



## **Analysis of Clean Water Needs in Mamunu Hamlet, Lingadan Village, Dakopemean District, Tolitoli Regency**

**Melda**

Dosen Program Studi Teknik Sipil,  
Fakultas Teknik, Universitas Madako, Tolitoli, Indonesia

**ABSTRACT:** The state guarantees the right of everyone to get water for their daily minimum basic needs in order to fulfill a healthy, clean, and productive life. This means that access to clean water is the right of citizens and the responsibility of the state to provide it. Given that not all areas get clean water, it is necessary to have an even distribution of clean water for the community as is the case in one of the residential areas in Tolitoli Regency, especially in Mamunu Hamlet, Lingadan village, which has received clean water services but has not been optimally distributed. This study aims to determine the clean water needs of the Momunu village community in 2022 and for the next 5 (five) years. The development of the population as users of clean water was analyzed using a geometric method approach. Based on the results of data analysis and observations in this study, it can be concluded that the need for clean water in Momunu hamlet can still be fulfilled within the next 5 (five) years. The results of the analysis carried out using the geometric method show that the population of Momunu hamlet for the next five years until 2025 is 506 people with a daily need of clean water of 30,360 liters/day.

**Keywords:** water demand, clean water, water availability.

**Corresponding Author:** [meldaimelda45@gmail.com](mailto:meldaimelda45@gmail.com)

## **Analisis Kebutuhan Air Bersih Pada Dusun Mamunu Desa Lingadan Kecamatan Dakopemean Kabupaten Tolitoli**

**Melda**

Dosen Program Studi Teknik Sipil,  
Fakultas Teknik, Universitas Madako, Tolitoli, Indonesia

**Email:**

**ABSTRAK:** Negara menjamin hak setiap orang untuk mendapatkan air bagi kebutuhan pokok minimal sehari-hari guna memenuhi kehidupannya yang sehat, bersih, dan produktif. Artinya, akses terhadap air bersih adalah hak warga dan tanggung jawab negara untuk menyediakannya. Mengingat bahwa tidak semua kawasan mendapatkan air bersih, maka perlu adanya pemerataan distribusi air bersih bagi masyarakat sebagaimana halnya yang terjadi di salah satu kawasan pemukiman di Kabupaten Tolitoli Khususnya di Dusun Mamunu desa Lingadan yang telah menerima pelayanan air bersih tetapi belum maksimal dalam pendistribusiannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan air bersih masyarakat desa Momunu di tahun 2022 dan untuk 5 (lima) tahun kedepan. Perkembangan jumlah penduduk sebagai pengguna air bersih dianalisis dengan pendekatan metode geometrik. Berdasarkan hasil analisis data dan hasil observasi dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kebutuhan air bersih di dusun Momunu masih dapat terpenuhi dalam jangka waktu 5 (lima) tahun mendatang. Hasil Analisa yang dilakukan dengan metode geometric menunjukkan jumlah penduduk dusun Momunu untuk lima tahun mendatang sampai tahun 2025 sebanyak 506 Jiwa dengan kebutuhan air bersih per harinya 30,360 Liter/hari.

**Kata kunci :** kebutuhan air, Air bersih, ketersediaan air.

*Submitted: 10 July; Revised: 16 July; Accepted: 26 July*

**Corresponding Author:** [meldaimelda45@gmail.com](mailto:meldaimelda45@gmail.com)

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Negara menjamin hak setiap orang untuk mendapatkan air bagi kebutuhan pokok minimal sehari-hari guna memenuhi kehidupannya yang sehat, bersih, dan produktif. Artinya, akses terhadap air bersih adalah hak warga dan tanggung jawab negara untuk menyediakannya. Ketersediaan air bersih bagi masyarakat adalah jaminan bagi keberlangsungan hidup dan salah satu prasyarat dasar menjadi warga yang sehat dan sejahtera. Hal tersebut sebagaimana telah diatur pada pasal 5 dalam UU No. 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air. Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup, baik untuk memenuhi kebutuhannya maupun menopang hidupnya secara alami. Seiring dengan meningkatnya jumlah pertumbuhan penduduk, maka kebutuhan akan air bersih pun akan meningkat, baik dalam pertanian, kehidupan rumah tangga, hingga perkantoran. Air bersih merupakan kebutuhan dasar bagi manusia sehingga menjadi hal yang wajar jika sektor air bersih menjadi salah satu hal yang prioritas dalam penanganan serta pemenuhannya. Kebutuhan air bersih setiap tahunnya mengalami peningkatan, sedangkan ketersediaan air bersih semakin terbatas, dikarenakan semakin sempitnya daerah resapan, dikarenakan banyaknya pembangunan yang tidak memperhatikan keseimbangan alam, eksploitasi sumber air baku yang tidak memperhatikan kelestarian sumber air. Kekurangan suplai air bersih akan sangat berpengaruh pada berbagai faktor kehidupan manusia, baik kesehatan, ekonomi, dan lain sebagainya..

Mengingat bahwa tidak semua kawasan mendapatkan air bersih, maka perlu adanya pemerataan distribusi air bersih bagi masyarakat sebagai manahalnya yang terjadi di salah satu kawasan pemukiman di Kabupaten Tolitoli. Khususnya di Dusun Mamunu desa Lingadan yang telah menerima pelayanan air bersih tetapi belum maksimal dalam pendistribusiannya. Sehingga masyarakat di Dusun Mamunu lebih memilih untuk menggunakan sumur galian dan air sungai sebagai alternatif sumber air bersih, akan tetapi masyarakat di Dusun Mamunu masih saja mengalami kekurangan air bersih karena pada saat musim kemarau, warga mengalami kesulitan untuk mendapatkan air bersih, hal ini disebabkan sumur gali yang digunakan oleh warga mengalami kekeringan, selain itu juga air sumur yang digunakan pada saat musim kemarau menjadi kurang sehat untuk dikonsumsi warga. Kondisi ini mengakibatkan berkurangnya kuantitas air bersih dalam memenuhi kebutuhan masyarakat sehari-hari. Ketersediaan air bersih yang sulit dijangkau dapat menyebabkan kantingkat produktifitas masyarakat menjadi menurun, sehingga diperlukan adanya upaya untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan air bersih di Dusun Mamunu desa Lingadan. Agar kebutuhan masyarakat akan air bersih dapat terpenuhi dengan baik, maka diperlukan adanya strategi dalam penyelesaian serta pemenuhan kebutuhan air bersih yang tepat, serta dapat pula meningkatkan kualitas dan pelayanan air bersih, baik dari segi kuantitas maupun kualitas.

### **Keaslian Penelitian**

Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pengolahan air bersih pernah dilakukan sebelumnya seperti:

1. Dessy Maulida Pratama (2016), Melakukan penelitian tentang Analisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih di wilayah kecamatan sukamulia kabupaten lombok timur.
2. Muhamad Agus Salim (2019) Melakukan penelitian tentang Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih (Studi Kasus Kecamatan Bekasi Utara).
3. Ririn Utari<sup>1</sup>, Nyimas Arnita Aprilia, Analisis kebutuhan air bersih di kabupaten Ogan Komering Ulu Timur sumatra selatan, Staf Pengajar jurusan sipil fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Atik Wahyuni<sup>1</sup>, Junianto, Analisa Kebutuhan Air Bersih kota batam pada tahun 2025 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan, Universitas Internasional Batam Jl. Gajah Mada, Baloi - Sei Ladi, Batam, Indonesia.
5. Handry Noviady (2019), Melakukan penelitian tentang Analisis kebutuhan air bersih di Desa Ogomoli.

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **Pengertian Air**

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan dan perikehidupan manusia, air merupakan kebutuhan pokok bagi kehidupan, karena kehidupan di dunia tak dapat berlangsung terus tanpa tersediaan air yang cukup. Penyebab susah mendapatkan air bersih adalah adanya pencemaran air yang di sebabkan oleh limbah industri, rumah tangga, dan limbah pertanian. Selain itu disebabkan oleh adanya pembangunan dan penebangan hutan secara liar menyebabkan berkurangnya kualitas mata air dari pegunungan. Akibatnya air bersih terkadang menjadi barang langka. (asmadi,dkk, 2007). Peningkatan kuantitas air adalah merupakan syarat kedua setelah kualitas, karena semakin maju tingkat hidup seseorang, maka akan tinggi pula tingkat kebutuhan air dari masyarakat tersebut. Untuk keperluan air minum maka di butukan air rata-rata sebanyak 5 liter/hari, sehingga secara keseluruhan kebutuhan air suatu rumah tangga untuk masyarakat Indonesia diperkirakan sebesar 120 liter/hari. Berdasarkan konvensi tingkat tinggi bumi tahun 2002 di johannasburg, menyatakan bahwa penduduk dunia yang tidak memiliki akses terhadap air bersih adalah sekitar 1 miliar orang, sehingga pada konferensi Tingkat Tinggi (KTT) bumi tersebut juga disepakati bahwa akan meningkat cakupan pelayanan air minum menjadi 80 % untuk masyarakat perkotaan dan 40 % untuk masyarakat perdesaan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT, 1999). Bagi kebutuhan manusia air adalah salah satu kebutuhan mutlak karena sebenarnya zat pembentuk tubuh manusia sebagian besar terdiri dari air yang jumlah airnya menurut penelitian kira-kira 60-70% dari berat badannya. Untuk kelangsungan hidupnya, tubuh manusia membutuhkan air yang

jumlahnya antara lain tergantung pada berat badannya. Untuk orang dewasa kira-kiranya memerlukan air 2.200 gr setiap harinya. (asmadi,dkk, 2007)

### **Air Bersih**

Beberapa pengertian air bersih menurut beberapa literature diantaranya adalah :

1. (Dwijosaputro, 1981) air bersih adalah air sehat yang dipergunakan untuk kegiatan manusia dan harus bebas dari kuman-kuman penyebab penyakit, bebas dari bahan-bahan kimia yang dapat mencemari air bersih tersebut. Air merupakan zat yang mutlak bagi setiap makhluk hidup dan kebersihan air adalah syarat utama bagi terjaminnya kesehatan.
2. Menurut Slamet (2004) Air bersih adalah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk di konsumsi atau dalam melakukan aktivitas mereka sehari hari termasuk diantaranya adalah sanitasi.komposisi air di dalam tubuh manusia, berkisar antara 50-70% dari seluruh berat badan. Sedangkan tingkat konsumsi air bersih berbeda antara pedesaan dan perkotaan. Menurut Manual Teknis Upaya Penyehatan Air, Ditjen (pengendalian penyakit dan penyehatan lingkungan) P2PL Depkes RI (1996.5), kebutuhan air bersih masyarakat perkotaan berkisar 150 lt/org/hr, dan untuk masyarakat pedesaan 80 lt/org/hr. Air tersebut digunakan untuk keperluan sehari-hari dan keperluan pendukung lainnya termasuk yang mendukung kebutuhan-kebutuhan sekunder
3. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor : 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang syarat-syarat pengawasan kualitas air, air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat-syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak.

### **Air Minum**

Berikut beberapa pengertian air minum menurut beberapa literature :

1. Menurut Permenkes RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air bersih, Air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat-syarat kesehatan dan langsung dapat diminum.
2. Menurut Permendagri No. 23 tahun 2006 tentang Pedoman Teknis dan Tata Cara Pengaturan Tarif Air Minum pada Perusahaan Daerah Air Minum, Departemen dalam Negeri Republik Indonesia, Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

### **Sumber-sumber Air bersih**

Sumber air merupakan salah satu komponen utama yang ada pada suatu sistem penyediaan air bersih, karena tanpa sumber air maka suatu sistem penyediaan air bersih tidak akan berfungsi.

1. Air laut

Air laut mempunyai sifat asin, karena mengandung garam NaCl. Kadar garam NaCl dalam air laut 3%, sebagai air laut tidak memenuhi persyaratan sebagai air minum.

2. Air Hujan

Menurut (Chandra, 2007) dalam pemanfaatan hujan sebagai sumber dari air bersih, individu, perorangan, berkelompok, pemerintah biasanya membangun bendungan dan tandon air yang mahal untuk menyimpan air bersih di saat bulan musim kering dan untuk menekan kerusakan musibah banjir. Air hujan mempunyai sifat tanah (soft water) karena kurang mengandung garam-garam dan zat-zat mineral sehingga terasa kurang segar juga boros terhadap pemakaian sabun. Air hujan juga bersifat agresif terutama terhadap pipa-pipa penyalur maupun bak-bak reservoir sehingga mempercepat terjadinya korosi. Air hujan merupakan sumber utama air di bumi. Walau pada saat presipitasi merupakan air yang paling bersih, air tersebut cenderung mengalami pencemaran ketika berada di atmosfer. Pencemaran yang berlangsung di atmosfer itu dapat disebabkan oleh partikel debu, mikroorganisme, dan gas, misalnya, karbondioksida, nitrogen dan amoniak.

3. Air permukaan

Air permukaan merupakan air hujan yang mengalir dipermukaan bumi. Pada umumnya air permukaan ini akan mengalami pengotoran selama pengairannya. Seperti air lumpur, batang-batang kayu, daun-daun, kotoran industri kota dan lainnya (Sutrisno dkk., 2010).

Air permukaan dibagi atas 2 macam, yaitu :

a) Air sungai

Air sungai berasal dari mata air dan air hujan yang mengalir pada permukaan tanah. Secara fisik, air sungai terlihat berwarna cokelat dengan tingkat kekeruhan yang tinggi karena bercampur dengan pasir, lumpur, kayu, dan kotoran lainnya.

b) Air rawa

Air rawa merupakan air permukaan yang mengumpul pada cekungan permukaan tanah. Permukaan air biasanya berwarna hijau kebiruan. Warna tersebut disebabkan oleh banyaknya lumut yang tumbuh permukaan air maupun dasar rawa (Alamsyah, 2006).

4. Air tanah

Air tanah merupakan air yang terdapat di dalam lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah. Air tanah berasal dari air hujan yang meresap ke dalam tanah. Dalam proses peresapan tersebut, air tanah mengalami penyaringan oleh lapisan-lapisan tanah. Air tanah lebih jernih dibandingkan air permukaan. Air tanah memiliki kandungan mineral yang cukup tinggi (Alamsya, 2006).

Air tanah terbagi atas :

a. Air tanah dangkal

Air tanah dangkal terjadi karena daya proses resapan air dari permukaan tanah. Lumpur akan tertahan, demikian juga dengan bakteri, sehingga air tanah akan jernih, tetapi lebih banyak mengandung zat

kimia(garam-garam yang terlarut) karena melalui lapisan tanah yang mempunyai unsur-unsur kimia tertentu untuk masing-masing lapisan tanah. Lapisan tanah berfungsi sebagai penyaring. Tetapi pengotoran masih berlangsung, setelah melalui rapat air, air akan terkumpul, ini merupakan air tanah dangkal dimana air tanah ini dimanfaatkan sebagai sumber air minum melalui sumur-sumur dangkal (Sutrisno dkk, 2010).

b. Air tanah dalam

Air tanah dalam terdapat pada kedalaman 100-300 meter dibawah permukaan tanah. Air tanah dalam berwarna jernih dan sangat baik untuk dipergunakan sebagai air minum karena telah mengalami proses penyaringan berulang-ulang oleh lapisan tanah. Air tanah dalam memiliki kualitas yang lebih baik daripada kualitas air tanah dangkal. Hal ini disebabkan proses penyaringan air tanah dalam lebih panjang, lama, dan sempurna dibandingkan dengan air tanah dangkal.

c. Mata air

Mata air adalah air tanah yang keluar langsung dari permukaan tanah. Mata air memiliki kualitas air hampir sama dengan kualitas air tanah dalam dan sangat baik untuk air minum. Mata air dapat digunakan untuk keperluan lainnya, seperti mandi dan mencuci. Air yang dihasilkan oleh mata air cukup dan tidak dipengaruhi oleh musim, sehingga dapat dipergunakan untuk kepentingan umum dalam jangka waktu lama (Alamsyah, 2006).

### **Persyaratan dalam Penyediaan Air Bersih**

Air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan bagi sistem penyediaan air minum. Adapun persyaratan yang dimaksud adalah persyaratan dari segi kualitas air yang meliputi kualitas fisik, kimia, biologi dan radiologis, sehingga apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping (Ketentuan Umum Permenkes No. 416/Menkes/PER/IX/1990).

a. **Persyaratan Kualitas**

Persyaratan kualitas menggambarkan mutu dari air baku air bersih. Dalam Penyediaan dan Pengolahan Air Minum EdisiMaret 2003, dinyatakan bahwa persyaratan kualitas air bersih adalah sebagai berikut :

1. Persyaratan fisik

Secara fisik air bersih harus jernih, tidak berbau dan tidak berasa. Selain itu juga suhu air bersih sebaiknya sama dengan suhu udara atau kurang lebih  $25^{\circ}\text{C}$ , dan apabila terjadi perbedaan maka batas yang diperbolehkan adalah  $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ .

2. Persyaratan kimiawi

Air bersih tidak boleh mengandung bahan-bahan kimia dalam jumlah yang melampaui batas. Beberapa persyaratan kimia antara lain adalah

1. pH (derajat keasaman)

disebabkan oleh gas oksida yang larut dalam air terutama karbondioksida.

2 Kesadahan

Kesadahan ada dua macam yaitu kesadahan sementara dan kesadahan nonkarbonat (permanen). Kesadahan sementara diakibatkan oleh keberadaan kalium dan magnesium bikarbonat yang dihilangkan dengan memanaskan air hingga mendidih atau menambahkan kapur dalam air. Kesadahan permanen disebabkan oleh sulfat dan karbonat, klorida dan nitrat dari magnesium dan kalsium disamping besi dan aluminium.

3 Besi

Air yang mengandung banyak besi akan berwarna kuning dan menyebabkan rasa logam besi dalam air, serta menimbulkan korosi pada bahan yang terbuat dari metal. Besih merupakan salah satu unsur yang merupakan hasil pelapukan batuan induk yang banyak ditemukan di perairan umum.

4 Aluminium

Air yang mengandung banyak aluminium menyebabkan rasa yang tidak enak apabila dikonsumsi.

5 Zat organik

Larutan zat organik yang bersifat kompleks ini dapat berupa unsur hara makanan maupun sumber energi lainnya bagi flora dan fauna yang hidup di perairan.

6 Sulfat

Kandungan sulfat yang berlebihan dalam air dapat mengakibatkan kerak air yang keras pada alat merebus air.

7 Nitrat dan nitrit

Nitrat dapat terjadi baik dari NO<sub>2</sub> atmosfer maupun dari pupuk yang digunakan dan dari oksidasi oleh bakteri. Jumlah nitrat yang lebih besar dalam usus cenderung untuk berubah menjadi nitrit yang dapat bereaksi langsung dengan hemoglobin dalam darah sehingga membentuk methaemoglobin yang dapat menghalang perjalanan oksigen didalam tubuh.

8 Klorida

Klorida dalam jumlah kecil dibutuhkan untuk desinfektan namun apabila berlebihan dan berinteraksi dengan ion Na<sup>+</sup> dapat menyebabkan rasa asin dan korosi pada pipa air.

3. Persyaratan bakteriologis

Air bersih tidak boleh mengandung kuman patogen dan parasitik yang mengganggu kesehatan. Persyaratan bakteriologis ini ditandai dengan tidak adanya bakteri *E. coli* atau *fecal coli* dalam air

a. Persyaratan radioaktifitas

Persyaratan radioaktifitas mensyaratkan bahwa air bersih tidak boleh mengandung zat yang menghasilkan bahan-bahan yang mengandung radioaktif, seperti sinar alfa, beta dan gamma.

**b. Persyaratan kuantitatif**

Persyaratan kuantitatif dalam penyediaan air bersih adalah ditinjau dari banyaknya air baku yang tersedia. Artinya air baku tersebut dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan

kebutuhan daerah dan jumlah penduduk yang akan dilayani. Persyaratan kuantitas juga dapat ditinjau dari standar debit air bersih yang dialirkan ke konsumen sesuai dengan jumlah kebutuhan air bersih. Kebutuhan air bersih masyarakat bervariasi, tergantung pada letak geografis, kebudayaan, tingkat ekonomi, dan skala perkotaan tempat tinggalnya.

### **c. Persyaratan Kontinuitas**

Persyaratan kontinuitas untuk penyediaan air bersih sangat erat hubungannya dengan kuantitas air yang tersedia yaitu air baku yang ada di alam. Arti kontinuitas disini adalah bahwa air baku untuk air bersih tersebut dapat diambil terus menerus dengan fluktuasi debit yang relatif tetap, baik pada saat musim kemarau maupun musim hujan.

### **Analisis Kebutuhan Air**

Kebutuhan air yaitu banyaknya air yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air dalam kegiatan sehari-hari seperti mandi, mencuci, memasak, menyiram tanaman dan lain sebagainya. Sumber air bersih untuk kebutuhan hidup sehari-hari secara umum harus memenuhi standar kuantitas dan kualitas. Faktor utama dalam analisis kebutuhan air adalah jumlah penduduk pada daerah studi. Untuk menganalisis proyeksi 5 tahun kedepan dipakai metode Aritmatik dan metode Geometrik. Dari proyeksi tersebut, kemudian dihitung jumlah kebutuhan air dari sector domestik dan sektor non domestik berdasarkan kriteria Ditjen Cipta Karya 1996. Dengan adanya analisis kebutuhan air bersih ini ditargetkan kebutuhan air bersih masyarakat dapat dipenuhi dengan tingkat pelayanan hingga 100 % dari jumlah penduduk di Dusun Mamunu Desa Lingadan pada masa mendatang di mana dengan menggunakan data penduduk terakhir tahun 2020 dan kemudian sampai dengan 5 tahun kedepan yaitu tahun 2025.

### **Pengaruh Jumlah Penduduk Dan Fasilitas Sosial Ekonomi**

Kependudukan merupakan hal yang penting dalam suatu perencanaan air bersih, kependudukan secara langsung mempengaruhi kuantitas air yang diperlukan untuk perencanaan. Begitu pula dengan faktor fasilitas sosial dan ekonomi yang di dorong oleh pertumbuhan penduduk. Meningkatnya jumlah penduduk dan fasilitas sosial ekonomi menyebabkan bertambahnya kebutuhan serta permintaan kebutuhan air bersih.

### **Proyeksi jumlah penduduk**

Proyeksi penduduk adalah suatu metode yang digunakan untuk memperkirakan jumlah penduduk dimasa mendatang. Proyeksi penduduk didasari oleh data pertumbuhan penduduk pada tahun yang telah lalu. Dengan memperhitungkan pertumbuhan penduduk diharapkan proyeksi yang diperoleh akurat dan mendekati keadaan nyata di lapangan. Hasil proyeksi yang akurat mempengaruhi baik atau buruknya sebuah perencanaan. Ada beberapa metode untuk melakukan proyeksi penduduk. Metode tersebut

adalah metode aritmatika, geometrik. Untuk mencapai proyeksi yang akurat ditentukan nilai korelasi ( $r$ ) dan standar deviasi dari lima metode tersebut. Nilai korelasi dari masing-masing metode yang mendekati angka 1 bersamaan dengan standar deviasi yang terkecil akan digunakan sebagai metode proyeksi penduduk.

Rumus korelasi yang digunakan adalah:

$$r = \frac{\sum (P_n - P_r) - \sum (P_n - P) \sum (P_r - P)}{\sqrt{\sum (P_n - P)^2 \sum (P_r - P)^2}}$$

Dimana:

$P_n$  = jumlah penduduk tahun ke- $n$

$P_0$  = jumlah penduduk tahun awal

$P$  = jumlah penduduk tahun proyeksi

$P_r$  = jumlah penduduk rata-rata

Rumus standar deviasi yang digunakan adalah:

$$STD = \sqrt{\sum (P_n - P)^2 / n}$$

Dimana:

$P_n$  = jumlah penduduk tahun ke- $n$

$P_0$  = jumlah penduduk tahun awal

$P$  = jumlah penduduk tahun proyeksi

$n$  = jangka waktu

### Metode Aritmatik

Metode ini digunakan apabila data berakala menunjukkan jumlah perkembangan penduduk yang relatif sama tiap tahunnya. Rumus umum yang digunakan yaitu:

$$P_n = P_0 + r (T_n - T_0)$$

$$r = (P_2 - P_1) / n$$

Dimana:

$P_n$  = jumlah penduduk tahun ke- $n$

$P_0$  = jumlah penduduk tahun awal

$r$  = jumlah pertambahan penduduk tiap tahun rata-rata

$T_n$  = tahun yang diproyeksi

$T_0$  = tahun awal

$P_1$  = jumlah penduduk tahun ke-1 (yang diketahui)

$P_2$  = jumlah penduduk tahun terakhir (yang diketahui)

$n$  = jangka waktu

### Metode Geometrik

Dalam metode geometrik proyeksi perkembangan penduduk didasarkan pada rasio pertumbuhan rata-rata tahunan penduduk. Metode ini digunakan bila data jumlah penduduk menunjukkan peningkatan yang pesat dari waktu ke waktu. Rumus umum yang digunakan yaitu:

$$P_n = P_2 (1 + r)^n$$

$$r = (P2 P1) 1/t - 1$$

### **Satuan Debit**

Berdasarkan definisi debit yaitu volume zat cair yang mengalir per satuan waktu, maka satuan debit adalah "satuan volume per satuan waktu". Contoh satuan debit adalah m/detik, m/jam, liter/detik, liter/jam, ml/detik, dan lain sebagainya.

#### **a. Menghitung Debit**

Berdasarkan definisi debit di atas maka rumus untuk menghitung debit suatu cairan yang mengalir adalah sebagai berikut.

$$\text{Debit} = \frac{\text{Volume aliran}}{\text{Waktu aliran}}$$

#### **b. Menghitung Waktu Aliran**

Jika di ketahui volume aliran dan debit, maka kita dapat menghitung waktu aliran dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Waktu aliran} = \frac{\text{Volume aliran}}{\text{Debit}}$$

#### **c. Menghitung Volume Aliran**

Jika diketahui debit dan waktu aliran, maka kita dapat menghitung volume aliran dengan persamaan berikut.

$$\text{Volume aliran} = \text{Debit} \times \text{Waktu aliran}$$

### **Kebutuhan Air Bersih**

Kebutuhan air bersih dalam sebuah perencanaan perlu memerhatikan beberapa hal, yaitu kebutuhan air domestik dan non domestik, fluktuasi kebutuhan air bersih serta kehilangan air. Perolehan dari perhitungan kebutuhan air mempengaruhi baik atau buruknya sebuah perencanaan. Dengan mempertimbangkan hal-hal tersebut perolehan kebutuhan air bersih mendekati hasil nyata. Hasil tersebut dijadikan acuan dasar perencanaan maupun pengembangan sistem jaringan distribusi air bersih.

#### **Kebutuhan air domestik**

Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air yang digunakan pada tempat tempat hunian pribadi untuk memenuhi keperluan sehari-hari seperti memasak, minum, mencuci dan keperluan rumah tangga lainnya. Hal-hal tersebut sangat mempengaruhi perencanaan karena jumlah air yang digunakan bersifat fluktuatif. Jumlah kebutuhan air selalu bervariasi didasari oleh faktor kebiasaan, pola dan tingkat kehidupan yang didukung oleh adanya perkembangan sosial ekonomi.

#### **Kebutuhan air non domestik**

Merupakan kebutuhan air bersih di luar keperluan rumah tangga. Kebutuhan air non domestik dipengaruhi besarnya pemakaian oleh konsumen non domestik yang terdiri atas dua yaitu penggunaan umum serta penggunaan komersil dan industri.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini melalui tahapan Studi literature, memanfaatkan buku buku referensi yang berhubungan dengan materi penulisan. Studi lapangan, berupa informasi kondisi fisik yang di tinjau, termasuk pengumpulan data untuk keperluan analisa. Studi terapan, menganalisa data data yang telah di peroleh dan menerapkan konsep penyelesaian untuk pemecahan masalah. Pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur serta menggunakan data yang dimiliki oleh instansi instansi terkait, adapun data tersebut adalah Data curah hujan, Data jumlah penduduk, Data debit aliran sungai. Langkah langkah penelitian ini adalah Menghitung proyeksi jumlah penduduk dan menghitung jumlah debit air. Pada tahap analisis ini dilakukan hitungan dengan didasarkan pada data yang di peroleh dari hasil penelitian. Adapun tahapan analisis tersebut adalah pemilihan sumber air baku, pengukuran debit ( kuantitas ), penentuan jumlah penduduk dan kepadatan penduduk, menghitung kebutuhan air bersih

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengumpulan Data

Hasil pengumpulan data di lapangan yang di dapat selama 2 Bulan terakhir adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Data Penduduk Wilayah Dusun Mamunu Desa Lingadan Tahun 2019-2020

Tahun	Jenis Kelamin		Jumlah
	Laki-Laki	Perempuan	
2019	173	170	343
2020	179	187	366

Sumber : Kepala Dusun Mamunu

Tabel 2. Data fasilitas non Domestik tahun 2020

No	Fasilitas	Jumlah Unit
1	Sekolah	1
2	Mesjid	1
3	Kios	6
4	Rumah Makan	1
5	Balai Pertemuan	1

### Analisis Data

#### Kapasitas Air Dan JumlahKebutuhan Air

Dari hasil survey diperoleh debit air 0.753 liter/detik. Pengukuran debit air langsung di lakukan dari lokasi sumber air dengan menggunakan metode pelampung.

Percobaan 1 = 00 :26 : 23

Percobaan 2 = 00 :29 : 90  
 Percobaan 3 = 00 :36 : 60  
 Percobaan 4 = 00 :36 : 47  
 Percobaan 5 = 00 :20 : 39  
 Rata-rata waktutempuhpelampung =  

$$= \frac{26 + 29 + 36 + 36 + 20}{5}$$

$$= \frac{147}{5}$$

$$= 29,4$$

$L_1$  = lebar saluran 1 = 2 m  
 $L_2$  = lebar saluran 2 = 2 m  
 t = waktu yang di perlukan untuk menempuh jarak = 29,4 detik  
 d = jarak antara daerah penampang 1 dan 2 = 3 m  
 kecepatan aliran air ( V )  
 Nilai rata-rata =  $147 : 5 = 29,4$

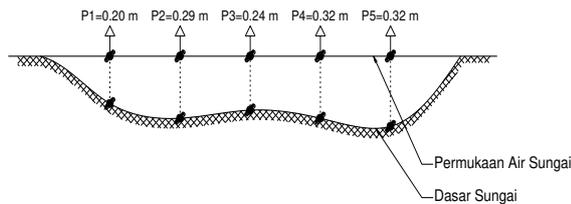
$$V = \frac{3}{29,4} = 0.10 \text{ m/detik}$$

jadi kapasitas debit air sungaitaharus mencari tahu luas penampang basah dari sungai tersebut.

Luas penampang basah :

- $L_1 : P_1 = 0.20 \text{ m}$
- $P_2 = 0.29 \text{ m}$
- $P_3 = 0.24 \text{ m}$
- $P_4 = 0.32 \text{ m}$
- $P_5 = 0.32 \text{ m}$

Penampang 1



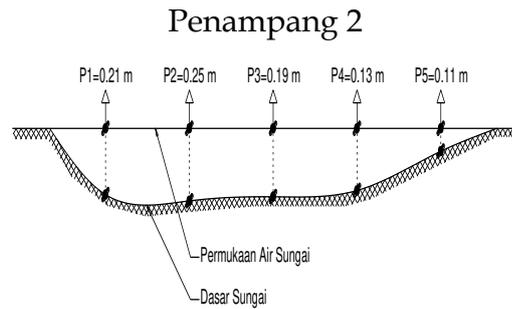
Gambar 1. Sketsa Luas, Penampang Basah (T1)

$$\text{Rata rata luas penampang basah T1} = \frac{P_1+P_2+P_3+P_4+P_5}{\text{Banyaknya Percobaan}}$$

$$= \frac{1.37}{5}$$

$$= 0.27$$

- $L_2 : P_1 = 0.21 \text{ m}$
- $P_2 = 0.25 \text{ m}$
- $P_3 = 0.19 \text{ m}$
- $P_4 = 0.13 \text{ m}$
- $P_5 = 0.11 \text{ m}$



Gambar 2. Sketsa Luas Penampang Basah (T2)

$$\begin{aligned} \text{Rata rata luas penampang basah T2} &= \frac{P1+P2+P3+P4+P5}{\text{Banyaknya Percobaan}} \\ &= \frac{0.89}{5} \\ &= 0.178 \end{aligned}$$

$$L_1 = 0.274 \text{ m}$$

$$L_2 = 0.178 \text{ m}$$

$A_1$  = luas penampang basah 1

$A_2$  = luas penampang basah 2

$$A_1 = 2 \text{ m} \times 0.274 \text{ m} = 0.548 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 2 \text{ m} \times 0.178 \text{ m} = 0.356 \text{ m}^2$$

$$A = \frac{L_1 + L_2}{2} = \frac{0.548 + 0.356}{2} = 0.452 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} Q &= 0.10 \text{ m/detik} \times 0.452 \text{ m}^2 = 0.0452 \text{ m}^3/\text{detik.} \\ &= \frac{0.0452 \times 1.000}{60} = 0.753 \text{ liter/detik.} \end{aligned}$$

### Analisis Kebutuhan Air Domestik

Analisis kebutuhan air domestic dapat di hitung dengan menggunakan analisis kebutuhan air perjiwa, asumsi angka kebutuhan air bersih warga Dusun Mamunu desa Lingadan adalah 60 liter/orang/hari. Angka ini di butuhkan dalam menentukan total kebutuhan air bersih yang di butuhkan oleh seluruh warga tersebut. Total jumlah warga sampai pada tahun 2025 adalah sebanyak 506 jiwa. Rata ratakebutuhan per jiwa = 60liter/hari

$$\begin{aligned} \text{Jumlah kebutuhan air dalam 1 hari} &= \text{Tahun 2020 jumlahjiwa} \times \text{rata - rata} \\ &\quad \text{kebutuhan air} \\ &= 366 \times 60 \text{ liter/hari} \\ &= 21.960 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah kebutuhan air dalam 1 hari} &= \text{Tahun 2025 jumlah jiwa} \times \text{rata - rata} \\ &\quad \text{kebutuhan air} \\ &= 506 \times 60 \text{ liter/hari} \\ &= 30.360 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

### 5.2.3 AnalisisKebutuhan Air Non Domestik

Standarpenyediaan air non domestikditentukan oleh banyaknyakonsumen non domestik yang meliputi fasilitasseperti perkantoran, kesehatan, industri, komersial, umum dan lainnya

Tabel 4. Kebutuhan Air Non Domestik Di Dusun Mamunu Desa Lingadan Tahun 2020

No	Fasilitas	Jumlah Unit	Kebutuhan/ liter	StandarKebutuhan Air (liter/ unit/hari)
1	Sekolah	1	30	30 liter/murid/hari
2	Mesjid	1	800	800 liter/unit/hari
3	Kios	6	6	36 liter/unit/hari
4	Rumah Makan	1	100	100 It/kursi/h
5	Balai pertemuan	1	2000	2000 It/unit/h

Jumlah keseluruhan kebutuhan air non domestik Dusun Mamunu Desa Lingadan sesuai dengan fasilitas-fasilitas yang ada di wilayah tersebut adalah sebanyak 2.966 liter/hari.

### Prediksi Pertambahan Penduduk Di Wilayah Dusun Mamunu Desa Lingadan

Proyeksi penduduk adalah suatu metode yang digunakan untuk memperkirakan jumlah penduduk dimasa mendatang. Proyeksi penduduk didasari oleh data pertumbuhan penduduk pada tahun yang telah lalu. Dengan memperhitungkan pertumbuhan penduduk diharapkan proyeksi yang diperoleh akurat dan mendekati keadaan nyata di lapangan, Dalam metode geometrik proyeksi perkembangan penduduk didasarkan pada rasio pertumbuhan rata-rata tahunan penduduk. Pertambahan penduduk dianalisis dengan menggunakan rumus Geometrik dengan data jumlah penduduk yang didapat dari tahun 2019 sampai 2020,dengan prediksi hingga tahun 2025.

**Metode Geometrik**

Tabel 5. Metode Geometrik

Daerah Proyeksi	Tahun 2019	Tahun 2020	Rasio	Tahun 2025 $P_n = P_0(1+r)^n$
Dusun Mamunu	343	366	0,067	506

$$\begin{aligned}
 \text{Rasio Proyeksi tahun 2025} &= ((366/343)^1)-1 \\
 &= 366 \times ((1+0.067)^5) \\
 &= 0.067 \\
 &= 506 \text{ jiwa}
 \end{aligned}$$

Tabel 6. Jumlah Penduduk Dusun Mamunu Tahun 2025

Lokasi	JumlahPenduduk
Dusun Mamunu	506 jiwa

**Hasil Pembahasan**

Dari hasil survey diperoleh debit air 0.753 liter/detik. Pengukuran debit air langsung di lakukan dari lokasi sumber air dengan menggunakan metode pelampung.

Jadi total kebutuhan air bersih yang dibutuhkan di dusun mamunu 1hari = Tahun 2020 kebutuhan air domestik + kebutuhan non domestik = 21.960 + 2.966 = 24.926 liter/hari.

Jadi total kebutuhan air bersih yang dibutuhkan di dusun mamunu 1hari = Tahun 2025 kebutuhan air domestic dengan hasil proyeksi jumlah penduduk 506 jiwa sebesar 30.360 liter/perhari.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan Analisa dan pembahasan yang di uraikan di depan, maka di tarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Debit air pada sungai dusun mamunu di peroleh 0.753 liter/detik. Dan kebutuhan air bersih domestik dan non domestik saat ini sebesar 24.926 liter/hari dari hasil perhitungan dengan demikian untuk untuk kebutuhan air saat ini dengan jumlah penduduk 366 jiwa mencukupi untuk 1 tahun (2020).2.
2. Kebutuhan air bersih berdasarkan proyeksi jumlah penduduk 5 tahun kedepan (2025) sebesar 30.360 liter/orang/hari, dari jumlah penduduk sebesar 506 jiwa, jika diasumsikan kebutuhan air perorang 60 liter/orang/hari

### Saran

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

1. Pemerintah Kabupaten Tolitoli diharapkan dapat memperhatikan daerah-daerah yang masih kekurangan kebutuhan air bersih.
2. Kebutuhan air bersih makin meningkat tiap tahunnya, khususnya pada dusun Mamunu desa lingadan untuk meminimalkan kekurangan air maka di perlukan pemilihan sumber air bersih dan pembangunan intek baru.3.
3. Perlu berfikir jauh kedepan, dengan memikirkan sumber air baku yang potensial seperti air laut dan teknologi yang sesuai.
4. Melakukan penelitian lebih lanjut agar dapat menemukan metode-metode baru untuk pengolahan air bersih.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, (2006), *Merakit sendiri Alat penjernihan air untuk rumah tangga*. Jakarta: kawan pustaka.
- Asmadi, Alsa, (2007), *Pendekatan kuantitatif dan kualitatif serta kombinasinya dalam penelitian psikologi*, Yogyakarta: pustaka pelajar
- Asta, *Analisis Kebutuhan Air Bersih Dan Distribusi Jaringan PDAM Persemaian Kota Tarakan (Studi Kasus Kecamatan Tarakan Barat)*.
- Budiman Chandra (2007), *Pegantar kesehatan lingkungan*, Jakarta: penerbit buku kedokteran EGC.
- Dwijo Saputro, (1981), *Tentang jaringan Air bersih*.
- Linsley, dkk, (1996), *Teknik sumber Daya Air Jilid I*, jakarta: Erlangga.
- Slamet, J.S. (2004), *Kesehatan Lingkungan*, cetakan ke 6. Gadjadara University press, yogyakarta.
- Totok Sutrisno dan Eni Suciatur i, (2010), *Teknologi penyediaan air bersih*. Jakarta. PT. Rineka Cipta.
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi ( BPPT, 1999 ), *Cakupan pelayanan air minum 80 % untuk masyarakat perkotaan dan 40 % untuk masyarakat pedesaan*.

Ditjen Cipta Karya, 1996 *tentang perhitungan jumlah air dari sector domestic dan sector non domestik.*

Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor : 416/Menkes.Per/IX/1990 *Tentang syarat-syarat Pengawasan kualitas Air.*

Permendagri No 23 tahun 2006 *tentang Pedoman Teknis dan Tata Cara Pengaturan Tarif Air Minum pada Perusahaan Daerah Air Minum.*

UU No. 7 Tahun 2004 pasal 5 *tentang Sumber Daya Air Negara menjamin hak setiap orang untuk mendapatkan air bagi kebutuhan pokok minimal sehari-hari guna memenuhi kehidupannya yang sehat, bersih dan produktif.*

Ditjen Pengendalian penyakit dan penyehatan lingkungan ( P2PLP) Depkes RI (1996.5), *kebutuhan air bersih masyarakat perkotaan berkisar 150 lt/org/hr, dan untuk masyarakat pedesaan 80 lt/org/hr. Proyek peningkatan sarana air bersih (PPASB ), Jawa barat.*