

**TINJAUAN KEBUTUHAN DAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI AIR BESAR (ARBES)
DESA BATU MERAH****Annisa Artika Diva Natsir¹, Isak Lilipory², Vector R.R Hutubessy³**^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ambon¹natsirannisaartikadiva@gmail.com, caklilipory@gmail.com², vectorreinhard@gmail.com**ABSTRACT**

Clean water is a source of life for every living creature, including humans who need drinking water and daily necessities. The aim of this final assignment is to determine the need for clean water for the community in Batu Merah Village, RT 004/ RW 017. Furthermore, to determine the capacity of water needs for the community at this time to find out the predicted increase in the population of RT 004 / RW 017 Air Besar Batu Merah Village and how much The RAB is large for community needs for the next 5 years (2023-2027). The data analysis technique used in this writing is a quantitative analysis method/technique, where the data needs to be calculated using mathematical calculations in Microsoft Excel software. The results of the analysis show that the water demand in Batu Merah Village RT.004/Rw 017, based on the analysis results obtained, is 164.64 m³/day. Meanwhile, the reservoir capacity is not able to accommodate water needs so the water is not enough for the needs of the people of RT 004/ RW 017 Air Besar Batu Merah Village. Water flow is carried out 24 hours per day, because the required discharge based on the calculation results is insufficient for the RT 004/ RW 017 Air Besar Batu Merah Village area. From the calculation results of the discharge requirement: 113.94 m³/day and the population for the next 5 years is: 1002 people with water requirements of: 135.27 m³/day, then the clean water requirement for RT 004/RW 017 is not sufficient for the next 5 years.

ABSTRAK

Air Bersih merupakan sumber kehidupan bagi setiap makhluk hidup, tidak terkecuali manusia yang membutuhkan air minum dan keperluan sehari-hari. Tujuan dari tugas akhir ini mengetahui kebutuhan air bersih bagi masyarakat di desa batu merah RT 004/ RW 017. Selanjutnya, untuk mengetahui kapasitas kebutuhan air bagi masyarakat saat ini, mengetahui prediksi peningkatan jumlah penduduk RT 004 / RW 017 Air Besar Desa Batu Merah serta berapa besar RAB-nya untuk kebutuhan masyarakat 5 tahun kedepan (2023-2027). Teknik analisa data yang digunakan dalam penulisan ini adalah Metode/ teknik analisa kuantitatif, dimana data-data yang perlu dihitung dengan menggunakan perhitungan matematika dalam software Microsoft excel. Hasil dari analisa menunjukkan kebutuhan air di desa batu merah RT.004/Rw 017, berdasarkan hasil analisa yang didapat adalah 164.64 m³/hari. Sedangkan kapasitas reservoir tidak mampu menampung kebutuhan air sehingga airnya tidak cukup untuk kebutuhan masyarakat RT 004/ RW 017 Air Besar Desa Batu Merah. Pengaliran air dilakukan selama 24 jam per hari, karena debit kebutuhan berdasarkan hasil perhitungan tidak mencukupi untuk ke wilayah RT 004/ RW 017 Air Besar Desa Batu Merah. Dari hasil perhitungan debit kebutuhan : 113.94 m³/hari dan jumlah penduduk untuk 5 tahun ke depan adalah : 1002 jiwa dengan kebutuhan air sebesar : 135.27 m³/hari , maka kebutuhan air bersih untuk RT 004/ RW 017 tidak cukup untuk 5 tahun kedepan.

Kata Kunci : Ketersediaan, Kebutuhan Air Bersih

1. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber kehidupan bagi setiap makhluk hidup, tidak terkecuali manusia. dapat dipastikan manusia tidak akan mampu bertahan hidup tanpa air, manusia membutuhkan air untuk minum, mencuci, mandi dan keperluan lainnya. Pentingnya peran air bagi kehidupan manusia membuat pengedaannya harus memenuhi beberapa syarat, diantaranya sehat, bersih, dan berkelanjutan. Masalah penyediaan air bersih saat ini menjadi perhatian khusus untuk negara-negara maju maupun negara berkembang. Indonesia sebagai salah satu negara berkembang, tidak lepas dari permasalahan penyediaan air bersih bagi masyarakat pada saat ini pertumbuhan penduduk Indonesia sudah mencapai angka yang cukup besar, seiring meningkatnya populasi manusia, maka tingkat kebutuhan hidup juga semakin besar. Salah satu kebutuhan hidup yang utama yaitu kebutuhan akan air bersih dan masalah pokok yang dihadapi adalah kurangnya ketersediaan sumber air bersih, belum meratanya pelayanan penyediaan air bersih terutama di pedesaan.

Pengadaan air bersih di Air besar (Arbes) Desa Batumerah dikelola oleh Perusahaan Dream Sukses Airlindo (DSA). Mereka mengontrol, menyalurkan air ke rumahrumah warga. Air baku yang diambil berasal dari sungai Air besar (Arbes) yang diolah hingga menghasilkan air bersih dan didistribusikan melalui sistem perpipaan, jenis pipa yang digunakan untuk membawa air ke reservoir menggunakan pipa jenis GIP dengan panjang pipa dari bronkap ke reservoir 783,74 m, panjang pipa yang digunakan 6 meter. Panjang reservoir 6,25m, lebar reservoir 6,25m dan tinggi reservoir 3m. Pipa yang digunakan untuk menyalurkan ke konsumen menggunakan pipa jenis PVC. Berdasarkan data yang didapat dari hasil wawancara ada beberapa lokasi yang tidak mendapatkan pelayanan air bersih dengan baik salah satunya, berada pada RT 004/ RW 017 Air Besar Desa Batu Merah. Dari hasil wawancara bahwa keinginan masyarakat untuk mendapatkan pelayanan air bersih sangat besar. Dengan meningkatnya kebutuhan air bersih pada PT DSA, maka perlu dilakukan tinjauan Kembali di PT DSA mengetahui pelayanan air bersih yang kurang, sehingga mengakibatkan banyak keluhan dari masyarakat. Oleh karena itu peneliti meninjau kebutuhan dan sistem distribusi air bersih pada RT 004/ RW 017 Air Besar Desa Batu Merah pada saat sekarang dan masa yang akan datang agar keinginan masyarakat untuk mendapatkan pelayanan air bersih dengan baik dari PT DSA dapat terpenuhi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kebutuhan Air Bersih

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

kapasitas sistem penyediaan air bersih yang dibagi dalam dua klasifikasi pemakaian air, yaitu untuk keperluan domestik (rumah tangga) dan non domestik.

a. Kebutuhan Air Bersih Untuk Domestik (Rumah tangga)

Kebutuhan air domestik dimaksudkan adalah untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi keperluan rumah tangga yang dilakukan melalui Sambungan Rumah (SR) dan kebutuhan umum yang disediakan melalui fasilitas Hidran Umum (HU). Perincian pemakain air bersih berkapita berdasarkan Standar Internasional dapat dilihat pada table 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Konsumsi Air Bersih Perkapita Menurut Standar Internasional

Jumlah Penduduk (liter/orang/hari)	Sambungan Rumah (liter/orang/hari)	Kran Umum/Hidran Umum (liter/orang/hari)
Diatas 1 juta	190	30
500.000 – 1.000.000	170	30
100.000– 500.000	150	30
20.000 – 100.000	130	30
Dibawah 20.000	100 – 130	30

(Sumber: Kriteria perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996)

Perincian pemakaian air untuk rumah tangga Negara Indonesia dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Rincian Pemakaian Air Untuk Rumah Tangga Di Indonesia

Kegunaan	Liter/Orang/Hari
Mandi	55
Cucian	20
Glontor WC	30
Pembersihan Rumah	10
Pembersih Piring dan Alat Dapur	10
Masak	5
Minum	5
Total	130

(Sumber: Kriteria Ditjen perencana cipta karya dimas PJ996)

b. Kebutuhan Non Domestik

Kebutuhan air non domestic adalah kebutuhan air bersih yang digunakan diluar kebutuhan rumah tangga, kebutuhan air bersih non domestic ini sangat bervariasi untuk setiap kota sebagai mana

pertimbangan dalam perencanaan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Kebutuhan Air Non Domesti Untuk Kota Kategori

SEKTOR	NILAI	SATUAN
Sekolah	100	Liter/murid/hari
Rumah Sakit	200	Liter/bed/hari
Puskesmas	2000	Liter/unit/hari
Masjid	3000	Liter/unit/hari
Kantor	10	Liter/pegawai/hari
Pasar	12000	Liter/hektar/hari
Hotel	150	Liter/bed/hari
Rumah Makan	100	liter/tempat duduk/hari
Kompleks Militer	60	Liter/orang/hari
Kawasan Industri	0,2-0,8	Liter/detik/hektar
Kawasan Pariwisata	0,1-0,3	Liter/detik/hektar

(Sumber: Kriteria perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU 1996)

2.2 Perhitungan Pertumbuhan Jumlah Penduduk

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

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

a. Metode Geometrik

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

dengan:

P_n = Jumlah penduduk pada tahun ke n perencanaan (jiwa)

P_0 = Jumlah penduduk pada tahun dasar

r = Laju pertumbuhan rata-rata n = Interval waktu

b. Metode Aritmatik

$$P_n = P_0 + K_a(T_n + T_0) \dots\dots\dots(2)$$

dengan:

P_n = Jumlah penduduk pada tahun ke- n

P_0 = Jumlah penduduk pada tahun dasar

T_n = Tahun

T_0 = periode tahun perencanaan.

K_a = Konstanta Aritmatik

c. Metode Least Square

$$Y = a + b \cdot x \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

Y = Nilai variabel berdasarkan garis Jumlah penduduk pada tahun ke- n

X = Variabel independent

a = Konstanta

b = Koefisien arah regresi linier

Dimana:

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

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

d. Pemilihan Metode Proyeksi Penduduk

Kriteria pemilihan dari ketiga metode di atas berdasarkan uji standar deviasi sederhana, dimana nilai standar deviasi (s) adalah yang paling kecil Nilai standar deviasi dapat dihitung dengan bantuan Microsoft Exel 2007. Adapun wilayah sasaran perencanaan harus dikelompokkan ke dalam kategori wilayah berdasarkan jumlah penduduk sebagai berikut:

Tabel 4. Kategori Wilayah

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

Sumber: PERMEN PU NOMOR : 18/PRT/M/200

2.3 Perkiraan kebutuhan Air bersih

Air bersih adalah, sesuai dengan *Millinium Development Goals* (MDGS) pedoman yang perlu diketahui selain proyeksi jumlah penduduk dalam memprediksi jumlah kebutuhan air bersih adalah:

Tingkat pelayanan masyarakat Cakupan pelayanan air bersih kepada masyarakat rata-rata tingkat nasional adalah 80% dari jumlah penduduk dengan rumus:

$$C_p = 80\% \times P_n \dots\dots\dots(4)$$

Dengan:

C_p = Cakupan pelayanan air bersih (liter/detik)

P_n = Jumlah penduduk pada tahun n proyeksi (jiwa)

a. Pelayanan sambungan rumah

Jumlah penduduk yang mendapat air bersih melalui sambungan rumah dihitung dengan rumus:

$$S_1 = 80\% \times C_p \dots\dots\dots(5)$$

Dengan:

S_1 = Konsumsi air dengan sambungan rumah liter/detik)

Cp= Cakupan pelayanan air bersih (liter/detik)

b. Sambungan tak langsung atau sambungan bak umum

Sambungan tak langsung atau sambungan bak umum adalah sambungan untuk melayani penduduk tidak mampu dimana sebuah bak umum dapat melayani kurang lebih 100 jiwa atau sekitar 20 keluarga. Jumlah penduduk yang mendapatkan air bersih melalui sambungan tak langsung atau bak umum dihitung dengan rumus

$$Sb=20\%CP \dots\dots\dots (6)$$

Dengan:

Sb= Konsumsi air bak umum (liter/detik)

CP= Cakupan pelayanan air bersih (liter/detik)

c. Konsumsi air bersih

Konsumsi air bersih sesuai dengan peraturan Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2002 diasumsikan sebagai berikut:

- a. Konsumsi air bersih untuk sambungan rumah/sambungan langsung sebanyak 140 liter/orang/hari.
- b. Konsumsi air bersih untuk sambungan tak langsung/bak umum untuk masyarakat kurang mampu sebanyak 30 liter/orang/hari.
- c. Konsumsi air bersih non rumah tangga (kantor, sekolahan, tempat ibadah, industri, pemadam kebakaran dan lain-lain) ditentkn sebesar 15% dari jumlah pemakaian air untuk sambungan rumah dan bak umum dihitung dengan rumus:

$$Kn=15\%x(S1+Sb) \dots\dots\dots (7)$$

Dengan:

Kn= Konsumsi air untuk non rumah tangga (liter/detik),

S1= Konsumsi air dengan sambungan rumah (liter/detik)

Sb= Konsumsi air bak umum (liter/detik).

d. Kehilangan air

Kehilangan air diasumsikan sebesar 20% dari total kebutuhan air bersih, perkiraan kehilangan jumlah air ini disebabkan adanya sambungan pipa yang bocor, pipa yang retak dan dan akibat kurang sempurnanya waktu pemasangan.

Pencucian pipa, kerusakan water meter, pelimpah air di Menara air dan lainlain, dihitung dengan rumus:

$$Lo=20xPr \dots\dots\dots (8)$$

Dengan:

Lo= Kehilangan air (liter/detik)

Pr= Produksi air (liter/detik)

2.4 Sistem Distribusi Air Bersih

a. Sistem Distribusi Air Bersih

Sistem distribusi adalah sistem yang langsung berhubungan dengan konsumen, yang mempunyai

fungsi pokok mendistribusikan air yang telah memenuhi syarat ke seluruh daerah pelayanan. Sistem ini meliputi unsur sistem perpipaan dan perlengkapannya, hidran kebakaran, tekanan tersedia, sistem pemompaan (bila diperlukan), dan reservoir distribusi. Sistem distribusi air minum terdiri atas perpipaan, katup-katup, dan pompa yang membawa air yang telah diolah dari instalasi pengolahan menuju pemukiman, perkantoran dan industri yang mengkonsumsi air. Juga termasuk dalam sistem ini adalah fasilitas penampung air yang telah diolah (reservoir distribusi), yang digunakan saat kebutuhan air lebih besar dari suplai instalasi, meter air untuk menentukan banyak air yang digunakan, dan keran kebakaran. Dua hal penting yang harus diperhatikan pada sistem distribusi adalah tersedianya jumlah air yang cukup dan tekanan yang memenuhi (kontinuitas pelayanan), serta menjaga keamanan kualitas air yang berasal dari instalasi pengolahan. Sistem pendistribusian air ke masyarakat, dapat dilakukan secara langsung dengan gravitasi maupun dengan sistem pompa, pembagian air dilakukan melalui pipa-pipa distribusi seperti:

- a) Pipa primer, tidak diperkenankan untuk dilakukan tapping.
- b) Pipa sekunder, diperkenankan tapping untuk keperluan tertentu, seperti fire hydrant, bandara, pelabuhan dan lain-lain.
- c) Pipa tersier, diperkenankan tapping untuk kepentingan pendistribusian air ke masyarakat melalui pipa kuarter

Sistem distribusi air bersih adalah pendistribusian atau pembagian air melalui sistem perpipaan dari bangunan pengolahan (reservoir) ke daerah pelayanan (konsumen). Dalam perencanaan sistem distribusi air bersih, beberapa faktor yang harus diperhatikan antara lain:

- 1. Daerah layanan dan jumlah penduduk yang akan dilayani.
Dacrah layanan ini meliputi wilayah IKK (Ibu Kota Kecamatan) atau wilayah kabupaten Kotamadya Jumlah penduduk yang akan dilayani tergantung pada kebutuhan, kemauan (minat), dan kemampuan atau tingkat sosial ekonomi masyarakat. Sehingga dalam suatu daerah belum tentu semua penduduk terlayani.
- 2. Kebutuhan air
Kebutuhan air adalah debit air yang harus disediakan untuk distribusi daerah pelayanan.
- 3. Letak Topografi daerah layanan
Letak topografi daerah layanan akan menentukan sistem jaringan dan pola alirann yang sesuai.
- 4. Jenis sambungan sistem
Jenis sambungan dalam sistem distribusi air bersih dibedakan menjadi:

- a) Sambungan halaman yaitu pipa distribusi dari pipa induk/ pipa utama ketiaptiap rumah atau halaman.
- b) Sambungan rumah yaitu sambungan pipa distribusi dari pipa induk/ pipa utama ke masing-masing utilitas rumah tangga
- c) Hidran umum merupakan pelayanan air bersih yang digunakan secara komunal pada suatu desh tertentu untuk melayani 100 orang dalam setiap hidran umum.
- d) Terminal air adalah distribusi air melalui pengiriman tangki-tangki air yang diberikan pada daerah-daerah kumuh, daerah terpencil atau daerah yang rawan air bersih
- e) Kran umum merupakan pelayanan air bersih yang digunakan secara komunal pada kelompok masyarakat tertentu, yang mempunyai minat tetapi kurang mampu dalam membiayai penyambungan pipa ke masing-masing rumah.

Biasanya satu kran umum dipakai untuk melayani kurang lebih dari 20 orang.

b. Reservoir

Reservoir merupakan tempat penyimpanan atau penampung air bisa berwujud tangki alami seperti kolam atau dam maupun tangki buatan seperti tong atau bak. Dalam reservoir juga bisa membuat filter sendiri yang bertujuan untuk menjarung sampah (daun, palstik dll) yang mungkin ikut terbawa air, dalam kendisi tertentu filter harus bisa dilepas dengan mudah untuk dibersihkan dari sampah-sampah.

Fungsi dari reservoir distribusi adalah:

- 1. Pemerataan air.
- 2. Untuk menyeimbangkan aliran air yang masuk dan keluar.
- 3. Penyimpanan air.
- 4. Untuk menutupi kebutuhan ssaat terjadi gangguan, kebutuhan puncak, dan kehilangan air. Penyimpanan harus sebanding dengan pemakaian,
- 5. Pengaturan tekanan,
- 6. Muka air yang bebas di permukaan reservoir berfungsi untuk menghentikan gradien tekanan. Adanya reservoir ini akan dapat digunakan untuk membatasi tekanan di perpipaan.

Berdasarkan clevasinya reservoir dapat dibedakan menjadi 2, yaitu:

- a) Ground Reservoir tinggi muka air lebih rendah dari daerah pelayanan dan diperlukan pompa untuk menaikkan tekanan. Posisi diatur bwedasakan posisi instalasi.
- b) Elevated Reservoir
Jika muka air daerah pelayanan lebih tinggi tekanan cukup. Elevated Reservoir diletakan pada posisi tanah yang tinggi atau sebagai

Menara air. Untuk penyisihan zat-zat kimia tertentu atau warna dan bau dari air, dapat digunakan metode sebagai berikut:

- 1. Adsorbi, berfungsi untuk penyisihan warna dan abu.
- 2. Presipitasi secara kimia, berfungsi untuk penyisihan zat terlarut seperti besi, mangan dan Kesehatan.
- 3. Ion Exchange, berfungsi untuk menuntutu ion garam tertentu yang ada didalam air dengan ion yang ada dalam media penukar

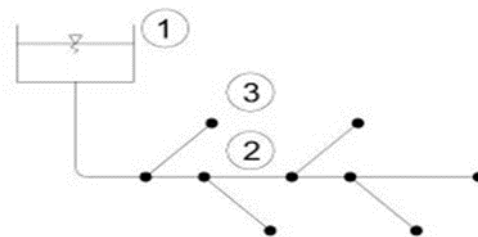
c. Sistem Perpipaan Distribusi

Sistem distribusi adalah rangkaian pipa yang berhubungan dan digunakan untuk mengalirkan air ke konsumen.

Tata letak distribusi ditentukan oleh kondisi topografi daerah layanan dan lokasi pengolahan biasanya diklasifikasikan sebagai berikut:

a) Sistem Cabang (branch)

Sistem ini adalah sistem jaringan perpipaan dimana pengaliran air hanya menuju kesatu arah dan pada setiap ujung akhir daerah pelayanan terdapat titik mati.



Gambar 1. Sistem distribusi pola cabang

Keterangan:

- 1. Reservoir
- 2. Pipa distribusi
- 3. Simpul layanan

Sistem ini biasanya digunakan pada daerah dengan sifat-sifat berikut:

- 1. Perkembangan kota kearah memanjang.
- 2. Sarana jaringan jalan induk saling berhubungan.
- 3. Keadaan topogrffi dengan kemiringan medan yang menuju kesatu arah

Keuntungan sistem cabang:

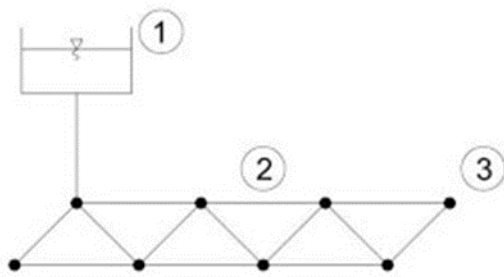
- 1. Sistem lebih sederhana sehingga perhitungan dimensi pipa lebih mudah.
- 2. Pemasangan lebih mudah dan sederhana.
- 3. Peralatan lebih sedikit.
- 4. Perpiaan lebih ekonomis karena menggunakan pipa lebih sedikit (pipa distribusi hanya dipasang didaerah yang padat penduduk).

Kerugian sistem cabang:

1. Kemungkinan terjadinya penimbunan kotoran dan pengendapan di ujung pipa tidak dapat dihindari, sehingga diperlukan pembersihan yang intensif untuk mencegah timbulnya bau dan perubahan rasa.
2. Bila terjadi kerusakan, pengaliran air dibawahnya akan berhenti.
3. Kemungkinan tekanan air yang diperlukan tidak cukup bila ada sambungan baru.
4. Keseimbangan sistem pengaliran kurang terjamin, terutama terjadinya tekanan kritis pada bagian pipa terjauh.
5. Suplay air akan terganggu apabila terjadi kebakaran atau kerusakan pada salah satu bagian sistem.

b) Sistem Melingkar (Loop)

Sistem cabang adalah sistem jaringan perpipaan dimana didalam sistem ini jaringan pipa induk distribusi saling berhubungan satu dengan yang lain membentuk looploop, sehingga pada pipa induk tidak ada titik msti (*dead end*)



Gambar 2. Sistem Melingkar

Keterangan:

1. Reservoir
2. Pipa distribusi air
3. Simpul layanan

Pada sistem melingkar biasanya digunakan pada:

1. Daerah yang mempunyai jaringan jalan yang berhubungan.
2. Daerah yang perkembangannya kesegala arah.
3. Daerah dengan topografi ang relatif datar.

Keuntungan pada sistem melingkar adalah:

1. Alirannya tersirkulasi secara bebas, sehingga genangan atau endapan dapat dihindari.
2. Keseimbangan aliran mudah dicapai.

Kerugian pada sistem melingkar adalah:

1. Pipa yang digunakan relatif lebih banyak.
2. Jaringan perpipaan lebih rumit.
3. Perlengkapan yang digunakan akan lebih banyak

Umumnya yang tersedia pada sistem jaringan distribusi air bersih adalah:

- a) Pipa primer atau pipa induk
Pipa primer adalah pipa yang berfungsi membawa air dari instalasi pengolahan atau reservoir distribusi, dimana mempunyai diameter yang relatif besar.
- b) Pipa Sekunder
Pipa sekuder adalah pipa yang disambungkan pada pipa primer, dimana mempunyai diameter yang kurang dari atau sama dengan pipa primer
- c) Pipa tersier
Pipa tersier adalah pipa yang gunanya menghubungkan langsung dari pipa sekunder atau primer untuk melayani pipa service ke induk sangat tidak menguntungkan, disamping dapat mengganggu lalu lintas kendaraan.
- d) Pipa Service
Pipa sevice adalah pipa yang berfungsi untuk menghubungkan kepada pipa pengguna, pipa disambungkan langsung pada pipa sekunder atau tersier, yang mempunyai diameter relatif lebih kecil.

d. Jenis Pipa

Pada suatu system jaringan air bersih, pipa merupakan komponen yang utama. Pipa ini berfungsi sebagai stana untuk mengalirkan air dari sumber air ke tendon, maupun dari tendon ke konsumen. Pipa tersebut memiliki bentuk penampang lingkaran dengan diameter yang bermacam-macam. Dalam pelayana penyediaan air bersih lebih banyak menggunakan pipa bertekanan karena lebih sedikit kemungkinan tercemar dan biayanya lebih murah dibandingkan menggunakan saluran terbuka atau talang. Suatu pipa yang umunya dipakai untuk sistem jaringan air dibuat dari bahan bahan seperti dibawah ini:

1. Besi Tuang (*cast iron*)

Pipa besi tuang telah digunakan lebih dari 200 tahun yang lalu. Pipa ini biasanya dicelupkan dalam larutan kimia untuk perlindungan terhadap karat. Panjang biasa dari suatu pipa adalah 4m dan 6m, tekanan maksimum pipa sebesar 25kg/cm² dan umur pipa dapat mencapai 100 tahun.

Keuntungan dari pipa ini adalah:

- a) Pipa cukup murah
- b) Pipa mudah disambung
- c) Pipa tahan karat

Kerugian dari pipa ini adalah Pipa berat sehingga biaya pengangkutan mahal.

2. Besi Galvanis (*galvanized iron*)

Pipa jenis ini bahannya terbuat dari pipa baja yang dilapisi oleh seng. Umur pipa pendek yaitu antara 7-

10 tahun. Pipa berlapis seng digunakan secara luas untuk jaringan pelayanan yang kecil di dalam system distribusi

Keuntungan dari pipa ini adalah:

- a) Harga murah dan banyak tersedia di pasaran
- b) Ringan sehingga mudah diangkut
- c) Pipa mudah disambung

Kerugian dari pipa ini adalah Pipa mudah berkarat

3. Plastik (PVC)

Pipa ini lebih dikenal dengan sebutan pipa PVC (*Poly Vinyl Chloride*) dan di pasaran mudah didapat dengan berbagai ukuran Panjang pipa 4m dan 6m dengan ukuran diameter pipa mulai 16 mm hingga 350 mm. Umur pipa dapat mencapai 75 tahun, namun berdasarkan pengalaman yang ada di lapangan umur efektif pipa ini hanya sekitar 20 tahun.

Keuntungan dari pipa ini adalah:

- a) Harga murah dan banyak tersedia dipasaran
- b) Ringan sehingga mudah diangkut
- c) Mudah dalam pemasangan dan penyambungan
- d) Pipa tahan karat

Kerugian dari pipa ini adalah:

- a) Pipa jenis ini mempunyai koefisien muai besar sehingga tidak tahan panas
- b) Mudah bocor dan pecah.

4. Baja

Pipa ini terbuat dari baja lunak dan mempunyai banyak ragam di pasaran. Pipa baja telah digunakan dengan berbagai ukuran hingga lebih dari 6 m diameternya. Umur pipa baja ini cukup terlindungi paling sedikit 40 tahun.

Keuntungan dari pipa ini adalah:

- a) Tersedia dalam berbagai ukuran panjang
- b) Mudah dalam pemasangan penyambungan

Kerugian dari pipa ini adalah

- a) Pipa tidak tahan karat
- b) Pipa berat sehingga biaya pengangkutan mahal.

Untuk mencetak jaringan distribusi, harus ditinjau terlebih dahulu tata letak dari pipa induk yang telah ada pipa-pipa tersebut biasanya berada pada:

- a) Sebelah kiri atau kanan jalan
- b) Jalur trotoar, bahu jalan.

Jaringan pipa tersebut berada dibawah permukaan tanah. Untuk itu perlu diadakan penggalian tanah tempat peletakan pipa yang akan ditanam. Dalam hal ini kedalaman minimal satu meter dari elevasi muka tanah aspal sampai dibagian atas dari diameter luar pipa yang ditanam. Kedalaman penggalian pipa tersebut bertujuan agar tekanan yang akan datang dari atas tidak berpengaruh pada pipa. Setelah pipa diletakkan dalam galian tersebut, sekeliling pipa yang ditanam dilapisi atau dibalut pasir dengan ketebalan

10-15 cm lalu ditutup dengan tanah asal yang di padatkan.

Perlindungan terhadap pipa perlu diperhatikan, untuk lebih jelasnya diuraikan sebagai berikut:

a. Pengaman terhadap karat

Pipa besi dan baja akan berkarat baik disebelah luar maupun dalam. Korosi pada bagian dalam terutama disebabkan oleh kualitas air dalam pipa tersebut. Pipa baja (kecuali baja anti karat) dikatakan paling mudah berkarat, terutama pada bagian yang diulir. oleh karena itu setelah pipa yang diulir disambungkan pada pipa atau peralatan lain, bagian berulir yang masih kelihatan dilapisi dengan aspal atau cat untuk menahan karat. Korosi terjadi umumnya setelah pipa ditanam dalam tanah atau dalam beton.

b. Pengamanan Terhadap Perubahan bentuk

Akibat perpanjangan atau penyusutan pipa, maka ada kemungkinan terjadi kerusakan oleh karena perubahan bentuk, pembengkokan dan bahkan pipa bisa patah cara untuk mengatasinya adalah dengan memasang sambungan ekspansi. Ekspansi adalah pertambahan panjang sesuatu bahan untuk setiap unit perubahan temperatur dan setiap unit panjang. Nilai koefisien ekspansi ini berbeda-beda untuk setiap bahan, dan untuk sesuatu bahan dapat pula berubah bergantung pada temperatur bahan tersebut. Pipa penyediaan air panas akan mengalami ekspansi pada waktu temperatur pipa naik karena air panas mengalir di dalamnya untuk pipa yang panjang, pertambahan panjang pipa tidak akan dapat diserap oleh sambungan-sambungan yang ada pada ujung pipa tersebut. Tegangan yang timbul akibat pertambahan panjang pipa akan menyebabkan kerusakan pada perlengkapan pipa dan sambungannya. Sambungan pipa ekspansi tidak hanya dipasang pada pipa air panas, tetapi sering pula dipasang pada pipa tegak dalam gedung bertingkat tinggi, bahkan pada pipa tegak air buangan, untuk menjaga kemungkinan perpanjangan atau penyusutan pipa akibat perubahan temperatur dari lantailantai yang berbeda-beda. Sambungan ekspansi ini, jika penempatannya dirancang dengan baik, juga akan dapat mencegah patahnya pipa.

2.5 Peneliti Sebelumnya

1. Penelitian Sebelumnya

Penelitian ini menggunakan tinjauan Pustaka dari peneliti-peneliti sebelumnya beberapa penelitian yang berhubungan dengan penelitian yang sedang dilakukan sebagai referensi bagi peneliti sebagai berikut:

Tabel 5. Peneliti Terdahulu (Pertama)

Nama Penelitian	Billy Willyam (2019)
Judul Penelitian	Tinjauan Kebutuhan Air Bersih dan Pendistribusian Pada Kelurahan Sri Miranti

	Kecamatan Rumbia
Hasil Penelitian	Berdasarkan hasil penelitian tingkat pertumbuhan penduduk di Kelurahan Sri Meranti Kecamatan Rumbia meningkat sebesar 12,22% total kebutuhan air 14.608.640,84 liter/hari. Untuk tahun 2017 diameter pipa distribusi masih bisa digunakan dan untuk 2018-2022 untuk beberapa ruas jalan diameter pipa distribusi harus di ganti dengan diameter pipa yang lebih besar sebagai syarat memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat kelurahan sri meranti.
Perbedaan dengan penelitian penulis	Perbedaan penelitian ini dengan yang sebelumnya yaitu penelitian dilakukan di Air Besar RT 04/RW 017 Desa Batu Merah Kecamatan Sirimau Kota Ambon.

Sumber: Penulis, 2023

Tabel 6. Peneliti Terdahulu (Kedua)

Nama Peneliti	Surti, Yunus (2021).
Judul Penelitian	Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih di Daerah Duri Kab.Enrekang
Hasil Penelitian	Berdasarkan hasil penelitian kebutuhan air bersih berdasarkan penambahan jumlah pelanggan pada Daerah Duri di Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Baraka untuk proyeksi 10 tahun ke depan, untuk Kecamatan Anggeraja memiliki kebutuhan lebih kecil dari pada kebutuhan di Kecamatan Baraka, karena di Kecamatan Baraka jumlah pelanggan lebih besar.
Perbedaan dengan penelitian penulis	Perbedaan penelitian ini dengan yang sebelumnya yaitu penelitian dilakukan di Air Besar RT 04/RW 017 Desa Batu Merah Kecamatan Sirimau Kota Ambon

Sumber : Penulis, 2023

3. METODOLOGI

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Air Besar (Arbes) RT 04/ RW 017 Desa Batu Merah yang merupakan bagian dari Kecamatan Sirimau Kota Ambon. Pengujian experimental ini berlokasi pada Laboratorium Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon, Wailela, Teluk Ambon, Kota Ambon, Maluku.

3.2 Identifikasi Variabel

a. Variabel Bebas (*Independen*)

Variabel X (bebas) dalam penelitian ini adalah jumlah penduduk, volume reservoir, diameter

pipa. Variabel X (bebas) merupakan variable yang menjadi sebab berubahnya atau timbulnya variable terikat. Dalam konsep variable ini menjadi sebab hadirnya atau timbulnya variable lain.

b. Variabel Terikat (*Dependen*)

Variabel Y (Terikat) dalam penelitian ini adalah jumlah proyeksi penduduk dimasa mendatang, kebutuhan air bersih saat ini. Variabel Y (terikat) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas.

3.3 Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Data kuantitatif adalah data yang diperoleh dari hasil analisis perhitungan data dilapangan.

- Data Primer

Data Primer adalah data yang didapatkan dari hasil wawancara dan observasi.

- Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapatkan dari instansi atau kantor terkait yang mendukung penelitian ini

3.4 Teknik Pengambilan Data

Adapun Teknik yang digunakan untuk mengambil data dan informasi yang diperlukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi yaitu pengambilan data dengan cara meninjau langsung lokasi penelitian. Data-data yang diambil langsung dari lokasi penelitian antara lain ukuran reservoir, diameter pipa, jenis pipa, panjang pipa. alat alat yang diperlukan untuk mengambil data yang di perlukan adalah sebagai berikut: aplikasi peta koordinat, alat tulis, kamera untuk dokumentasi.

2. Metode wawancara

Metode wawancara merupakan teknik pengambilan data dimana peneliti mengajukan pertanyaan secara langsung dengan responden untuk mendapatkan informasi yang di perlukan, berupa data data yang menyangkut pendistribusian Air.

3.4 Teknik Analisa

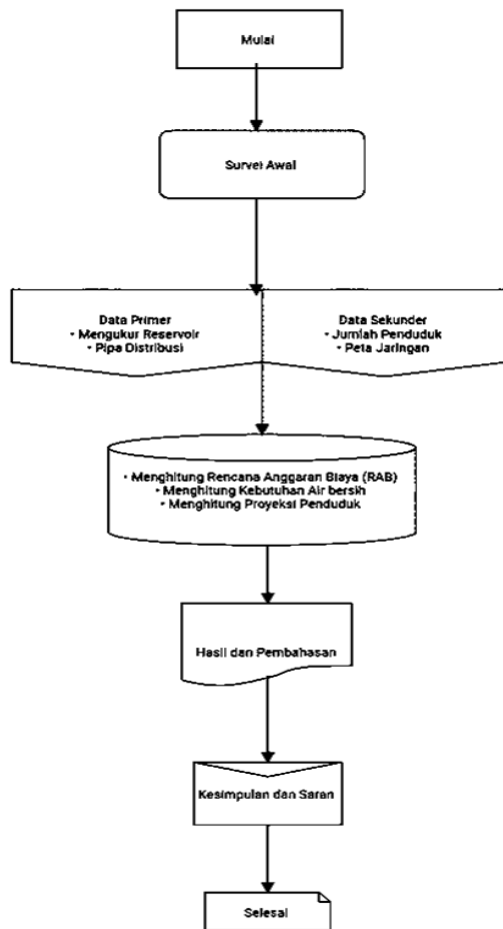
Teknik analisa data yang di gunakan dalam penulisan ini adalah, metode analisa kuantitatif yang dimana data-data yang diperlukan antara lain:

a Data penduduk di RT 004/ RW 017 untuk memproyeksi pertumbuhan penduduk dengan menggunakan tiga metode yaitu metode geometrik, metode arimatika, dan least square dan dari ketiganya di ambil metode terbaik.

b Menghitung perkiraan kebutuhan air bersih penduduk di Desa Batu Merah RT 004/ RW 017 Air Besar.

4. Bagan Alir Penelitian

Adapun tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini diuraikan dalam Gambar 3.2



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian (Sumber: Penulis, 2023)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

- a. Data Penduduk RT 004/ RW 017 Air Besar Desa Batu Merah Kecamatan Sirimau kurun waktu 5 tahun terkhir seperti pada tabel 7.

Tabel 7. Jumlah Penduduk

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
2018	645
2019	658
2020	720
2021	759
2022	809

(Sumber: Pemerintah Negeri Batu Merah, 2023)

4.2 Analisa Data

Prediksi Pertambahan Penduduk Di Air Besar RT 004/ RW 017 Prediksi pertambahan penduduk di Air Besar RT 004/ RW 017 dengan metode Geometrik

dengan data jumlah penduduk yang di dapat selama 5 tahun terakhir yakni pada tahun 2018-2022 dengan prediksi hingga tahun 2027. Memprediksi pertambahan penduduk untuk beberapa tahun mendatang dapat menggunakan metode sebagai berikut.

- a. Metode Aritmatik

Tabel 8. Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Metode Aritmatika Tahun 2018-2022

No	Tahun	Data Jumlah Penduduk (Xi)	Jumlah Penduduk Aritmatik (Yi)	Pertumbuhan Penduduk	
		Jiwa	Jiwa	Jiwa	Persen
1	2018	645	645	-	-
2	2019	658	1,178	13	0.01975684
3	2020	720	3,720	62	0.08611111
4	2021	759	5,319	39	0.0513834
5	2022	809	7,369	50	0.0618047
Jumlah		3,591	18,231	164	0.21905605
					4.38%

Sumber: Penulis, 2023

Jumlah penduduk Aritmatik didapat dari hasil jumlah penduduk tahun 2018 ditambah nilai Ka dikalikan dengan tahun awal dikurang tahun awal mendapat jumlah penduduk aritmatik. Dari hasil Analisa mendapatkan nilai rata-rata 4,38%, nilai rata-rata didapat dari hasil persen dibagikan dengan jumlah interval tahun adalah 5 mendapatkan nilai rata-rata.

$$P_n = P_o + K_a (T_n - T_o)$$

P_n = Jumlah penduduk dalam tahun ke-n
 P_o = 809
 T_n = 2027
 T_o = 2022
 K_a = 41
 Dimana:
 $P_n = 809 + 41 (2027 - 2022)$
 $P_n = 1014$

Tabel 9. Proyeksi Pertambahan Penduduk Metode Arithmatik 5 Tahun Mendatang, Yaitu Tahun 2023 Sampai Dengan Tahun 2027

Tahun Ke	Tahun Proyeksi	Po	To	Ka	Pertambahan Penduduk Jiwa
1	2023	809	2022	41	850
2	2024	809	2022	41	891

3	2025	809	2022	41	932
4	2026	809	2022	41	973
5	2027	809	2022	41	1014

Sumber: Penulis, 2023

Dari hasil perhitungan proyeksi metode aritmatik jumlah penduduk pada tahun 2027 adalah 1014 jiwa didapat dari hasil Analisa jumlah penduduk tahun akhir diketahui ditambah dengan nilai Ka dikalikan dengan tahun ke 5 mendapatkan hasil pertambahan penduduk aritmatik pada tahun 2027.

b. Metode Geometrik

Tabel 9. Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Metode Geometrik Tahun 2018-2022

No	Tahun	Data Jumlah Penduduk (Xi)	Jumlah Penduduk Geometrik (Yi)
		Jiwa	Jiwa
1	2018	645	682
2	2019	658	711
3	2020	720	743
4	2021	759	775
5	2022	809	809
Jumlah		3591	3719

Sumber: Hasil Perhitungan 2023

Hasil perhitungan Analisa jumlah penduduk geometrik di dapat dari jumlah penduduk tahun akhir diketahui dibagi dengan jumlah nilai rata rata pertahun mendapatkan hasil jumlah penduduk geometrik.

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

Dimana:

P_n = Jumlah penduduk setelah 5 tahun

P₀ = Jumlah penduduk saat ini (2022) = 809 jiwa

r = Laju pertumbuhan penduduk rata-rata pertahun = 4.38%

n = Interval Waktu = 5 tahun

Maka Untuk tahun 2027

$$P_n = 809 (1 + 4.38\%)^5 = 1002 \text{ Jiwa}$$

Tabel 10. Pertambahan Penduduk Metode Geometrik 5 Tahun Mendatang Dari Tahun 2023-2027

Tahun Ke	Tahun Proyeksi	P ₀	1+r	Pertambahan Penduduk Jiwa
1	2023	809	1.0438	844
2	2024	809	1.0438	881
3	2025	809	1.0438	920

4	2026	809	1.0438	960
5	2027	809	1.0438	1002

Sumber: Penulis, 2023

Hasil Analisa perhitungan proyeksi penduduk metode geometrik untuk 5 tahun mendapatkan hasil 1002 jiwa untuk tahun 2027. Hasil Analisa pertambahann penduduk untuk metode geometrik didapat dari jumlah penduduk tahun akhir diketahui dikali dengan nilai rata-rata laju pertumbuhan penduduk dipangkatkan dengan tahun.

c. Metode Leastsquare

Tabel 11. Pertumbuhan Perhitungan Pertambahan Penduduk Metode Leeast Square Tahun 2018-2022

No	Tahun	Jumlah Penduduk Y	Jlh Penduduk Least Square Yi	Tahun Ke X	X ²	XY
1	2018	645	632	1	1	645
2	2019	658	675	2	4	1,316
3	2020	720	718	3	9	2,160
4	2021	759	761	4	16	3,036
5	2022	809	804	5	25	4,045
Σ		3,591	3,591	15	55	11,202

Sumber: Penulis, 2023

$$\hat{Y} = a + b \cdot X = 589,5 + 42.9 \cdot 10 = 1019 \text{ Jiwa}$$

Dimana:

\hat{Y} = Nilai variabel berdasarkan garis regresi

X = Variabel independent

a = Konstanta

b= Koefisien arah regresi linier

Tabel 12. Proyeksi Pertambahan Penduduk Metode Geometrik 5 Tahun Mendatang Dari Tahun 2023-2027

Tahun Ke	Tahun Proyeksi	A	B	X	Pertambahan Penduduk Jiwa
1	2023	589.5	42.9	6	847
2	2024	589.5	42.9	7	890
3	2025	589.5	42.9	8	933
4	2026	589.5	42.9	9	976
5	2027	589.5	42.9	10	1019

Sumber: Penulis, 2023

Hasil perhitungan analisa pertambahan penduduk untuk metode least square didapat dari nilai Konstanta

(a) ditambah dengan koefisien arah regresi linier (b) dikalikan dengan nilai X mendapatkan hasil 1019 jiwa untuk proyeksi tahun 2027

d. Standard deviasi

Tabel 13. Standar Deviasi Dari Hasil Perhitungan Arithmatik

Tahun	Tahun ke (X)	Data Jumlah Penduduk	Hasil Perhitungan Arithmatik (Yi)	Yi - Ymean	(Yi - Ymean) ²
2018	1	645	645	-73	5,358
2019	2	658	1,178	460	211,416
2020	3	720	3,720	3,002	9,010,803
2021	4	759	5,319	4,601	21,167,361
2022	5	809	7,369	6,651	44,233,141
Jumlah	15	3,591	18,231		74,628,079
Y mean		718			
Standar Deviasi					2,732

Sumber: Penulis, 2023

Tabel 14. Standar Deviasi Dari Hasil Perhitungan Geometrik

Tahun	Tahun ke (X)	Data Jumlah Penduduk	Hasil Perhitungan Geometrik (Yi)	Yi - Ymean	(Yi - Ymean) ²
2018	1	645	682	-36	1,310
2019	2	658	711	-7	52
2020	3	720	743	25	615
2021	4	759	775	57	3,226
2022	5	809	809	91	8,245
Jumlah	15	3,591	3,720		13,448
Y mean		718			
Standar Deviasi					37

Sumber: Hasil Perhitungan 2023

Tabel 15. Standar Deviasi Dari Hasil Perhitungan Least Square

Tahun	Tahun ke (X)	Data Jumlah Penduduk	Hasil Perhitungan Least Square (Yi)	Yi - Ymean	(Yi - Ymean) ²
2018	1	645	632	-86	7,430
2019	2	658	675	-43	1,866
2020	3	720	718	0	0
2021	4	759	761	43	1,832
2022	5	809	804	86	7,362
Jumlah	15	3,591	3,590		18,490
Y mean		718			
Standar Deviasi					43

Sumber: Penulis, 2023

Hasil perhitungan standar deviasi memperlihatkan angka yang berbeda untuk ketiga metode proyeksi. Angka terkecil adalah hasil perhitungan dengan metode Geometrik. Jadi untuk memperkirakan jumlah penduduk 5 tahun kedepan dipilih metode Geometrik.

4.3 Kebutuhan Air Bersih

Analisa kebutuhan air bersih bagi masyarakat Air Besar RT 004/ RW 017 Desa Batu Merah

a. Jumlah kebutuhan air bersih bagi masyarakat Air Besar RT 004/ RW 017

Desa Batu Merah Kecamatan Sirimau;

Jumlah penduduk = 844 orang

Kebutuhan Air/Liter/Orang/Hari = 135 liter/orang/hari

Jadi, kebutuhan air bersih = 844 x 135
= 113940 liter/hari
= 113.94 m3/hari.

b. Kebutuhan Untuk Peribadatan

Masjid Mardhotillah Arbes = 100

Kebutuhan Untuk Peribadatan = 15 liter/orang/hari

Jadi 100 x 15 liter/orang/hari = 1500 liter/hari
= 1,5 m3/hari

c. Kebutuhan Untuk Umum

Puskesmas Air Besar Desa Batu Merah

Jumlah Pegawai = 15 orang

Kebutuhan Air Untuk Umum = 40 liter/orang/hari

Jadi Kebutuhan Air Untuk Umum = 15 x 40
= 600 liter/hari
= 0,6 m3/hari

d. Kebutuhan Untuk Sekolah

Jumlah orang Sekolah = 1080 orang

MI AL-ANSHOR Guru dan pegawai + siswa = 250 orang
 MTS AL-ANSHOR Guru dan pegawai + siswa = 380 orang
 MAAL-ANSHOR guru dan pegawai + siswa = 450 orang
 Kebutuhan Air Untuk Sekolah = 45 liter/orang/hari
 Jadi Kebutuhan Air Sekolah = 1080×45
 = 48600 liter/hari
 = 48,6 m³/hari

Tabel 16. Jumlah Kebutuhan Air Bersih Air Besar RT 004/ RW 017 Desa Batumerah

No.	Nama	Kebutuhan air
1.	Kebutuhan penduduk	113.94 m ³ /hari
2.	Peribadatan	1.5 m ³ /hari
3.	Puskesmas	0.6 m ³ /hari
4.	Sekolah	48.6 m ³ /hari
	Total Kebutuhan	164.64 m³/hari

Sumber: Penulis, 2023

- Total kebutuhan air bersih
 Jadi total kebutuhan air bersih untuk Analisa kebutuhan air bersih bagi masyarakat Air Besar RT 004/ RW 017 Desa Batu Merah Kecamatan Sirimau Kota Ambon
 = $113.94 + 1,5 + 0,6 + 48,6$
 = 164.64 m³/hari

Karena dikhawatirkan adanya kebocoran – kebocoran dalam saluran maka harus dikalikan dengan faktor (x) menurut Hazem William

Jadi kebutuhan air maksimum = 164.64×1.12
 = 147 m³/hari
 = 6.125 m³/jam
 = 0,0017 m³/detik

Analisis kebutuhan air 5 tahun kedepan berdasarkan proyeksi jumlah penduduk Air Besar RT 004/ RW 017 Desa Batu Merah Kecamatan Sirimau Kota Ambon.

Tabel 17. Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Untuk RT 004/ RW 017 Air Besar

No	Tahun	Penduduk Jiwa	Kebutuhan Air Bersih Liter/Hari
1	2023	844	113940
2	2024	881	118935
3	2025	920	124200
4	2026	960	129600
5	2027	1002	135270

Sumber: Penulis, 2023

Dilihat dari tabel 17 proyeksi kebutuhan air bersih mengalami peningkatan dari tahun ketahun seiring bertambahnya jumlah penduduk, maka jumlah kebutuhan air bersih semakin meningkat.

4.4 RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)

Tabel 18. Rencana Anggaran Biaya Sub Total I

RENCANA ANGGARAN BIAYA					
PEKERJAAN : INSTALASI PIPA PENYALURAN AIR BERSIH					
LOKASI : BATU MERAH KOTA AMBON					
TAHUN ANGGARAN : 2023					
No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Alat Pelindung Kerja dan Alat Pelindung diri				
	Topi Pelindung Diri	52,00	Bh	75.000,00	
	Pelindung Mata	52,00	Bh	25.000,00	
	Masker (pelindung pernapasan dan mulut)	52,00	Bh	30.000,00	
	Sarung Tangan	52,00	Bh	20.000,00	
	Sepatu Keselamatan	52,00	Bh	75.000,00	
2	Asuransi dan Perizinan				
	Asuransi	1,00	Paket	1.907.978,40	1.907.978,40
3	Personil K3 Konstruksi				
	Petugas K3 Konstruksi	1,00	Org	1.489.216,00	1.489.216,00
	Peralatan P3K (kotak P3K)	5,00	Paket	1.200.000,00	1.200.000,00
4	Rambu-rambu				
	Rambu Peringatan	8,00	Bh	100.000,00	800.000,00
	Konsultasi dengan ahli terkait keselamatan konstruksi ahli struktur	1,00	OJ	500.000,00	500.000,00
5	Lain-lain terkait pengendalian resiko keselamatan konstruksi				
	Bendera k3	8	Bh	100.000,00	800.000,00
SUB TOTAL					23.197.194,40

Sumber : Penulis, 2023

Tabel 19. Rencana Anggaran Biaya Sub Total II dan III

No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
I	Galian Instalasi Pipa Dalam Tanah	470,24	m ³	139.012.500	65.369.794,05
	a. Bronkap ke Reservoir	201,83	m ³	139.012.500	28.056.614,85
	b. Reservoir Ke Depan Komplek	147,38	m ³	139.012.500	20.486.967,19
	c. Pemipaan dalam komplek Perumahan				
Sub Total II					113.913.376,09
II	Pemasangan Pipa dan Accessories				
1	Pipa GIP dia. 200 mm	783,74	m'	1.218.745,00	955.179.551,15
2	Pipa GIP dia. 150 mm	336,38	m'	1.171.495,16	394.067.541,92
3	Pipa PVC 2"	1.250,00	m'	47.582,96	59.478.694,14
4	Pipa PVC 1,5"	115,00	m'	43.034,42	4.948.957,74
5	Pipa PVC 1"	600,00	m'	29.773,92	17.864.352,00
6	Clamp Sadle 2	600,00	bh	14.000,00	8.400.000,00
7	Stop Kran ½ (kuningan)	600,00	bh	79.800,00	47.880.000,00
8	Flange Las dia 200	186,00	bh	161.196,00	29.982.456,00
9	Bend Flange dia 200 x 90 drj	98,00	bh	229.824,00	22.522.752,00
10	Gate Valve Flange	58,00	bh	3.001.600,00	174.092.800,00
11	Water Meter 2 SNI	60,00	bh	604.800,00	36.288.000,00
12	Tutup (Box) Water Meter (Hard Plastik) + Stiker	60,00	bh	106.400,00	6.384.000,00
				50.064,00	20.025.600,00
13	Plug Kran (kuningan)	400,00	bh	8.960,00	1.792.000,00
14	Knee PVC dia 2	200,00	bh	10.080,00	2.016.000,00
15	T Shook PVC dia 2	200,00	bh	6.720,00	1.008.000,00
16	Elbow PVC	150,00	bh		
Sub Total III					1.781.930.704,95

Sumber : Penulis, 2023

4.5 REKAPITULASI

Pekerjaan: Instalasi Air Bersih
 Lokasi: RT 004/ RW 017 Air Besar Desa Batu Merah

Tabel 20. Rekapitulasi Anggaran Biaya

No.	ITEM PEKERJAAN	HARGA TOTAL (Rp)
I.	Pekerjaan Awal (Biaya Perlengkapan K3 dan lainnya)	23.197.194,40
II.	Galian Instalasi Pipa Dalam Tanah	113.913.376,09
III.	Pemasangan Pipa dan Accessories	1.781.930.704,95
Total		1.895.844.081,03
Ppn 10%		189.584.408,10
Nilai Fisik		2.085.428.489,14
Dibulatkan		2.085.420.000,00
Terbilang : Dua Milyar Delapan Puluh Lima Juta Empat Ratus Dua Puluh Ribu Rupiah		

Sumber : Penulis, 2023

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan di ambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kapasitas kebutuhan air bersih saat ini adalah 164.64 m3/hari tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air bersih warga RT 004/ RW 017 dimana kapasitas reservoir hanya mampu menampung 117.19 m3/hari
2. Pada tahun 2023 jumlah penduduk RT 004/ RW 017 mengalami peningkatan sebesar 844 jiwa dimana penduduk RT 004/ RW 017 pada tahun 2022 jumlah penduduk sebesar 809 jiwa.
3. Kapasitas reservoir tidak mampu menampung kebutuhan air saat ini dimana kapasitas reservoir adalah 117.19 m3/hari sedangkan kebutuhan air saat ini adalah 164.64 m3/hari agar kebutuhan air dapat terpenuhi PT DSA harus membuat reservoir menjadi lebih besar atau lebih tinggi agar kapasitas reservoir mampu menampung kebutuhan air saat ini untuk RT 004/ RW 017
4. Rencana anggaran biaya yang diperlukan untuk pemasangan sambungan rumah sebesar 2,085,420,000,00

5.2 Saran

Setelah mengevaluasi hasil analisis yang telah dilakukan maka penulis perlu menyampaikan saran – saran sebagai berikut:

1. Karena kebutuhan air saat ini tidak mencukupi dimana kapasitas kebutuhan air sebesar 164.64 m3/hari sedangkan kapasitas reservoir tidak mampu menampung kebutuhan air saat in. agar kebutuhan air bersih dapat terpenuhi PT DSA harus membuat reservoir yang baru atau meninggikan reservoir agar dapat menampung kebutuhan air.
2. Karena setiap tahun jumlah penduduk untuk RT 004/ RW 017 meningkat PT DSA juga

meningkatkan pelayanan dari segi sarana dan prasarana untuk memenuhi kebutuhan air bersih sehingga kebutuhan air bersih pelanggan dapat terpenuhi.

3. Agar kebutuhan air bersih pada RT 004/ RW 017 dapat terpenuhi PT DSA harus melakukan sistem bergilir atau buka tutup untuk mencukupi kebutuhan air bersih RT 004/ RW 017 dan juga nebuat reservoir yang baru atau meninggikan reservoir agar kapasitas reservoir mampu menampung kebutuhan air bersih RT 004/RW 017.

DAFTAR PUSTAKA

Asta, A. (2018). Analisis Kebutuhan Air Bersih Dan Distribusi Jaringan PDAM Persemaian Kota Tarakan (Studi Kasus Kecamatan Tarakan Barat). *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 2(1), 61-68.

Abdi, G. A. (2022). *Perencanaan Jaringan Distribusi Air Bersih Zona Kecamatan Manggeng dan Lembah Sabil Kabupaten Aceh Barat Daya* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry).

Atoillah, F., & Maulidiyah, A. (2021). Evaluasi Sistem Distribusi Air Bersih di Pondok Pesantren Ngalah Purwosari Pasuruan Menggunakan Epanet 2.0. *Jurnal Konstruksi*, 9(1), 26-36.

Nella, T. G., Priana, S. E., & Dewi, S. (2022). Analisis Kebutuhan Air Bersih Perumda Tirta Jam Gadang Kota Bukittinggi. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 2(1), 105-113.

Primandani, V. C., Purwono, N. A. S., & Barkah, A. (2022). Analisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih di wilayah pelayanan instalasi pengolahan air gunung tugel pdam tirta satria Banyumas. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 11(1), 112-121.

Salilama, A., Ahmad, D., & Madjowa, N. F. (2018). Analisis Kebutuhan Air Bersih (PDAM) di Wilayah Kota Gorontalo. *RADIAL: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi*, 6(2), 102-114.

Serang, R. (2023). Analysis of Clean Water Distribution System in Nuruwe Village, West Kairatu District, Seram West Regency using Epanet Software 2.0. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 10(01).

Simanjuntak, S., Zai, E. O., & Tampubolon, M. H. (2021). Analisa Kebutuhan Air Bersih Di Kota Medan Sumatera Utara. *Jurnal Visi Eksakta*, 2(1), 119-128.

Walujodjati, E., Permana, S., Nurhuda, H., Pratama, A. S., & Banowati, R. (2022). Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air. *Jurnal Konstruksi*, 20(1), 183-193.

Wanggay, P. A. (2013). Analisa Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Dan Air Kotor.

Willyam, B. (2019). *Tinjauan Kebutuhan Air Bersih Dan Pendistribusian Pada Kelurahan Sri Meranti Kecamatan Rumbai* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).