

Evaluasi Ketersediaan Kebutuhan dan Penanggulangan Air Bersih di Dusun Lokki Desa Lokki Kecamatan Huamual Kabupaten Seram Bagian Barat

Ibrahim Marasabessy¹, Nelda Maelissa², Rudi Serang³

^{1,2} Staf Pengajar Politeknik Negeri Ambon, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil

Gmail: Ibra.marsi72@gmail.com, maelissanelda@gmail.com

³ Mahasiswa Politeknik Negeri Ambon, Jl. Ir. M. Putuhena, Rumah Tiga - Ambon

Gmail: rudiserang65@gmail.com

Abstract

Water is one of the basic needs for human needs which is very basic and cannot be replaced, both for domestic and non-domestic needs. Without water humans cannot live. In rural areas, the clean water supply system is carried out with a piped and non-piped system. Efforts to fulfill the need for water for humans can take from various sources of groundwater, such as from groundwater, surface water, and rainwater. Just as clean water is the key to life for living things on earth, taking into account the ever-increasing population growth, the current trend is the decreasing availability of clean water from time to time. The issues discussed are whether the supply and demand for clean water in the three hamlets of Negeri Loki have been met?, how much clean water discharge capacity can be used to meet the needs of the people of Loki country?, the need for clean water for the projected population for the next 10 years. The purpose of this research is to calculate the availability and demand for clean water for the three hamlets in Negeri Loki, to calculate the discharge capacity of clean water that can be used to meet the needs of the people of Loki, to calculate the need for clean water for projected population growth in the next 10 years. The calculation of population analysis is based on data from the loki village office using geometric and arithmetic methods. The supply and demand for water in the three areas of Dusun Lokki is 23,106 m³/hour; The discharge capacity of clean water that can be used to meet the needs of the community in Lokki Hamlet is 21.62 m³/hour and the demand for clean water for the next 10 years is the amount of water needed for the projected population in the next 10 years is 0.0089 m³/second.

Keywords: Evaluation, Availability, Need and Countermeasures of clean water

1. PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan dari seluruh makhluk hidup untuk kelangsungan hidupnya, selain itu juga air sebagai penunjang produksi pangan, untuk pembasahan lahan irigasi dan perikanan. Air merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi kebutuhan manusia yang sangat mendasar dan tidak dapat digantikan, baik dalam kebutuhan domestik ataupun non domestik. Tanpa air manusia tidak dapat hidup. Di daerah perkampungan, system penyediaan air bersih dilakukan dengan system perpipaan dan non perpipaan. (Mulyanto, 2007)

Upaya dalam pemenuhan kebutuhan air bagi manusia dapat mengambil dari berbagai sumber air tanah, seperti dari air dalam tanah, air permukaan, dan air hujan. Pemanfaatan air bersih tidak hanya terbatas untuk keperluan rumah tangga, tetapi juga untuk fasilitas umum, sosial maupun ekonomi. Air bersih yang digunakan sehari-hari harus memiliki kualitas yang baik untuk konsumsi sesuai dengan standar air minum di Indonesia yaitu PP No.82 Tahun 2001 dan KepMen No.907 Tahun 2002. Begitu pentingnya air bersih bagi kehidupan manusia, sehingga memungkinkan penyediaan menjadi terbatas bila pemanfaatannya tidak diatur dengan baik, sehingga harus dibuat suatu jaringan perpipaan yang tertata baik untuk mendistribusikan air bersih secara merata kesetiap konsumen.

Desa Lokki merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Huamual, Kabupaten Seram Bagian Barat, Provinsi Maluku dengan luas 67,20 km² dan jumlah jiwa 16.456 jiwa sehingga dimekarkan menjadi tujuh dusun, salah satunya adalah Dusun Lokki. Berdasarkan data yang di dapatkan dari kantor desa Lokki, Dusun Lokki terdiri dari 3 bagian daerah yaitu pusat Dusun Lokki, Daerah Leliani dan Wailissa dengan jumlah penduduk 1.762 jiwa dan jumlah kepala keluarga sebesar 490 KK, Dalam memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat biasanya bergantung pada air sungai yang dialirkan ke penampungan bak bronkap yang terletak di pusat Dusun Lokki namun tidak dapat terlayani sampai ke dua daerah lainnya yaitu Jakarta Baru dan Leliani.

Dalam proses pengambilan air masyarakat biasanya menggunakan ember dan jeregen dari tempat penampungan dengan jarak tempuh yang bervariasi mulai dari 100 m hingga 500 m memakai gerobak. Kendala yang dialami ialah tidak terpenuhinya kebutuhan air bersih bagi masyarakat Leliani dan Wailissa, Sedangkan bak reservoir yang dibangun oleh pemerintah desa tidak lagi berfungsi selama 4 – 5 tahun, dengan jarak dari sumber air ke bak penampung sejauh 170 meter, sehingga masyarakat harus mengambil air secara manual. Mesin pompa yang digunakan juga memakai system tenaga surya, hal ini menjadi kendala jika terjadi musim hujan. Dari hasil

observasi dan wawancara antara penulis dan kepala desa, maka penulis berusaha untuk memecahkan masalah tersebut dengan melakukan tinjauan kembali jika ketersediaan air lebih kecil dari air kebutuhan dan sistem yang digunakan agar terpenuhinya kebutuhan air bagi tiga daerah tersebut adalah memakai sistem buka tutup per jam dan juga harus dibuat satu pompa listrik yang dipakai nanti saat musim hujan. Penyediaan air bersih mempunyai peranan yang sangat penting untuk meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan lingkungan serta masyarakat. Namun sampai saat ini belum ada perhatian khusus dari pemerintah setempat untuk menangani hal ini. Oleh karena itu perlu adanya instalasi air bersih di Desa Lokki dalam memenuhi kebutuhan masyarakat setempat. Dari uraian diatas maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah Apakah ketersediaan dan kebutuhan air bersih di ketiga dusun Negeri Lokki sudah dipenuhi?, berapa kapasitas debit air bersih dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat negeri Lokki?, kebutuhan air bersih untuk proyeksi jumlah penduduk untuk sepuluh tahun kedepan?

Tujuan penelitian ini adalah menghitung ketersediaan dan kebutuhan air bersih untuk ketiga dusun di Negeri Lokki, menghitung kapasitas debit air bersih yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat negeri Lokki, menghitung kebutuhan air bersih untuk proyeksi pertumbuhan penduduk 10 tahun kedepan

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Air

Air bersih adalah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam melakukan aktivitas mereka sehari-hari termasuk diantaranya adalah sanitasi. Dalam pengembangan sumber daya air dasar utama kebijakan yang diambil harus mengacu pada undang – undang sumber daya air No. 7 tahun 2004 Air permukaan adalah sumber air yang terdapat diatas permukaan bumi yang dilihat secara visual dengan tidak menggunakan peralatan tertentu.

Air memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan makhluk hidup yang dimanfaatkan oleh manusia untuk melakukan aktifitas sehari – hari Menurut Kodoatie (2003), air bersih adalah air yang dipakai sehari-hari untuk keperluan mencuci, mandi, memasak dan dapat diminum setelah dimasak. Sedangkan Menurut Suripin (2002), yang dimaksud air bersih yaitu air yang aman (sehat) dan baik untuk diminum, tidak berwarna, tidak berbau, dengan rasa yang segar.

2.2. Jenis - Jenis Sumber Air

1. Air Permukaan

Jenis air permukaan merupakan air hujan yang mengalir diatas permukaan bumi dikarenakan tidak mampu terserap kedalam tanah karena lapisan tanahnya bersifat rapat air sehingga sebagian besar air akan tergenang dan cenderung mengalir menuju daerah yang lebih rendah, air permukaan seperti inilah yang sering disebut dengan sungai. Air permukaan dibagi atas dua bagian yaitu air sungai dan Air telaga/ danau.

2. Air Angkasa

Yaitu air yang asalnya dari udara atau atmosfer yang jatuh ke permukaan bumi. Perlu diketahui bahwa komposisi air yang terdapat di lapisan udara bumi berkisar 0.001 persen dari total air yang ada di bumi. Menurut bentuknya air angkasa terbagi lagi menjadi, air air hujan dan air salju.

3. Air Tanah

Merupakan segala macam jenis air yang terletak dibawah lapisan tanah. Menyumbang sekitar 0.6 persen dari total air di bumi. Hal ini menjadikan air tanah lebih banyak daripada air sungai dan danau bila digabungkan maupun air yang terdapat di atmosfer. Air tanah dapat dikelompokkan menjadi air tanah dangkal dan air tanah dalam. Umumnya masyarakat lebih sering memanfaatkan air tanah dangkal untuk keperluan dengan membuat sumur hingga kedalaman tertentu.

2.3. Macam - Macam Sarana Air Bersih

1. Penampungan Hujan

Untuk daerah pedesaan yang kering pada musim kemarau, pada waktu hujan hanya sedikit dan persediaan air tanah menurun, akan sulit sekali untuk mendapatkan air minum. Cara yang cukup mudah ini kebanyakan masih diabaikan karena atap rumah yang terbuat dari daun rumbia atau alang-alang tidak memungkinkan. Namun pada rumah yang beratap genteng atau seng bergelombang, hal ini dengan mudah dapat dilakukan dengan memasang talang air sepanjang sisi atap dan mengalirkan air hujan itu ke dalam tempat penyimpanan.

2. Sumur Gali

Sumur gali ini dibuat oleh masyarakat dengan diameter 1.00 – 1.20 m. Dari segi kesehatan, sumur gali ini memang tidak baik kalau cara pembuatannya tidak benar – benar diperhatikan karena selain sangat dipengaruhi oleh musim juga besar kemungkinannya untuk mendapatkan pencemaran apabila cara peletakannya salah.

3. Sumur Artesis

Sumur artesis adalah merupakan salah satu cara untuk mendapatkan air tanah yang berasal dari tanah tertekan. Akibatnya ada tekanan ini, maka apabila tekanan dari dalam melebihi besarnya tekanan udara luar, maka air yang berasal dari dalam tersebut tidak bisa mencapai permukaan tanah.

2.4. Karakteristik Gelombang

Karena penggunaan air minum sangat luas dalam segala kehidupan dan aktivitas manusia, maka penyediaan air untuk suatu komunitas haruslah :

1. Aman dari segi higienisnya
2. Tersediannya dalam jumlah yang cukup
3. Cukup murah atau ekonomis

Mengingat adanya keharusan demikian, maka pada dasarnya dua segi adalah penting untuk diperhatikan dan harus dipenuhi oleh suatu penyediaan air minum yaitu :Segi Kualitas Terpenuhinya syarat-syarat kualitas agar dapat dipergunakan dengan aman tanpa khawatir akan terinfeksi oleh virus.

Tersediannya dalam jumlah yang cukup dan dapat dipergunakan setiap waktu. Untuk menjamin air bersih aman secara higienis dan dapat diminum tanpa kemungkinan dapat menginfeksi bagi pemakai air minum haruslah terpenuhi suatu persyaratan kualitas. Air bersih selain bebas dari zat berbahaya kesehatan, juga harus menarik rasa dan baunya. Penyediaan dalam jumlah yang cukup untuk keperluan ataupun kegiatan lainnya tidak hanya mempunyai arti terpenuhinya permintaan dan kebutuhan air itu sendiri akan tetapi lebih jauh daripada itu, akan mendukung kemungkinan masyarakat hidup secara sehat banyak air yang dibutuhkan masyarakat tergantung pada

1. Pemakaian Air
2. Kebutuhan Air
3. Faktor mempengaruhi penggunaan air
4. Jumlah penduduk

Tabel 1. Pemakaian Air Rata-rata orang/hari
Sumber : Raswari, Perencanaan dan Pemeliharaan Sistem Plumbing

No	Jenis Gedung	Pemakaian air rata-rata sehari (liter)	Jangka Waktu pemakaian air rata-rata sehari (jam)	Perbandingan luar lantai efektif total	Keterangan
1	Gedung Kantor	100	8	60 - 70	Setiap Pegawai
2	Rumah / Toko	100 - 200	8	53 - 55	Penghuninya 160 liter
3	Gedung Pertunjukan	30	5		Kalau digunakan siang dan malam pemakaian air dihitung per jam pemakaian air dalam tabel adalah satu kali pertunjukan
4	Hotel / Penginapan	250 - 300	10		Untuk setiap tamu, untuk staf 120 - 150 liter, penginapan 200 liter.

2.5. Kebutuhan Air Bersih

Air Bersih bukan saja dapat digunakan sebagai kebutuhan rumah tangga tetapi juga dapat digunakan untuk kegiatan – kegiatan yang dapat membantu manusia, tergantung dari pemanfaatannya serta fungsi yang dibutuhkan manusia. Pada umumnya semua makhluk hidup di alam ini sangat membutuhkan air bersih untuk membantu proses – proses psikologis mereka yang dibedakan antara lain :

1. Kebutuhan Domestik adalah kebutuhan akan air bersih untuk memenuhi kegiatan sehari – hari seperti : minum, masak, serta menyiram tanaman, halaman, serta kesehatan. Dan untuk individual mandi, cuci, dan sebagainya.
2. Kebutuhan Non Domestik adalah kebutuhan akan air bersih yang difungsikan untuk beberapa kebutuhan.
3. Kebutuhan Komersial dan Industri adalah kebutuhan akan air bersih untuk kegiatan pasar, pertokoan, restoran, sampai pada perhotelan.
4. Kebutuhan Instutisional adalah kebutuhan akan air bersih untuk kegiatan dan tempat pendidikan (sekolah, universitas)

2.6. Jenis - Jenis Kebutuhan Air Bersih

Manusia dan makhluk hidup memerlukan air untuk kebutuhan aktivitas sehari – hari, hal – hal yang dapat mempengaruhi jumlah kebutuhan air bersih dapat dibedakan atas:

Tabel 2. Konsumsi Air Bersih Perkapita Menurut Standar Internasional (Sumber: Husein. S.K. Water and Sanitary Engineering 1978)

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

Tabel 3. Rincian Pemakaian Air Untuk Rumah Tangga Di Indonesia (Sumber: Husein. S.K. Water and Sanitary Engineering 1978)

Kegunaan	Liter/Orang/Hari
Mandi	55
Cuci Pakaian	20
Glontor WC	30
Pembersihan Rumah	10
Pembersihan Piring atau Alat Dapur	10
Masak	5
Minum	5
Jumlah	135

Tabel 4. Kebutuhan Air Non Domestic Menurut Standar Internasional Sumber: Husein. S.K. *Water and Sanitary Engineering 1978*

Kategori	Debit
Umum	Masjid 25 – 40 liter/orang/hari Gereja 5 – 15 liter/orang/hari Terminal 25 – 40 liter/orang/hari Sekolah 15 – 30 liter/orang/hari Rumah sakit 220 – 300 liter/orang/hari Kantor 25 – 40 liter/orang/hari
Komersial	Bioskop 10 – 15 liter/orang/hari Hotel 80 – 120 liter/orang/hari Restoran 65 – 95 liter/orang/hari Pasar/ toko 5 – 10 liter/orang/hari
Industri	Peternakan 10 – 35 liter/orang/hari Industri 40 – 400 liter/orang/hari Umum

1. Kebutuhan Air Untuk Komersial

Kebutuhan air bersih untuk komersial meliputi restoran, kantor, hotel, bioskop, rumah sakit, sekolah, dan lain – lain. Angka kebutuhan ini umumnya dihitung berdasarkan jumlah orang ataupun jumlah tempat tidur seperti terlihat pada tabel :

Tabel 5. Perincian Pemakaian Air Untuk Komersial Sumber: Husein. S.K. *Water and Sanitary Engineering 1978*

Jenis Bangunan	Liter/Orang/ Hari
Pabrik dimana dibutuhkan kamar mandi	45
Pabrik tanpa kamar mandi	30
Rumah Sakit : Tempat tidur < 100	340
Tempat tidur > 100	455
Asrama perawat	135
Asrama Pondokan	135
Hotel (Perempat tidur)	180
Restoran	70
Kantor	45
Gedung Bioskop, Theater (perempat duduk)	15
Sekolah (a) Setengah hari	45
(b) Asrama Sekolah	135

Tabel 6. Perincian Pemakaian Air Untuk Keperluan Fasilitas Umum Sumber: Husein. S.K. *Water and Sanitary Engineering 1978*

Tujuan	Pemakaian air
Taman	1.4 liter/m ² /hari
Penyiraman Jalan	1 – 1.5 liter/m ² /hari
Penggelontoran WC	4.5 liter/orang/hari

2.7. Perkiraan Kebutuhan Air Bersih

Untuk mengetahui tingkat pelayanan air bersih pada suatu daerah harus dinyatakan dalam presentase terhadap jumlah penduduk yang berada pada wilayah pelayanan atau daerah tersebut. Jadi untuk suatu daerah pelayanannya bisa lebih kecil 60% atau lebih besar sampai 100 % dalam kriteria yang ada dinyatakan bahwa tingkat pelayanannya penduduk dinyatakan 50 % sampai 100 % dari jumlah penduduk

2.8. Sistem Distribusi Air Bersih

Sistem distribusi yang efektif diperlukan untuk menyalurkan air ke masin – masing langganan dalam jumlah yang dibutuhkan dengan tekanan yang memuaskan. Sistem distribusi air bersih adalah

pendistribusian atau pembagian air melalui system perpipaan dari bangunan pengolahan (reservoir) ke daerah pelayanan (konsumen).

Dalam Perencanaan system distribusi air bersih, beberapa faktor yang harus diperhatikan antara lain :

1. Daerah layanan dan jumlah penduduk yang akan dilayani.
2. Letak topografi daerah pelayanan yang akan menentukan untuk system jaringan pada pola aliran yang sesuai
3. Jenis sambungan system

2.9. Sistem Perpipaan

Sistem Perpipaan dalam pembangunan suatu system penyediaan sarana air bersih merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari system distribusi air bersih dan system pemanasi ini disebut juga jaringan pipa yang terdiri dari :

1. Sistem Pipa Transmisi
Sistem pipa transmisi air bersih adalah system perpipaan yang dipasang dari bangunan pengambil air baku ke bangunan pengolahan air bersih atau biasanya disebut reservoir.
2. Sistem Pipa Distribusi
distribusi air bersih adalah pendistribusian atau pembagian air melalui system perpipaan dari bangunan pengolahan (reservoir) ke daerah pelayanan (konsumen). Perpipaan distribusi juga berfungsi untuk mengalirkan air dari instalasi pengolahan kepada konsumen dan merupakan pipa penghantar yang menyalurkan air sampai pada sambungan pelanggan

2.10. Kriteria Perencanaan

Kriteria perencanaan meliputi :

- a. Kapasitas Sistem Distribusi
Pada umumnya fluktuasi pemakaian air bersih untuk kebutuhan rumah tangga mencapai puncaknya pada pukul 7.00 – 9.00 pagi dan antara pukul 16.00 – 18.00 sore hari.
- b. Kecepatan Aliran Dalam Pipa
Kecepatan aliran sangat berpengaruh terhadap kehilangan tekanan di dalam pipa dan juga penentuan dimensi pipa, selain itu untuk kecepatan pengaliran yang cukup besar akan menyebabkan tergunanya dinding pipa, sedangkan untuk kecepatan pengaliran yang kecil akan menyebabkan pengendapan dalam pipa
- c. Kapasitas Sistem Distribusi
Pada umumnya fluktuasi pemakaian air bersih untuk kebutuhan rumah tangga mencapai puncaknya pada pukul 7.00 – 9.00 pagi dan antara pukul 16.00 – 18.00 sore hari.
- d. Kecepatan Aliran Dalam Pipa
Kecepatan aliran sangat berpengaruh terhadap kehilangan tekanan di dalam pipa dan juga

penentuan dimensi pipa, selain itu untuk kecepatan pengaliran yang cukup besar akan menyebabkan tergunanya dinding pipa, sedangkan untuk kecepatan pengaliran yang kecil akan menyebabkan pengedapan dalam pipa.

e. Tekanan Air Dalam Pipa

Tekanan air sangat penting karena berpengaruh terhadap pengaliran air bersih didalam pipa sehingga untuk perencanaan suatu jaringan distribusi tekanan air didalam pipa harus diperhatikan.

2.11. Perhitungan Pertumbuhan Jumlah Penduduk

1. Proyeksi Jumlah Penduduk

Proyeksi jumlah penduduk digunakan sebagai langkah awal dalam menghitung proyeksi kebutuhan air bersih. Beberapa faktor yang menyebabkan atau mempengaruhi ketelitian proyeksi jumlah penduduk adalah:

- Kecepatan pertumbuhan penduduk
- Kurun waktu proyeksi dan jumlah tahun pengambilan data

Perhitungan proyeksi jumlah penduduk dapat menggunakan metode yang telah diakui secara umum atau dengan menggunakan metode – metode berikut ini :

1. Metode Aritmatik

$$P_n = P_a + K_a(T_a - T_o) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

- P_n = Jumlah penduduk pada tahun ke n (jiwa)
 P_a = Jumlah penduduk pada akhir tahun data (jiwa)
 K_a = Rata - rata pertumbuhan penduduk dari tahun data sampai tahun ke n (jiwa/tahun)
 T_a = Tahun ke n
 T_o = Tahun awal

2. Metode Geometrik

$$P_a = P_o(l - r)^n \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

- P_a = Jumlah penduduk tahun yang diperkirakan (jiwa)
 P_o = Jumlah penduduk awal tahun yang diperkirakan (jiwa)
 r = Laju pertumbuhan penduduk per tahun
 a = Jumlah tahun

3. Metode Least Square

$$P_a = a + (b.n) \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

- P_a = Jumlah penduduk pada tahun ke-n
 n = Beda tahun yang dihitung terhadap tahun awal
 a & b = Konstanta

$$a = \frac{(\Sigma P)(\Sigma X^2) - (\Sigma x)(Px)}{n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2} \dots \dots \dots (4)$$

$$b = \frac{n(\Sigma Px) - (\Sigma x)(P)}{n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2} \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan :

- P = Jumlah penduduk
 X = Jumlah interval tahun Untuk menentukan metode yang dipakai untuk proyeksi penduduk, terlebih dahulu menguji nilai koefisien (S) untuk tiap – tiap metode.

Metode dengan nilai uji tiap koefisien korelasi paling mendekati satu dipakai untuk memproyeksikan penduduk. Persamaan yang digunakan adalah :

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma(Y_i - Y)^2}{n}} \dots \dots \dots (6)$$

Keterangan :

- S = Standar deviasi
 Y_i = Variabel independen
 Y = Jumlah penduduk
 Y_{mean} = Rata - rata Y
 N = Jumlah data

2.12. Perhitungan Debit Air Aliran

a. Menentukan dimensi pipa, menggunakan formula

$$Q = V \times A \dots \dots \dots (7)$$

Keterangan :

- Q = Debit (m^3 /detik)
 V = Kecepatan pengaliran (m/detik)
 A = Luas penampang pipa
 D = Diameter pipa (m)

b. Menghitung Kapasitas aliran yang terjadi di dalam pipa dengan menggunakan persamaan Hazen-William :

$$Q = 0,2785 \cdot Chw \cdot D^{2,63} \cdot S^{0,54} \dots \dots (8)$$

Keterangan :

- Q = Debit aliran pada pipa (m^3)
 Chw = Koefisien kekasaran *Hazen william*
 R = Jari -jari hidrolis (m)
 D = Diameter pipa (m)
 S = Kemiringan (m)

3. METODOLOGI PENELITIAN

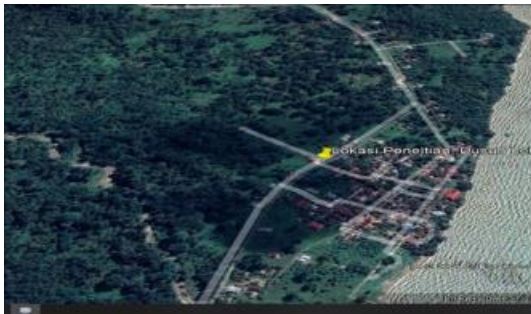
3.1. Alir Penelitian



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian
(Sumber : Baim, 2021)

3.2. Waktu Dan Lokasi Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti berlokasi pada sumber air bersih di ketiga dusun negeri Lokki kecamatan Huamual Seram Bagian Barat Tahun 2021



Gambar 2. Lokasi Penelitian
(Sumber : Google Earth, 2022)

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan atau metode yang di pakai adalah metode geometrik dan metode aritmatik Data – data tersebut terdiri dari :

- Data primer yang meliputi Peta Topografi
- Data sekunder meliputi Peta Jaringan Pipa Distribusi

3.4. Teknik Analisa Data

Teknik analisa data yang dilakukan yaitu melakukan perhitungan berdasarkan data primer dan sekunder dengan proses analisa sebagai berikut :

- Analisa jumlah penduduk
- Analisa ketersediaan air
- Analisa diameter pipa - pipa distribusi
- Menghitung Q rencana
- Analisa dimensi bak penampungan dan analisa biaya untuk 2 sumber air
- Analisa waktu pelaksanaan

4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Sesuai hasil Peninjauan lokasi dan kordinasi dengan kepala desa lokki dan kepala dusun di Kantor Desa lokki kecamatan hunimual kabupaten seram bagian barat dan mendapatkan data - data penduduk Dusun loki ,wailisa dan Jakarta baru, dengan luas wilayah 2.1 km², dengan jumlah penduduk 1876 jiwa , dan 375 kepala keluarga dengn jumlah laki-laki 984 orang dan jumlah Perempuan 892 orang. Sarana air bersih yang dimanfaatkan oleh penduduk Dusun loki,wailisa dan Jakarta baru desa loki berasal dari sungai daun gatal, broncaptering sebagai penangkap air dengan dimensi 2 x 2 x 2 m = 8 m³ dengan jarak 3 km kemudian dialirkan dengan gaya gravitasi ke bak distribusi dimensi 5 x 5 x 3 m², sumber air di dusun loki tersebut tidak digunakan untuk kebutuhan masyarakat dusun lokki namun kebutuhan air digunakan dari sumber air dalam negeri loki namun karena tidak mencukupi sehingga daerah wailisa dan Jakarta baru tidak mendapatkan air bersih sehingga pemerintah negeri lokki melakukan survey dengan penulis untuk merencanakan jaringan pipa air bersig dari sumber air daun gatal dengan jarak dari sumber air ke tiga lokasi tersebut adalah 2860 meter yang diharapkan air yang diambil dari sungai tersebut biasanya digunakan untuk keperluan sehari-hari mulai dari mencuci, mandi, serta untuk di konsumsi sebagai air minum dan kebutuhan lainnya untuk dusun tersebut.

Dengan adanya bantuan pemerintah, lewat Dinas Pekerjaan Umum dan masyarakat yang ada di belanda telah membuat bak-bak penampung dengan menggunakan perpipaan melalui sistem gravitasi dan dipompa ke provil tank tetapi hanya untuk dusun loki namun wailisa dan Jakarta baru belum memperoleh sehingga melalui perencanaan air bersih ini dapat digunakan untuk ketiga daerah tersebut.

4.1. Analisa Pertumbuhan Penduduk

Data Penduduk Dusun lokki Wailisa dan Jakarta baru Desa Lokki Kecamatan Huamual.

Tabel 7. Data Penduduk Negeri Lokki
Sumber : Kantor Negeri Lokki, 2021

NO	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	2016	1.797
2	2017	1.822
3	2018	1.835
4	2019	1.849
5	2020	1.861
6	2021	1.876

Tabel 8. Perhitungan Proyeksi Pertumbuhan Penduduk 2022 Sampai dengan 2031
Sumber : Penulis, 2022

No	Tahun	N	Aritmetik	Geometrik
			$P_n = 1.876 + 2 \cdot n$	$1.876 \cdot (1 + 0,00642)^n$
1	2021	0	1876	1876
2	2022	1	1878	1888
3	2023	2	1880	1900
4	2024	3	1882	1912
5	2025	4	1884	1925
6	2026	5	1886	1937
7	2027	6	1888	1949
8	2028	7	1890	1962
9	2029	8	1892	1975
10	2030	9	1894	1987
11	2031	10	1896	2000

Adapun perhitungan Analisa jumlah penduduk berdasarkan data dari kantor desa loki dengan menggunakan metoda geometrik dan aritmatik

1. Metode Geometrik

Rumus Dasar Metode Geometrik Yaitu:

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

$$P_n = 1.876(1 + 0.00642)^{10}$$

Dari data diatas di dapat proyeksi pertumbuhan penduduk untuk 2031 adalah: $P_n = 2.000$ Jiwa

2. Metode Aritmatik

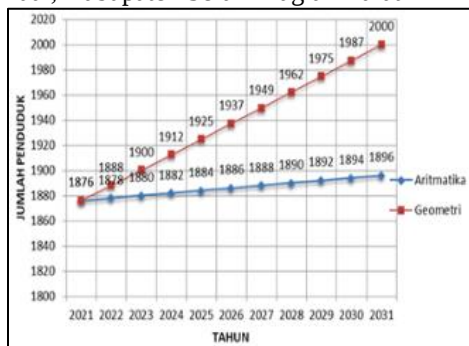
Didapat Persamaan Aritmatik

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

$$P_n = 1.876 + 11 \times 2$$

$$P_n = 1.896 \text{ Jiwa}$$

Perhitungan proyeksi penduduk tahun 2021 – 2031 pada Dusun Wailisa-Liliani, Desa Lokki, Kecamatan Huamual, Kabupaten Seram Bagian Barat



Gambar 3. Proyeksi Penduduk Dusun Wailisa-Jakarta Baru (Sumber : Penulis, 2022)

Dalam menentukan kebutuhan air bersih mengacu pada standar kebutuhan air standar Internasional yaitu 150 liter /orang /hari seperti tabel dibawah ini.

Tabel 9. Rincian Pemakaian Air Untuk Rumah Tangga Di Indonesia Sumber : Husein. S.K. Water and Sanitary Engineering 1978

Kegunaan	Liter/Orang/Hari
Mandi	55
Cuci Pakaian	20
Glontor WC	30
Pembersihan Rumah	10
Pembersihan Piring atau Alat Dapur	10
Masak	5
Minum	5
Jumlah	135

4.2. Menghitung Jumlah Kebutuhan Air Pada Dusun Lokki, Liliani dan Jakarta Baru

Ketersediaan air bersih pada Dusun Lokki, Desa Lokki, Kecamatan Huamual, Kabupaten Maluku Tengah berasal dari sumber air sungai yang dialirkan melalui sumber mata air daun gatal ke bak penampungan air yang berukuran 8000 dan 72000 liter dengan jarak 10 meter dan 1000 meter. Disertai sistem jaringan distribusi air dengan menggunakan kran umum ke rumah penduduk.

Dalam analisa kebutuhan air untuk dusun loki ,wailisa dan jakarta baru untuk proyeksi tahun 2021 sampai 2031.

Tabel 10. Analisis Sektor Domestik
Sumber : Penulis, 2022

No	Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Konsumsi Air rata – rata (liter/jiwa/hari)	Jumlah Pemakaian (liter/hari)	Jumlah Kebutuhan (liter/detik)
1	2021	1876	135	253260	2,931
2	2022	1888	135	254886	2,950
3	2023	1900	135	256522	2,969
4	2024	1912	135	258169	2,988
5	2025	1925	135	259827	3,007
6	2026	1938	135	261436	3,031
7	2027	1949	135	263012	3,049
8	2028	1962	135	264863	3,066
9	2029	1975	135	266563	3,085
10	2030	1987	135	268275	3,105
11	2031	2000	135	269997	3,125

Jumlah Kebutuhan air bersih untuk masyarakat Dusun Lokki wailisa dan jakarta baru adalah sebagai berikut:
Jumlah penduduk = 1.876 orang
Kebutuhan air/liter/orang/hari = 135 liter/orang /hari

Jadi kebutuhan air bersih
= 135 x 1.876 = 253.260 liter/hari
= 153,260 m³/hari
= 153,260/12 = 12,772 m³/jam

1. Kebutuhan air bersih pada Sekolah Menengah Pertama
 - a. Jumlah Siswa 137 orang + Jumlah Guru 12 orang = 149 Orang
 - b. Kebutuhan air untuk sekolah = 15 liter orang/hari
 - c. Jadi kebutuhan air untuk sekolah = $149 \times 15 = 2.235$ liter/hari
2. Kebutuhan air bersih pada Sekolah Menengah Atas
 - a. Jumlah Siswa 231 orang + Jumlah Guru 18 orang = 249 Orang
 - b. Kebutuhan air untuk sekolah = 15 liter orang/hari
 - c. Jadi kebutuhan air untuk sekolah = $249 \times 15 = 3.735$ liter/hari
3. Kebutuhan air bersih pada Kantor Desa
 - a. Jumlah staf desa = 8 orang
 - b. Kebutuhan air untuk kantor = 25 liter orang/hari
 - c. Jadi kebutuhan air untuk sekolah = $25 \times 8 = 200$ liter/orang/hari
4. Kebutuhan air untuk Gereja
 - a. Jumlah Gereja di Dusun Wailisa - wailisa dan jakarta baru terdapat 2 gereja
 - b. Jumlah kebutuhan air untuk gereja = 5 liter/orang/hari
 - c. Jadi kebutuhan air untuk gereja = $4 \times 5 = 20$ liter/orang/hari

5. Teori kebutuhan Air Bersih

$$= 253.260 + 2.235 + 3.735 + 200 + 20$$

$$\text{liter/orang/hari}$$

$$= 259.450 \text{ liter/hari}$$

$$= 259,450 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Dalam pemasangan instalasi air perlu di hitung faktor kebocoran Karena dikhawatirkan adanya kebocoran – kebocoran dalam pemasangan atau akibat bencana dan faktor lainnya sehingga harus dikalikan dengan faktor (x), yaitu 1,12 menurut Hazel Wiilliam, untuk itu dari hasil analisa kebutuhan air untuk dusun loki wailisa dan jakata baru adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 & \text{— kebutuhan air maksimum} \\
 &= 259,450 \times 1,12 \\
 &= 290,584 \text{ m}^3/\text{hari}.
 \end{aligned}$$

Air dialirkan pada jam – jam kesibukan di Dusun Lokki, selama 12 jam setiap harinya jadi kapasitas air bersih yang direncanakan adalah menggunakan rumus :

$$Q = 259.450 / 12 \text{ Jam} \dots \dots \dots (11)$$

$$\begin{aligned}
 &= 21.620,83 \text{ liter/jam} \\
 &= 21,62 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q \text{ untuk proyeksi 2031} \\
 &= 269.997 + 2.235 + 3.735 + 200 + 20 = 276.187 \\
 &\text{liter/ hari} \\
 &= 276,187 \text{ m}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 276,187/12 \\
 &= 23.106 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

4.3. Menganalisa Diameter Pipa

1. Dalam perencanaan ini terdapat 2 bak penampungan
 - a. Bak penampung di sumber setelah broncatering.
 - b. Bak distribusi.
2. Menentukan diameter pipa dari Sumber mata air ke Bak penampung I Dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$D = 0,66[(214,75.v.Q.b)^{6,25} + 2^{1,25}(b.Q^2)^{4,75} + v.Q^{9,4}b^{5,2}]^{0,04} \dots \dots (12)$$

Keterangan :

- Q = Debit air rencana (m³/detik)
 b = L/(g x hf)
 Hf = Kehilangan tinggi besar karena tekanan oleh permukaan pipa (m)
 L = Panjang pipa (m)
 T = Suhu dalam pipa (O_c)
 v = Kekentalan kinematik (m²/detik)
 Z₀ = Elevasi penampungan (m)
 Z₁ = Elevasi titik tinjauan (m)

Diketahui :

- Q = 0,0089 m³/detik
 L = 3 m
 T = 25°
 Z₀ = 107 m
 Z₁ = 106 m

3. Analisa diameter pipa distribusi (D)

a) Nilai kinematik

$$\begin{aligned}
 V &= 1,792 \times 10^{-6} (1 + [T/25]^{1,165})^{-1} \\
 V &= 1,792 \times 10^{-6} (1 + [25/25]^{1,165})^{-1} \\
 V &= 1,792 \times 10^{-6} \times 0,5 \\
 V &= 8,96 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{detik} \\
 V &= 0,000000896 \text{ m}^2/\text{detik}
 \end{aligned}$$

b) Nilai kehilangan tinggi besar

$$\begin{aligned}
 hf &= Z_0 - Z_1 = 107 - 106 = 1 \text{ m} \\
 b &= L / (g \times hf) \\
 b &= 3 / (9,81 \times 1) \\
 b &= 0,30581
 \end{aligned}$$

c) Diameter Pipa

$$\begin{aligned}
 D &= 0,66[(214,75.v.Q.b)^{6,25} + 2^{1,25}(b.Q^2)^{4,75} + \\
 &\quad v.Q^{9,4}b^{5,2}]^{0,04} \\
 D &= 0,66[(214,75.8,96.10^{-7}.0,0089. \\
 &\quad 0,03581)^{6,25} + 2^{1,25}(0,03581.0,0089^2)^{4,75} + \\
 &\quad 8,96 \times 10^{-7}.0,0089^{9,4}.0,30581^{5,2}]^{0,04}
 \end{aligned}$$

4. Menentukan diameter pipa dari bak penampung 1 ke bak penampung 2 Dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

Diketahui :

$$\begin{aligned}
 Q &= 0,0089 \text{ m}^3/\text{detik} \\
 L &= 2860 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$T = 25^0$$

$$Z_0 = 106 \text{ m}$$

$$Z_1 = 5 \text{ m}$$

Ditanya : Diameter pipa (D) ?

— Nilai Kinematik

$$V = 1,792 \times 10^{-6} (1 + [T/25]^{1,165})^{-1}$$

$$V = 1,792 \times 10^{-6} (1 + [25/25]^{1,165})^{-1}$$

$$V = 1,792 \times 10^{-6} \times 0,5$$

$$V = 8,96 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{detik}$$

$$V = 0,000000896 \text{ m}^2/\text{detik}$$

— Nilai kehilangan tinggi besar

$$hf = Z_0 - Z_1$$

$$= 107 - 106$$

$$= 1 \text{ m}$$

$$b = L/(g \times hf)$$

$$b = 3/(9,81 \times 1)$$

$$b = 0,30581$$

— Diameter pipa

$$D = 0,66[(214,75 \cdot v \cdot Q \cdot b)^{6,25} + 2^{1,25}(b \cdot Q^2)^{4,75} \\ v \cdot Q^{9,4} b^{5,2}]^{0,04}$$

$$D = 0,66[(214,75 \cdot 8,96 \cdot 10^{-7} \cdot 0,0089 \cdot 2,886)^{6,25} \\ + 2^{1,25}(2,886 \cdot 0,0089^2)^{4,75} + \\ 8,96 \times 10^{-7} \cdot 0,0089^{9,4} \cdot 2,886^{5,2}]^{0,04}$$

$$D = 0,116 \text{ m}$$

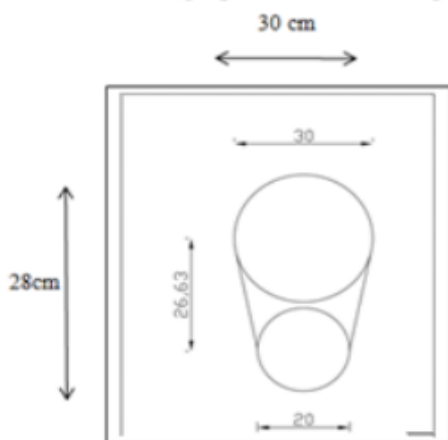
$$D = 11,6 \text{ cm} = 11,6/2,54 = 4 \text{ inci}$$

Dengan Jarak antara bak penampung 1 dan bak penampung 2 adalah 2860 m, maka penggunaan pipa dibagi menjadi

1. 0 - 1000 m = menggunakan pipa 4 inci
2. 1000 - 2000 m = menggunakan pipa 3 inci
3. 2000 - 2860 m = menggunakan pipa 2 inci

4.4. Perhitungan Energi Gelombang

Pengukuran dengan metode tampung dan menggunakan ember:



Gambar 4. Hasil pengukuran debit dan kecepatan air di sumber (Sumber : Penulis, 2022)

Tabel 11. Data Pengukuran Debit Air

Sumber : Penulis, 2022

Pengukuran	Waktu T (detik)
P1	1,82
P2	1,33
P3	2,5
P4	1,58
P5	2,01
P6	1,96
P7	1,94
P8	1,65
P9	1,46
P10	1,86
Jumlah	18,11
Rata-rata	1,811

1. Debit Air

Dari metode tampung maka didapat debit air dengan rumus:

$$Q = V/t \dots \dots \dots (13)$$

Keterangan :

Q = Debit air rencana (m^3/det)

V = volume (m^3)

t = waktu (dtk)

Tabel 12. Kecepatan Debit Air dengan jarak 7 meter

Sumber: Penulis, 2022

Pengukuran	Waktu (T)(detik)
P1	7,16
P2	7,58
P3	6,63
P4	7,54
P5	7,58
P6	7,95
P7	6,62
P8	6,50
P9	7,56
P10	6,18
Jumlah	80,3
rata-rata	8,03

2. Perhitungan Debit Air

$$Q = V/t$$

$$V = \text{Volume } (\text{m}^3)$$

$$= \pi \times r^2 \times t$$

$$= 3,14 \times (13,5)^2 \text{ cm} \times 28 \text{ cm}$$

$$= 16.031,55 \text{ cm}^3 = 0,016 \text{ m}^3$$

$$T = 1,811 \text{ detik}$$

$$Q = 1,016 \text{ m}^3/1,811 \text{ detik}$$

$$Q = 0,0089 \text{ m}^3/\text{detik}$$

4.5. Waktu Pengisian Air Penampungan

Volume bak penampung

$$8000 + 72000 = 80.000 \text{ liter} = 80 \text{ m}^3$$

$$T = (\text{volume bak} / \text{Debit air}) \times \text{Daya hisap mesin}$$

$$T = (80 / 0,0089) \times 0,75 = 6742 \text{ detik}$$

Jadi, waktu yang dibutuhkan untuk mengisi profil tanki sampai penuh adalah 2 jam, 30 menit Waktu pengisian dari jam 1 malam - 4 pagi

4.6. Tinjauan Sistem Distribusi Air Bersih

Berdasarkan tujuan penelitian yakni mengetahui sistem distribusi air bersih Dusun Wailisa dan Dusun Liliani Desa Lokki Kecamatan Huamual Kabupaten Seram Bagian Barat yaitu agar masyarakat setempat mendapatkan pelayanan air bersih secara maksimal.

Maka berdasarkan perhitungan:

1. Jumlah total kebutuhan air bersih untuk masyarakat Dusun Lokki: liter/hari
2. Debit rencana : $0,0089 \text{ m}^3/\text{detik}$

Sesuai dengan jam pembagiannya, air bersih akan dialirkan ke konsumen selama 12 jam setiap harinya, yaitu dapat memenuhi kebutuhan air pada puncaknya pada pukul 07.00 pagi – 09.00 pagi dan antara pukul 16.00 – 18.00 sore.

Hal ini disebabkan karena pada waktu itu merupakan kesibukan pada rumah tangga, sedangkan untuk kebutuhan komersial baik itu komersial ataupun kantor, puncak pemakaian itu tergantung pada jam kerja. Dimana masing – masing jam istirahat adalah yang membutuhkan air bersih yang sangat banyak sekali. Jadi kapasitas air yang direncanakan adalah $21,62 \text{ m}^3/\text{jam}$

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dalam penelitian yang penulis lakukan pada Dusun Lokki, wailisa dan Jakarta baru Desa Lokki, Kecamatan Huamual, Kabupaten Seram Bagian Barat yaitu peninjauan kebutuhan air bersih untuk masyarakat dusun Lokki.

1. Hasil Analisa kebutuhan air untuk debit air dari sumber air daun gatal dusun loki berdasakan hasil perhitungan kebutuhan air adalah $= 259,450 / 12 = 21,62 \text{ m}^3/\text{hari}$ dan bila berdasarkan pembagian pensuplaian air berdasarkan pembagian waktu untuk 12 jam dapat terpenuhi kebutuhan air bersih bagi masyarakat dusun loki, wailisa dan Jakarta baru.
2. Berdasatkan hasil Analisa kapasitas air bersih untuk dapat memenuhi kebutuhan masyarakat adalah $259,450 \text{ m}^3/\text{hari}$
3. Bila berdasarkan hasil analisa kebutuhan air bersih dengan proyeksi 10 tahun ke depan adalah tercukupi karena kebutuhan air bersih berdasarkan data jumlah penduduk dengan debit yang direncanakan adalah untuk kapasitas bak penampungan adalag $80 \text{ m}^3/\text{hari}$
Dusun loki, wailisa dan Jakarta baru adalah $= 276,187 \text{ m}^3/\text{hari}$ dan dibagi dalam sistim penbagian waktu pengoperasian air adalah $= 276,187/8 = 34,523 \text{ m}^3/\text{hari}$ berarti terpenuhi untuk 10 tahun kedepan

5.2. Saran

1. Terus menjaga kestabilan debit air yang ada pada sumber mata air agar dapat terjaga dengan baik, dan minimal 2 bulan sekali bak penampung harus di kuras, untuk mendapatkan kualitas air bersih yang baik.
2. Perlu adanya partisipasi masyarakat agar lebih memperhatikan perpipaan yang telah di buat, terutama pada sambungan-sambungan pipa.

DAFTAR PUSTAKA

- Dua K.S.Y, 2009. *Desain Jaringan Pipa - Pipa Prinsip Dasar Dan Aplikasi*, Bandung
- Husain S,K *Water Suplay And Sanitary Engginering* 1978.
- Raswari, *Perencanaan Dan Penggambaran Sistem Perpipaan*, (UI – Press 1987)
- Sidiharta, S, K, dkk, 1997. *Rekayasa Lingkungan*, Guna Dharma, Jakarta
- Soufyan, M, NoerBambang Takeo Morimura, *Perencanaan dan Pemeliharaan Sistem Plumbing*, Jakarta
- Sutrisno C.T dan Suciastuti E, 1987. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Rineka Cipta, Jakarta
- WawanKurniawan, 2013. *Kualitas Air Minum, Makalah Kesehatan Lingkungan*, Luwuk Maya