel :4.5 Proyeksi Kebutuhan Air Kelurahan Narmada

NO	URAIAN	SATUAN	TAHUN					
			2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	Jumlah Penduduk Daerah Pelayanan	Jiwa	2,683	2,697	2,712	2,727	2,741	2,756
2	kebutuhan air stiap orang/hari	ltr/hari/org	60	60	60	60	60	60
3	Kebutuhan domestik	liter/hari	160,980	161,820	162,720	163,620	164,460	165,360
		L/det	1.8632	1.8729	1.8833	1.8938	1.9035	1.9139
4	Kebutuhan Non domestik	liter/hari	24,147	24,273	24,408	24,543	24,669	24,804
		L/det	0.28	0.28	0.28	0.28	0.29	0.29
5	Total Kebutuhan Air	L/det	2.14	2.15	2.17	2.18	2.19	2.20
6	Kehilangan Air	%	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
		L/det	0.32	0.32	0.32	0.33	0.33	0.33
7	Kebutuhan Rata-rata	L/det	2.46	2.48	2.49	2.50	2.52	2.53
8	Kebutuhan harian maksimum	Faktor	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
		L/det	2.83	2.85	2.86	2.88	2.89	2.91
9	Kebutuhan Air pada jam Puncak	Faktor	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56
		L/det	3.84	3.86	3.89	3.91	3.93	3.95

Sumber: Hasil Analisa

Ketersediaan Air dan Sumber Air

Berdasarkan analisa dilapangan sumber air untuk kebutuhan air bersih di Kecamatan Narmada memanfaatkan mata air Suranadi. Debit yang dapat dugunakan untuk air baku sebesar Q = 14.440 lt/hr. Air tersedia (QA) dihitung berdasarkan aliran masuk lokal atau *local inflow* (QL) dan limpahan/kontribusi dari simpul hulu (QSi-1), dengan:

$$QA_{i,t} = QL_{i,t} + QS_{i-1,t}$$

dimana:
QA = debit air ,
QL = debit limpasan
QS = debit kontribusi,

IV KESIMPULAN

1. Diperkirakan pertambahan jumlah penduduk pada tahujn 2025 untuk Kecamatan Narmada meningkat berturut-turut dari tahun 2020 94.156 jiwa, tahun 2021 94.625 jiwa, tahun 2022 95.104 jiwa, tahun 2023 95.520 jiwa, tahun 2024 96.099 jiwa dan tahun 2025 96.466 jiwa

2. Ketersediaan Air bersih untuk Kecamatan Narmada dari tahun 2021 samapi tahun 2025 meningkan ini disebakan seiring bertambahnya jumlah penduduk dan kebutuhan akan air bersih abgi masyarakat dan ditunjukkan pada table 4.4, diperoleh ketersediaan air pada tahun 2025 yang akan dating sebesar 14.44 liter/det sedangkan kebutuhan air sebesar 12.20 liter/det.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Linsley RK Franzini JB, 1991 Pekerjaan Umum, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta. Teknik Sumber Daya Air, Edisi ke-3, Jilid.

[2] Ketentuan Umum Permenkes No.416/Menkes/PER/IX/1990 dan Permenkes RI No. 32 Tahun 2017

[3] Perencanaan Sistim Jaringan Perpipaan, Yogyakarta : Graha Ilmu, 2007

[4] Soemarto, Ir. CD. 1986. "Hidrologi Teknik". Surabaya: Usaha Nasional.

[5] Asmadi, Khayan *dan Heru Subaris* Kasjono, 2011. *Teknologi Pengolahan Air ... Pengantar Kesehatan Lingkungan,Jakarta:* Penerbit. Buku *Kedo kteran*