

TUGAS AKHIR
“ANALISIS PENGEMBANGAN PENYEDIAAN AIR BERSIH DI
KOTA MBAY KAB. NAGAKEO-PROV. NUSA TENGGARA
TIMUR”



Disusun Oleh :
YOHANES KADU
45 12 041102

JURUSAN SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA MAKASSAR
2019



DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

HALAMAN PENGESAHAN

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar, No 987/JS-FT/UNIBOS/VIII/2019 tanggal 22 bulan Agustus Tahun Dua Ribu Sembilan Belas, perihal Pembentukan Panitia dan Tim Penguji Tugas Akhir, maka :

Pada hari / tanggal : Kamis, 29 Agustus 2019

Nama : YOHANES KADU

No. Stambuk : 45 12 041 102

Program Studi : TEKNIK SIPIL

Judul : "ANALISIS PENGEMBANGAN PENYEDIAAN AIR BERSIH
DI KOTA MBAY KAB. NAGEKEO PROV. NUSA TENGGARA TIMUR"

Dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Sarjana Fakultas Teknik Universitas Bosowa setelah dipertahankan di depan tim penguji Sarjana Strata satu (S1), untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik dengan susunan sebagai berikut :

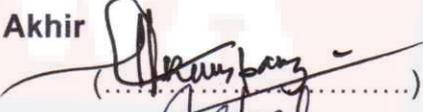
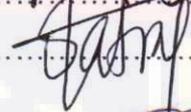
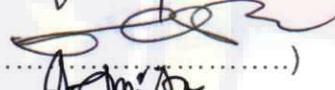
Panitia Ujian Tugas Akhir

Ketua : Dr. Ir. Andi Rumpang Yusuf. MT

Sekretaris : Ir.Hj.Satriawati Cangara, MSP

Anggota:

1. Dr. Ir. Syahrul Sariman, MT
2. Eka Yuniarto, ST. MT


(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Jurusan Sipil



Dr. Ridwan ST., M.Si
NIDN : 09 101271 01



Dr. Ir. Andi Rumpang Yusuf. MT
NIDN : 0001056502



LEMBAR PENGAJUAN UJIAN AKHIR

Tugas Akhir :

**ANALISIS PENGEMBANGAN PENYEDIAAN AIR BERSIH DI KOTA
MBAY KAB. NAGEKEO PROV. NUSA TENGGARA TIMUR"**

Disusun dan diajukan oleh :

Nama Mahasiswa : **YOHANES KADU**

No. Stambuk : **45 12 041 102**

Sebagai salah satu syarat, untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi
Teknik Sipil/ Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.

Telah Disetujui Komisi Pembimbing

Pembimbing I : Ir. A. Rumpang Yusuf. MT

Pembimbing II : Ir. Hj. Satriawati Cangara. MSP

(.....)

(.....)

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Ridwan, ST., M.Si
NIDN : 09 1027101

Nurhadijah Yuniarti, ST.MT
NIDN : 09 050873 04



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN DAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **YOHANES KADU**
Nomor Stambuk : **4512041102**
Program Studi : **Teknik Sipil**
Judul Tugas Akhir : **Analisis Pengembangan Penyediaan Air Bersih Di Kota Mbay Kab. Nagekeo Prov. Nusa Tenggara Timur**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Tugas akhir yang saya tulis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan di sebutkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya tidak keberatan apabila Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa menyimpan, mengalih median, mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk data base, mendistribusikan dan menampilkanya untuk kepentingan akademik.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam tugas akhir ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 2019
Yang Menyatakan

Yohanes Kadu

KATA PENGANTAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir sebagai salah satu syarat yang di ajukan untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Bosowa Makassar.

Adapun judul tugas akhir ini adalah :

**“ANALISIS PENGEMBANGAN PENYEDIAAN AIR BERSIH
DI KOTA MBAY KABU. NAGEKEO PROV. NUSA TENGGARA TIMUR”**

Tugas akhir ini di susun berdasarkan hasil penelitian yang penulis lakukan untuk mengetahui bagaimana menganalisis pengembangan kapasitas penyediaan air bersih.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa selesai nya tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

Kedua orang tua Bapak Damianus Lulu dan Ibu Maria goretu Do'i dan seluruh keluarga yang telah memberikan dorongan baik secara moril maupun materil selama penyelesaian tugas akhir ini

Bapak Prof.Dr. Ir. HM. Saleh Pallu, M. Eng selaku Rektor Universitas Bosowa Makassar

Bapak Dr.Ridwan. ST., M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar

IbuNurhadija Yunianti, ST. MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Bosowa Makassar

Bapak Ir.A. Rumpang Yusuf, MT selaku Dosen Pembimbing I atas bimbingannya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Ibu Ir.Hj.Satriawati Cangara,MSP selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingannya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Seluruh Dosen dan Asisten serta staf pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar. Seluruh teman – teman Mahasiswa Universitas Bosowa Makassar yang turut membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan mengingat keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun sebagai masukan demi penyempurnaan tugas akhir ini. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat.

Makassar, Oktober 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 LatarBelakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-3
1.3. Maksud Dan Tujuan.....	I-3
1.3.1 Maksud penulisan.....	I-4
1.3.2. Tujuan penulisan.....	I-4
1.4 Batasan Masalah.....	I-4
1.5 Metode penelitian.....	I-5
1.6 Sistematika Penulisan.....	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Umum.....	II-1
2.2 Pengertian Sistem Penyediaan Air Bersih.....	II-2
2.3 Proyeksi jumlah penduduk.....	II-2
2.3.1. Metode Arithmetic.....	II-4
2.3.2. Metode Geometric.....	II-5
2.3.3. Metode Last Square.....	II-6
2.3.4. Koofisien korelasi.....	II-7
2.4 Sumber Air.....	II-9

2. 5	Kebutuhan Air Bersih.....	II-10
2.5.1.	Kebutuhan air domestik.....	II-11
2.5.2.	Kebutuhan air non domestik.....	II-13
2.6	Kehilangan Air.....	II-13
2. 7	Reservoir.....	II-15
2. 8	Transmisi.....	II-16
2.9	Sistem Pengolahan Air Bersih.....	II-16
2.10.	Perlengkapan Pipa Distribusi.....	II-18
BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Waktu dan tempat penelitian.....	III-1
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	III-2
3.3	Metode Analisis Data.....	III-4
3.3.1	<i>Metode Analisis Kebutuhan Air Bersih.....</i>	III-4
3.3.2	<i>Metode Analisis Hidrologi Ketersediaan Air Bersih.....</i>	III-6
3.4	Bagan Alir Pengolahan Data.....	III-7
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4 . 1 .	Data.....	IV-1
4. 1. 1	Kondisi fisik daerah.....	IV-2
A.	Geografis dan administrasi.....	IV-3
B.	Topografis.....	IV-3
C.	Klimatologi.....	IV-3
4. 1. 2	<i>Kondisi social ekonomi.....</i>	IV-5
A.	Gambaran Umum.....	IV-6
B.	Kependudukan.....	IV-6

C.	Potensi daerah.....	IV-8
4. 1. 3	Fasilitas dan utilitas.....	IV-9
A.	Kesehatan.....	IV-10
B.	Pendidikan.....	IV-12
C.	Perkantoran.....	IV-13
D.	Keagamaan.....	IV-14
E.	Pelabuhan.....	IV-15
F.	Transportasi.....	IV-16
4. 1. 4	System penyediaan air bersih kota Mbay.....	IV-17
A.	Gambaran Umum.....	IV-19
B.	Sumber air bersih.....	IV-20
C.	Kualitas produksi.....	IV-20
D.	Sistem pengolahan.....	IV-20
4. 1. 5	Analisa curah hujan.....	IV-22
A.	Hujan rerata DAS.....	IV-22
B.	Analisa curah hujan.....	IV-24
C.	Intensitas curah hujan.....	IV-25
D.	Hujan efektif.....	IV-26
E.	Perhitungan debit banjir rencana.....	IV-27
4 . 2 .	Pembahasan.....	IV-27
4 . 2 . 1	Gambaran Umum.....	IV-29
1.	Metode Arithmetic.....	IV-30
2.	Metode Geometric.....	IV-32
3.	Metode Last Square.....	IV-32
4.	Metode Korelasi.....	IV-34

4.2.2	Analisa kebutuhan air bersih.....	IV-36
A.	Kebutuhan air untuk rumah tangga.....	IV-38
1.	Sambungan langsung.....	IV-38
2.	Hidran umum.....	IV-39
B.	Kebutuhan air untuk fasilitas umum.....	IV-39
➤	Pasar.....	IV-40
➤	Penginapan.....	IV-40
➤	Rumah makan.....	IV-42
➤	Pelabuhan.....	IV-43
C.	Kebutuhan air untuk fasilitas institusi.....	IV-45
➤	Kesehatan.....	IV-45
➤	Pendidikan.....	IV-45
➤	Perkantoran.....	IV-46
➤	Tempat ibadah.....	IV-47
D.	Kebutuhan air untuk kepentingan umum dan akibat kehilangan air..	IV-47
E.	Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih.....	IV-48
F.	Fluktuasi kebutuhan air.....	IV-48
4 . 2 . 3	Analisa Rencana Pengembangan Kapasitas Air Bersih.....	IV-48
1.	Bak penampungan atau reservoir.....	IV-48
2.	Lokasi bangunan instalasi pengolahan.....	IV-49
3.	Sistem pengolahan.....	IV-49
4.	System pengaliran.....	IV-49
5.	Sumber air baku.....	IV-52
6.	Pompa air baku.....	IV-52

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....V-1

5.2 Saran.....V-2

DAFTAR PUSTAKA DAN LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

NO. NAMA TABEL

Tabel 4 . 1 Luas Wilayah Kecamatan dan Jumlah Desa/Kelurahan Kabupaten Nagekeo Tahun 2014

Tabel 4 . 2 Kondisi Topografi Kabupaten Nagekeo Tahun 2007.

Tabel 4 . 3 Jumlah Penduduk PerKecamatan Tahun 2009-2013.

Tabel 4 . 4 Kepadatan Penduduk Kabupaten Nagekeo Tahun 2013

Tabel 4 . 5 Produksi Tanaman Pertanian di Kabupaten Nagekeo Tahun 2009- 2013

Tabel 4 . 6 Produksi Tanaman Perkebunan Kabupaten Nagekeo Tahun 2009- 2013.

Tabel 4 . 7 Populasi Ternak Kabupaten Nagekeo Tahun 2010–2013.

Tabel 4 . 8 Luas Kawasan Hutan Kabupaten Nagekeo Tahun 2013.

Tabel 4 . 9 Potensi Sumber Daya Perikanan dan Kelautan Kabupaten Nagekeo Tahun 2009-2013

Tabel 4 . 10 fasilitas pendidikan kota Mbay.

Tabel 4 . 11 Jenis dan Kondisi Jalan Kabupaten Nagekeo Tahun 2013.

Tabel 4 . 12 Populasi Kendaraan Bermotor Kabupaten Nagekeo Tahun 2013.

Tabel 4 . 13 Stasiun Curah Hujan Boawae.

Tabel 4 . 1 Tabel 4 . 15 Stasiun Curah Hujan Aesesa 4 Stasiun Curah Hujan Aesesa selatan.

Tabel 4 . 16 Bobot Stasiun Hujan yang Mewakili DAS Aesesa.

Tabel 4 . 17 Curah Hujan Maksimal Dari Ketiga Stasiun.

Tabel 4 . 18 Intensitas Curah Hujan.

Tabel 4 . 19 Perhitungan Hujan Efektif.

Tabel 4 . 20 Kenaikan Jumlah Penduduk Kota Mbay Tahun 2009 – 2018.

Tabel 4 . 21 Proyeksi Jumlah Penduduk Kota Mbay Dengan Metode Arithmetic.

Tabel 4 . 22 Proyeksi jumlah penduduk kota Mbay dengan metode Geometric.

Tabel 4 . 23 Data Penduduk Kota Mbay 10 Tahun Sebelumnya.

Tabel 4 . 24 Proyeksi jumlah penduduk kota Mbay dengan Metode Last Square.

Tabel 4 . 25 Prediksi Jumlah Penduduk Berdasarkan Metode Yang Digunakan.

Tabel 4 . 26 Koefisien Korelasi Metode Arithmetic.

Tabel 4 . 27 Koefisien Korelasi Metode Geometric.

Tabel 4 . 28 Koefisien Korelasi Metode Last Square.

Tabel 4 . 29 Hasil Perhitungan Koefisien Korelasi.

Gambar 4 . 4 Grafik Pertambahan Penduduk Kota Mbay.

Tabel 4 . 30 Prosentase Penduduk Yang Mendapat Pelayanan Air Bersih Kota Mbay Tahun 2018 – 2028.

Tabel 4 . 31 Kebutuhan Air Untuk Rumah Tangga Dengan Sambungan Langsung.

Tabel 4 . 32 Kebutuhan Air Bersih Untuk Rumah Tangga Dengan Sambungan Hidran Umum.

Tabel 4 . 33 Proyeksi Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Pasar Tahun 2018 – 2028.

Table 4 . 34 Proyeksi Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Pertokoan Pada Tahun 2018 – 2028.

Tabel 4 . 35 Proyeksi Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Penginapan Pada Tahun 2018 – 2028.

Tabel 4 . 36 Proyeksi Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Rumah Makan Tahun 2018 – 2028.

Tabel 4 . 37 Proyeksi Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Pelabuhan Tahun 2018 – 2028.

Tabel 4 . 38 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Untuk Fasilitas Kesehatan Tahun 2018 – 2028.

Tabel 4 . 39 Proyeksi Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Pendidikan Tahun 2018 – 2028.

Tabel 4 . 40 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Untuk Fasilitas Perkantoran Tahun 2018 – 2028.

Tabel 4 . 41 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Untuk Fasilitas Ibadah Tahun 2018 – 2028.

Tabel 4 . 42 Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih Kota Mbay Tahun 2018 – 2028.

Tabel 4 . 43 Fluktuasi Kebutuhan Air Bersih Pada Hari Maksimum Dan Jam Puncak Tahun 2018 – 2028.

Gambar 4 . 5 Grafik Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Kota Mbay Tahun 2018 – 2028



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang menjadi kebutuhan mutlak bagi semua makhluk hidup terutama manusia. Dan lebih signifikan lagi bahwa air yang dibutuhkan manusia harus memenuhi syarat –syarat dan standar terutama dalam hal kualitas sebagai air bersih, karena kualitas air bersihakan berdampak langsung kepada kesehatan manusia. seperti laporan statistik UNESCO (*United Nations Educational, Scientific And Cultural Organization*) bahwa 30 % penyakit yang di derita umat manusia disebabkan oleh air minum yang tidak memenuhi standar kualitas sebagai air bersih. Secara administrasi wilayah Kabupaten Nagekeo berbatasan dengan Sebelah Utara berbatasan dengan laut Flores, Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Ende, Sebelah Selatan dengan Laut Sawu ,Sebelah Barat dengan Kabupaten Ngada. Kabupaten Nagekeo memiliki luas wilayah 1.416,96 km², dan secara administratif terdiri atas 7 Kecamatan, 97 Desa dan 16 Kelurahan. Kecamatan Aesesa merupakan Letak Ibukota Kabupaten Nagekeo, dengan Mbay sebagai Ibukota Kabupaten Nagekeo.dengan Jumlah penduduk kota Mbay pada tahun 2008 – 2018 sangat bervariasi. Pada tahun 2008 tercatat sebanyak 30.997 jiwa sedangkan ditahun 2018 tercatat 40.944 jiwa. Kota Mbay kabupaten Nagekeo Provinsi Nusa Tenggara Timur merupakan penunjang pembangunan Daerah Tingkat II Kabupaten

Nagekeo dan provinsi Nusa Tenggara Timur terus mengalami pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan sehingga dengan demikian membutuhkan tambahan air bersih. Suatu masalah yang kompleks yang berhubungan dan terkait dengan sosial, ekonomi, budaya, ekologi, dan sebagainya. Kompleksitas yang terjadi dalam kehidupan manusia, walaupun tidak dengan sendirinya berarti selalu diperhatikan dan diperhitungkan.

. Tujuan utama dari suatu system penyediaan air adalah untuk mengumpulkan air dari suatu sumber yang baik, serta tergantung dari proses yang diperlukan akan menghasilkan air dengan fisik yang baik bebas dari rasa dan bau yang tidak baik dan mengandung komponen – komponen yang dapat merugikan masyarakat atau bagi pemakainya. Daerah yang terlayani berkisar pada radius kota Mbay. System penyediaan air bersih pada Badan Layanan Umum Daerah – System Penyediaan Air Minum (BLUD - SPAM) kota Mbay masih dalam kondisi yang baik, sedangkan dalam pengoperasian system pengadaan air bersih tersebut yaitu beroperasi tiap hari dan lama pengoperasiannya 12 jam, mulai beroperasi pkl. 06.00 - pkl. 18.00 sedangkan malam hari istirahat dengan kapasitas produksi 20 ltr/dtk. Data – data yang diperoleh dari BLUD – SPAM kota Mbay, bahwa pusat pengolahan air minum terletak di Pisa – Mbay Dam dengan jarak \pm 2.000 meter dari pusat kota Mbay. Mengingat kota Mbay sebagai sentral perkembangan ekonomi dan kegiatan masyarakat yang akan datang, maka perlu adanya sarana

penyediaan air bersih yang baik. Dengan sarana penyediaan air bersih ini, diharapkan dapat meningkat taraf kehidupan masyarakat terutama dalam segi kesehatan. Maka perlu disusun dalam perencanaan penyediaan air bersih dengan berdasarkan pada perkiraan jumlah penduduk yang akan datang dan proyeksi fasilitas kota yang ada. Dalam peningkatan system penyediaan air bersih suatu daerah, perlu diketahui data penduduk dan data-data lainnya yang ada sekarang beserta proyeksinya di masa yang akan datang. Sebab dengan bertambah dan berkembangnya penduduk seiring dengan lajunya pembangunan kota, maka meningkat pula kebutuhan akan air bersih. Terdapat pula beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam peningkatan system penyediaan air bersih antara lain induk tata kota, tata guna tanah, fluktuasi pemakaian air, topografi, kepadatan kota, serta kondisi jaringan jalan.

Pertumbuhan penduduk dan perkembangan kota sangat erat kaitannya dengan perencanaan penyediaan air bersih karena pertumbuhan penduduk dan perkembangan kota akan menentukan besarnya kebutuhan air bersih suatu kota.

Sistem penyediaan air bersih ini direncanakan untuk memenuhi kebutuhan penduduk sampai tahun 2028. Jumlah penduduk kota Mbay tahun 2018 adalah 40.944 jiwa. Bila diamati lebih jauh khususnya mengenai perkembangan kota Mbay, maka akan terlihat bahwa selama 10 (sepuluh) tahun terakhir ini yaitu tahun 2008 – 2018 mengalami pertambahan rata -rata 2,6 % per tahun. Dan lebih signifikan lagi bahwa

air yang dibutuhkan manusia harus memenuhi syarat – syarat dan standar terutama dalam hal kualitas sebagai air bersih, karena kualitas air bersih akan berdampak langsung kepada kesehatan manusia.

Masalah berkaitan erat dengan proses pembangunan yang menyangkut masalah sosial, ekonomi dan lingkungan sekitarnya. Seperti halnya yang dikemukakan oleh Soedarsono dalam Ihsan, (1983:17), satu kesatuan kawasan perumahan lengkap dengan prasarana lingkungan, prasarana umum, fasilitas sosial yang mengandung keterpaduan kepentingan dan keselarasan pemanfaatan sebagai lingkungan kehidupan, peningkatan konsentrasi sering tidak diikuti dengan peningkatan prasarana dan sarana. Sejalan dengan perkembangan jumlah penduduk maka bertambah pula kebutuhan terhadap prasarana. Peningkatan konsentrasi sering tidak diikuti dengan peningkatan prasarana dan sarana. Sejalan dengan perkembangan jumlah penduduk maka bertambah pula kebutuhan terhadap prasarana. Perkembangan suatu kota diiringi juga dengan peningkatan kebutuhan terhadap pelayanan air bersih perkotaan, sehingga pemerintah maupun swasta atau masyarakat dituntut untuk menyediakan prasarana air bersih ini dengan sebaik-baiknya. Kebutuhan ini cenderung meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kualitas hidupnya yang mengalami peningkatan serta kegiatan perkotaan yang juga berkembang pesat. Penyediaan air untuk keperluan kota dapat berarti luas yaitu mulai dari penyediaan air untuk kebutuhan rumah tangga

atau disebut dengan domestik sampai dengan penyediaan air untuk kegiatan industri, perdagangan, perkantoran dan kegiatan perkotaan lainnya atau disebut dengan non domestik.

Seperti halnya ketersediaan akan air bersih di kota Mbay kabupaten NageKeo Provinsi NTT, dimana air baku sudah tidak mempunyai lagi untuk kebutuhan air di kota Mbay karena debit air sangat minim sehingga masyarakat mengambil sumber air baku dari sungai dan sumur yang sangat dangkal. Kebutuhan Air bersih merupakan kebutuhan yang tidak terbatas dan berkelanjutan. Sedangkan kebutuhan akan penyediaan dan pelayanan air bersih dari waktu ke waktu semakin meningkat yang terkadang tidak diimbangi oleh peningkatan jumlah penduduk, peningkatan derajat kehidupan warga serta perkembangan kota/kawasan pelayanan atau pun hal-hal yang berhubungan dengan peningkatan kondisi sosial ekonomi warga.

Akibat dari meningkatnya jumlah penduduk yang diiringi peningkatan ekonomi penduduk, peningkatan kebutuhan air bersih tidak bisa dihindarkan. Kekurangan air di jam-jam tertentu terutama di jam puncak pemakaian dapat mengganggu kebutuhan air untuk kebutuhan penduduk, sehingga memerlukan alternatif pengatur dan pendistribusian air secara efektif yang memenuhi kebutuhan maksimal.

Kurangnya penyediaan air bersih di kota Mbay kabupaten nagekeo mengakibatkan kebutuhan masyarakat akan air bersih masih belum tercukupi dan untuk mencukupi kebutuhan air bersih masyarakat

dikotaMbayKabupatenNagekeo menggunakan air sungai aesea untuk kebutuhan mencuci, mandi, walaupun air sungai aesea masih jauh dari standar kesehatan akan tetapi masyarakat terpaksa menggunakan air tersebut untuk meminimalisir kebutuhan setiap harinya. Dengan melihat permasalahan di atas maka peneliti mencoba mengangkat sebuah judul skripsi : **“ANALISIS PENGEMBANGAN PENYEDIAAN AIR BERSIH DI**

KOTA MBAY

KAB.NAGAKEO-PROV.NUSA TENGGARA TIMUR”

1.2. Rumusan Masalah.

Berdasarkan latar belakang masalah atas, maka pertanyaan yang diangkat dalam penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana Pengembangan Penyediaan Air Bersih Kota Mbay Kabupaten Nagekeo Agar Pelayanan Air Bersih Mencukupi Kebutuhan Masyarakat ?
- b. langkah-langkah apa yang di lakukan untuk meningkatkan pelayanan air bersih di Kota Mbay Kabupaten Nagekeo dan Kebutuhan Air Bersih Untuk 10 Tahun Kedepan?

1.3. Maksud Dan Tujuan

1.3.1.Maksud penulisan.

Maksud dari penulisan ini adalah :

Untuk Memahami dasar – dasar dan kriteria suatu perencanaan pengembangan kapasitas penyediaan air bersih.

1.3.2.Tujuan penulisan.

Adapun tujuan dari penulisan ini adalah untuk :

Untuk menganalisa pengembangan kapasitas penyediaan air bersih kota Mbay Kabupaten Nagekeo agar pelayanan air bersih mencukupi kebutuhan masyarakat.

1.3 Manfaat Penulisan.

Manfaat yang diharapkan dari penulisan ini adalah :

1. Dapat memenuhi secara maksimal kebutuhan akan air bersih kota Mbay baik saat sekarang maupun masa yang akan datang.
2. Dapat menganalisa perencanaan pengembangan penyediaan air bersih yaitu analisa untuk mengetahui strategi yang perlu dilakukan untuk mengembangkan penyediaan air bersih kota Mbay.
3. Dapat mengidentifikasi kapasitas pelayanan air bersih yaitu kemampuan memberikan pelayanan air bersih kota Mbay, baik secara individual maupun penyediaan air bersih perkotaan.

1.4 Batasan Masalah.

Agar lebih terarahnya penelitian ini, maka lingkup pembahasan yang akan dibahas dalam penulisan ini adalah :

1. Perkiraan jumlah penduduk kota Mbay dimasa yang akan datang sesuai dengan waktu perencanaan.
2. Perkiraan kebutuhan air bersih pada saat sekarang maupun masa yang akan datang.
3. Rencana peningkatan kapasitas penyediaan air bersih kota Mbay.

4. Proses pengolahan air baku dari sungai Aesesa untuk dijadikan sumber air bersih.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka penulisan tugas akhir ini penulis tidak membahas tentang masalah :

1. Konstruksi bangunan disinfeksi.
2. Konstruksi dari pompa dan hydrophore yang digunakan.
3. Konstruksi bangunan disinveksi.
4. Pengadaan air bersih tahap II dan distribusi.
5. Analisa biaya.

1.6 Sistematika Penulisan.

Untuk memudahkan pembaca dalam mengetahui dan memahami tentang apa yang menjadi dalam sistematika penulisan yang di gunakan adalah sebagai berikut:

➤ **Bab I Pendahuluan**

Merupakan bab yang menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, maksud dan tujuan penulisan, manfaat penulisan, batasa masalah serta sistematika penulisan.

➤ **Bab II Tinjauan Pustaka :**

Merupakan bab yang menjelaskan teori dasar perencanaan system penyediaan air bersih, yang meliputi tentang : umum, pengertian system penyediaan air bersih, kebutuhan air bersih, sumber air bersih,

transmisi, system pengolahan air bersih, system jaringan distribusi air bersih, reservoir, hidrolika pipa dan jaringan, system pompa.

➤ **Bab III Metode Penelitian :**

Merupakan bab yang akan dikemukakan secara singkat tentang deskripsi daerah study kota Mbay yang meliputi masalah : kondisi fisik daerah, kondisi social ekonomi daerah, kondisi fasilitas dan utilitas, kondisi penyediaan air bersih, kondisi sumber – sumber air.

➤ **Bab IV Hasil dan Pembahasan :**

Bab ini akan membahas tentang, analisa perencanaan pengembangan penyediaan air bersih yang meliputi tentang : analisa pertumbuhan penduduk, analisa kebutuhan air bersih, rekapitulasi kebutuhan air bersih, perencanaan tata letak system distribusi dan perkiraan pembebanan debit, perencanaan dimensi pipa, perhitungan pompa, evaluasi kondisi dan kapasitas yang ada serta analisa potensi pengembangan kapasitas air bersih.

➤ **Bab V Kesimpulan dan Saran :**

Bab ini sebagai penutup tugas akhir akan diberikan kesimpulan dari penulisan yang merupakan rangkuman dari seluruh isi penulisan ini dan saran – saran yang diajukan sebagai bahan – bahan pertimbangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum.

Perencanaan sistem penyediaan air bersih adalah sangat penting karena hal ini di maksudkan untuk dapat memenuhi kebutuhan penduduk akan air bersih, baik saat sekarang maupun masa yang akan datang. Tenggang waktu perencanaan perlu di tetapkan mengingat untuk jangka waktu tertentu kebutuhan air akan berubah. Biasanya tenggang waktu perencanaan di ambil antara 20 – 40 tahun.

2.2 Pengertian Sistem Penyediaan Air Bersih.

Yang di maksud dengan sistem penyediaan air bersih adalah usaha – usaha teknis yang di lakukan untuk mengalirkan air yang belum bersih (air baku) dari sumber air melalui sistem pengolahan tertentu hingga di dapatkan air yang memenuhi standar, baru di salurkan ke konsumen / pemakai (sudah menjadi air bersih). (Madjaji Anwar, 1986).

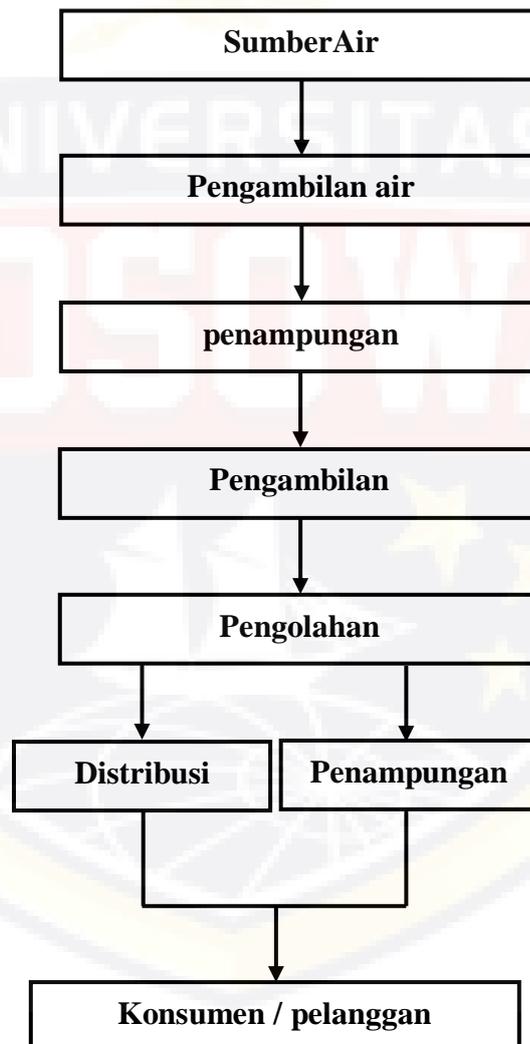
Dalam penulisan ini, batasan pengertiannya yaitu sistem penyediaan air bersih adalah pengambilan air baku dari sumber air melalui beberapa sistem pengolahan sampai pada rumah pompa (tidak termasuk jaringan menuju konsumen).

Unsur – unsur yang membentuk sistem penyediaan air bersih yaitu antara lain :

1. Sumber air.

2. Sarana penampungan.
3. Sarana penyaluran (ke pengolahan).
4. Sarana pengolahan.
5. Sarana penyaluran (dari pengolahan).
6. Sarana distribusi.

Untuk kaitan sistem penyediaan air bersih dapat di lihat pada gambar berikut :



Gambar 2.1 Sistem penyediaan air yang modern

Keterangan :

Pengambilan air dapat dilakukan dari sungai, waduk, atau diambil dari air tanah dengan memompakan keluar, ataupun diambil langsung dari mata air. Dari tempat pengambilan air dapat ditampung terlebih dahulu atau langsung disalurkan ke tempat pengolahan maupun distribusi tergantung kualitas air tersebut.

2.3 Proyeksi jumlah penduduk

Proyeksi jumlah penduduk ini dimaksudkan untuk memperkirakan pertambahan penduduk dimasa yang akan datang dengan menggunakan data- data yang telah ada agar kebutuhan air dapat diperkirakan sesuai dengan jumlah penduduk. Hasilnya merupakan harga pendekatan dari hasil sebenarnya.

Metode perhitungan jumlah penduduk untuk masa yang akan datang yang biasa digunakan antara lain :

1. Metode Arithmetic.
2. Metode Geometric
3. Metode Last Square

2.3.1. Metode Arithmetic.

Metode ini didasarkan pada anggapan bahwa jumlah pertambahan penduduk dari tahun ketahun adalah tetap, dimana angka pertambahan penduduk rata -rata pertumbuhan pada tahun-tahun sebelumnya. Rumus dasar metode ini untuk menghitung jumlah penduduk dimasa yang akan datang adalah :

$$P_n = P_0 + (n \cdot i) \dots\dots\dots (2-1)$$

$$i = \frac{P_0 - P_t}{t} \dots\dots\dots (2-2)$$

dimana :

P_n = jumlah penduduk pada tahun ke n.

P_0 = jumlah penduduk pada tahun dasar.

P_t = jumlah penduduk pada tahun akhir.

t = jumlah tahun yang diketahui.

i = tingkat perkembangan rata-rata dari jumlah penduduk dalam satu tahun.

Metode ini cocok digunakan pada kota dimana terdapat angka pertambahan penduduk yang kecil atau kota besar yang derajat pertambahan penduduk menurun dan menjadi pertambahan mantap apabila jumlah dan kepadatan penduduk mendekati maksimal.

2.3.2. Metode Geometric.

Metode ini didasarkan pada perkiraan bahwa prosentase pertambahan penduduk tetap. Proses tambahan rata-rata dapat dihitung dari data sensus-sensus sebelumnya. Rumus dasar yang digunakan untuk menghitung jumlah penduduk dimasa yang akan datang adalah :

$$P_n = P_0 (1 + r)^n \dots\dots\dots (2-3)$$

$$r = (P_0/P_t)^{1/n} - 1 \dots\dots\dots (2-4)$$

Dimana :

P_n = jumlah penduduk pada tahun ke n.

P_0 = jumlah penduduk yang diketahui pada tahun dasar.

Pt = jumlah penduduk yang diketahui pada tahun terakhir.

r = prosentase rata-rata kenaikan pertahun

n = jumlah interval

2.3.3. Metode Last Square.

Perhitungan jumlah penduduk dimasa yang akan datang dengan metode ini digunakan data dari sensus tahun-tahun sebelumnya, dianggap bahwa pertumbuhan jumlah penduduk disuatu kota disebabkan oleh tiga hal yaitu : kelahiran, kematian dan perpindahan penduduk dari desa atau kota lain (migrasi).

Rumus dasar dari metode ini adalah :

$$Y = a \cdot n + b \dots\dots\dots (2 - 5)$$

Dimana :

Y = jumlah penduduk yang dihitung.

n = jangka waktu tahunan(selisih tahun rencana dengan tahun dasar yang memiliki nilai X = 0).

a,b = koofisien konstan.

Adapun persamaan a dan b adalah :

$$a = \frac{N \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{N \cdot \sum X^2 - \sum X^2} \dots\dots\dots (2-6)$$

$$b = \frac{\sum X^2 \cdot \sum Y - \sum X \cdot \sum XY}{N \cdot \sum X^2 - \sum X^2} \dots\dots\dots (2-7)$$

Metode ini cocok digunakan untuk menghitung jumlah penduduk pada kota-kota yang tingkat perpindahan penduduk (migrasi) cukup tinggi.

2.3.4. Koefisien korelasi

Untuk menentukan rumus yang akan dipakai dalam perhitungan jumlah penduduk dari beberapa metode, maka perlu dibuat koefisien korelasinya. Koefisien korelasi digunakan untuk mengukur keeratan hubungan antara dua variable. Angka korelasi yang paling besar (lebih positif) atau yang lebih kecil (lebih negative) akan menetapkan mana dari keduanya yang akan digunakan. Nilai dari koefisien korelasi (r) terletak antara -1 dan +1. Adapun rumus yang digunakan dalam menghitung koefisien korelasi adalah sebagai berikut :

$$r = \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \sum Y}{[(n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2) (n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2)]^{1/2}} \dots\dots\dots (2 - 8)$$

dimana :

Y = jumlah penduduk yang akan dihitung.

X = jangka waktu tahunan (selisih tahun dengan tahun dasar)

2. 4 Sumber Air

Sumber air adalah tempat – tempat, wadah – wadah air baik yang terdapat diatas permukaan tanah (sungai, rawa – rawa, danau, waduk dan embung) maupun sumber air yang terdapat dibawah permukaan tanah termasuk mata air.

Secara garis besar sumber air dapat dibedakan menjadi tiga bagian yaitu :

1. Air hujan.

Air hujan yang dimanfaatkan umumnya berasal dari atap seng yang kemudian simpan di bak penampung. Selain pengumpulan air hujan tersebut, di beberapa daerah peralatan tertentu dipasang untuk

mengumpulkan sebanyak-banyaknya air hujan untuk kemudian dialirkan ke tempat-tempat penampung. Pemakaian air hujan ini hanya dilakukan pada pemukiman-pemukiman kecil dimana setiap rumah tangga mengumpulkan air kebutuhannya masing-masing.

Air hujan sangat lembab (kesadahan rendah) sehingga lebih cocok digunakan untuk mencuci. Akibat tidak adanya mineral yang terkandung maka air hujan pada waktu mencapai keseimbangan dengan gas atmosfer (karbondioksida) akan terjadi pengamatan.

2. Air permukaan.

Air permukaan adalah air yang berada diatas permukaan tanah.

Contoh sumber air permukaan :

- a. Sumber air alamiah :sungai, danau, rawa – rawa.
- b. Sumber air buatan :waduk, embung.

Dari contoh – contoh sumber air permukaan yang ada, sungai-lah yang dijadikan sebagai sumber air utama untuk memnuhi berbagai jumlah dan jenis kegiatan oleh manusia.

Oleh karena itu sesuai dengan peraturan pemerintah (PP. no. 35 tahun 1991), sungai harus dijaga kelestariannya (ekosistemnya), dan pengolahannya harus sesuai undang – undang RI no. 7 tahun 2004 tentang sumberdaya air.

3. Air tanah.

Sesuai dengan undang – undang RI no. 7 tahun 2004 tentang sumber daya air, air tanah ; air yang terdapat dalam lapisan tanah atau lapisan batuan dibawah permukaan tanah.

Proses terjadinya air tanah yaitu air hujan yang meresap (infiltrasi) kedalam tanah. Jadi volume atau kualitas air tanah yang terjadi sangat ditentukan oleh dua factor utama yaitu :

1. Struktur lapisan tanah (porositas tanah).
2. Intensitas curah hujan.

Dari segi kualitas, air tanah cocok sebagai sumber air baku PDAM, tetapi karena pengisian kembali jika sudah terjadi kekosongan dalam tanah sangat lambat, jadi pengambilan air tanah sebagai sumber air baku PDAM merupakan alternative terakhir, setelah air permukaan ketersediaannya tidak mencukupi kebutuhan.

2. 5 Kebutuhan Air Bersih.

Kebutuhan air yang dimaksud adalah kebutuhan yang digunakan untuk menunjang segala kegiatan manusia, dimana tingkat kebutuhan air tersebut akan berubah seiring dengan perubahan kondisi ekonomi dan social yang cepat serta dipengaruhi oleh jenis dan jumlah pemakaian air serta jumlah kebutuhan setiap pelanggan.

Kebutuhan air dimasa yang akan datang berbeda dari suatu kota dengan kota yang lainnya, perbedaan ini tergantung pada :

- a) Besar kecilnya daerah.

Pemakaian air di kota – kota besar cenderung lebih besar bila dibandingkan dengan kota – kota sedang atau kota – kota kecil karena penggunaan air berkapita pada kelompok masyarakat cenderung lebih tinggi di kota besar.

b) Tingkat kehidupan penduduk.

Kebutuhan air bersih oleh masyarakat dipengaruhi oleh taraf hidup atau tingkat kemakmuran dari masyarakat tersebut. Semakin tinggi tingkat kesejahteraan masyarakat yang terdapat pada suatu daerah, maka kebutuhan akan air bersih semakin besar pula.

c) Iklim.

Factor iklim juga sangat berpengaruh terhadap tingkat pemakaian air dalam suatu daerah atau lokasi. Factor – factor yang mempengaruhi pemakaian air antara lain temperature, curah hujan, kelembaban. Secara umum, di daerah yang beriklim panas atau kering, penggunaan air akan cenderung lebih besar apabila dibandingkan dengan daerah yang beriklim sedang dan lembab.

d) Tekanan air.

Tinggi rendahnya air dalam pipa sangat menentukan besar kecilnya kecepatan dan kapasitas aliran air. Tekanan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pecahnya pipa dan mengakibatkan terjadinya kebocoran – kebocoran, serta meningkat angka kehilangan air.

e) Harga air.

Pada umumnya masyarakat ingin menggunakan air sesuai dengan kebutuhannya, akan tetapi kemampuan setiap orang untuk berlangganan air berbeda satu dengan yang lainnya. Oleh karena itu tinggi rendahnya harga air pada suatu daerah tertentu akan mempengaruhi tingkat pemakaian air pada daerah tersebut, khususnya bagi masyarakat yang berpenghasilan rendah. Hal tersebut dapat terjadi karena masyarakat dengan penghasilan yang rendah akan cenderung memanfaatkan air bersih hanya untuk keperluan yang penting saja misalnya untuk minum dan memasak.

f) System manajemen penyediaan air bersih.

Dengan adanya system manajemen yang baik maka system penyediaan air bersih akan terhindar dari pemborosan pemakaian air akibat kehilangan air.

Secara garis besar, penggunaan air dapat dibagi menjadi beberapa jenis atau kategori yaitu :

2.5.1. Kebutuhan air domestik.

yaitu pemakaian air untuk keperluan rumah tangga berupa sambungan rumah, sambungan perorangan kran umum. Kebutuhan air domestic sangat ditentukan oleh jumlah penduduk dan konsumsi perkapita. Laju pertumbuhan penduduk dapat dipakai untuk analisis kebutuhan. Pertumbuhan ini juga tergantung dari rencana pengembangan dari tata ruang kota. Angka kebutuhan air menurut SNI (Standar Nasional Indonesia) No. 1172 tahun 1957 untuk kota sedang adalah 150 ltr/org/hari.

Perincian pemakaian air untuk rumah tangga berdasarkan standar nasional Indonesia dapat dilihat pada table 2.1 berikut.

Table 2.1 Kebutuhan Konsumen Air Bersih Domestic.

No	Kategori Kota	Status Kota	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Konsumsi (Ltr/Org/Hari)
1	I	Metropolitan	$\geq 1.000.000$	190
2	II	Besar	500.000 - 1.000.000	170
3	III	Besar	1.000.000 - 500.000	150
4	IV	Sedang	20.000 - 100.000	135
5	V	Kecil	3.000 - 20.000	100
6	VI	Desa	≤ 3.000	60

Sumber : Pedoman Konstruksi Dan Bangunan, Dep. PU

Pelayanan kebutuhan air untuk rumah tangga dapat berupa sambungan langsung dan sambungan tidak langsung (kran umum) terdiri dari :

- a) Satu buah sambungan rumah (SR) untuk melayani 5 jiwa penduduk dengan konsumsi air sebesar 150 ltr/org/hari.
- b) Satu buah kran umum (hidran umum) untuk melayani 100 jiwa penduduk dengan konsumsi air rata – rata sebesar 30 ltr/org/hari.

2.5.2. Kebutuhan air non domestik

- a) Kebutuhan air untuk institusi.

Kebutuhan air untuk kepentingan institusi meliputi kebutuhan - kebutuhan air untuk sekolah, rumah sakit, gedung – gedung pemerintah, tempat ibadah dan lain – lain. Angka pemakaian air untuk

institusi umumnya dihitung berdasarkan jumlah orang ataupun jumlah tempat tidur seperti yang dapat dilihat pada pada table 2.2 berikut.

Table 2.2 Kebutuhan Air Untuk Institusi

Uraian	Konsumsi air
Sekolah	10 - 20 liter/murid/hari
Rumah sakit	200 ltr/tempat tidur/hari
Puskesmas	2 m3/hari
Masjid	2 m3/unit/hari
Kantor	10 ltr/pengawas/hari
Kompleks militer	60 ltr/org/hari
kawasan pariwisata	0,1 - 0,3 ltr/dtk/hari

Sumber : Dinas BLUD – SPAM kota Mbay

b) Kebutuhan air untuk komersial.

Kebutuhan air untuk komersial meliputi warung, pertokoan, KUD, pasa, pusat belanja dan industri rumah tangga, perbankan dan lain sebagainya. Angka kebutuhan air untuk keperluan komersial umumnya dihitung berdasarkan jumlah orang atau jumlah tempat tidur seperti yang dapat kita lihat pada table 2.3 berikut.

Table 2.3 Perincian Air Untuk Kebutuhan Komersial.

Uraian	Konsumsi air
Hotel	150 ltr/tempet tidur/hari
rumah makan	100 ltr/org/hari
Pasar	12 m3/ha/hari
asrama perawat	135 ltr/org/hari
asrama / pondokan	135 ltr/org/hari
gedung boiskop / teater	15 ltr/tempat duduk/hari

Sumber : Direktorat Jendrel Cipta Karia Dinas PU

c) Kebutuhan air untuk umum

Kebutuhan air yang dikategorikan sebagai kebutuhan umum antara lain untuk menyiram jalur hijau, penyiraman jalanan, sanitasi, dan pemadam kebakaran yang dapat kita lihat pada table 2.4 berikut.

Table 2.4 Perincian Pemakaian Air Untuk Keperluan Umum.

Tujuan	Pemakaian air (litr/m ² /hari)
Taman	1,4
penyiraman jalan	1 - 1,5
penyiraman WC	4,5

Sumber : Perencanaan Dan Pengolahan Air Bersih, 2001

2.6 Kehilangan Air.

Kehilangan air dapat didefinisikan sebagai perbedaan antara jumlah air yang diproduksi oleh produsen dan jumlah air yang terjual kepada konsumen, sesuai dengan yang tercatat di meteran – meteran pelanggan. Kebocoran kehilangan air dapat menyebabkan penurunan tekanan, kontaminasi air yang didistribusikan pada konsumen kemudian juga dapat mengurangi jumlah kualitas air yang berakibat pada tidak meratanya pengaliran air.

Ada dua jenis kehilangan air pada system suplay air bersih yaitu :

a) Kebocoran fisik.

Kebocoran fisik yang disebabkan dari kebocoran pipa, reservoir yang melimpah keluar, penguapan, pemakaian untuk pemadam kebakaran, pencuci jalan pembilas pipa/saluran dan pelayanan tanpa meteran air.

b) Kebocoran administrasi.

Kebocoran administrasi terutama disebabkan karena meteran air tanpa registrasi, juga termasuk kesalahan didalam system pembacaan, pembuatan dan pengumpulan rekning begitu juga kasus – kasus (kolusi korupsi dan nepotisme) yang berpengaruh baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap kehilangan air.

Berdasarkan data dan informasi yang bersumber dari Direktorat Jendral Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum, angka kehilangan yang diijinkan di Indonesia adalah mulai dari 18% - 20% dengan rincian pada table 2.5 berikut.

Table 2.5 Rincian Kebocoran Air

Jenis Kebocoran	Besar Kebocoran (%)
jaringan distribusi	5
pipa konsumen	5
meter pipa	3 - 5
operasi dan pemeliharaan	3
Administrasi	2
Jumlah	20

Sumber : Direktorat Jendral Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum

2.7 Reservoir

Fungsi dari reservoir adalah untuk tempat penampungan air, dan mengatasi kelebihan pemakaian air pada waktu tidak di perluhkan serta mengatasi kebutuhan air pada saat jam puncak pemakaian.

Di samping itu pula reservoir berfungsi sebagai :

1. Pengatur dari jaringan air guna mendapatkan keseimbangan dalam sistem jaringan distribusi.
2. Menurunkan kapasitas pompa (bila di gunakan pompa).

Hal – hal yang harus di perhatikan antara lain :

1. Penempatan reservoir.
2. Syarat – syarat perencanaan.

a) Penempatan Reservoir.

Penempatan reservoir harus pada lokasi yang lebih tinggi dari daerah distribusi dan apabila daerah yang di layani berada pada daerah yang rata maka pelayanan air harus menggunakan pompa.

Oleh karena itu, berdasarkan lokasi penempatan maka reservoir dapat di bedakan sebagai berikut :

1. Reservoir rendah.

Yaitu reservoir yang letaknya lebih rendah dari daerah distribusi, sehingga pendistribusian menggunakan pompa. Keuntungannya adalah biaya konstruksinya murah, sedangkan kekurangannya adalah eksploitasinya tinggi karena menggunakan listrik dan gangguan listrik maka pengalirannya pun berhenti sebab menggunakan pompa.

2. Reservoir tinggi.

Yaitu cadangan air yang letaknya lebih tinggi dari daerah pelayanan. Jadi untuk distribusi hanya dengar berat sendiri. Keuntungannya adalah biaya eksploitasinya rendah dan tidak menggunakan pompa. Sedangkan

kekurangannya adalah kadang – kadang harus membuat menara air yang tinggi sehingga sehingga biayanya pun mahal.

b) Syarat – syarat perencanaan.

Dalam merencanakan suatu reservoir yang perlu di perhatikan syarat – syaratnya adalah :

1. Struktur.

- Bahan bangunan sebaiknya beton bertulang atau baja.
- Bak penampung harus tertutup untuk mencegah adanya pencemaran.
- Bila di gunakan bak bawah tanah maka di perluhkan tanah penutup untuk perlindungan terhadap cuaca dan mencegah kotoran masuk .
- Untuk keperluan pemeliharaan, sebaiknya di buat dua bak penampungan yang terpisah.

2. Kedalaman efektif dan muka air minum.

- Kedalaman efektif umumnya 3 – 4 meter.
- Muka air terendah di tetapkan berdasarkan kebutuhan dari jaringan distribusi.

3. Jagaan dan kemiringan dasar.

- Jaga terbesar 30 cm harus di berikan diatas muka air tertinggi.
- Tiang setinggi 15 cm pada cadangan antara muka air terendah dan dasar bak, shingga bila ada kotoran masuk dapat mengendap.
- Kemiringan dasar di buat $1/100 - 1/500$ untuk memudahkan pembersihan.

4. Pemasukan, pengeluaran dan pipa peluap.

- Pipa pemasukan dan pengeluaran harus di usahakan sedemikian rupa sehingga tidak ada air yang tertahan secara tetap di dalam reservoir.
- Kebocoran air pada sambungan pipa dengan dinding beton harus di perhatikan.
- Pipa peluap harus di pasang pada reservoir dengan ukuran yang ditentukan berdasarkan besarnya kapasitas air yang masuk dan keluar permukaan reservoir.

5. Pencucian reservoir dan hal – hal lain.

- Pipa pencucian harus di letakan pada titik terendah dari reservoir.
- Ventilasi udara dan lobang untuk orang yang bekerja harus di buat pada setiap reservoir.
- Pipa pelintas antara pipa pemasukan dan pengeluaran harus dibuat, sehingga pada keadaan darurat pelintasan tersebut dapat di manfaatkan.

2. 8 Transmisi

Pipa transmisi adalah pipa pembawa air baku ke instalasi. Bila reservoir distribusi tidak terletak di instalasi pengolahan maka pipa pembawa air bersih dari instalasi sampai ke reservoir distribusi, juga disebut pipa transmisi. Akibat pengaliran didalam pipa ini maka terjadi kehilangan energi yang dapat dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu :

- a) Kehilangan enersi akibat gesekan didalam pipa.

b) Kehilangan enersi akibat tikungan atau perubahan penampang pipa.

1. Kehilangan enersi akibat gesekan didalam pipa, besarnya kehilangan ini dapat dihitung dengan :

a. Rumus Darcy Weisbach

$$H_f = 4f \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

Dimana :

H_f = kehilangan energi (meter)

f = koefisien gesek darcy

L = panjang pipa (meter)

D = diameter pipa (mm)

g = gaya gravitasi ($m/detik^2$)

b. Rumus Hazan William

$$V = 0,8 CR^{0,63}S^{0,54}$$

Dimana :

V = kecepatan rata-rata didalam pipa (m/detik)

R = jari-jari hidrolis (m)

S = garis gradient

C = koefisien kekasaran pipa

Bila menggunakan D (diameter pipa, m) sebagai parameter maka rumus hazan william adalah :

$$V = 0,335 CD^{0,63}S^{0,54}$$

Bila menggunakan L (panjang pipa, m) maka rumus tersebut

$$\text{menjadi : } H_f = \frac{6,78 L}{D^{1,165}} \cdot \frac{V}{C}$$

Besarnya koefisien c tergantung dari beberapa faktor antara lain : material pipa, umur pipa dan untuk pipa tuang, juga diameter pipa.

Oleh karena kompleksnya rumus ini maka, dianjurkan untuk menggunakan monogram dalam menyelesaikan soal-soal.

Nomogram ini berlaku untuk $c = 100$.

c. Rumus Manning

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \quad \text{Dimana :}$$

$$R = \frac{D}{A} \text{ untuk pipa bundar sehingga } V = \frac{0,397}{n} D^{2/3} S^{1/2}$$

Bila dinyatakan dalam bubungan dengan kehilangan enersi maka :

$$H_f = \frac{n^2}{0,157} \times \frac{LV^2}{D^{3/4}}$$

Besarnya nilai n maka, berbagai macam pipa diberikan pada tabel berikut :

Tabel 2.6. Koefisien dan rumus Manning

No	Jenis pipa	N
1	Pipa asbes	0,010 sampai 0,012
2	Kayu	0,010 sampai 0,014
3	Beton, sangat licin	0,011 sampai 0,012
4	Beton dengan samb. Kasar	0,016 sampai 0,017
5	Pipa saluran air kotor	0,013 sampai 0,015
6	Pipa dengan bahan gelas	0,009 sampai 0,013
7	Pipa besi bergelombang	0,020 sampai 0,022

2. Kehilangan enersi akibat tikungan atau perubahan penampang pipa. Kehilangan enersi akibat tersebut diatas dinyatakan dalam

bentuk umum :

$$H_f = k \frac{v^2}{2g}$$

Dimana :

H_f = tinggi tekanan yang hilang (meter)

K = koefisien wiesbach

$\frac{v^2}{2g}$ = tinggi kecepatan.

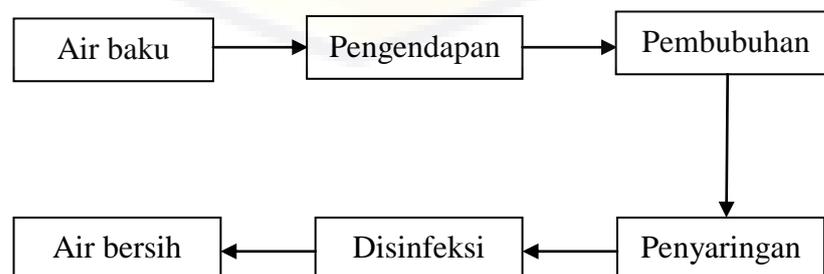
2.9 Sistem Pengolahan Air Bersih

Air alamia umumnya tidak dapat langsung di konsumsi. Air dari sumber tertentu sebelum di salurkan ke konsumen, perlu diperiksa terlebih dahulu, penyimpangan-penyimpangan yang ada harus di hilangkan dengan cara pengolahan.

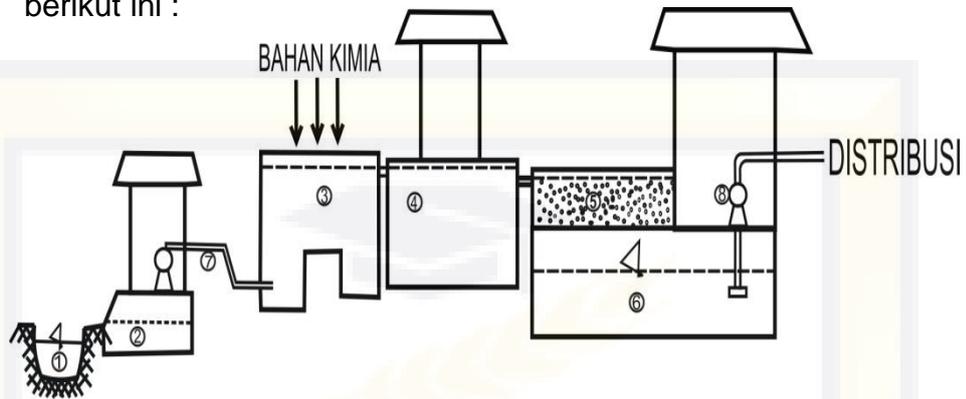
Pengolahan adalah semua usaha yang dilakukan pada air baku, dari awal hingga mencapai kualitas air minum yang memenuhi persyaratan. Secara garis besar system pengolahan dibagi atas 2 (dua) bagian yaitu :

1. Sistem pengolahan lengkap.

Pada system pengolahan ini melalui proses sebagai berikut :



Untuk system pengolahan lengkap dapat dilihat pada gambar berikut ini :



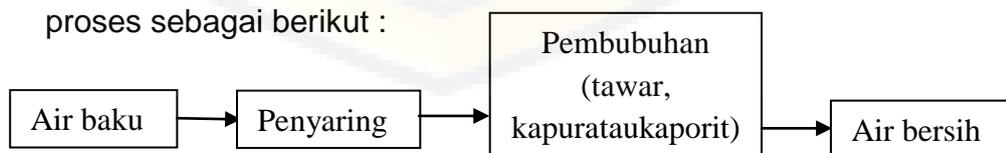
Gambar 2. 2 sistym pengolahan lengkap

Keterangan :

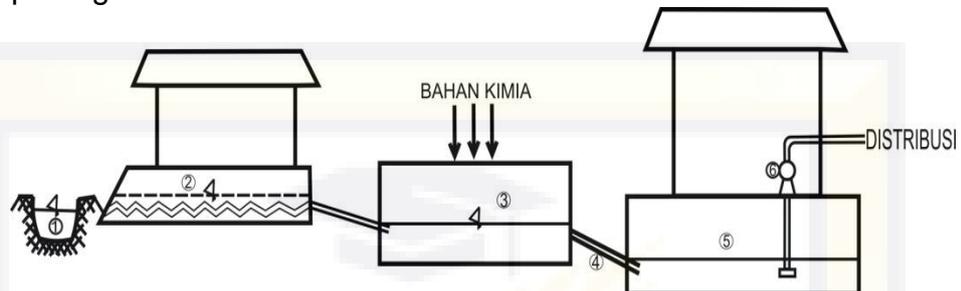
3. Sumber air
4. Bangunan pengambilan.
5. Pembubuhan pendahuluan.
6. Flokulator.
7. Penyaringan.
8. Air bersih.
9. Pipa transmisi.
10. Pompa.

2 Sistem pengolahan tidak lengkap (sederhana).

System pengolahan tidak lengkap (sederhana) ini, hanya melalui proses sebagai berikut :



Untuk system pengolahan tidak lengkap (sederhana) dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut :



Keterangan :

1. Sumber air.
2. Penyaringan.
3. Pembubuhan.
4. Air bersih.
5. Pipa transmisi.
6. Pompa.

Secara garis besar tujuan pengolahan air adalah : (Barclay George, 1984)

1. Menghilangkan warna, gas yang tidak larut dan hal yang menyebabkan air suram.
2. Menghilangkan bakteri yang menghasilkan mikroorganisme.
3. Menghilangkan kesadahan air.
4. Menghasilkan air yang dapat dipergunakan untuk industry, misalnya untuk tenaga uap, pencelupan dan bahan baku untuk minum.

3. Sistem Jaringan DISTRIBUSI Air Bersih

Transportasi atau distribusi air bersih adalah pengangkutan dari sumbernya atau bak penampungan melalui pipa pembagi atau

perlengkapannya, sehingga air tersebut dapat tersalur secara merata kepada konsumen dalam jumlah yang di perluhkan di bawah kondisi yang memuaskan. Sistem adalah satu kesatuan yang utuh atau kumpulan dari beberapa organ atau bagian sehingga dapat berfungsi dengan baik dan bilamana dari salah satu bagian tidak ada, sistem itu tidak berfungsi.

Jadi sistem distribusi air bersih adalah satu kesatuan dari beberapa organ atau bagian sehingga dapat berfungsi sebagai pengangkutan air dari sumbernya atau bak penampungan melalui pipa-pipa pembagi atau perlengkapannya sehingga air tersebut dapat tersalur secara merata ke konsumen dalam jumlah yang di perluhkan di bawah kondisi yang memuaskan.

Maksud dari pada perencanaan jaringan distribusi adalah meratakan pembagian air kepada para konsumen.

Pada prinsipnya system jaringan distribusi dibagi atas 4 (empat) jenis, yaitu :

1. Sistem percabangan.
2. Sistem tertutup.
3. System melingkar.
4. Sistem radial.

Namun pola dasar keempat jenis diatas adalah system percabangan dan system tertutup.

4. Sistem percabangan.

System ini digunakan untuk kota-kota yang masih bertendensi untuk perkembangan yang cukup lama. System ini menunjang system melingkar, selain itu juga system ini juga digunakan untuk kota-kota yang kondisi topografi mempunyai perbedaan ketinggian yang relative besar, dan jaringan jalannya banyak yang buntu. System ini terdiri dari pipa induk dan percabangan-percabangan, percabangan ini dibuat untuk melayani suatu daerah tertentu dengan beberapa cabang lagi melayani konsumen di dalam daerah tersebut.

Keuntungan system ini antara lain :

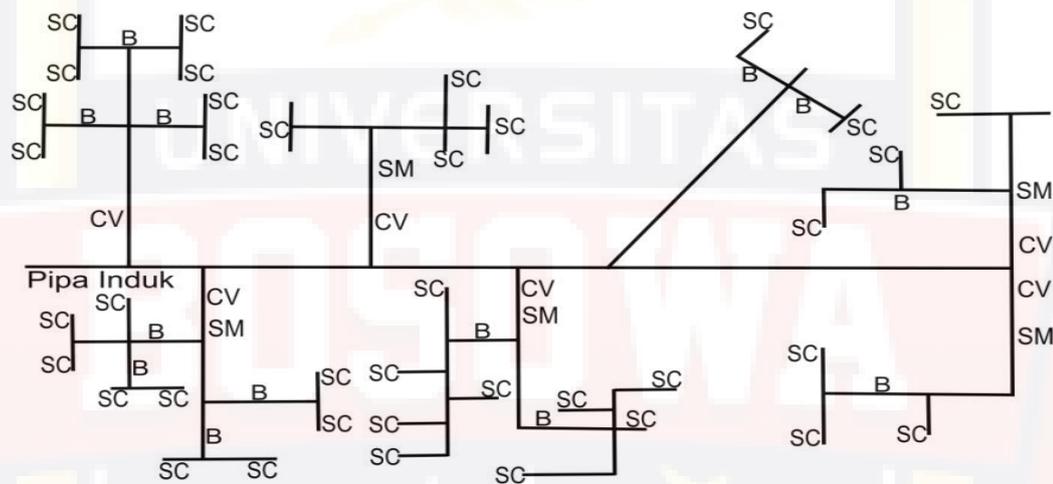
- a. Perhitungan perencanaan mudah dan sederhana.
- b. pemasangan pipa sederhana.
- c. jumlah katub dapat dibatasi.
- d. kapasitas pipa direncanakan didalam cabang pipa dapat ditentukan dengan akurat.
- e. Diameter pipa direncanakan untuk melayani jumlah penduduk didalam daerah tersebut.

Kelemahan system ini antara lain :

- a. Karena adanya pipa-pipa buntu maka terjadinya pengumpulan sedimen diujung pipa.
- b. Kran untuk membuang sedimen diperlukan pada setiap ujung cabang. Hal ini membutuhkan biaya banyak dan secara priodik harus dikontrol oleh pengawas.

- c. Pada saat salah satu bagian diperbaiki maka keseluruhan cabang harus dihentikan pengaliran airnya.
- d. Pada bagian ujung pipa yang jauh kadang-kadang sulit mendapatkan tekanan yang cukup.
- e. Kapasitas air yang diperlukan pada saat kebakaran akan sangat terbatas.

Untuk system percabangan dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut ini :



Keterangan :

SM = pipa skunder.

R = pipa cabang.

CV = katub.

SC = pipa dinas.

5. Sistem tertutup.

System ini biasanya digunakan untuk kota-kota dengan kondisi topografi yang relative datar dan keadaan jaringan jalan yang saling

berhubungan dan banyak silang. Pada system ini setiap percabangan pipa dihubungkan satu dengan yang lainnya.

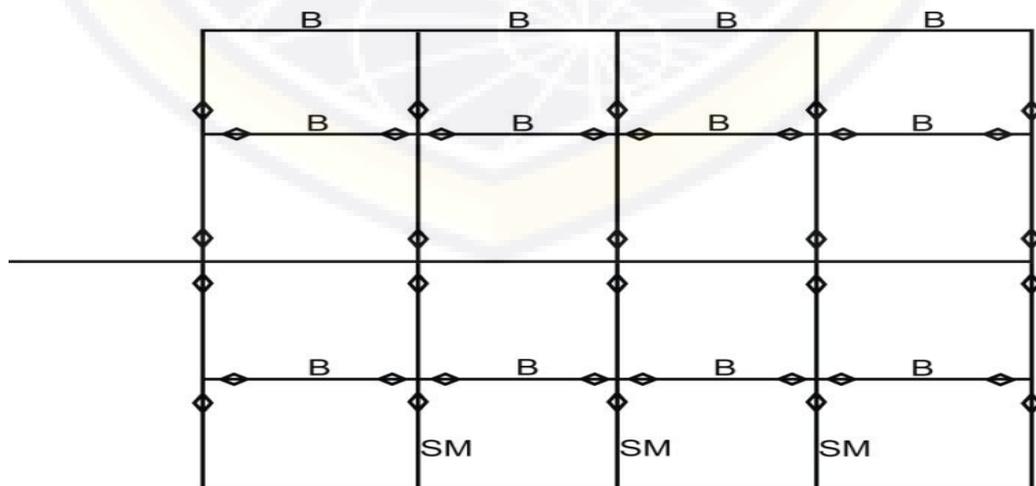
Keuntungan system ini antara lain :

- a. Air bersikulasi secara terus menerus, juga tanpa kemungkinan terjadinya pengumpulan sedimen.
- b. Akibat pipa tersambung dengan yang lainnya, maka air akan tersedia pada setiap ujung pipa dengan kehilangan enersi maksimum.
- c. Pada saat terjadi kebakaran tidak akan timbul kesulitan dalam jumlah air yang dipergunakan.
- d. Pada waktu perbaikan hanya sebagian kecil saja yang menerima air.

Kelemahan system ini antara lain :

1. Diperlukan banyak katub
2. Diameter pipa lebih besar dan jumlah pipa diperlukan juga lebih panjang.
3. Analisa kapasitas, tekanan dan kecepatan sangat rumit.
4. Biaya pemasangannya sangat mahal.

Untuk system tertutup ini dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut :



Keterangan :

SM = pipaskunder.

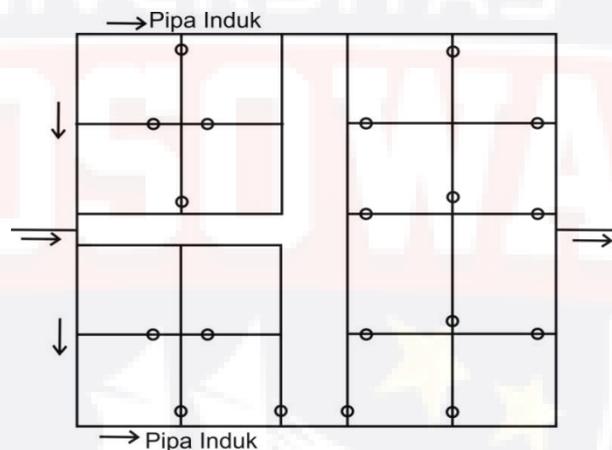
B = pipa cabang.

▲ = katub

6. Sistem melingkar

System ini merupakan perpaduan antara system percabangan dan system tertutup. Untuk kota yang perencanaannya sudah baik, perencanaan ini sangat sesuai.

Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 2.6.berikut :



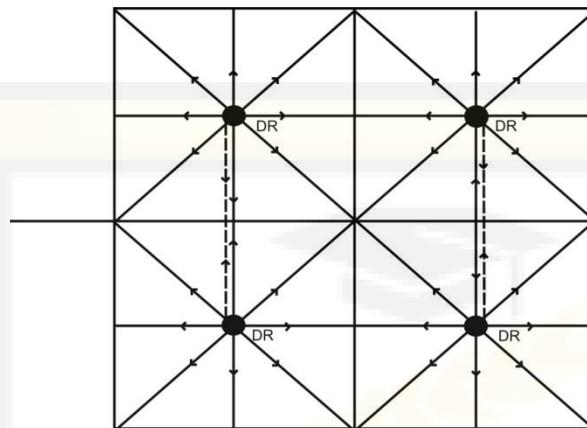
Keterangan :

● = katub.

7.Sistem radial

System ini dimanfaatkan beberapa reservoir pembagi air untuk melayani suatu daerah tertentu. Dengan penetapan daerah pelayanan yang tepat, maka kehilangan energi didalam jaringan pipa dapat dikurangi sebesar mungkin.

Untuk system radial ini dapat dilihat pada gambar 2.7. berikut :



Keterangan :

DR = reservoir

8. Sistem Pengaliran

Untuk mendistribusikan air sampai ke konsumen ada 3 (tiga) system pengaliran, antara lain :

1. Sistem pengaliran grafitasi.

System ini dapat diterapkan apabila letak sumber air dan atau reservoir ketinggian yang cukup terhadap lokasi konsumen, sehingga dapat dijamin tekanan air yang cukup untuk melayani konsumen dan fasilitas kebakaran.

2. Sistem pemompaan dan reservoir.

Sistem ini cocok digunakan untuk kota yang mempunyai topografi yang relative datar dan debit rata-rata sumber air lebih kecil dari debit kebutuhan air pada jam puncak. Reservoir distribusi berfungsi untuk menampung kelebihan air dari debit sumber, kemudian dapat dipergunakan untuk mensuplay kebutuhan air pada jam puncak.

3. Distribusi dan pemompaan langsung.

Sistem ini biasa dipergunakan untuk kota yang mempunyai topografi datar dan jaringan yang mempunyai distribusi yang luas dan debit air

yang besar. Hal ini menyebabkan sulit dibuatnya menara reservoir yang tinggi dan volume reservoir yang besar.

Pemilihan ketiga system ini tergantung pada :

- a. Perbedaan ketinggian antara sumber air dan daerah pelayanan.
- b. Kapasitas sumber air.
- c. Fluktuasi pemakaian air.

9. Sistem Perpipaan.

Perpipaan memungkinkan manusia dengan mudah memindahkan air dari tempat yang jauh dan sulit dari gunung, ngarai, sungai, ke tempat pengumpulan, pengolahan ataupun reservoir-reservoir untuk kemudian dialirkan sedekat mungkin dengan manusia dimana dibutuhkan.

Perpipaan di dalam system penyediaan air bersih di klasifikasikan atas 2 (dua) jenis penggunaan, yaitu :

1) Pipa transmisi.

Pipa transmisi berfungsi sebagai pipa pembawa air dari instalasi penjernian atau brokapterin ke awal jaringan distribusi atau reservoir distribusi.

2) Pipa distribusi.

Pipa distribusi berfungsi sebagai pembawa air ke awal jaringan distribusi atau reservoir distribusi ke rumah yaitu, sampai kejalan yang akan dilayani. Adapun macam pipa distribusi ditinjau dari segi penggunaannya, sebagai berikut :

- Pipa skunder, yaitu : pipa yang mengalirkan air bersih dari reservoir distribusi atau dari pipa transmisi konsumen melalui pipa pelayanan.
- Pipa pelayanan, yaitu : pipa yang dimulai dari pipa distribusi yang berfungsi untuk membagikan air kekonsumen. Penempatan pipa pelayanan disesuaikan dengan arah dan jalur pada lokasi. Diameter pipa pelayanan lebih kecil dari diameter pipa distribusi.
- Pipa plumbing, yaitu : system perpipaan dalam bangunan untuk mengalirkan air ke berbagai perlengkapan yang ada di dalam bangunan.

Pemasangan system perpipaan dikelompokkan dalam 2 (dua) bagian, yaitu :

- Pemasangan pipa diatas tanah.

Pemasangan pipa diatas tanah ini, dilakukan pada rak pipa atau diatas dudukan pipa.

- Pemasangan pipa dibawah tanah.

Secara garis besar, pemasangan pipa di bawah tanah dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

1. Pipa proses.

Pipa proses ini sedapat mungkin dihindarkan.

2. Pipa utilitas.

Pipa utilitas bawah tanah ini di klasifikasikan menjadi 2 (dua), antara lain :

- a. Pipa untuk aliran berdasarkan aliran grafitasi.

System grafitasi tergantung dari pusat grafitasi, karena itu akibatnya jalur-jalur perpipaan harus mempunyai slope.

Disarankan 1:100 untuk setiap jalur pipa dibawah tanah.

b. Pipa dengan system aliran bertekanan.

Pemindahan aliran air pemadam kebakaran, air pendingin dan air pembuang pada proses tertutup dan dipompakan keluar dari system tersebut dan di alirkan dengan tekanan, khususnya untuk air pemadam kebakaran dimana tekanan yang diberikan cukup besar. Pemasangan pipa dibawah tanah ini mempunyai sambungan dengan jalur pipa diatas tanah untuk aliran yang sama. Sehingga dalam perencanaan system perpipaan perlu diperhatikan pada daerah atau bagian yang harus tanam atau diletakan diatas tanah.

2.10. Perlengkapan Pipa Distribusi.

1. Katup.

Katup adalah suatu alat perlengkapan dari pipa distribusi yang kegunaannya untuk mengatur pengaliran air dalam jaringan distribusi. Susunan katup dalam pipa distribusi merupakan bagian dari system ini. Macam-macam katup antara lain :

- a. Macam ketinggian, yaitu mencegah terjadinya arus deras akibat tekanan di dalam pipa.
- b. Katup tekanan teratur, yaitu digunakan untuk mengatur atau membagi air di dalam pipa distribusi ke dalam daerah pelayanan dengan berbagai tekanan.

Katup ditempatkan pada :

- Jalur pipa setiap jarak 1000 – 1500 m.
- Pipa induk setelah penyedapan.
- Pipa cabang setelah penyedapan.
- Titik pengurusan di jaringan distribusi.

2. Gate valve.

Gate valve digunakan untuk mengatur dan menghentikan aliran air di dalam pipa. Adapun penempatan alat ini pada persilangan pipa dan tempat-tempat pengambilan air.

3. Pembuangan udara (air valve).

Alat ini digunakan untuk menghilangkan gelembung udara yang terbawah oleh aliran air di dalam pipa sehingga aliran tidak terganggu.

Penempatan pembuang udara yaitu :

- Ditempatkan pada bagian-bagian pipa yang terletak pada puncak atau titik tertinggi.
- Pada perubahan arah secara mendadak dari aliran.
- Jarak maksimum antara katub adalah 2 km untuk daerah yang relative datar.

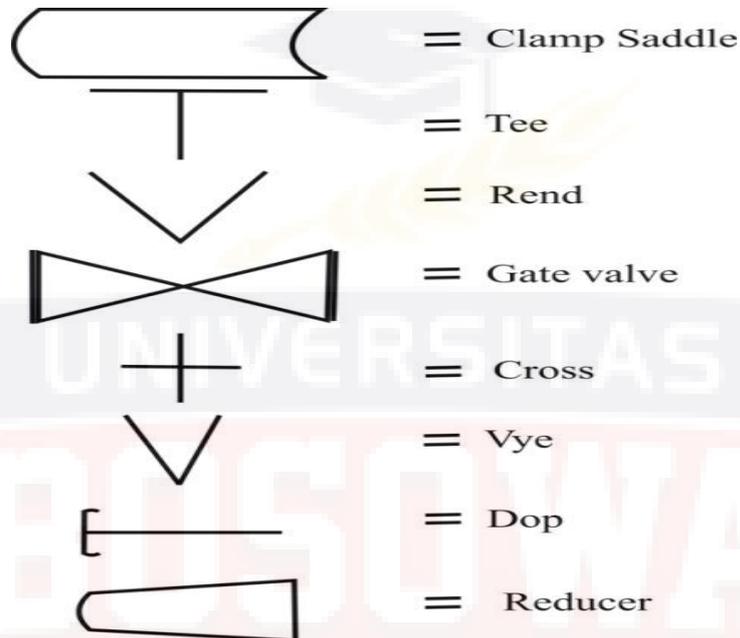
4. Angker blok.

Angker blok digunakan untuk memperkuat kedudukan pipa karena adanya perubahan arah, pergantian diameter pipa atau akibat gaya-gaya luar lainnya. Disamping itu pula pemasangan pada angker blok diperkuat untuk memperkuat fitting.

5. Alat-alat bantu perlengkapan pipa.

Alat bantu ini sebagai perlengkapan pipa yang berfungsi untuk mengatur pengaliran air di dalam pipa dan penyambung pipa.

Alat bantu perlengkapan pipa tersebut antara lain :



6. Katup penguras.

Katup penguras ini dimaksudkan untuk tempat pembersihan kotoran sewaktu-waktu diperlukan. Bagian ini ditempatkan pada titik yang rendah pada jalur pipa agar memudahkan pembersihan dan dilengkapi dengan stop kran (gate valve). Masuknya kotoran dalam jaringan perpipaan antara lain terdapat pada saat pemasangan pipa atau kotoran yang kotor yang berasal dari reservoir, karatan dalam pipa dan lain sebagainya.

7. jembatan pipa.

Bangunan pelintas pipa dibutuhkan apabila jalur pipa melalui saluran, sungai, dan sebagainya. Bangunan ini dapat berupa shipon dan

jembatan pipa dan bentuk sesuai kondisi medannya. Jembatan pipa ini di tempatkan pada persilangan pipa dengan sungai atau parit. Perlengkapan yang ada pada jembatan pipa ini adalah katub udara dan katub penguras.

8. Hidran kebakaran.

Hidran kebakaran adalah suatu hidran atau sambungan keluar yang di sediakan untuk pengambilan air dari pipa air minum untuk pemadam kebakaran atau penguras pipa. Hidran kebakaran di tempatkan pada jalan raya, persimpangan jalan, dengan interval 100 – 200 meter panjang jalan sesuai dengan kondisi lingkungan setempat.

9. Kran umum.

Kran umum merupakan sambungan untuk memberikan pelayanan kepada penduduk yang tidak di layani dengan sambungan langsung. Penempatan kran umum ini pada daerah yang tidak memungkinkan di capai dengan sambungan langsung.

10. Meteran air.

Meter air di pasang untuk mengetahui besarnya jumlah air yang di pakai konsumen. Meter air yang akan di gunakan adalah jenis meter air yang menggunakan angka petunjuk yang di dasarkan pada kecepatan aliran air yang melaluinya.

- **Sambungan Rumah.**

Sambungan Rumah adalah pipa dan perlengkapannya, dimulai dari titik penyadapan sampai dengan meter air. Adapun fungsi utama sambungan rumah adalah :

- a. Mengalirkan air dari pipa distribusi ke rumah konsumen.
- b. Untuk mengetahui jumlah air yang dialirkan ke konsumen.

Sehubungan dengan fungsi sambungan rumah tersebut, maka pipa sambungan rumah antara lain harus dilengkapi dengan meter air yang segel oleh perusahaan air minum.

- ***Kran Umum.***

Kran umum diperuntukan bagi penduduk yang kurang atau tidak mampu melakukan sambungan langsung. Pelayanan melalui kran umum di kota-kota tertentu hanya sampai pekerangan rumah, dimana pada halaman rumah tersebut dibuat kran pelarangan (tidak ada penyambungan ke dalam rumah). Dimana pemasangan dan pemeliharannya menjadi tanggung jawab perusahaan air minum.

- a. **Hidrolika Pipa Dan Jaringan.**

Pengaliran air di dalam pipa adalah keadaan dimana air memenuhi keseluruhan penampang air. Pada keadaan di mana air tidak penuh maka pengaliran tersebut harus di samakan dengan pengaliran di dalam saluran terbuka. Dalam merencanakan suatu system jaringan distribusi maka beberapa langkah yang harus dilakukan, antara lain :

- a. Penyediaan peta topografi dan tata detail jaringan.

Peta topografi dari daerah yang dilayani atau daerah yang di lalui pipa sangat di perluh dan di butuhkan untuk mendapatkan perencanaan yang baik. Pada daerah yang di lalui pipa, juga harus di jelaskan lokasi sungai, daerah-daerah penurunan atau pendakian dan semua hal yang dapat di

perkirakan akan mempengaruhi tata letak dan pemasangan pipa di masa yang akan datang. Penampang melintang dari jalan harus di tunjukan agar supaya dapat kelihatan di mana lokasi kabel telephon, listrik, gas, jaringan pipa air kotor atau jaringan pipa lainnya yang mungkin sebelumnya sudah di tanam. Penetapan daerah yang tinggi di dalam kota di maksudkan untuk memperhitungkan agar daerah tersebut masih tetap dapat menerima pengaliran air yang cukup pada keadaan kritis.

Tata letak rencana jaringan pipa distribusi kemudian di gambarkan di atas daerah yang akan di layani, begitu pula hubungan daerah tersebut dengan lokasi penjernian serta pompa dan kebutuhan lainnya. Dalam penetapan tata letak tersebut, hal utama yang perlu di perhatikan adalah agar supaya pipa di tetapkan sependek mungkin.

b. Penetapan kapasitas masing-masing pipa.

Penetapan masing-masing pipa di tetapkan berdasarkan atas kepadatan penduduk yang akan di layani, jenis penghunian daerah tersebut (industrian, pemukiman, perkotaan dan lain sebagainya).

Lokasi pemadam kebakaran di tetapkan pada jarak 50 sampai 100 meter, dan pada setiap persimpangan jalan. Ukuran pipa distribusi di tetapkan sedemikian rupa, agar supaya tekanan yang terjadi di dalam pipa masih dapat melayani daerah pemukiman yang harus menerima air dari pipa tersebut. Oleh karena itu maka, tekanan minimum yang di ambil adalah sebesar 1,5 atm. Perencanaan pipa harus di dasarkan 2% sampai 3 kali angka pemakaian rata-rata. Untuk kota dengan penduduk 50.000 jiwa

angka ini bisa di ambil 2,4% angka pemakaian rata-rata dan untuk kota dengan jumlah penduduk 5000 jiwa angka tersebut di ambil 3 kali angka pemakain rata-rata.

c. Perhitungan diameter pipa.

Diameter pipa di tetapkan berdasarkan kapasitas maksimum dan kecepatan yang dapat di izinkan di dalam pipa. Pengambilan kecepatan dapat bervariasi antar 0,6 – 3 m/dtk, tergantung pada besarnya pipa. Kecepatan yang lebih rendah dari kecepatan tersebut akan menyebabkan terjadinya pengendapan bila ada material yang masuk ke dalam pipa, dan kecepatan yang lebih besar akan mempercepat pengerusakan pada dinding pipa, khususnya pipa dengan lapisan beton. Perhitungan kehilangan enersi di dalam pipa kemudian dapat di lakukan dengan memakai salah satu rumus yang telah di sebut sebelumnya.

d. Perhitungan tekanan di dalam pipa.

Ada beberapa cara yang dapat di gunakan untuk menganalisa tekanan di dalam suatu jaringan distribusi. Dari cara-cara tersebut ada 2 (dua) cara yang umum di gunakan, yaitu :

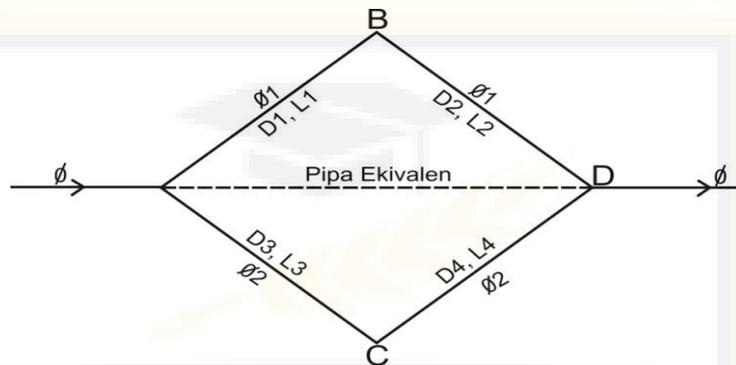
1. Cara pipa ekuivalen.

Prinsip dari perhitungan ini, untuk suatu jaringan yang kompleks, di gunakan pipa pengganti yang di anggap ekuivalen dengan pipa tersebut.

Aksima yang di pergunakan di dalam cara pipa ekuivalen tersebut adalah :

- Kehilangan enersi pipa-pipa seri, misalnya pipa AB dan BD.

- Bahwa pengaliran di dalam pipa-pipa yang paralel misalnya pipa ABD dan pipa ACD terdistribusi sedemikian rupa, sehingga kehilangan enersi identik.



Gambar 2.8 cara pipa ekuivalen

Pada pipa seri AD dan BC atau AC dan CD dapat di ganti dengan pipa ekuivalen AD, oleh karena pipa-pipa seri tersebut mempunyai kehilangan enersi yang sama antara titik A dan titik B. Untuk menghitung dimensi pipa dari pipa ekuivalen tersebut, maka semua rumus pengaliran di dalam pipa dapat di pergunakan. Bilamana rumus Hazen william yang digunakan, maka :

$$LE = \left(\frac{100}{c}\right)^{1,85} \times \left(\frac{DE}{D}\right)^{4,87} \times L$$

Dimana C, D dan L adalah dimensi pipa yang akan di ganti. Bilaman persamaan kehilangan enersi di tunjukan dalam rumus : $H_f = \frac{KL\phi^n}{Dx}$ atau $\phi = KD^a \cdot S^b$

Maka panjang atau dimensi pipa ekuivalen di berikan pada tabel 2.

	Diameter pipa ekuivalen dengan panjang yang sama (cm)	Panjang pipa ekuivalen diameter DE (M)
Pipa Seri	$\sqrt[x]{L_t \sum \frac{D_x}{L}}$ <p>Dimana L_t : panjang total dari pipa yang akan di ganti</p>	$D_E^M \sum \frac{L}{D_N}$
Pipa paralel	$\sqrt[a]{L_E^b \sum \frac{D^a}{L^b}}$	$\sqrt[b]{D_E^a \sum \frac{L^b}{L^a}}$

Rumus tersebut diatas hanya berlaku dalam pemakaian rumus Hazen Willian, dengan :

$$X = 4,87 \quad a = 2,63 \quad \text{dan} \quad b = 0,54$$

2. Cara cross.

Cara cross di kembangkan oleh prof. Hardy cross, dengan memanfaatkan cara perhitungan "trial and error". Di dalam setiap jaringan pipa yang di hubungkan satu dengan yang lainnya di mana pipa-pipa mengalirkan air dengan tekanan. Ada 3 (tiga) syarat pokok yang harus di penuhi, yaitu :

- a. Di dalam setiap pipa atau elemen yang merupakan bagian dari jaringan, harus terdapat hubungan antara kehilangan enersi di dalam setiap elemen dan jumlah air yang melewatinya.
- b. Pada setiap titik pertemuan jumlah aljabar dari air yang masuk dan keluar pada setiap titik kumpul = 0 ($\sum \emptyset = 0$).
- c. Di dalam setiap loop, jumlah aljabar dari kehilangan enersi di dalam setiap elemen = 0 ($\sum h_f = 0$).

Di dalam pemakaian pemakaian cara cross ini dapat di ambil 2 (dua) pendekatan, yaitu :

1. Tanda keseimbangan tekanan yaitu melakukan koreksi terhadap \emptyset .

Cara ini, pengaliran dan tekanan searah jarum jam di ambil tanda + (positif), sedangkan yang berlawanan dengan arah jarum jam – (negative). Pertama-tama yang harus di tetapkan berapa besarnya masing-masing pipa dengan memperhatikan syarat $\sum \emptyset = 0$ pada setiap titik kumpul.

Kehilangan enersi di dalam setiap loop di hitung berdasarkan rumus yang telah di di sebutkan sebelumnya. Apabila telah mencapai keseimbangan pengaliran di dalam setiap loop ($\sum h_f = 0$), maka perhitungan dapat di hentikan.

2. Dengan keseimbangan \emptyset .

Pada cara ini, jumlah kehilangan enersi pada setiap titik kumpul di perkirakan terlebih dahulu. Tanda positif adalah pengaliran yang masuk ke titik kumpul dan tanda negative adalah untuk pengaliran yang keluar dari titik kumpul tersebut. Dengan menggunakan salah satu rumus untuk perhitungan pipa maka besarnya \emptyset di hitung berdasarkan perkiraan kehilangan enersi yang sebelumnya di tetapkan. Dalam hal ini maka $\sum \emptyset$ pada setiap titik harus sama dengan 0. Pada umumnya dalam perhitungan cross cara keseimbangan tekanan yang paling banyak dipergunakan.

b. Sistem pompa

Pompa adalah suatu mesin yang dapat memberikan energi pada zat cair sehingga mempunyai kecepatan dan tekanan tertentu. Jenis pompa yang di gunakan untuk menaikkan dan menyebarkan air dapat di kelompokkan berbagai cara :

Disini di pilih klasifikasi menurut pronsip mekaniknya, yaitu :

1. Pemindahan (displancement).
 - a. Reciprocating.
 - b. Putar (rotari).
 - c. Rantai (chain).

2. Kecepatan.

a. Centrifugal (standar centrifugal dan pompa turbin sumur dalam).

b. Jet.

3. Daya apung (bocoyancy). Misalnya : air lift pump.

4. Denyutan (impulse). Misanya : hidroulic pump.

a. pompa pindah (displacemet pump).

Kelompok terbesar dari jenis pompa adalah yang di sebut “reciprocating pump” di mana air di gerakan dengan dorongan langsung dari “planger” atau “piston” yang bergerak maju mundur dalam silinder tertutup, tegak atau mendatar.

b. semi rotary pump.

Rotari pump adalah pompa pindah positif dan pada umumnya berkapasitas kecil. Jenis pompa ini sering di gunakan di daerah pedesaan untuk menaikan air dangkal dari sumur, tendon ke tendon atas. Tanda adanya foot-valve, pompa ini hanya dapat bekerja baik untuk jenis jarak pendek.

1. Pompa centrifugal.

Pompa centrifugal terdiri atas beberapa macam tergantung pada rancangannya. Air yang masuk ke dalam pipa isap atau kedalam cacing pompa dan di putar di dalam pompa impler. Energi yang di rubah oleh velocity head menjadi pressure head apabial, “head” yang harus di lawan pompa lebih besar dari kapasitasnya padahal kecepatannya tetap, maka banyaknya air yang akan di pompakan akan lebih besar.

2. jet pump.

Pada pompa ini, energi kinetik dari semburan air di rubah bentuknya menjadi tekanan air di dalam pipa isap, segera setelah melewati tenggorokan yang mirip ventur meter.

a. Bocoyancy pump (pompa daya apung = tekanan udara)

Pada pompa ini, air di naikan dari permukaan air tanah statis dalam pompa dengan mencampurkan udara, di mana merubah gaya berat spesifik dari campuran tersebut.

b. Pompa hidran (hydraulic ram)

Pompa hidran ini, memindahkan/menaikan air dari tempat rendah ke tempat yang lebih tinggi. Tenaga yang di pakai adalah gravitasi air dan dengan memanfaatkan "palu air".

Persyaratan yang harus di penuhi pada pompa hidran adalah harus ada perbeda tinggi antara sumber air dengan pompa hidran. Dan pompa hidran harus lebih rendah. Menurut pemasangan pompa di kelompokan sebagai berikut :

- Pemasangan kering, yaitu pemasangan pompa di atas tanah/lantai baik secara datar maupun secara tegak.
- Pemasangan basah, yaitu pemasangan pompa atau bersama motornya di dalam zat cair. Pompa ini di sebut juga pompa benam (summer sible pump).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan tempat penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan di PDAM kota Mbay kabupaten Nagekeo, Provinsi Nusa Tenggara Timur.

3.2 Metode Pengumpulan Data.

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara :

- a. Pengumpulan data dari instansi terkait.
- b. Pelaksanaan study literature

Study literature mulai tahap awal sampai akhir. Literature yang di pakai dalam kegiatan ini adalah literature yang berhubungan dan relevan dengan system penyediaan air minum, baik dari segi teknis, sarana dan prasarana maupun pengelolaannya. Literature dapat berupa buku panduan, makalah, skripsi, tesis, RPJMD, jurnal dan sebagainya termasuk NSPM (norma standar pedoman dan manual) air bersih.

- c. Pengamatan atau survey lapangan.

Survey lokasi di maksukan untuk mengetahui secara langsung kondisi sarana dan prasarana air bersih di kota Mbay sebagai langkah awal untuk melakukan penelitian.

Dari ketiga metode pengumpulan data tersebut, maka data yang di peroleh dapat di kelompokkan menjadi dua bagian, yaitu :

1. Data primer

Data yang di peroleh dengan melakukan pengamatan dan wawan cara langsung dengan pihak – pihak terkait. Data tersebut meliputi :

- Keadaan umum lokasi perencanaan.
- Keadaan sumber air *existing* dan rencana.

2. Data skunder.

Data skunder merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait. Data tersebut meliputi antarlain :

a. Bappeda kabupaten Nagekeo.

- Peta wilayah kotaMbay.

b. Balaipusat statistic (BPS) kabupatenNagekeo.

Diperolah data Nagekeo dalam angka tahun 2007 – 2018 yang berisi :

- Jumlah penduduk.
- Jumlah fasilitas pendidikan, pasar, perkantoran dan kesehatan.

c. Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) kotaMbay.

- Petajaringan distribusi air bersih kotaMbay.
- Data mata air yang ada.
- Jumlah pelanggan di kotaMbay.

3.3 Metode Analisis Data.

Untuk menganalisis data yang telah di dapat, maka digunakan analisis hidrologi kebutuhan air dari suatu penduduk dan analisis hidrologi ketersediaan air yang dapat mencukupi kebutuhan air tersebut.

3.3.1 Metode Analisis Kebutuhan Air Bersih.

Dalam hal ini akan di terangkan bagaimana mencari kebutuhan air dalam suatu wilayah bila mana sudah mendapatkan data penduduk dalam suatu wilayah tersebut. Pertama dihitung pertumbuhan penduduk dari tahun ketahun (10 tahun sebelumnya), setelah diketahui di rencanakan pula penduduk sampai 10 tahun yang akan datang kemudian dengan menggunakan standar perencanaan yang ditetapkan oleh Ditjen Cipta Karia Departemen Pekerjaan Umum, maka dapat dihitung pula jumlah kebutuhan air untuk penduduk baik pada saat sekarang maupun 10 tahun yang akan datang.

3.3.2 Metode Analisis Hidrologi Ketersediaan Air Bersih.

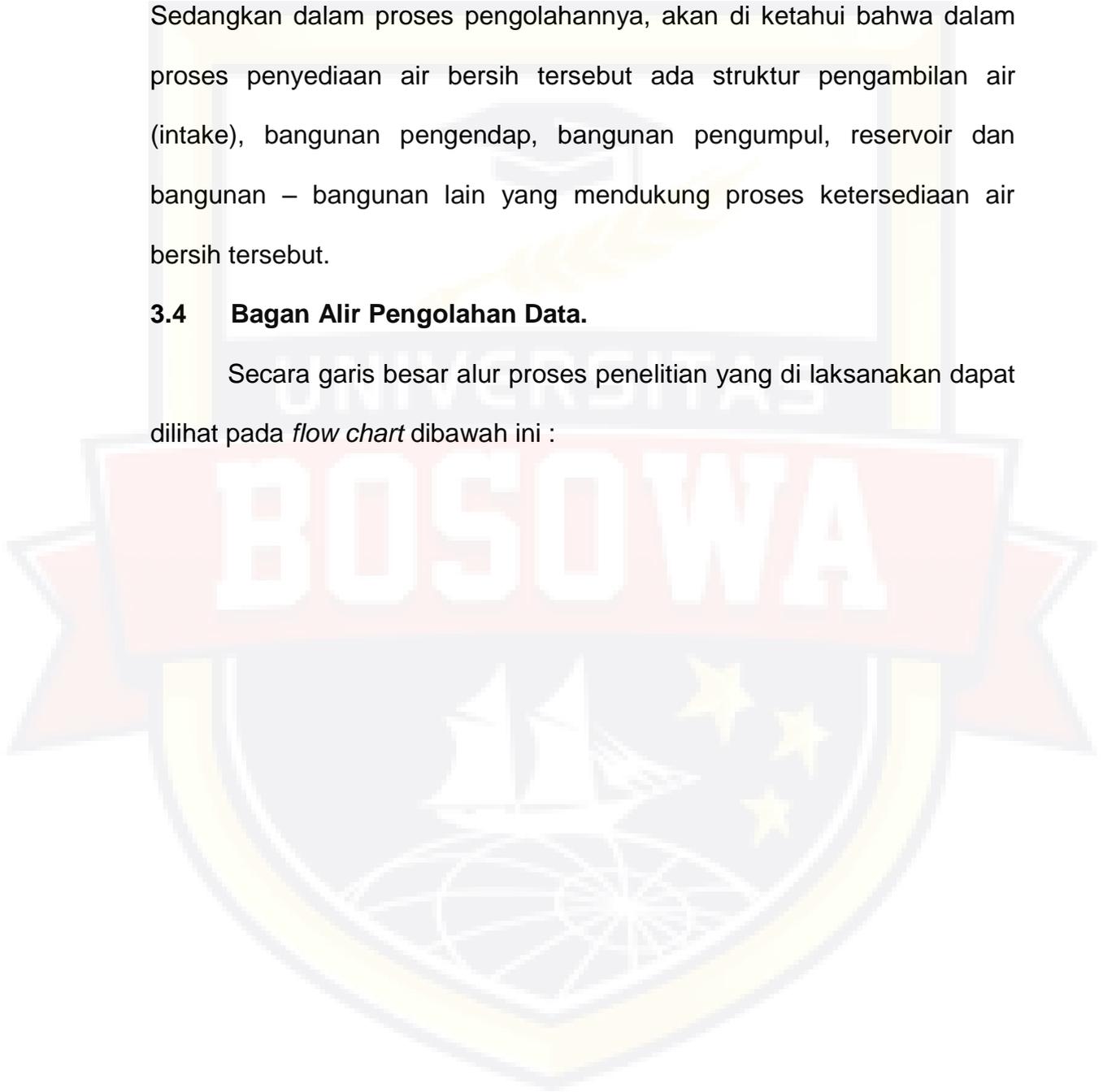
Analisis hidrologi ketersediaan air bersih ini dapat dihitung setelah mendapatkan data – data yang berhubungan dengan ketersediaan air tersebut, misalnya dalam perencanaan ini mendapatkan suatu data debit dari sungai tersebut baik debit pada musim kemarau maupun musim penghujan untuk beberapa tahun, maka kemudian data tersebut di olah menjadi suatu data debit.

Apabila data tersebut mencukupi maka berarti debit dari sungai tersebut dapat di pergunakan sebagai penyediaan kebutuhan air bersih

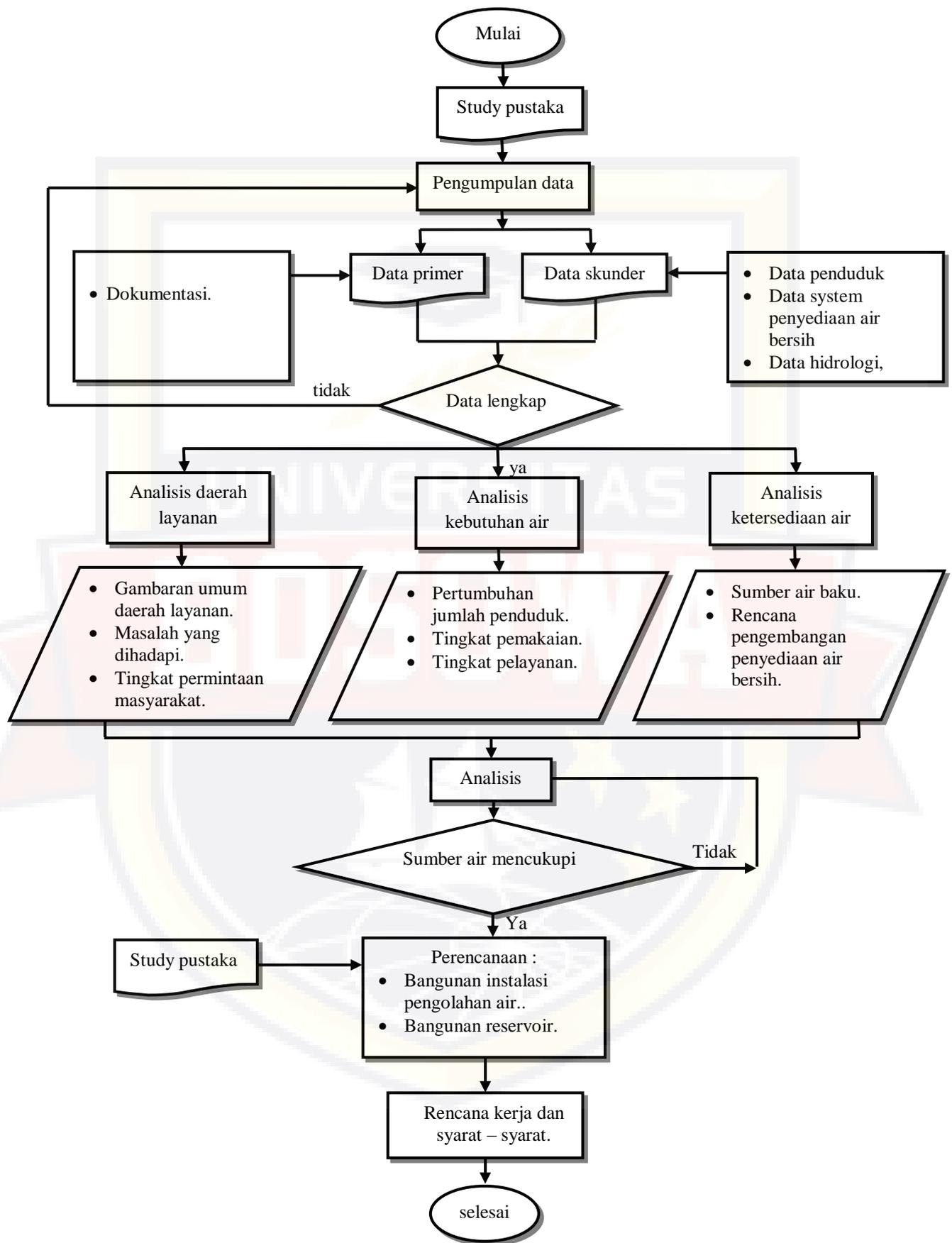
tersebut, tetapi apa bila tidak mencukupi maka di cari alternative sumber – sumber air bersih untuk menutupi kekurangan kebutuhan air tersebut. Sedangkan dalam proses pengolahannya, akan di ketahui bahwa dalam proses penyediaan air bersih tersebut ada struktur pengambilan air (intake), bangunan pengendap, bangunan pengumpul, reservoir dan bangunan – bangunan lain yang mendukung proses ketersediaan air bersih tersebut.

3.4 Bagan Alir Pengolahan Data.

Secara garis besar alur proses penelitian yang di laksanakan dapat dilihat pada *flow chart* dibawah ini :



BOSOWA



Gambar3 . 1 Bagan Alur Pengolahan Data

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data.

4.1.1 *Kondisi fisik daerah.*

A. Geografis dan administrasi

Secara yuridis administratif, Kabupaten Nagekeo terbentuk pada tanggal 22 Mei 2007 sesuai Undang-Undang Nomor 02 Tahun 2007. Kabupaten Nagekeo merupakan salah satu Kabupaten di Pulau Flores Propinsi Nusa Tenggara Timur. Secara geografis Kabupaten Nagekeo Terletak Pada koordinat $121^{\circ}6'20''$ - $121^{\circ}32'00''$ bujur timur dan $8^{\circ}26'00''$ - $8^{\circ}64'40''$ lintang selatan. Letak Kabupaten Nagekeo cukup strategis yaitu dibagian tengah Pulau Flores. Secara administrasi wilayah Kabupaten Nagekeo berbatasan dengan :

1. Sebelah Utara berbatasan dengan laut Flores
2. Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Ende
3. Sebelah Selatan dengan Laut Sawu
4. Sebelah Barat dengan Kabupaten Ngada.

Kabupaten Nagekeo memiliki luas wilayah $1.416,96 \text{ km}^2$, dan secara administratif terdiri atas 7 Kecamatan, 97 Desa dan 16

Kelurahan. Kecamatan Aesesa merupakan Letak Ibukota Kabupaten Nagekeo, dengan Mbay sebagai Ibukota Kabupaten Nagekeo.

Luas wilayah perkecamatan di Kabupaten Nagekeo dapat dilihat seperti pada tabel berikut :

Tabel4.1

Luas Wilayah Kecamatan dan Jumlah Desa/Kelurahan

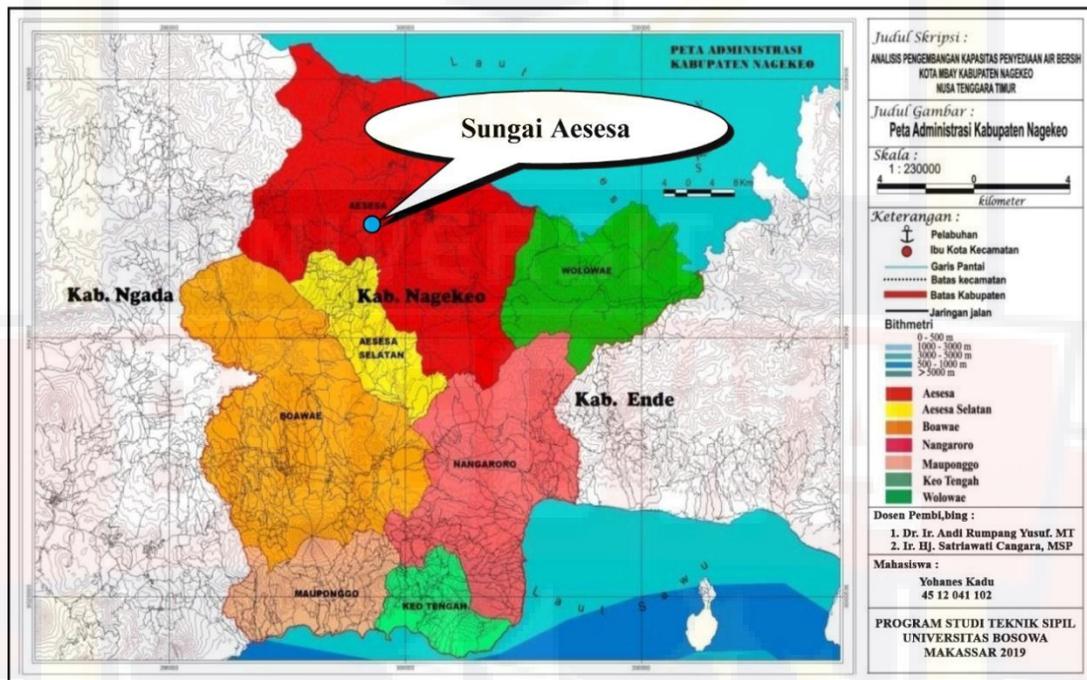
Kabupaten Nagekeo Tahun 2017

No	Kecamatan	Jumlah		Luas (KM ²)	%
		Desa	Kelurahan		
1	Mauponggo	20	1	102,52	7,24
2	Keotenga	16	-	65,62	4,63
3	Nangaroro	18	1	238,02	16,80
4	Boawae	19	8	325,42	22,97
5	Aesesa	12	6	432,96	30,51
6	Aesesa Selatan	7	-	71,00	5,01
7	Wolowae	5	-	182,09	12,85
Jumlah		97	16	1.416,96	100

Sumber : Nagekeo dalam angka tahun 2017

Seperti terlihat pada tabel 4. 1, pada tahun 2017 persentase luas wilayah tertinggi adalah Kecamatan Aesesa dengan 30,51%, diikuti Kecamatan Boawae dengan 22,97% dari luas

Kabupaten Nagekeo. Sedangkan Persentase luas wilayah terendah adalah Kecamatan Keo Tengah dan Kecamatan Aesesa Selatan masing-masing dengan 4,63 % dan 5,01% dari luas Kabupaten Nagekeo.



Gambar 4 . 1 Peta Kabupaten Nagekeo

B. Topografis.

Sebagaimana diketahui bahwa Kabupaten Nagekeo termasuk daerah yang beriklim tropis sehingga perubahan suhu tidak dipengaruhi oleh pergantian musim, tapi ditentukan oleh perbedaan ketinggian dari permukaan laut. Kondisi tersebut

merupakan salah satu faktor yang menentukan mata pencaharian penduduk dan jenis tanaman/ternak yang diusahakan dan dipelihara. Pada tabel 4 . 2 dapat dilihat bahwa luas wilayah yang berada diketinggian mencapai 0-500 m sebesar 72,16 % dan yang berada di ketinggian 501-1000 m sebesar 21,74 % dan 1000 m keatas sebesar 6,11 %.

Topografi Kabupaten Nagekeo ini adalah berbukit-bukit dengan dataran tersebar secara sporadis pada luasan sempit. Kebanyakan permukaannya berbukit dan bergunung, dataran-dataran sempit memanjang disekitar pantai atau diapit oleh dataran tinggi atau sistem perbukitan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 2

Kondisi Topografi Kabupaten Nagekeo Tahun 2007.

Ketinggian	Luas Area (Ha)	%
0 - 250	60.401	42.63
251 - 500	41.841	29.53
501 - 750	19.589	13.82
751 - 1000	11.21	7.91
> 1000	8.655	6.11
Jumlah	141.696	100

Sumber : Nagekeo Dalam Angka 2008

C. Klimatologi.

Kota Mbay Kabupaten Nagekeo memiliki 2 (dua) musim, yaitu musim kemarau dan penghujan. Pada bulan Juni-September arah angin dari Australia, tidak banyak mengandung uap air sehingga mengakibatkan musim kemarau. Sebaliknya pada bulan Desember-Maret, arah angin dari Asia dan Samudera Pasifik, banyak mengandung uap air sehingga terjadi musim hujan. Kabupaten Nagekeo termasuk wilayah kering, dimana 4 bulan

(Januari s/d Maret, dan Desember) keadaan relatif basah, dan 8 bulan relatif kering.

4. 1. 2 *Kondisi social ekonomi.*

A. Gambaran Umum

Kota Mbay merupakan salah satu pusat kegiatan ekonomi yang turut serta meningkatkan pendapatan daerah Kabupaten Nagekeo khususnya penduduk kecamatan Aesesa dan sekitarnya karena pasar Mbay merupakan pusat kegiatan ekonomi (perdagangan) dari beberapa kecamatan lainnya.

B. Kependudukan.

Jumlah penduduk kota Mbay pada tahun 2009–2018 sangat bervariasi. Pada tahun 2009 tercatat sebanyak 30.997 jiwa sedangkan ditahun 2018 tercatat 40.944 jiwa. Pada tabel berikut dapat dilihat jumlah penduduk perkecamatan dari tahun 2013 – 2017.

Tabel 4.3**Jumlah Penduduk PerKecamatanTahun 2013-2017**

Kecamatan	Jumlah Penduduk									
	2013	%	2014	%	2015	%	2016	%	2017	%
Mauponggo	21.616	16,32	20.711	16,34	20.561	15,8	22.300	16,35	22.944	16,18
Keo Tengah	13.048	9,85	12.573	9,92	13.428	10,32	13.619	9,99	13.768	9,71
Nangaroro	20.131	15,2	17.909	14,13	17.172	13,2	18.620	13,65	19.658	13,86
Boawae	33.888	25,58	33.110	26,12	33.917	26,07	34.402	25,22	35.846	25,27
Aesesa Selatan	6.638	5,01	6.335	5	6.252	4,8	6.593	4,83	7.942	5,6
Aesesa	32.144	24,27	31.258	24,659	33.901	26,05	35.913	26,33	36.718	25,88
Wolowae	4.993	3,77	4.865	3,84	4.889	3,76	4.934	3,62	4.975	3,51
Jumlah	132.458	100	126.761	100	130.120	100	136.381	100	141.851	100

Sumber : Nagekeo dalam angka tahun 2017

Seperti terlihat pada Tabel 4.3, Kecamatan dengan persentase jumlah penduduk tertinggi pada tahun 2013-2017 adalah Kecamatan Aesesa dan Boawae. Sedangkan kecamatan dengan persentase jumlah penduduk terendah pada tahun 2013-2017 adalah Kecamatan Wolowae dan Kecamatan Aesesa Selatan.

Kepadatan penduduk ditentukan oleh luas wilayah dan jumlah penduduk yang menempati wilayah tersebut serta aktivitas masyarakatnya.

Tabel4.4

Kepadatan Penduduk Kabupaten Nagekeo Tahun 2017

No	Kecamatan	Luas (Km²)	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kepadatan Penduduk (jiwa/Km²)
1	Mauponggo	102,52	22.944	223,80
2	Keo Tengah	65,62	13.768	0,21
3	Nangaroro	238,02	19.658	82,6
4	Boawae	325,42	35.846	110,5
5	Aesesa Selatan	71,00	7.942	111,86
6	Aesesa	432,96	36.718	84,81
7	Wolowaae	182,09	4.975	27,32
Jumlah		1.416,96	141.851	100,11

Sumber : Nagekeo dalam angka tahun 2018

Kepadatan penduduk Kabupaten Nagekeo dirinci berdasarkan kecamatan seperti terlihat pada tabel 4.4 diatas dipengaruhi oleh faktor penggunaan lahan di kecamatan tersebut. Kecamatan Mauponggo dan Kecamatan Aesesa Selatan mendominasi

kepadatan penduduk di Kabupaten Nagekeo, hal ini dipengaruhi penggunaan lahan di kedua kecamatan tersebut didominasi oleh kawasan budidaya, seperti budidaya pertanian, perkebunan, pemukiman.

C. Potensi daerah.

Perkembangan kegiatan ekonomi suatu wilayah memiliki peran penting dalam menopang kelanjutan perkembangan wilayah itu sendiri. Demikian pula dengan pembangunan di Kabupaten Nagekeo yang juga bergantung pada perkembangan potensi sumber daya alamnya. Beberapa potensi sumber daya alam dalam mendukung sektor perekonomian di Kabupaten Nagekeo antara lain :

- Pertanian.

Kabupaten Nagekeo memiliki potensi pertanian yang cukup besar dan menunjang ketersediaan pangan bagi masyarakat.

Komoditi sektor pertanian dapat dilihat seperti tabel berikut :

Tabel 4.5

Produksi Tanaman Pertanian di Kabupaten Nagekeo

Tahun 2013- 2017

Komoditi	Produksi (ton)				
	2013	2014	2015	2016	2017
Padi/ Beras	21.897	23.678	23.864	34.280	39.316
Jagung	11.998	12.354	12.437	13.804	19.179
Kacang	87	69	102	41	26
Kedelai					
Kacang Tanah	87	109	175	92	121
Kacang Hijau	98	116	114	113	172
Ubi Jalar	3.769	4.126	4.152	4.052	3.966
Ubi Kayu	18.987	20.785	19.532	20.734	20.588

Sumber : Nagekeo dalam angka tahun 2018

Seperti terlihat pada tabel 4.5 produksi padi dan jagung terus mengalami peningkatan tajam, sedangkan produk kacang dan ubi mengalami pertumbuhan yang relatif.

- Perkebunan

Komoditi sektor perkebunan Kabupaten Nagekeo dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel4.6

Produksi Tanaman Perkebunan Kabupaten Nagekeo Tahun 2013- 2017

Komoditi	Produksi (Ton)				
	2013	2014	2015	2016	2017
Kelapa	2.542	2.375	2.396	2.375	2.786
Jambu mete	1.426	1.095	1.227	973	998
Kakao	431	325	579	253	257
Pala	12	13	11	11	15
Cengkeh	1.687	996	978	1.258	1.467
Vanili	674	689	597	689	785
Kopi	1.135	1.089	1.178	1.325	1.226
Kemiri	1.130	1.115	1.045	1.102	1.076
Pinang	28	26	24	21	31
Pisang	8.936	9.473	9.342	10.266	7.534
Asam	726	635	578	748	635

Sumber : Nagekeo dalam angka tahun 2018

Seperti terlihat pada tabel 4.6 produksi tanaman sektor perkebunan mengalami pertumbuhan yang relatif. Kondisi fluktuatif komoditi sektor perkebunan dipengaruhi oleh cuaca, hama, dan sebagainya.

- Peternakan.

Populasi ternak di Kabupaten Nagekeo mengalami peningkatan terutama sapi, domba, babi dan unggas. Sedangkan untuk ternak kerbau, kuda, dan kambing mengalami penurunan jumlah populasi.

Populasi ternak di Kabupaten Nagekeo dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.7
Populasi Ternak Kabupaten Nagekeo Tahun 2011–2017

Tahun	Sapi	Kerbau	Kuda	Kambing	Domba	Babi	Unggas
2011	21.803	7.748	4.402	39.365	3.572	54.000	236.041
2015	24.455	6.321	2.527	28.743	3.866	59.712	263.309
2016	25.733	5.222	2.376	30.747	3.920	73.950	296.032
2017	25.916	4.827	2.207	32.018	4.066	78.989	309.085

Sumber : Nagekeo dalam angka tahun 2018

Jika dilihat perkecamatan, Kecamatan Aesesa memiliki jumlah sapi yaitu 7.344, kerbau yaitu 1.199, kambing yaitu 13.925, domba yaitu 3.790, babi yaitu 17.617 dan unggas yaitu 78.212 terbanyak dibanding kecamatan lain di Kabupaten Nagekeo.

- Kehutanan.

Kawasan hutan Kabupaten Nagekeo seluas 34.199,1 Ha. Persentase luas kawasan hutan di Kabupaten Nagekeo didominasi oleh Kecamatan Aesesa dengan 36,70 %, diikuti oleh Kecamatan Wolowae dengan 23,98 %. Persentase luas kawasan hutan terendah yaitu Kecamatan Mauponggo dengan 1,89 %, diikuti oleh Kecamatan Keo Tengah dengan 5,21%.

Luas kawasan hutan di Kabupaten Nagekeo dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.8
Luas Kawasan Hutan Kabupaten Nagekeo Tahun 2017

Kecamatan	Lahan (Ha)	Persentase
Mauponggo	647	1,89
Keo Tengah	1.783	5.21
Nangaroro	3.927,80	11,48
Boawae	3.547	10,37
Aesesa Selatan	3.541,3	10,35
Aesesa	12.553	36,70
Wolowae	8.200	23,98
Jumlah	34.199,1	100

Sumber : Nagekeo dalam angka tahun 2018

- Kelautan dan perikanan.

Potensi sumber daya kelautan dan perikanan Kabupaten Nagekeo meliputi perikanan air laut, air tawar, tambak dan produksi garam dan rumput laut. Jumlah kelompok nelayan di Kabupaten Nagekeo sebanyak 62 kelompok pada tahun 2017.

berikut tabel data potensi sumber daya perikanan dan kelautan di Kabupaten Nagekeo.

Tabel 4.9

**Potensi Sumber Daya Perikanan dan Kelautan Kabupaten Nagekeo
Tahun 2013-2017**

Tahun	Produksi Sumber Daya (Ton)			
	Budidaya Ikan	Penggaraman / Pengeringan	Garam Rakyat	Rumput Laut
2013	46.857	24.987	863,7	1.256
2014	45.827	23.764	583,3	1.542
2015	49.748	27.300	802,3	1.241
2016	48.876	25.509	1.457,4	1.111
2017	51.742	28.900	919,87	1.342

Sumber : Nagekeo dalam angka tahun 2018

Seperti terlihat pada tabel 4.9 budidaya perikanan dan penggaraman ikan mengalami peningkatan 2013-2017. Sedangkan produksi garam dan rumput laut mengalami peningkatan yang relatif.

4. 1. 3 Fasilitas dan utilitas.

A. Kesehatan.

Kesehatan adalah salah satu faktor utama yang penting dalam membentuk suatu masyarakat yang memiliki kondisi fisik dan jasmani yang baik dalam berkarya, tanpa adanya kesehatan yang baik maka pembangunan yang sementara digalakan akan mempunyai dampak yang relative kecil.

Prasarana kesehatan dikota Mbay pada tahun terakhir ini secara kuantitatif mengalami perkembangan, namun dari segi fasilitas dan upaya pelayanan kesehatan telah diupayakan peningkatan, dengan menjangkau tiap keluarahan maupun desa yang ada.

B. Pendidikan.

Pendidikan merupakan sarana yang efektif dalam meningkatkan kecerdasan menuju masyarakat berbudaya dan berbudi pekerti. Perkembangan pendidikan dikota Mbay terlihat cukup pesat dengan fasilitas yang cukup memadai dan tersebar diseluruh wilayah kota maupun desa. Fasilitas pendidikan yang dimaksud adalah tersedianya fasilitas mulai dari tingkat taman kanak kanak, sekolah dasar, sekolah lanjutan pertama, sampai sekolah lanjutan atas.

Untuk fasilitas pendidikan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.10 fasilitas pendidikan kota Mbay

Fasilitas Pendidikan	Jumlah		
	Gedung	Murid	Guru
Sekolah Dasar (SD)	38	5502	845
Sekolah Menengah Pertama (SMP)	16	2704	489
Sekolah Menengah Atas (SMA)	8	3459	436

C. Perkantoran.

Sebagaimana layaknya suatu perkotaan dan pusat pemerintah dari suatu wilayah harus ditopang oleh sarana perkantoran yang cukup. Dengan adanya sarana ini maka suatu kota dapat berkembang dalam pembangunan disegala bidang sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan.

D. Keagamaan.

Adat istiadat dan kesadaran beragama dikalangan masyarakat kota Mbay cukup tinggi. Hal ini merupakan modal utama dalam menuju masyarakat seutuhnya. Untuk itu maka wajar penduduk kota Mbay memiliki rasa solidaritas yang tinggi, saling menghormati dan hidup dalam nuansa yang rukun dan damai.

E. Pelabuhan.

Kegiatan angkutan laut di kota Mbay melalui pelabuhan Marapokot cukup baik pesat baik berupa lalu lintas penumpang maupun lalu lintas barang perdagangan antara pulau dan eksport import.

Sarana angkutan laut yang ada di kota Mbay terdapat 1 (satu) unit untuk melayani penumpang dan juga barang yang terdapat dikecamatan Aesesa kota Mbay.

F. Transportasi.

Panjang jalan tahun 2017 di Kabupaten Nagekeo secara keseluruhan sepanjang 1040,13 Km, yang terdiri dari jalan beraspal sepanjang 531,32 Km (51,08 %), dan kerikil 190,41 Km (18,31 %), serta tanah sepanjang 318,40 Km (30,06%). Dilihat dari kondisi jalan di Kabupaten Nagekeo, kondisi jalan yang baik sepanjang 317,95 Km, kondisi sedang sepanjang 66,05 Km, kemudian sepanjang 121.95 Km dalam kondisi rusak ringan. serta Kondisi rusak berat sepanjang 534,18 Km.

Kondisi Jalan dan jenis jalan di kabupaten Nagekeo dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel4. 11**Jenis dan Kondisi Jalan Kabupaten Nagekeo Tahun 2017**

Jenis jalan	Panjang Jalan (Km)	Persentase (%)	Kondisi Jalan	Panjang Jalan (Km)	Persentase (%)
beraspal	531,32	51,08	Baik	317,95	30,57
Kerikil	190,41	18,31	Sedang	66,05	6,35
Tanah	318,40	30,61	Rusakringan	121,95	11,72
			rusak berat	534,18	51,36
Jumlah	1040,13	100	Jumlah	1040,13	100

Sumber : Nagekeo dalam angka tahun 2018

Jenis sarana angkutan darat yang dicakup adalah kendaraan bermotor yang meliputi mobil penumpang sebanyak 105 unit, mobil barang sebanyak 636 unit, mobil bus sebanyak 313 unit dan sepeda motor sebanyak 12.538 unit.

Populasi kendaraan bermotor di Kabupaten Nagekeo dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 12

Populasi Kendaraan Bermotor Kabupaten Nagekeo Tahun 2017

Jenit Angkutan Darat	Jumlah Kendaraan	
	(unit)	Persentase (%)
Mobil Penumpang	105	0,77
Mobil Barang	636	4,68
Mobil Bus	313	2,30
Sepeda Motor	12.538	92,25

Sumber : Nagekeo dalam angka tahun 2018

4. 1. 4 Sistem penyediaan air bersih kota Mbay.

A. Gambaran Umum.

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan manusia, sehingga untuk memenuhi kebutuhan air tersebut telah diusahakan oleh pemerintah maupun masyarakat kota Mbay.

Tujuan utama dari suatu system penyediaan air adalah untuk mengumpulkan air dari suatu sumber yang baik, serta tergantung dari proses yang diperlukan akan menghasilkan air dengan fisik yang baik bebas dari rasa dan bau yang tidak baik dan mengandung komponen – komponen yang dapat merugikan

masyarakat atau bagi pemakainya. Daerah yang terlayani berkisar pada radius kota Mbay.

Sistem penyediaan air bersih pada Badan Layanan Umum Daerah – System Penyediaan Air Minum (BLUD - SPAM) kota Mbay masih dalam kondisi yang baik, sedangkan dalam pengoperasian sistem pengadaan air bersih tersebut yaitu beroperasi tiap hari dan lama pengoperasiannya 12 jam, mulai beroperasi pkl. 06.00 - pkl. 18.00 sedangkan malam hari istirahat dengan kapasitas produksi 20 ltr/dtk.

Data – data yang diperoleh dari BLUD – SPAM kota Mbay, bahwa pusat pengolahan air minum terletak di Pisa – Mbay Dam dengan jarak \pm 2.000 meter dari pusat kota Mbay.

B. Sumber air bersih.

Sumber air yang digunakan sebagai air baku untuk suatu system penyediaan air bersih sangat mempengaruhi system secara keseluruhan seperti kualitas air baku.

Sumber air baku yang digunakan pada system penyediaan air bersih di kota Mbay adalah :

1. Mata air wugha - wugha debit sumber 10 ltr/dtk, debit produksi 9 ltr/dtk.

2. Mata air lowomely debit debit sumber 150 ltr/dtk, 10 ltr/dtk

3. Kali Aesesa debit produksi 20 ltr/dtk.

C. Kualitas produksi

Sumber air bersih yang terdapat dikota Mbay dan sekitarnya, mempunyai kualitas yang cukup baik untuk air minum. Adapun kualitas dari masing – masing sumber sangat bervariasi. Untuk mengetahui kualitas air yang lebih baik untuk dijadikan air minum, maka kualitas air tersebut harus disesuaikan dengan standar kualitas air minum yang ada.

Syarat – syarat umum air bersih antara lain :

1. Air harus bening, tidak berwarna, harus bebas dari benda – benda padat yang melayang serta tidak boleh terdapat endapan.
2. Harus memberi rasa yang baik, tidak berbau.
3. Kesadaran air harus cukup.

D. Sistem pengolahan.

Instalasi pengolahan air (IPA) merupakan system atau sarana yang berfungsi untuk mengolah air dari kualitas air baku terkontaminasi untuk mendapatkan perawatan kualitas air yang diinginkan sesuai standar mutu atau siap untuk dikonsumsi.

Proses pengolahan air di BLUD – SPAM kota Mbay antara lain :

1. Koagulasi.

Pada proses ini, dalam instalasi pengolahan air dilakukan proses destabilisasi partikel koloid karena pada dasarnya sumber air (air baku) biasanya berbentuk koloid dengan berbagai bentuk koloid yang terkandung didalamnya. Proses ini bertujuan untuk memisahkan air dengan pengotor yang terlarut didalamnya, proses destabilisasi ini dapat dilakukan dengan penambahan bahan kimia.

2. Flokulasi, membentuk dan memperbesar flok (pengotor yang terendapkan).

3. Sedimentasi, proses berat jenis yang berfungsi mengendapkan partikel – partikel koloid yang sudah di destabilisasi oleh proses sebelumnya (partikel koloid lebih besar berat jenisnya daripada air).

4. Filtrasi, penyaringan menggunakan media penyaring seperti pasir dan ijuk.

5. Desinfeksi, mematikan kuman, penambahan chloor dan ozonisasi.

E. Unit produksi.

Jaringan distribusi untuk kota Mbay ada 2 (dua) system, yaitu system grafitasi dan system pemompaan. System grafitasi mengambil air dari Lowomely dengan debit sumber 160 ltr/dtk, debit produksi 20 ltr/dtk dan mata air Wugha wugha dengan debit sumber dan debit produksi 10 ltr/dtk. Sedangkan dari IPA/WTP, diketahui debit produksi 20 ltr/dtk dan kapasitas reservoir 500 m³ di lokasi Malasera.

Sistem IPA menggunakan air dari kali Aesesa sebelum hulu bendungan Sutami, dimana air kali Aesesa mendapat sumber air dari sekian banyak anak sungai. Keadaan kali Aesesa masih termasuk bersih karena :

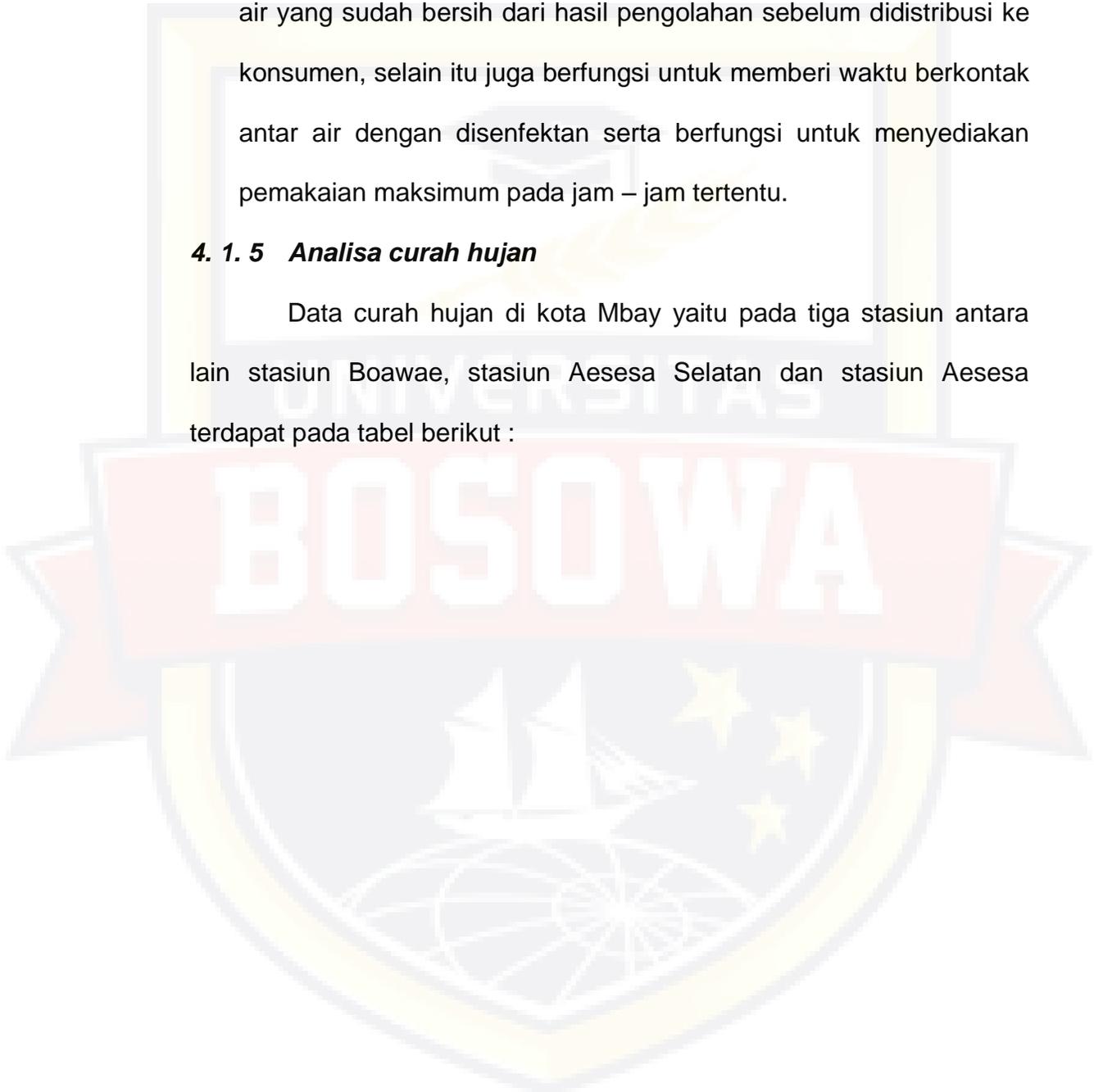
1. Bagian hulu dan sekitarnya terdapat tumbuhan, sehingga saat hujan air kali Aesesa kurang membawa lumpur halus.
2. Bagian hulu tidak terdapat pabrik.
3. Keadaan air : tawar, suhu lebih rendah dari suhu udara sekitarnya.
4. Debit sungai dapat mengalirkan sawah diseluruh persawahan dataran kota Mbay sehingga dapat dipastikan debit kali Aesesa sangat mencukupi untuk melayani IPA/WTP sampai 3 X 100 ltr/detik

F. Kapasitas reservoir.

Bak penampung atau reservoir fungsinya adalah menampung air yang sudah bersih dari hasil pengolahan sebelum didistribusi ke konsumen, selain itu juga berfungsi untuk memberi waktu berkontak antar air dengan disinfektan serta berfungsi untuk menyediakan pemakaian maksimum pada jam – jam tertentu.

4. 1. 5 Analisa curah hujan

Data curah hujan di kota Mbay yaitu pada tiga stasiun antara lain stasiun Boawae, stasiun Aesesa Selatan dan stasiun Aesesa terdapat pada tabel berikut :



BOSOWA

Tabel 4 . 13**Stasiun Curah Hujan Boawae**

Tahun	Jan	Feb	Mart	Apri	Mei	Juni	Juli	Agsts	Sept	Okt	Nop	Des	Max
2006	343	261	275	203	181	0	0	0	0	152	270	135	343
2007	525	170	369	44	0	63	20	0	17	23	201	256	525
2008	382	247	89	149	5	0	0	0	0	19	56	205	382
2009	476	287	0	0	0	0	0	0	0	24	172	220	476
2010	313	497	303	72	87	3	2	0	0	27	97	287	497
2011	0	163	328	106	0	26	0	95	0	101	172	509	509
2012	160	192	287	190	119	85	0	0	0	0	0	137	287
2013	200	354	157	129	20	234	0	0	0	0	10	142	354
2014	274	504	436	95	0	0	0	0	0	0	316	5159	5159
2015	273	210	0	0	0	0	0	0	277	75	10	210	277
2016	352	49	570	267	216	158	0	0	129	114	193	445	570
2017	153	349	0	415	0	0	0	0	0	37	75	182	415
2018	334	0	270	0	145	0	0	0	0	0	29	245	334

Sumber :Dinas Pekerjaan Umum Kota Mbay

Tabel 4 . 14**Stasiun Curah Hujan Aesesa selatan**

Tahun	Jan	Feb	Mart	Aprl	Mei	Juni	Juli	Agsts	Sept	Okt	Nop	Des	Max
2006	451	155	82	116	39	0	0	0	0	103	79	101	451
2007	111	94	150	14	4	0	0	0	0	23	429	62	429
2008	121	109	132	49	2	0	0	0	0	0	0	149	149
2009	73	167	92	132	0	34	0	0	0	0	210	264	264
2010	266	108	44	0	0	0	0	0	0	0	144	79	266
2011	x	X	x	x	x	X	x	x	x	x	36	62	62
2012	98	32	144	93	29	78	0	0	0	0	0	103	144
2013	54	130	100	130	0	34	60	0	0	20	42	247	247
2014	157	311	218	17	0	0	0	0	16	32	128	311	311
2015	182	336	242	43	0	0	0	0	0	43	226	296	336
2016	68	151	77	0	0	0	0	0	148	161	122	68	161
2017	0	85	85	15	43	2	0	0	0	58	109	240	240
2018	181	409	200	50	408	15	0	0	6	12	78	307	409

Sumber :Dinas Pekerjaan Umum Kota Mbay

Tabel 4 . 15**Stasiun Curah Hujan Aesesa**

Tahun	Jan	Feb	Mart	Aprl	Mei	Juni	Juli	Agsts	Sept	Okt	Nop	Des	Max
2006	451	155	82	116	39	0	0	0	0	103	79	101	451
2007	111	94	150	14	4	0	0	0	0	23	429	62	429
2008	121	109	132	49	2	0	0	0	0	0	0	149	149
2009	73	167	92	132	0	34	0	0	0	0	210	264	264
2010	266	108	44	0	0	0	0	0	0	0	144	79	266
2011	x	X	x	x	x	X	x	x	x	x	36	62	62
2012	98	32	144	93	29	78	0	0	0	0	0	103	144
2013	63	138	240	134	0	36	0	0	0	0	75	221	240
2014	170	251	248	132	45	0	0	0	0	95	196	167	251
2015	209	216	172	138	4	0	0	0	0	20	39	85	216
2016	192	21	94	180	153	0	0	50	242	272	125	371	371
2017	0	0	0	237	14	0	0	0	0	54	68	201	237
2018	299	33	280	70	188	0	0	0	0	3	59	134	299

Sumber :Dinas Pekerjaan Umum Kota Mbay

A. Hujan rerata DAS.

Untuk menentukan banjir rancang diperlukan curah hujan rerata DAS dengan menentukan stasiun curah hujan yang akan digunakan. seperti pada tabel dibawah :

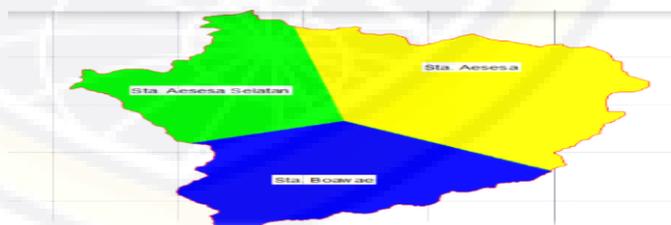
Tabel 4. 16
Bobot Stasiun Hujan yang Mewakili DAS Aesesa

No	Stasiun	Luas Daerah Yang Mewakili (Km ²)	Prosentase
1	Boawae	205,85	31,86
2	Aesesa Selatan	116,83	25,91
3	Aesesa	271,97	42,23
Jumlah		594,65	100

Sumber: Hasil perhitungan

Pembagian bobot stasiun hujan yang mewakili DAS Aesesa diketahui bahwa bobot stasiun Sta. Aesesa 42,23 %, Sta. Aesesa Selatan sebesar 25,91 %, Sta. Boawae sebesar 31,86 % .

Untuk lebih jelas pembagian bobot dari stasiun hujan yang mewakili DAS Aesesa dapat juga dilihat pada gambar 4.2 dibawah ini :



Sumber: Dinas pekerjaan umum kota Mbay

B. Analisa curah hujan

✚ Metode gumbel.

Tabel 4 . 17 Curah Hujan Maksimal Dari Ketiga Stasiun

Tahun	Sta. Boawae	Sta. Aesesa Selatan	Sta. Aesesa	x	x ²
2006	343	451	451	415	172225
2007	525	429	429	461	212521
2008	382	149	149	227	51378
2009	476	264	264	335	112002
2010	497	266	266	343	117649
2011	509	62	62	211	44521
2012	287	144	144	192	36736
2013	354	247	240	280	78587
2014	5159	311	251	1907	3636649
2015	277	336	216	276	76360
2016	570	161	371	367	134934
2017	415	240	237	297	88407
2018	334	409	299	347	120640
Jumlah				5659	4882609

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungandiperoleh :

$$n = 13$$

$$X \text{ rata - rata} = 435,308$$

$$S_n = 0,9971$$

$$Y_n = 0,5070$$

$$S_x = \left(\frac{Sx^2 - x \cdot Sx}{n-1} \right)^{0,5}$$
$$= \left(\frac{4882609 - 5659 \cdot 435}{13-1} \right)^{0,5}$$
$$= 449,161$$

Perhitungan koofisien k

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n}$$

$$K_2 = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} = \frac{0,3665 - 0,507}{0,9971} = -0,142$$

$$K_5 = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} = \frac{0,3665 - 0,507}{0,9971} = 0,991$$

$$K_{10} = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} = \frac{0,3665 - 0,507}{0,9971} = 1,742$$

$$K_{20} = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} = \frac{0,3665 - 0,507}{0,9971} = 2,462$$

$$K_{25} = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} = \frac{0,3665 - 0,507}{0,9971} = 2,690$$

$$K_{50} = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} = \frac{0,3665 - 0,507}{0,9971} = 3,393$$

$$K_{100} = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} = \frac{0,3665 - 0,507}{0,9971} = 4,092$$

$$R_{\max} = x \text{ (rata - rata) } + k \cdot S_x$$

$$X_2 = x + k_2 \cdot S_x = 435,282 + (-0,142) \cdot 449,026 = 371,520$$

$$X_5 = x + k_5 \cdot S_x = 435,282 + 0,991 \cdot 449,026 = 880,267$$

$$X_{10} = x + k_{10} \cdot S_x = 435,282 + 1,742 \cdot 449,026 = 1217,485$$

$$X_{20} = x + k_{20} \cdot S_x = 435,282 + 2,462 \cdot 449,026 = 1540,784$$

$$X_{25} = x + k_{25} \cdot S_x = 435,282 + 2,690 \cdot 449,026 = 1643,162$$

$$X_{50} = x + k_{50} \cdot S_x = 435,282 + 3,393 \cdot 449,026 = 1958,827$$

$$X_{100} = x + k_{100} \cdot S_x = 435,282 + 4,092 \cdot 449,026 = 2272,696$$

Metode Analisa Frekuensi	Tinggi Hujan Dengan Berbagai Kala Ulang (R..th)						
	R ₂ th	R ₅ th	R ₁₀ th	R ₂₀ th	R ₂₅ th	R ₅₀ th	R ₁₀₀ th
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
Metode Gumbel	371,520	880,267	1217,485	1540,784	1643,162	1958,827	2272,696

C. Intensitas curah hujan.

Untuk menentukan intensitas curah hujan berdasarkan curah hujan harian digunakan rumus Mononobe sebagai berikut untuk :

$$R_t = \left(\frac{R_{24}}{t} \right) \cdot \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3}$$

Dimana :

I = intensitas hujan (mm/jam)

t = lamanya hujan (jam) = 6 menit = 0,1 jam

R_{24} = curah hujan maksimum harian (selama 24 jam)(mm)

Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel4 . 18 Intensitas Curah Hujan

T (Jam)	Rt (mm/jam)	
1	239.877	R_{24}
2	426.327	R_{24}
3	529.228	R_{24}
4	646.329	R_{24}
5	726.659	R_{24}
6	802.345	R_{24}

Sumber: Hasil perhitungan

D. Hujan efektif.

Dengan menganggap bahwa proses transformasi hujan menjadi limpasan langsung mengikuti proses linier dan tidak berubah oleh waktu, maka Hujan Netto (Rn) dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} R_n &= C \times R \\ &= 0.50 \times 288,93 \\ &= 144,47\text{mm} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4. 19 dibawah ini :

Tabel 4 . 19 Perhitungan Hujan Efektif

KalaUlang	Curah Hujan	Koef.	Hujan Netto
(Tahun)	Rancangan	Pengaliran	Rn
(mm)	(mm)	(C)	(mm)
2	288,93	0,50	144,47
5	502,81	0,50	251,41
10	778,66	0,50	389,33
20	1276,58	0,50	638,29
25	1409,25	0,50	704,63
50	2221,99	0,50	1111,00
100	3517,02	0,50	1758,51

Sumber: Hasil perhitungan

E. Perhitungan debit banjir rencana

Untuk perhitungan debit pengaliran dilakukan dengan metode float emboys yaitu dengan cara pengukuran langsung yaitu :

Diketahui :

Panjang Lintasan Pelampung (L) = 20 m

Waktu Lintasan (T) = 13 detik

Tinggi Muka Air Rata-rata (\bar{h}) =

$$\frac{2.5 + 3.00 + 3.04 + 3.00 + 3.05 + 3.08 + 3.10 + 3.40 + 3.00 + 1.60}{10} = 2.87 \text{ m}$$

✚ Kecepatan Arus Permukaan :

$$V_p = L/T = 20/13 = 1.53 \text{ m/det}$$

✚ Kecepatan Aliran :

Dimana: $V = k \times V_p$

$k = 0.2$ untuk $h > 0.5 \text{ m}$

$k = 0.85$ untuk kondisi normal

Karena $h = 2.87 \text{ m} > 0.5$, maka $k = 0.85$

$$V = 0.85 \times 1.53 = 1.30 \text{ m/det}$$

✚ Dimensi Sungai :

Diketahui : Tinggi Muka Air Rata-rata (\bar{h}) = 2.87 m

Lebar Sungai (b) = 25 m

Dimana : $A =$ tinggi muka air x lebar sungai

$$A = 2.87 \times 25 = 77,679 \text{ m}$$

Debit Saluran :

Diketahui : Luas penampang saluran (A) = 77.679

m^2

Kecepatan rata-rata ($V_{rata-rata}$) = 1.30 m/det

= 4.68 km/jam

$$Q = V \times A = 1.30 \times 77.679$$

$$= 101 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$= 101.000 \text{ ltr/det}$$

Jadi debit aliran Sungai Aesesa adalah sebesar 101.000 ltr/det.

4 . 2 . Pembahasan.

4 . 2 . 1 Gambaran Umum.

Mengingat kota Mbay sebagai sentral perkembangan ekonomi dan kegiatan masyarakat yang akan datang, maka perlu adanya sarana penyediaan air bersih yang baik. Dengan sarana penyediaan air bersih ini, diharapkan dapat meningkat taraf kehidupan masyarakat terutama dalam segi kesehatan. Maka perlu disusun dalam perencanaan penyediaan air bersih dengan berdasarkan pada perkiraan jumlah penduduk yang akan datang dan proyeksi fasilitas kota yang ada.

Dalam peningkatan sistem penyediaan air bersih suatu daerah, perlu diketahui data penduduk dan data-data lainnya yang ada sekarang beserta proyeksinya di masa yang akan datang. Sebab dengan bertambah dan berkembangnya penduduk seiring dengan lajunya pembangunan kota, maka meningkat pula kebutuhan akan air bersih. Terdapat pula beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam peningkatan system penyediaan air bersih antara lain induk tata kota, tata guna tanah, fluktuasi pemakaian air, topografi, kepadatan kota, serta kondisi jaringan jalan.

4 . 2 . 2 Analisa pertumbuhan penduduk.

Pertumbuhan penduduk dan perkembangan kota sangat erat kaitannya dengan perencanaan penyediaan air bersih karena pertumbuhan penduduk dan perkembangan kota akan menentukan besarnya kebutuhan air bersih suatu kota.

Hal – hal yang perlu di pertimbangkan dalam sistem perencanaan penyediaan air bersih kota Mbay adalah :

1. Mengingat kota Mbay sebagai pusat pemerintahan kabupaten Nagekeo, dimana kantor / instansi pemerintah yang penting berada di kota Mbay.
2. Sangat diperluhkannya pengembangan derajat kesehatan masyarakat untuk dapat mencegah timbulnya wabah penyakit melalui air.
3. Peranan air sebagai zat yang sangat dibutuhkan bagi kehidupan manusia.
4. Keinginan pemerintah daerah setempat untuk mempunyai system penyediaan air bersih yang baik.

Sistem penyediaan air bersih ini direncanakan untuk memenuhi kebutuhan penduduk sampai tahun 2028. Jumlah penduduk kota Mbay tahun 2018 adalah 40.944 jiwa. Bila diamati lebih jauh khususnya mengenai perkembangan kota Mbay, maka akan terlihat bahwa

selama 10 (sepuluh) tahun terakhir ini yaitu tahun 2009 – 2018 mengalami pertambahan rata-rata 2,6 % per tahun.

Pada tabel 4 .24 dapat dilihat kenaikan jumlah penduduk kota Mbay .

Tabel 4 .20
Kenaikan Jumlah Penduduk Kota Mbay Tahun 2009– 2018.

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Pertambahan		Ket.
			Jiwa	%	
1	2009	30.997	-	-	Pertumbuhan rata – rata 2,6 %
2	2010	31.917	920	2,88	
3	2011	32.144	227	0,71	
4	2012	33.896	1.752	5,17	
5	2013	33.901	5	0,01	
6	2014	35.913	2012	5,61	
7	2015	36.718	805	2,20	
8	2016	37.885	1167	3,09	
9	2017	39.535	1160	2,94	
10	2018	40.944	1409	3,45	
	Jumlah	353.850	9.457	26,02	

Sumber : Registrasi penduduk kecamatan Aesesa kabupaten Nagekeo

Pada tabel 4 .20 dapat dilihat bahwa jumlah penduduk kota Mbay pada tahun 2009 adalah sebesar 30.997 jiwa sedangkan tahun 2018 adalah sebesar 40.944 jiwa. Bila diamati, perkembangan penduduk di wilayah kota Mbay, menunjukkan bahwa jumlah penduduknya mengalami peningkatan rata – rata sebesar 2,6 % per tahun.

Untuk memperkirakan pertambahan penduduk dimasa yang akan datang, maka perhitungan dilakukan atas dasar data – data yang sudah ada. Maka proyeksi jumlah penduduk dapat di dasarkan pada beberapa pendekatan dalam hal ini.

Penulis memproyeksi jumlah penduduk di masa yang akan datang dengan 3 (tiga) metode yaitu :

1. Metode Arithmetic

Untuk menghitung perkiraan penduduk dengan metode arithmetic maka digunakan rumus :

$$P_n = P_0 + n \cdot i$$

Dari data diperoleh :

$$P_0 = 40.944 \text{ jiwa (jumlah penduduk pada tahun 2018)}$$

$$P_t = 30.997 \text{ jiwa (jumlah penduduk pada tahun 2009)}$$

$$n = 10 \text{ tahun.}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka, } i &= \frac{40944 - 30997}{2018 - 2009} = \frac{9.947}{9} \\ &= 1.106 \text{ jiwa/tahun} \end{aligned}$$

Perkiraan jumlah penduduk pada tahun 2028 dengan Metode Arithmetic adalah :

$$\begin{aligned} P_{2028} &= P_{2018} + (10 \times 1.106) \\ &= 40.944 + 11.060 \\ &= 52.004 \text{ jiwa.} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, diketahui bahwa proyeksi jumlah penduduk kota Mbay dengan menggunakan metode arithmetic pada akhir tahun perencanaan yaitu tahun 2028 adalah sebesar 52.004 jiwa.

Proyeksi jumlah penduduk kota Mbay mulai dari tahun awal perencanaan yaitu tahun 2018 sampai dengan tahun akhir perencanaan yaitu tahun 2028 dengan menggunakan metode arithmetic secara rincidapat di lihat pada tabel 4 .21 berikut :

Tabel 4 .21
Proyeksi Jumlah Penduduk Kota Mbay Dengan Metode Arithmetic.

Tahun	Perkiraan Jumlah Penduduk (Jiwa)
2018	40.944
2019	42.050
2020	43.156
2021	44.262
2022	45.368
2023	46.474
2024	47.580
2025	48.686
2026	49.792
2027	50.898
2028	52.004

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan tabel diatas, jumlah penduduk kota Mbay pada tahun 2019 adalah 42.050 jiwa dan pada tahun 2028 adalah 52.004 jiwa. Jadi, pertambahan jumlah penduduk dari tahun 2019 sampai tahun 2028 adalah sebesar 11.060 jiwa

2. Metode Geometric

Rumus dasar :

$$P_n = P_0 (1 + r)^n$$

Dari data diperoleh :

$P_0 = 40.944$ jiwa (jumlah penduduk tahun 2018).

$P_t = 30.997$ jiwa (jumlah penduduk tahun 2009)

$n = 10$ tahun.

Maka, $r = (P_0/P_t)^{1/t} - 1$

$$= (40.944/30.997)^{1/10} - 1$$

$$= 0,0282$$

$$r = 2,82 \%$$

Sehingga perkiraan jumlah penduduk kota Mbay hingga tahun 2028 dengan metode geometric adalah :

$$P_{2028} = P_{2018} (1 + r)^{10}$$

$$= 40.944 (1 + 2,82/100)^{10}$$

$$= 40.944 (1,0282)^{10}$$

$$P_{2028} = 54.072 \text{ jiwa}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, diketahui bahwa proyeksi jumlah penduduk kota Mbay dengan menggunakan metode geometric pada akhir tahun perencanaan yaitu tahun 2028 adalah sebesar 54.072 jiwa.

Proyeksi jumlah penduduk kota Mbay mulai dari tahun awal perencanaan yaitu tahun 2018 sampai dengan tahun akhir perencanaan yaitu tahun 2028 dengan menggunakan metode geometric secara rinci dapat kita lihat pada tabel berikut :

Tabel4 .22

Proyeksi jumlah penduduk kota Mbay dengan metode Geometric.

Tahun	Perkiraan Jumlah Penduduk (Jiwa)
2018	40.944
2019	42.099
2020	43.286
2021	44.507
2022	45.762
2023	47.053
2024	48.379
2025	49.743
2026	51.146
2027	52.589
2028	54.072

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan tabel diatas, jumlah penduduk Kota Mbay pada tahun 2019 adalah 42.099 jiwa dan pada tahun 2028 adalah 54.072 jiwa. Jadi, pertambahan jumlah penduduk dari tahun 2019 sampai tahun 2028 adalah sebesar 13.128 jiwa.

3. Metode Last Square

Untuk menghitung jumlah penduduk sampai akhir tahun perencanaan yaitu tahun 2028 dengan menggunakan metode last square dapat dilihat pada tabelberikut :

Tabel 4 .23

Data Penduduk Kota Mbay 10 Tahun Sebelumnya

Tahun	Jumlah Penduduk (Y)	X	X²	X . Y
2009	30.997	-4	16	-123.988
2010	31.917	-3	9	-95.751
2011	32.144	-2	4	-64.288
2012	33.896	-1	1	-33.896
2013	33.901	0	0	0
2014	35.913	1	1	35.913
2015	36.718	2	4	73.436
2016	37.885	3	9	113.655
2017	39.535	4	16	158.140
2018	40.944	5	25	204.720
Jumlah	353.850	5	85	267.941

Sumber : Hasil Pengolahan Data.

$$a = \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$= \frac{10 \cdot 267.941 - 5 \cdot 353.850}{10 \cdot 85 - 5^2}$$

$$= \frac{910.160}{825}$$

$$= 1.104$$

$$b = \frac{\sum Y \cdot \sum X^2 - \sum X \cdot \sum XY}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$= \frac{353.850 \cdot 85 - 5 \cdot 267.941}{10 \cdot 85 - 5^2}$$

$$= \frac{28.737.545}{825}$$

$$= 34.834$$

$$n = 2028 - 2018$$

$$= 15$$

Sehingga, perkiraan jumlah penduduk kota Mbay hingga tahun 2028 dengan menggunakan metode last square adalah :

$$P_n = a \cdot n + b$$

$$P_{2028} = 1.104 \cdot 15 + 34.834$$

$$P_{2028} = 51.394 \text{ jiwa}$$

Diketahui bahwa proyeksi jumlah penduduk kota Mbay dengan menggunakan metode last square pada akhir tahun perencanaan yaitu tahun 2028 sebesar 51.394 jiwa.

Lebih terperinci mengenai proyeksi jumlah penduduk kota Mbay dari tahun awal perencanaan yaitu tahun 2018 sampai akhir perencanaan yaitu tahun 2028 dengan menggunakan metode last square dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4 .24

Proyeksi jumlah penduduk kota Mbay dengan Metode Last Square.

Tahun	Perkiraan Jumlah Penduduk (Jiwa)
2018	40.944
2019	41.458
2020	42.562
2021	43.666
2022	44.770
2023	45.870
2024	46.970
2025	48.082
2026	49.186
2027	50.290
2028	51.394

Sumber : hasil pengolahan data

Berdasarkan tabel diatas, jumlah penduduk kota Mbay pada tahun 2018 adalah 40.944 jiwa dan pada tahun 2028 adalah 51.394 jiwa. Jadi, penambahan jumlah penduduk dari tahun 2018 sampai tahun 2028 sebesar 10.450 jiwa.

Untuk lebih jelas mengenai perbandingan hasil perhitungan jumlah penduduk kota Mbay dari tahun awal perencanaan yaitu tahun 2018 sampai tahun akhir perencanaan yaitu tahun 2028 dengan menggunakan ketiga metode tersebut, dapat dilihat pada tabel 4 .25 berikut :

Tabel 4 .25

Prediksi Jumlah Penduduk Berdasarkan Metode Yang Digunakan.

Tahun	Jumlah Penduduk Berdasarkan Hasil Perhitungan		
	Arithmetic	Geometric	Last square
2018	40.944	40.944	40.944
2019	42.050	42.099	41.458
2020	43.156	43.286	42.562
2021	44.262	44.507	43.666
2022	45.368	45.762	44.770
2023	46.474	47.053	45.870
2024	47.580	48.379	46.970
2025	48.686	49.743	48.082
2026	49.792	51.146	49.186
2027	50.898	52.589	50.29
2028	52.004	54.072	51.394
Jumlah	511.214	519.580	505.200

Sumber : Hasil Pengolahan Data

4. Metode Korelasi.

Dari tabel diatas, dapat dilihat perbedaan hasil perhitungan dari ketiga metode, dimana perbedaannya terdapat pada rumus yang digunakan. Untuk menentukan metode mana yang digunakan dalam menganalisis pengembangan penyediaan air bersih maka, hasil perhitungan tersebut diatas dianalisis dengan cara menghitung koefisien korelasi masing – masing metode.

Koefisien korelasi :

$$R = \frac{n \cdot \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Dimana :

R = koefisien korelasi.

Y = jumlah penduduk yang diprediksi.

X = variable independen X

n = jumlah data yang digunakan.

Untuk perhitungan koefisien korelasi dari ketiga metode tersebut dapat dilihat pada tabel – tabelberikut :

Tabel 4 .26
Koofisien Korelasi Metode Arithmetic

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Y)	Y ²	X	X ²	X.Y
1	2009	30.997	960.814.009	-4	16	-123.988
2	2010	31.917	1.018.694.889	-3	9	-95.751
3	2011	32.144	1.033.236.736	-2	4	-64.288
4	2012	33.896	1.148.938.816	-1	1	-33.896
5	2013	33.901	1.149.277.801	0	0	0
6	2014	35.913	1.289.743.569	1	1	35.913
7	2015	36.718	1.348.211.524	2	4	73.436
8	2016	37.885	1.435.273.225	3	9	113.655
9	2017	39.535	1.563.016.225	4	16	158.14
10	2018	40.944	1.676.411.136	5	25	204.72
	Jumlah	353.850	12.623.617.930	5	85	267.941

Sumber : Hasil Pengolahan Data

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \sum Y}{\left[\{(n \cdot \sum x^2) - (\sum X)^2\} \{(n \sum Y^2) - (\sum Y)^2\} \right]^{1/2}} \\
 &= \frac{10 \times 267.941 - 5 \times 353.850}{\left[\{(10 \times 85) - (5)^2\} \{(10 \times 12.623.617.930) - (353850)^2\} \right]^{1/2}} \\
 &= \frac{905.560}{941.428,4} \\
 &= 0,9619
 \end{aligned}$$

Tabel 4 .27
Koofisien Korelasi Metode Geometric

Tahun	Jumlah penduduk (Y1)	Y=LN Y1	Y2	X	X2	X.Y
2009	30.997	2,5336	960.814.009	4	16	-123.988
2010	31.917	2,5544	1.018.694.889	3	9	-95.751
2011	32.144	2,6016	1.033.236.736	2	4	-64.288
2012	33.896	2,6873	1.148.938.816	1	1	-33.896
2013	33.901	2,7092	1.149.277.801	0	0	0
2014	35.913	2,7284	1.289.743.569	1	1	35.913
2015	36.718	2,7505	1.348.211.524	2	4	73.436
2016	37.885	2,7686	1.435.273.225	3	9	113.655
2017	39.535	2,8501	1.563.016.225	4	16	158.140
2018	40.944	2,8998	1.676.411.136	5	25	204.720
Jumlah	353.850	24.1837	12.623.617.930	5	85	267.941

Sumber :Hasil Pengolahan Data

$$r = \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[(n \cdot \sum x^2) - (\sum X)^2] \{ (n \sum Y^2) - (\sum Y)^2 \}}^{1/2}}$$

$$= \frac{(10 \times 267.941) - (5 \times 85)}{\sqrt{[(10 \times 85) - (5)^2] \{ (10 \times 12.623.617.930) - (24.1837)^2 \}}^{1/2}}$$

$$= \frac{2.678.965}{2.751.604,462}$$

$$r = 0,9736$$

Tabel 4 .28
Koofisien Korelasi Metode Last Square

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Y)	Y ²	X	X ²	X.Y
1	2009	30.997	960.814.009	-4	16	-123.988
2	2010	31.917	1.018.694.889	-3	9	-95.751
3	2011	32.144	1.033.236.736	-2	4	-64.288
4	2012	33.896	1.148.938.816	-1	1	-33.896
5	2013	33.901	1.149.277.801	0	0	0
6	2014	35.913	1.289.743.569	1	1	35.913
7	2015	36.718	1.348.211.524	2	4	73.436
8	2016	37.885	1.435.273.225	3	9	113.655
9	2017	39.535	1.563.016.225	4	16	158.14
10	2018	40.944	1.676.411.136	5	25	204.72
	Jumlah	353.850	12.623.617.930	5	85	267.941

Sumber :Hasil Pengolahan Data

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \sum Y}{\left[\{(n \cdot \sum x^2) - (\sum X)^2\} \{(n \sum Y^2) - (\sum Y)^2\} \right]^{1/2}} \\
 &= \frac{10 \times 267.941 - 5 \times 353.850}{\left[\{(10 \times 85) - (5)^2\} \{(10 \times 12.623.617.930) - (353.850)^2\} \right]^{1/2}} \\
 &= \frac{905.560}{941.428,4} \\
 &= 0,9619
 \end{aligned}$$

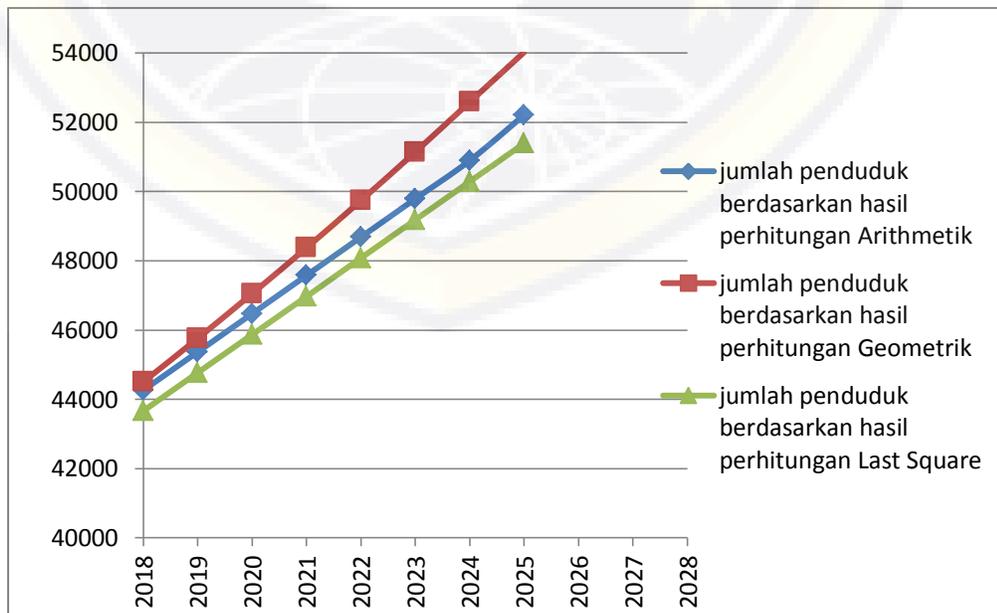
Tabel 4.29
Hasil Perhitungan Koofisien Korelasi

No	Metode	Koofisien Korelasi	Keterangan
1	Arithmetic	0,9619	
2	Geometric	0,9736	Terdekat 1
3	Last Square	0,9619	

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Dari hasil pengolahan data, koofisien korelasi untuk Metode Arithmetic sebesar 0,9619 Metode Geometric 0,9736 dan untuk Metode Last Square 0,9619. Berdasarkan pembahasan sebelumnya maka metode yang memenuhi kategori pemilihan adalah Metode Geometric karena nilai koofisien korelasinya lebih mendekati 1 jika dibandingkan dengan koofisien korelasi metode – metode yang lainnya.

Untuk lebih jelas perbedaan pertumbuhan penduduk berdasarkan ketiga metode tersebut diatas, maka diperlihatkan grafik hubungan antara tahun proyeksi dengan jumlah penduduk berdasarkan ketiga metode sebagai berikut :



Gambar 4 . 4 Grafik Pertambahan Penduduk Kota Mbay

4 . 2 . 3 Analisa kebutuhan air bersih

Kebutuhan air bersih kota Mbay dimaksudkan untuk dapat melayani kebutuhan penduduk pada masa kini dan masa mendatang serta serta fasilitas – fasilitas lainnya. Sehingga dengan demikian analisa terhadap proyeksi kebutuhan air perlu dilakukan secara baik.

Beberapa factor yang mempengaruhi pemakaian air, antara lain

:

- Kebutuhan rumah tangga.
- Kebutuhan fasilitas umum.
- Kebutuhan fasilitas institusi.
- Kehilangan air.

A. Kebutuhan air untuk rumah tangga.

Kebutuhan air untuk rumah tangga dihitung berdasarkan jumlah penduduk, prosentase pembagian air dan pemakaian air perorangan pada setiap hari. Pada system pelayanan kebutuhan air bersih untuk rumah tangga dibagi dalam 2 (dua) bagian, yaitu :

1. Kebutuhan air untuk rumah tangga dengan sambungan langsung.
2. Kebutuhan air untuk rumah tangga dengan sambungan tidak langsung dengan menggunakan kran umum.

Kedua bagian system pelayanan kebutuhan air bersih tersebut yang digunakan dalam perencanaan ini dengan prosentase pelayanan sebesar 90%.

Adapun yang dimaksud dengan sambungan langsung dan sambungan tidak langsung dengan menggunakan kran umum, sebagai berikut :

- Sambungan langsung adalah sambungan dipipa distribusi masuk sampai halaman atau rumah konsumen.
- Sambungan tak langsung atau kran umum adalah suatu cara pelayanan dimana sambungan tidak langsung berada pada rumah atau tempat tinggal konsumen, akan tetapi berada pada

suatu tempat tertentu yang untuk keperluan rumah tangga bagi penduduk yang tidak mampu berlangganan secara langsung dan pemakaian terbatas.

Tujuan dari pada pembagian system penyaluran air untuk keperluan rumah tangga ini adalah agar sebagian besar penduduk bagi golongan yang mampu maupun kurang mampu, dapat menikmati air bersih yang memenuhi syarat – syarat kesehatan.

Dalam perencanaan ini dilakukan dengan menggunakan periode desain. Dengan maksud untuk dapat memenuhi kebutuhan air bersih bagi penduduk kota Mbay pada masa kini maupun masa yang akan datang. Sehingga penempatan jangka waktu perencanaan inilah yang disebut periode desain. Perencanaan penyediaan air bersih kota Mbay dilakukan periode desain selama 10 tahun, dimulai tahun 2018 dan terakhir tahun 2028.

Perincian penduduk yang mendapat pelayanan air bersih melalui sambungan langsung dan sambungan tidak langsung atau kran umum dapat dilihat pada tabel 4.30 berikut :

Tabel 4 .30
Prosentase Penduduk Yang Mendapat Pelayanan Air Bersih Kota Mbay
Tahun 2018 – 2028.

Thn	Jumlah Penduduk (jiwa)	Penduduk Yang Terlayani		Sambungan Langsung		Kran Umum	
		Jiwa	%	Jiwa	%	Jiwa	%
2018	40.944	26.614	65	21.238	79,8	5.376	25,3
2019	42.099	28.417	67,5	22.966	80,82	5.450	23,7
2020	43.286	30.300	70	24.798	81,84	5.503	22,2
2021	44.507	32.268	72,5	26.737	82,86	5.531	20,7
2022	45.762	34.322	75	28.789	83,88	5.533	19,2
2023	47.053	36.466	77,5	30.960	84,9	5.506	17,8
2024	48.379	38.703	80	33.254	85,92	5.449	16,4
2025	49.743	41.038	82,5	35.678	86,94	5.360	15,0
2026	51.146	43.474	85	38.240	87,96	5.234	13,7
2027	52.589	46.015	87,5	40.944	88,98	5.071	12,4
2028	54.072	48.665	90	43.798	90	4.866	11,1

Sumber : hasil pengolahan data.

Dari tabel 4 .30 diketahui bahwa diakhir perencanaan yaitu 2028, diupayakan tingkat pelayanan air bersih mencapai 90 % dari total jumlah penduduk. Sedangkan pada sambungan rumah tangga diakhir tahun perencanaan tingkat pelayanan menjadi 90 % atau sebesar 43.798 jiwa. Untuk hidran umum terjadi penurunan tingkat pelayanan dari tahun 2018.

1. Sambungan langsung.

Kebutuhan air untuk rumah tangga dengan sambungan langsung adalah suatu pelayanan yang mengantarkan air bersih secara langsung ke konsumen melalui pipa pelayanan. Banyaknya sambungan langsung yang dipergunakan dalam perencanaan ini diperhitungkan atas keadaan perumahan yang ada di radius kota Mbay dengan rata – rata penghuni tiap rumah \pm 5 orang.

Proyeksi kebutuhan air untuk sambungan langsung dapat dilihat pada tabel 4 .31berikut :

Tabel 4 .31

Kebutuhan Air Untuk Rumah Tangga Dengan Sambungan Langsung.

Tahun	Jiwa	Jatah Pamakaian Air (ltr/org/hari)	Kebutuhan Air		
			Ltr/Hari	Ltr/Dtk	M ³ /Hari
2018	21.238	150	3.185.700	36,872	3,186
2019	22.966	150	3.444.900	39,872	3,445
2020	24.798	150	3.719.700	43,052	3,720
2021	26.737	150	4.010.550	46,418	4,011
2022	28.789	150	4.318.350	49,981	4,318
2023	30.960	150	4.644.000	53,750	4,644
2024	33.254	150	4.988.100	57,733	4,988
2025	35.678	150	5.351.700	61,941	5,352
2026	38.240	150	5.736.000	66,389	5,736
2027	40.944	150	6.141.600	71,083	6,142
2028	43.798	150	6.569.700	76,038	6,570

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan tabel diatas, pada tahun 2018, penduduk yang dilayani oleh BLUD-SPAM kota Mbay dengan sambungan langsung adalah 21.238 jiwa atau 51,87 % dari jumlah penduduk pada tahun tersebut. Sedangkan kebutuhan air bersihnya sebesar 36,872 ltr/dtk. Pada tahun 2028, penduduk yang dilayani meningkat menjadi 43.798 jiwa atau 90 % dari jumlah penduduk dan kebutuhan air bersihnya sebesar 76.038 ltr/dtk .

2. Hidran umum.

Fasilitas hidran umum diperuntukkan bagi penduduk yang tidak mampu melakukan sambungan secara langsung. Pemberian air bersih untuk kebutuhan rumah tangga melalui hidran umum selama periode perencanaan ditetapkan sebesar 30 ltr/org/hari.

Proyeksi kebutuhan air bersih untuk rumah tangga dengan menggunakan hidran umum dapat dilihat pada tabel 4.32 berikut.

Tabel 4.32
Kebutuhan Air Bersih Untuk Rumah Tangga Dengan
Sambungan Hidran Umum.

Tahun	Jiwa	Jatah Pemakaian Air	Kebutuhan Air		
			Ltr/Hari	Ltr/Dtk	M ³ /Hari
2018	5.376	30	161.280	1,867	161
2019	5.450	30	163.500	1,892	164
2020	5.503	30	165.090	1,911	165
2021	5.531	30	165.930	1,920	166
2022	5.533	30	165.990	1,921	166
2023	5.506	30	165.180	1,912	165
2024	5.449	30	163.470	1,892	163
2025	5.360	30	160.800	1,861	161
2026	5.234	30	157.020	1,817	157
2027	5.071	30	152.130	1,761	152
2028	4.866	30	145.980	1,690	146

Sumber : Hasil Pengolahan Data.

Seperti yang terlihat pada tabel diatas, ditahun 2018 penduduk yang dilayani dengan hidran umum adalah oleh oleh BLUD-SPAM kota Mbay adalah 5.376 jiwa dan kebutuhan air bersihnya 161.280 ltr/hari sedangkan di akhir tahun perencanaan yaitu tahun 2028 penduduk yang dilayani pakai hidran umum mengalami penurunan yaitu 4.866 jiwa dan kebutuhan air bersihnya 145.980 ltr/hari.

B. Kebutuhan air untuk fasilitas umum.

➤ Pasar.

Fasilitas pasar yang ada di kota Mbay terdapat 1 (satu) unit, dimana merupakan pusat perbelanjaan. Kebutuhan air untuk fasilitas pasar ditetapkan sebesar 1200 ltr/unit/hari.

Proyeksi kebutuhan air untuk fasilitas pasar dapat dilihat pada tabel 4.33 berikut :

Tabel 4 .33
Proyeksi Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Pasar Tahun
2018 – 2028.

Tahun	Jumlah Pasar	Pemberian Air (ltr/unit/hari)	Kebutuhan Air		
			Ltr/Hari	Ltr/Dtk	M ³ /Hari
2018	1	1200	1.200	0,014	1,2
2019	1	1200	1.200	0,014	1,2
2020	1	1200	1.200	0,014	1,2
2021	1	1200	1.200	0,014	1,2
2022	1	1200	1.200	0,014	1,2
2023	2	1200	2.400	0,028	2,4
2024	2	1200	2.400	0,028	2,4
2025	2	1200	2.400	0,028	2,4
2026	2	1200	2.400	0,028	2,4
2027	2	1200	2.400	0,028	2,4
2028	2	1200	2.400	0,028	2,4

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Dari tabel diatas diketahui bahwa, Pada tahun 2018 kebutuhan air bersih 0,014 ltr/dtk dan pada akhir tahun perencanaan yaitu tahun 2028 kebutuhan air bersihnya meningkat menjadi 0.028 ltr/dtk atau 2,4 m³/hari.

➤ Pertokoan.

Pertokoan di kota Mbay sebanyak 15 unit bangunan yang umumnya terletak di pusat kota. Kebutuhan air untuk fasilitas pertokoan selama periode perencanaan ditetapkan sebesar 30 ltr/unit/hari.

Kebutuhan air bersih untuk fasilitas pertokoan dapat dilihat pada tabel 4.34 berikut :

Table 4.34
Proyeksi Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Pertokoan Pada Tahun 2018 – 2028.

Tahun	Jumlah Toko	Pemberian Air	Kebutuhan Air		
			Ltr/Hari	Ltr/Dtk	M ³ /Hari
2018	15	30	450	0,005	0,45
2019	16	30	480	0,006	0,48
2020	17	30	510	0,006	0,51
2021	18	30	540	0,006	0,54
2022	18	30	540	0,006	0,54
2023	19	30	570	0,007	0,57
2024	20	30	600	0,007	0,6
2025	22	30	660	0,008	0,66
2026	23	30	690	0,008	0,69
2027	24	30	720	0,008	0,72
2028	25	30	750	0,009	0,75

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Pada tabel diatas, kebutuhan air pada tahun 2018 sebesar 0,005 ltr/dtk dan pada tahun 2028 kebutuhan air meningkat menjadi 0,009 ltr/dtk atau 0,75 m³/hari.

➤ **Penginapan.**

Berdasarkan akan berkembangnya kota Mbay pada masa yang akan datang dan hasil study yang dilakukan, maka besarnya kebutuhan air dapat diperhitungkan. Kebutuhan air bersih untuk fasilitas penginapan/hotel ditetapkan sebesar 150 ltr/tempat tidur/hari.

Kebutuhan air bersih untuk fasilitas penginapan dapat dilihat pada tabel 4 .35berikut :

Tabel 4 .35
Proyeksi Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Penginapan Pada Tahun 2018 – 2028.

Tahun	Jmlh Tempat Tidur	Pemberian Air (ltr/tmp tdr/hari)	Kebutuhan Air		
			Ltr/Hari	Ltr/Dtk	M ³ /Hari
2018	136	150	20.400	0,236	20,4
2019	143	150	21.450	0,248	21,45
2020	151	150	22.650	0,262	22,65
2021	159	150	23.850	0,276	23,85
2022	167	150	25.050	0,290	25,05
2023	176	150	26.400	0,306	26,4
2024	185	150	27.750	0,321	27,75
2025	195	150	29.250	0,339	29,25
2026	206	150	30.900	0,358	30,9
2027	217	150	32.550	0,377	32,55
2028	228	150	34.200	0,396	34,2

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Kebutuhan air diawal tahun perencanaan sebesar 0,236 ltr/dtk dan diakhir tahun perencanaan yaitu thun 2028 kebutuhan akan air bersih bertambah sebesar 0,396 ltr/dtk atau 34,2 m³/hari.

➤ Rumah makan.

Fasilitas rumah makan dikota Mbay sebanyak 22 (dua puluh dua) unit bangunan, dimana fasilitas rumah makan diperhitungkan akan mengalami perkembangan dimasa yang akan datang.

Kebutuhan air untuk fasilitas rumah makan ditetapkan sebesar 100 ltr/unit/hari. Proyeksi kebutuhan air bersih akan fasilitas rumah makan dapat dilihat pada tabel 4 .36 berikut.

Tabel 4 .36
Proyeksi Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Rumah Makan Tahun 2018 – 2028.

Tahun	Jmlah Rumah Makan	Pemberian Air (ltr/unit/hr)	Kebutuhan Air		
			Ltr/Hari	Ltr/Dtk	M ³ /Hari
2018	22	100	2.200	0,025	2,2
2019	24	100	2.400	0,028	2,4
2020	27	100	2.700	0,031	2,7
2021	30	100	3.000	0,035	3
2022	33	100	3.300	0,038	3,3
2023	36	100	3.600	0,042	3,6
2024	40	100	4.000	0,046	4
2025	45	100	4.500	0,052	4,5
2026	49	100	4.900	0,057	4,9
2027	54	100	5.400	0,063	5,4
2028	60	100	6.000	0,069	6

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Pada tahun 2018 kebutuhan air 0,025 ltr/dtk namun pada akhir tahun perencanaan yaitu tahun 2028 kebutuhan air bersihnya meningkat menjadi 0,069 ltr/dtk atau 6 m³/hari.

➤ Pelabuhan.

Fasilitas pelabuhan di kota Mbay terdapat 1 (satu) unit. Kebutuhan air untuk fasilitas pelabuhan disesuaikan dengan data kebutuhan air yang yang dikeluarkan oleh perusahaan daerah air minum (PDAM) kota Mbay, sebesar 35 m³/kapal/.

Proyeksi kebutuhan air bersih untuk fasilitas pelabuhan dapat dilihat pada tabel 4 .37 berikut.

Tabel 4 .37
Proyeksi Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Pelabuhan Tahun
2018 – 2028.

Tahun	Jumlah	Pemberian Air (ltr/kapal)	Kebutuhan Air			
			Ltr/Hari	Ltr/Dtk	M ³ /Hari	M ³ /Minggu
2018	1	35	35	0,000405	0,035	0,245
2019	1	35	35	0,000405	0,035	0,245
2020	1	35	35	0,000405	0,035	0,245
2021	1	35	35	0,000405	0,035	0,245
2022	1	35	35	0,000405	0,035	0,245
2023	1	35	35	0,000405	0,035	0,245
2024	1	35	35	0,000405	0,035	0,245
2025	1	35	35	0,000405	0,035	0,245
2026	1	35	35	0,000405	0,035	0,245
2027	1	35	35	0,000405	0,035	0,245
2028	1	35	35	0,000405	0,035	0,245

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Kebutuhan air bersih untuk pelabuhan dari tahun 2018 sampai 2028 adalah 0,035 m³/hari tidak ada penambahan karena jumlah pelabuhan dari tahun 2018 sampai 2028 tetap 1 (satu) tidak ada penambahan.

C. Kebutuhan air untuk fasilitas institusi.

➤ Kesehatan

Kebutuhan air untuk fasilitas kesehatan ditetapkan 200 ltr/tempat tidur/hari. Adapun fasilitas kesehatan tersebut adalah 1 (satu) unit PUSKESMAS yang memiliki 165 buah tempat tidur.

Proyeksi kebutuhan air bersih untuk fasilitas kesehatan dapat dilihat pada tabel 4 .38 berikut.

Tabel 4 .38
Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Untuk Fasilitas Kesehatan Tahun 2018 – 2028.

Tahun	Jmlh Tmpt Tdr	Pemberian Air	Kebutuhan Air		
			Ltr/Hari	Ltr/Dtk	M ³ /Hari
2018	165	200	33.000	0,382	33
2019	167	200	33.400	0,387	33,4
2020	169	200	33.800	0,391	33,8
2021	171	200	34.200	0,396	34,2
2022	173	200	34.600	0,400	34,6
2023	175	200	35.000	0,405	35
2024	177	200	35.400	0,410	35,4
2025	179	200	35.800	0,414	35,8
2026	181	200	36.200	0,419	36,2
2027	183	200	36.600	0,424	36,6
2028	185	200	37.000	0,428	37

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Tahun 2018, jumlah tempat tidur pada PUSKESMAS wilayah kota Mbay sebanyak 165 buah, maka kebutuhan air bersihnya sebesar 0,382 ltr/dtk atau 33 m³/hari. Pada tahun 2028 jumlah tempat tidur diperkirakan meningkat menjadi 185 buah dan kebutuhan air bersih juga meningkat menjadi sebesar 0,428 ltr/dtk atau 37 m³/hari.

➤ Pendidikan.

Jumlah fasilitas pendidikan di kota Mbay sebanyak 62 unit bangunan dengan jumlah murid, guru dan pegawai pada akhir tahun 2018 sebanyak 12.835 orang. Kebutuhan air untuk fasilitas pendidikan ditetapkan sebesar 10 ltr/org/hari.

Proyeksi kebutuhan air bersih untuk fasilitas pendidikan dapat dilihat pada tabel 4 .39 berikut.

Tabel 4 .39
Proyeksi Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Pendidikan Tahun 2015 – 2025.

Tahun	Jmlh Murid+Guru	Pemberian Air (ltr/org/hari)	Kebutuhan Air		
			Ltr/Hari	Ltr/Dtk	M ³ /Hari
2018	12.835	10	128.350	1,486	128,35
2019	13.265	10	132.650	1,535	132,65
2020	13.711	10	137.110	1,587	137,11
2021	14.170	10	141.700	1,640	141,7
2022	14.644	10	146.440	1,695	146,44
2023	15.135	10	151.350	1,752	151,35
2024	15.642	10	156.420	1,810	156,42
2025	16.166	10	161.660	1,871	161,66
2026	16.708	10	167.080	1,934	167,08
2027	17.261	10	172.610	1,998	172,61
2028	17.845	10	178.450	2,065	178,45

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Tabel diatas menunjukkan bahwa Jumlah murid dan guru yang ada diwilayah kota Mbay pada tahun 2028 diperkirakan sebanyak 17.845 jiwa atau 33 % dari jumlah penduduk. Kebutuhan air bersihnya 2,065 ltr/dtk atau 178,45 m³/hari.

➤ **Perkantoran.**

Fasilitas perkantoran di kota Mbay sebanyak 45 unit bangunan dengan jumlah pegawai pada akhir tahun 2018 berjumlah 4622 orang dan kebutuhan air untuk fasilitas perkantoran diperhitungkan sebesar 35 ltr/org/hari.

Proyeksi kebutuhan air bersih untuk fasilitas perkantoran dapat dilihat pada tabel 4 .40 berikut.

Tabel 4 .40
Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Untuk Fasilitas Perkantoran
Tahun
2018 – 2028.

Tahun	Jmlh Pegawai	Pemberian Air (ltr/org/hari)	Kebutuhan Air		
			Ltr/Hari	Ltr/Dtk	M ³ /Hari
2018	4.622	35	161.770	1,872	161,77
2019	4.739	35	165.865	1,920	165,865
2020	4.856	35	169.960	1,967	169,96
2021	4.973	35	174.055	2,015	174,055
2022	5.090	35	178.150	2,062	178,15
2023	5.207	35	182.245	2,109	182,245
2024	5.324	35	186.340	2,157	186,34
2025	5.441	35	190.435	2,204	190,435
2026	5.558	35	194.530	2,252	194,53
2027	5.675	35	198.625	2,299	198,625
2028	5.792	35	202.720	2,346	202,72

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Pada tabel diatas, tahun 2018 jumlah pegawai yang ada dikota Mbay sebanyak 4.622 jiwa dan kebutuhan air bersih 1,872 ltr/dtk dan diakhir tahun perencanaan jumlah pegawai meningkat menjadi 5.792 jiwa, begitu pula kebutuhan air bersihnya meningkat menjadi 2,346 ltr/dtk atau 203 m³/hari.

➤ Tempat ibadah.

Jatah pemberian air bersih ibadah selama periode perencanaan ditetapkan sebagai berikut :

- Gereja = 250 ltr/unit/hari.
- Masjid = 1000 ltr/unit/hari.

Proyeksi kebutuhan air untuk fasilitas ibadah dilihat pada tabel 4 .41 berikut.

Tabel 4 .41
Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Untuk Fasilitas Ibadah Tahun
2018 – 2028

Tahun	Gereja		Masjid		Total Kebutuhan	Kebutuhan Air		
	Jumlah	Jatah Air (ltr/dtk)	Jumlah	Jatah Air (ltr/dtk)		Ltr/Hari	Ltr/Dtk	M ³ /Hari
2018	4	250	15	1.000	16.000	240.004	2,778	240
2019	4	250	15	1.000	16.000	240.004	2,778	240
2020	4	250	15	1.000	16.000	240.004	2,778	240
2021	4	250	16	1.000	17.000	272.004	3,148	272
2022	4	250	16	1.000	17.000	272.004	3,148	272
2023	4	250	16	1.000	17.000	272.004	3,148	272
2024	4	250	17	1.000	18.000	306.004	3,542	306
2025	4	250	17	1.000	18.000	306.004	3,542	306
2026	4	250	17	1.000	18.000	306.004	3,542	306
2027	4	250	18	1.000	19.000	342.004	3,958	342
2028	4	250	18	1.000	19.000	342.004	3,958	342

Sumber : Hasil Pengolahan Data

pada tahun 2018, jumlah tempat ibadah dikota Mbay sebanyak 19 buah, dan kebutuhan air bersihnya sebesar 2,778 ltr/dtk atau 240 m³/hari.

Diakhir tahun perencanaan yaitu tahun 2028, jumlah tempat ibadah bertambah menjadi 22 buah dan kebutuhan air bersihpun meningkan menjadi 3,958 ltr/dtk atau 342 m³/hari.

D. Kebutuhan air untuk kepentingan umum dan akibat kehilangan air.

Kebutuhan air bersih untuk kepentingan umum dimaksudkan untuk keperluan air mancur, tanaman umum, pengelontoran saluran air buangan, dan pemadam kebakaran. Besarnya kebutuhan air untuk kepentingan umum sangat bergantung pada kondisi daerah kota. Kebutuhan air untuk pemadam kebakaran bersifat insidental atau sewaktu – waktu bila terjadi kebakaran sehingga dalam perencanaan digunakan reservoir sebagai cadangan air bila terjadi kebakaran.

Kehilangan air yang dimaksud adalah kehilangan yang terjadi pada pipa distribusi, pipa transmisi dan sambungan konsumen karena adanya kebocoran serta kehilangan air untuk pemeliharaan system jaringan distribusi, misalnya pengerusan pipa. Besarnya kehilangan air dan kebutuhan air bersih untuk kepentingan umum ditetapkan sebesar 20% pada awal periode perencanaan dan menurun menjadi 10 % pada akhir periode perencanaan dari jumlah kebutuhan air domestic dan non domestic.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4 .42

E. Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih.

Setelah dilakukan proyeksi kebutuhan air bersih terhadap semua aktivitas yang ada, maka dapat diketahui besar kebutuhan air bersih yang dibutuhkan di kota Mbay selama periode perencanaan tahun 2018 – 2028.

Rekapitulasi kebutuhan air bersih kota Mbay selama periode perencanaan dapat dilihat pada tabel 4 – 42 berikut.

Tabel 4 .42
Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih Kota Mbay Tahun 2018 - 2028

klasifikasi	Kebutuhan Air Rata - Rata (Ltr/Dtk)					
	2015	2020	2022	2024	2026	2028
Rumah Tangga						
Sambungan Langsung	36,872	43,052	49,981	57,733	66,389	76,038
Hidran Umum	1,867	1,911	1,921	1,892	1,817	1,69
Fasilitas Umum						
Pasar	0,014	0,014	0,014	0,028	0,028	0,028
Pertokoan	0,005	0,006	0,006	0,007	0,008	0,009
Penginapan	0,236	0,262	0,290	0,321	0,358	0,396
Rumah Makan	0,025	0,031	0,038	0,046	0,057	0,069
Fasilitas Institusi						
Kesehatan	0,382	0,391	0,400	0,410	0,419	0,428
Pendidikan	1,486	1,587	1,695	1,810	1,934	2,065
Perkantoran	1,872	1,967	2,062	2,157	2,252	2,346
Ibadah	2,778	2,778	3,148	3,542	3,542	3,958
Sub Total	45,537	51,999	59,555	67,946	76,804	87,027
Kehilangan Air	20%	18%	16%	14%	12%	10%
Kepentingan Umum	9,1074	9,3958	9,5288	9,5124	9,2165	8,7027
Total	54,644	61,359	69,084	77,458	86,020	95,730

Sumber : Hasil Pengolahan Data

F. Fluktuasi kebutuhan air

Kebutuhan air tidak selalu sama untuk tiap saat, sehingga menimbulkan fluktuasi kebutuhan air, yang dipengaruhi oleh :

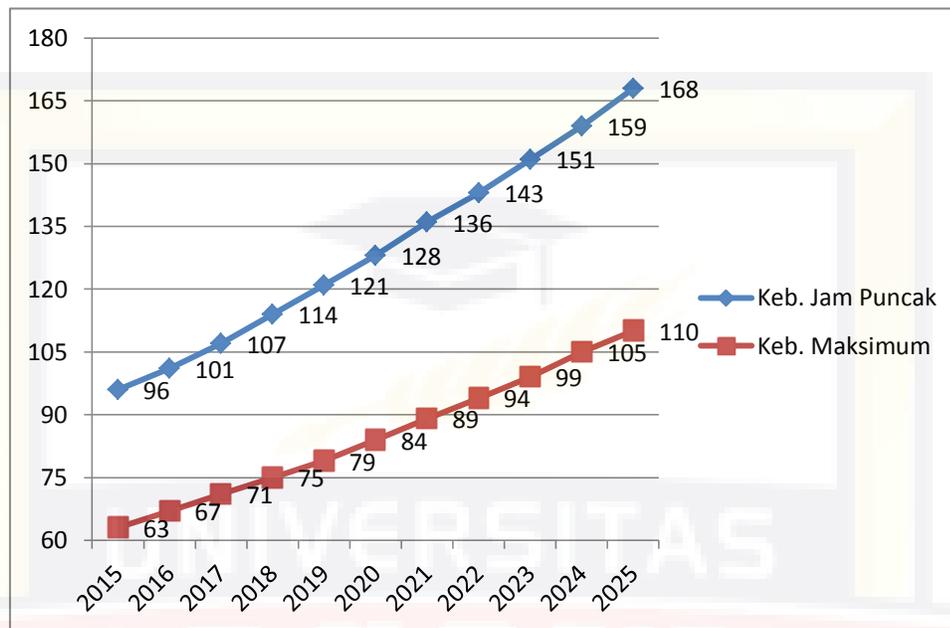
- Jenis dan jumlah pemakaian.
- Karakteristik pemakaian air.

Berdasarkan Pedoman / Petunjuk Dan Manajemen Air Minum Perkotaan Dep. Kimpraswil tahun 2002, angka – angka tersebut adalah kebutuhan harian maksimum ditetapkan sebesar 1,1 – 1,15 dan kebutuhan pada jam puncak ditetapkan sebesar 1,65 – 1,75 dari kebutuhan harian rata – rata.

Tabel 4 .43
Fluktuasi Kebutuhan Air Bersih Pada Hari Maksimum Dan Jam Puncak Tahun 2018 – 2028.

Tahun	Faktor		Total Pemakaian Air (ltr/detik)	Kebutuhan	
	Maksimum	Puncak		Maksimum (ltr/dtk)	Puncak (ltr/dtk)
2018	1,15	1,75	54,644	62,8406	95,627
2019	1,15	1,75	57,9292	66,61858	101,3761
2020	1,15	1,75	61,359	70,56285	107,37825
2021	1,15	1,75	65,366	75,1709	114,3905
2022	1,15	1,75	69,084	79,4466	120,897
2023	1,15	1,75	72,978	83,9247	127,7115
2024	1,15	1,75	77,458	89,0767	135,5515
2025	1,15	1,75	81,6538	93,90187	142,89415
2026	1,15	1,75	86,020	98,923	150,535
2027	1,15	1,75	91,019	104,67185	159,28325
2028	1,15	1,75	95,730	110,0895	167,5275

Sumber : Hasil Pengolahan Data



**Gambar 4 . 5 Grafik Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Kota Mbay
Tahun 2018 – 2028**

4 . 2 . 4 Analisa Rencana Pengembangan Kapasitas Air Bersih.

Air alamiah umumnya tidak dapat langsung dikonsumsi. Air dari sumber tertentu, sebelum disalurkan kekonsumen, perlu diperiksa terlebih dahulu, diteliti penyimpangan – penyimpangan yang ada dari persyaratan standar kualitas air mium yang berlaku.

Dari hasil pengujian laboratorium, menunjukkan bahwa kualitas air baku yang ada di kota Mbay yang diambil dari mata air Wugha – Wugha, Lowo Mely dan kali Aesesa, memenuhi standar kualitas air

minum sesuai peraturan Kesehatan Republik Indonesia. Tetapi untuk menjaga kualitas air tersebut terhadap kontaminasi bakteri, maka untuk system pengolahan air minum kota Mbay diperlukan penambahan bak penampungan air bersih.

1. Bak penampungan atau reservoir.

Bak penampung air bersih atau reservoir adalah berfungsi untuk menampung air bersih yang telah melalui proses pengolahan yang siap untuk didistribusikan ke pelanggan (konsumen) juga untuk menampung air keperluan bak MOM yang digunakan untuk melarutkan bahan – bahan disinfektan.

Dengan melihat keadaan bak reservoir yang ada sekarang ini yang hanya berkapasitas 500 m³ dimana bak tersebut tidak memungkinkan lagi menampung air bersih yang berkapasitas 14.474 m³ pada akhir perencanaan.

Ditinjau dari segi kualitasnya bak reservoir yang ada sekarang ini mampu dipertahankan untuk 10 (sepuluh) tahun yang akan datang, sehingga reservoir yang lama tetap dipertahankan. Disamping itu penambahan reservoir tetap dilaksanakan sesuai kebutuhan pada tahun 2028.

Dalam rencana pengembangan system penyediaan air bersih kota Mbay direncanakan bak penampung air bersih (reservoir) sebagai berikut :

Kebutuhan air rata – rata pada jam puncak di

Tahun 2028 adalah $= 14.474 \text{ m}^3$

Cadangan pemadam kebakaran $= 10,50 \text{ m}^3$.

Tambahan 10 % untuk kapasitas reservoir $= 1.447,4 \text{ m}^3$.

Jumlah $= 29.672 \text{ m}^3$.

Direncanakan 4 (empat) buah bak penampung air bersih (resevoir)

Dimensi bak reservoir air bersih adalah

$$4 (50 \times 50 \times 3) = 30.000 \text{ M}^3 > 29.672 \text{ M}^3$$

Panjang bak = 50 Meter.

Lebar bak = 50 Meter.

Tinggi bak = 3 Meter

bangunan pengolahan air bersih yang ada sekarang keseluruhannya berkapasitas 500 m^3 , jadi perlu penambahan kapasitas bak penampungan air bersih, dengan system pengolahan lengkap yaitu :

air baku yang berasal dari sungai Aesesa mengalir dengan cara pompa naik keruang pembubuhan pendahuluan, selanjutnya mengalir secara grafitasi kepulsator dan mengalir secara grafitasi melalui talang menuju ke filter (saringan pasir cepat), dan selanjutnya ke siphon, kemudian melimpah ke ruang pengambilan akhir (bak penampungan air bersih) dan akhirnya air siap untuk di distribusikan melalui pompa distribusi ke konsumen.

2. Lokasi bangunan instalasi pengolahan.

Untuk menetapkan letak tempat bangunan instalasi pengolahan air minum, perlu pertimbangan – pertimbangan untuk memperoleh system manajemen yang baik bagi seluruh pekerjaan.

Hal – hal yang perluh dipertimbangkan untuk menetapkan letak dari pada tempat pengolahan antara lain :

- a) Aman dan ekonomis untuk mengumpulkan air baku.
- b) Mudah dicapai dengan memperhatikan pengangkutan bahan – bahan kimia yang dibutuhkan, ada fasilitas listrik.
- c) Mudah dikontrol dan mudah memperoleh informasi.
- d) Aman terhadap gempa bumi dan banjir.
- e) Dalam lingkungan yang sehat.
- f) Ada kemungkinan untuk perluasan dimasa yang akan datang

3. System pengolahan.

Air alamia umumnya tidak dapat langsung dikonsumsi. Air dari sumber tertentu, sebelum disalurkan kepada konsumen, perlu diperiksa terlebih dahulu, diteliti penyimpangan – penyimpangan yang ada dari persyaratan standar kualitas air minum yang berlaku. Penyimpangan – penyimpangan yang ada harus diiadakan dengan cara pengolahan, yaitu proses diimana air baku dirubah kualitasnya sehingga memenuhi syarat standar kualitas air minum yang berlaku.

Dari hasil pengujian laboratorium terhadap parameter fisik, kimia menunjukan bahwa kualitas air baku yang ada di kota Mbay yang diambil dari Wugha – Wugha, Lowo Mely Dan Kali Aesesa tersebut memenuhi syarat standar kualitas air minum sesuai dengan peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor : 01/BIRHUKMAS/1/1975

4. Sistem pengaliran.

Jaringan distribusi yang ada saat ini untuk kota Mbay ada 2 (dua) system yaitu System gravitasi dan system pemompaan. Sistem gravitasi mengambil air dari mata air Lowomely dengan debit produksi 10 ltr/dtk dan mata air Wugha – Wugha dengan debit produksi 9 ltr/dtk. Sedangkan system pemompaan yaitu dari IPA (Instalasi Pengolahan

Air) / WTP (Water Treatment Plan) kali Aesesa, diketahui kapasitas reservoir 500 m³ di lokasi Malasera.

5. Sumber air baku.

Mengingat pada tahun 2028 perlu adanya penambahan kapasitas sebesar 14.474 m³ maka, sumber air baku direncanakan tetap mengambil air dari kali Aesesa karena debit kali aesesa dapat dikatakan stabil hanya bertambah pada musim hujan akibat dari limpasan permukaan.

6. Pompa air baku.

Pompa air baku direncanakan untuk mengalirkan air baku dari kali Aesesa ke lokasi pengolahan, pompa sekarang ada 6 (enam) buah yaitu pompa penyedot 3 (tiga) buah dan pompa pendorong 3 (tiga) buah masing – masing bermerk CMG, type MARD 25M-2 dan berkapasitas 20 ltr/dtk.

Pada tahun 2028 direncanakan penambahan pompa sebanyak 9 (Sembilan buah) buah masing – masing berkapasitas 20 ltr/dtk agar mampu memproduksi air bersih sebanyak 14.474 m³ dari total kebutuhan air bersih pada akhir tahun perencanaan yaitu tahun 2028.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan mengenai Analisis Pengembangan Kapasitas Penyediaan Air Bersih Kota Mbay Kabupaten Nagekeo maka, dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Jumlah penduduk kota Mbay kabupaten Nagekeo pada akhir tahun periode perencanaan yaitu 2028 berjumlah 54.072 jiwa atau laju pertumbuhannya rata – rata 2,7 % pertahun.
2. Kebutuhan air bersih masyarakat kota Mbay tahun 2028 pada jam puncak adalah 167,527 ltr/dtk maka, harus menambah reservoir yang dapat menampung volume air bersih untuk memenuhi kebutuhan tahun 2028.
3. Penambahan reservoir direncanakan 4 (Empat) buah dengan ukuran reservoir adalah =
Panjang bak = 50 meter
Lebar bak = 50 meter
Tinggi bak = 3 meter
 $4 (50 \times 50 \times 3) = \underline{30.000 \text{ M}^3} > 29.672 \text{ M}^3$.

5.2 Saran

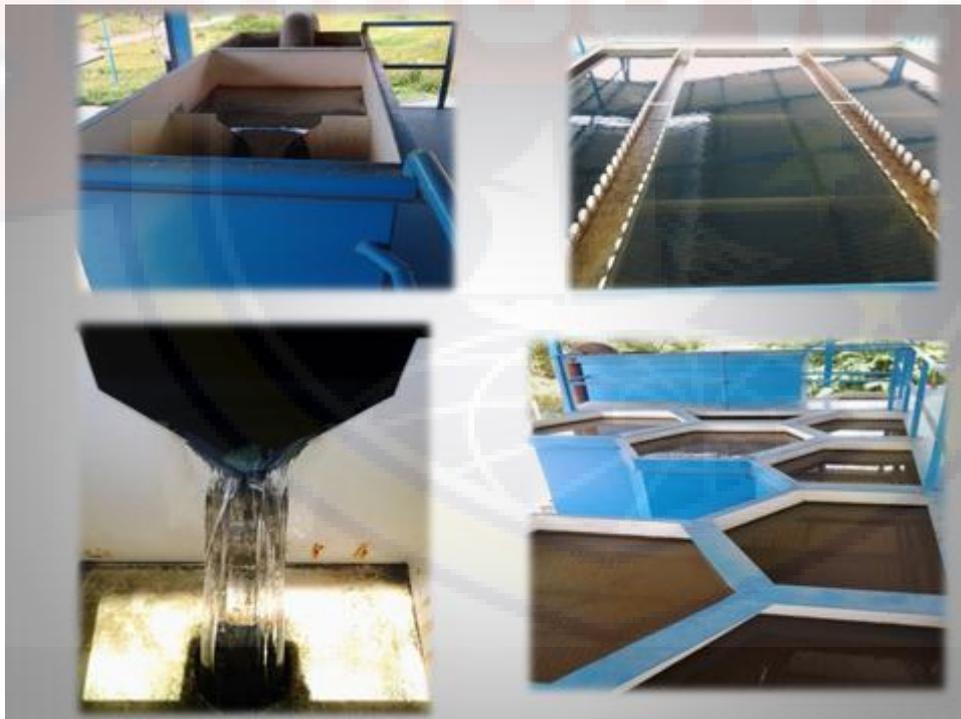
Adapun saran dalam penelitian ini antara lain :

1. Kepada masyarakat kota Mbay agar bisa menjaga dan memelihara prasarana air bersih yang telah di berikan oleh pemerintah, sehingga dapat digunakan dalam waktu yang lama.
2. Untuk mempertahankan debit sumber air bersih yang digunakan pada system penyediaan air bersih kota Mbay, maka perlu perlindungan terhadap kelestarian lingkungan disekitar lokasi sumber air, misalnya dengan reboisasi dan juga menghindari penebangan pohon disekitar lokasi sumber air, dibawah pengawasan masyarakat setempat
3. Perlunya sosialisasi UU RI Thn 2004 no 7 tentang sumber daya air dari pihak pemerintah kepada masyarakat.
4. Memperbanyak kantong air yang berwawasan lingkungan untuk menampung air hujan pada waktu musim hujan.

Daftar pustaka

1. Anonymus, penyediaan air bersih, akademik penilik kesehatan terknologi sanitasi (APK - TS), departemen kesehatan republik Indonesia, 1984.
2. Anonymus, Nagekeo dalam angka 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, kerja sama Bappeda dan kantor statistic kota Mbay.
3. Anonymus, pedoman penyusunan program penyediaan air bersih dan penyehatan lingkungan tingkat daerah, kelompok kerja dasawarsa air bersih, Dep PU, Dep Dagri, Dep Kesehatan 1983.
4. Anonymus, operation installation pengilahan air bersih, PDAM kota Mbay.
5. Anonymus, laporan IKK perencanaan teknis air bersih.
6. Anonymus, rencana pembangunan jangka menengah daerah (RPJMD) kabupaten Nagekeo. 2013.
7. Anonymus, 1984, Distribusi, Departemen Pekerjaan Umum,
8. Bahan kuliah PSDA Adrianus lempang.
9. Direktorat Jendral Cipta Karya, Jakarta.
10. Sugono, 1995, Buku Teknik Sipil, Penerbit Nova.

LAMPIRAN





Mesin yang digunakan untuk menyedot air kali Aesesa



Pipa transmisi

