

**PERENCANAAN INSTALASI PIPA DISTRIBUSI
AIR BERSIH DI DESA LAHAM KECAMATAN LAHAM
KABUPATEN MAHAKAM ULU PROVINSI KALIMANTAN
TIMUR**

Agung Arianto¹, Dr.Ir.Yayuk Sri Sundari, MT², Alpian Nur, ST., MT

INTISARI

Kebutuhan Pokok Masyarakat akan air bersih yang layak merupakan masalah yang berkembang di Desa Laham Kecamatan Laham Kabupaten Mahakam Ulu Provinsi Kalimantan Timur. Pendistribusian air bersih masih belum merata, sehingga sebagian masyarakat belum mendapatkan air bersih secara optimal. Untuk mengatasi hal tersebut dibutuhkan jaringan distribusi air bersih yang baik dan mampu melayani kebutuhan air bersih sesuai dengan proyeksi kebutuhan air di masa yang akan datang bagi penduduk di daerah tersebut.

Dilihat dari peta desa Laham berada di sepanjang sungai mahakam yang membuat desa Laham memiliki sumber air bersih yang sangat berlimpah sehingga memungkinkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat.

Dari hasil survei di dapat panjang jaringan yang akan di rencanakan sepanjang 4524 meter, pipa yang akan di gunakan yaitu pipa PVC dengan diameter 75 mm, dengan tingkat kekerasan sebesar 150.

Hasil perhitungan dan analisa kebutuhan air bersih harian maksimum desa Laham Kecamatan Laham Kabupaten Mahakam Ulu Provinsi Kalimantan Timur pada tahun 2028 sebesar 2,769 liter/detik dan kebutuhan air pada jam puncak tahun 2028 sebesar 3,775 liter/detik.

Dari hasil analisa perhitungan pipa distribusi utama di perlukan kecepatan aliran dalam pipa sebesar 0,853 meter/detik sehingga kebutuhan air bersih dapat terpenuhi ke rumah - rumah penduduk.

Kata kunci :kebutuhan air bersih, harian maksimum, jam puncak, Pipa

ABSTRACT

The basic needs of the people for proper fresh water is a problem that develops in the village of Laham in Laham Sub District, Mahakam Ulu Regency, East Kalimantan Province. The distribution of fresh water is still not evenly distributed, so that some people have not received clean water optimally. To overcome this, a good fresh water distribution network is needed and able to serve the needs of fresh water in accordance with the projection of future water needs for residents in the area.

Seen From the map of Laham Village located along the Mahakam River Which makes Laham Village has a source of fresh water that is very abundant, making it possible for the people fresh water needs.

From the results of the survey, the length of the network that will be planned is 4524 meters, the pipe that will be used is a PVC pipe with a diameter of 75 mm, with a hardness level of 150.

The results of the calculation and analysis of the maximum daily clean water requirements in the village of Laham, Laham Subdistrict, Mahakam Ulu Regency, East Kalimantan in 2028 amounted to 2.769 liters / second and the peak water demand in 2028 was 3.775 liters / second.

From the results of the calculation of the main distribution pipeline, the flow velocity in the pipe requires 0.853 meters / second so that the need for clean water can be met to the homes - residents.

Keywords : needs fresh water, maximum daily, high hour, pipe

LATAR BELAKANG

Desa Laham adalah salah satu kampung di kecamatan Laham, Kabupaten Mahakam Ulu, Provinsi Kalimantan Timur. Masalah keberadaan air bersih merupakan sesuatu yang penting sehingga tidak dapat lepas dari tata kehidupan. Pemanfaatan air bersih tidak hanya terbatas pada kebutuhan rumah tangga saja, tetapi juga menyangkut pada fasilitas-fasilitas pelayanan ekonomi dan social atau pun kebutuhan yang lainya. Didasari bahwa kebutuhan air bersih merupakan kebutuhan dasar bagi manusia dimana kebutuhannya akan selalu meningkat dari waktu ke waktu seiring dengan perkembangan peradaban manusia.

TUJUAN PENELITIAN

A. Analisa Pertumbuhan Penduduk

Perhitungan proyeksi jumlah penduduk dilakukan untuk memprediksi kebutuhan air pada masa yang akan datang. Dalam hal ini jumlah penduduk di pandang sebagai kumpulan manusia dan perhitungannya di susun menurut berbagai statistic tertentu. Hal ini biasanya di dasarkan pada faktor - faktor vital dalam kependudukan seperti kelahiran, kematian, dan migrasi. Faktor - faktor tersebut mengakibatkan pertumbuhan, pengurangan atau tetapnya jumlah penduduk.

Analisa proyeksi perkembangan jumlah penduduk dihitung berdasarkan pola/trend kecendrungan perkembangan penduduk sebelumnya. Analisa yang umum digunakan adalah sebagai berikut:

1. Metode Geometrik

Proyeksi dengan metode ini menganggap bahwa perkembangan penduduk secara otomatis berganda. Dengan pertambahan penduduk awal. Metode ini memperhatikan suatu saat terjadi perkembangan menurun dan kemudian mantap, disebabkan kepadatan penduduk mendekati maksimum.

Rumus yang digunakan :

$$P_t = P_0 + (1+r)t$$

$$r = \left(\frac{P_t}{P_0} \right)^t - 1$$

Dimana :

P_t = Proyeksi Penduduk tahun ke n

P_0 = Penduduk Tahun dasar

r = Laju pertumbuhan penduduk

t = Tahun ke n (tahun proyeksi)

2. Metode Aritmatik

Metode ini sesuai untuk daerah dengan perkembangan penduduk yang selalu naik secara konstan, dan dalam kurun waktu yang pendek.

Rumus yang digunakan :

$$P_t = P_0 (1+r \cdot t)$$

$$r = \frac{1}{t} \left(\frac{P_t}{P_0} - 1 \right)$$

Dimana :

P_t = Proyeksi Penduduk tahun ke n

P_0 = Penduduk Tahun dasar

r = Laju pertumbuhan penduduk

t = Tahun ke n (tahun proyeksi)

B. Analisa kebutuhan air bersih

Analisa kebutuhan air bersih untuk masa mendatang menggunakan standart - standart perhitungan yang telah di tetapkan. Kebutuhan air untuk fasilitas - fasilitas sosial ekonomi harus di bedakan menurut peraturan PDAM dan memperhatikan kapasitas produksi sumber yang ada, tingkat kebocoran dan pelayanan. Faktor utama dalam analisis kebutuhan air adalah jumlah penduduk pada daerah studi. Untuk menganalisis proyeksi 10 tahun kedepan di pakai metode Geometrik dan Aritmatik. Dari Proyeksi tersebut kemudian di hitung jumlah kebutuhan air dari sektor domestik dan sektor non domestik berdasarkan criteria Ditjen Cipta Karya 2000.

1. Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air bersih bagi para penduduk untuk kepentingan sehari - hari. Jumlah kebutuhan didasarkan pada banyak nya penduduk, persentase yang diberi air dan cara pembagian air yaitu dengan :

a. Sambungan Rumah

b. Hidran Umum

Tabel 1. Pemakaian domestik

No	Uraian	Metro	Besar	sedang	Kecil	desa
1	Konsumsi unit Sambungan Rumah (SR) L/oh	190	170	150	130	80
2	Konsumsi Unit Hidran Umum (HU) L/oh	30	30	30	30	30
3	Konsumsi Unit Non Domestik (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
4	Kehilangan Air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
5	Faktor Harian Maks	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
6	Faktor Jam Puncak	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
7	Jumlah Jiwa per SR	5	5	5	5	5
8	Jumlah Jiwa Per HU	100	100	100	100	100
9	Sisa Tekan Di Jaringan Distribusi (mka)	10	10	10	10	10
10	Jam Operasi	24	24	24	24	24
11	Volume Reservoir (%) (max Demand)	20	20	20	20	20
12	SR : HU	50:50 -80:20	50:50 -80:20	80 : 20	70 : 30	70 : 30
13	Cukupan Pelayanan	90	90	90	90	70

Sumber : Ditjen Cipta Karya, 2000

2. Kebutuhan Air Non Domestik

Kebutuhan air non domestik adalah kebutuhan air bersih untuk sarana dan prasarana daerah yang teridentifikasi ada atau bakal ada berdasarkan rencana tata ruang. Sarana dan prasarana berupa kepentingan sosial/umum seperti untuk pendidikan, perkantoran, puskesmas, tempat ibadah, toko, warung makan, penginapan, dan lain - lain.

Tabel2. Kebutuhan Fasilitas Non Domestik kota katagori

I,II,III,IV

No.	Sektor	Nilai	Satuan
1	Sekolah	10	Liter/murid/hari
2	Rumah Sakit	200	Liter/bed/hari
3	Puskesmas	2000	Liter/unit/hari
4	Masjid	3000	Liter/unit/hari
5	Gereja	1000	Liter/unit/hari
6	Kantor	10	Liter/pegawai/hari
7	Pasar	12000	Liter/pegawai/hari
8	Hotel	150	Liter/tempat tidur/hari
9	Rumah Makan	100	Liter/tempat duduk/hari
10	Kawasan Militer	60	Liter/Orang/hari
11	Kawasan Industri	0,2 - 0,8	Liter/detik/hektar
12	Kawasan Pariwisata	0,1 - 0,3	Liter/detik/hektar

Sumber : Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU tahun 2000

Tabel 3 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kota Kategori

V (Desa)

No.	Sektor	Nilai	Satuan
1	Sekolah	5	Liter/murid/hari
2	Rumah Sakit	200	Liter/bed/hari
3	Puskesmas	1200	Liter/unit/hari
4	Hotel / Losmen	90	Liter/hari
5	Komersial / Industri	10	Liter/hari

Sumber : Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU tahun 2000

Tabel 4 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kota Kategori

Lain.

No.	Sektor	Nilai	Satuan
1	Lapangan Terbang	10	Liter/detik
2	Pelabuhan	50	Liter/detik
3	Stasiun KA dan Terminal Bus	1200	Liter/detik
4	Kawasan Industri	90	Liter/detik

Sumber : Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU tahun 2000

3. Kebutuhan Air Bersih

Perhitungan kebutuhan air bersih meliputi sektor domestik dan sektor non domestik, yang di hitung berdasarkan analisis proyeksi jumlah penduduk dan analisis data pertumbuhan terakhir fasilitas - fasilitas sosial ekonomi yang ada pada wilayah perencanaan.

- kebutuhan air harian maksimum dihitung berdasarkan kebutuhan rata - rata di kali dengan faktor pengali $Q_m = 1,1 \times Q_t$
- Kebutuhan air jam Puncak dihitung berdasarkan kebutuhan air total di kali dengan faktor pengali $Q_p = 1,5 \times Q_t$

C. Analisa Perhitungan Pipa

menghitung kehilangan tekanan pada pipa induk maupun pipa cabang serta pipa pelayanan adalah hasil formulasi dari *Hazen Williams*.

$$H_f = \frac{10.675 \times Q^{1.852}}{C_{hw}^{1.852} \times D^{4.87} \times L}$$

Dimana :

Q = Debit/Kapasitas (m³/det)

C_{HW} = Koefisien kekasaran pipa

D = Diameter pipa (m)

L = Panjang Pipa (m)

Menghitung kecepatan aliran dengan menggunakan

persamaan *Hazen William* :

$$V = 0,3545 \cdot C_{hw} \cdot D^{0,63} \cdot S^{0,54}$$

Dimana :

V = kecepatan aliran dalam pipa m/d

Q = Debit/Kapasitas (m³/det)

C_{HW} = Koefisien kekasaran pipa

D = Diameter pipa (m)

L = Panjang Pipa (m)

S = Slope kemiringan Hf/L

METODELOGI

A. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang di gunakan untuk keperluan penelitian ini meliputi dua bagian,yaitu :

- Pengumpulan data primer yang terdiri dari :
 - Observasi yaitu melakukan pengamatan dan peninjauan langsung daerah rencana penelitian.
 - Interview yaitu melakukan wawancara dengan bertanya langsung dengan masyarakat yang tinggal pada daerah penelitian.
 - Mengambil foto dokumentasi pada daerah penelitian
 - Melakukan pengukuran rencana jaringan distribusi utama.
- Pengumpulan data sekunder yang terdiri dari :
 - Peta wilayah penelitian
 - Rencana tata ruang wilayah

ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. Perhitungan Proyeksi

Tabel 5 pertumbuhan penduduk tahun 2009 - 2018

No	Tahun	Jumlah Penduduk	No	Tahun	Jumlah Penduduk
1	2009	1375	6	2014	1287
2	2010	1072	7	2015	1303
3	2011	1083	8	2016	1306
4	2012	1173	9	2017	1398
5	2013	1121	10	2018	1690

1. Perhitungan Metode Geometrik

Dengan menggunakan metode geometrik, maka perkembangan penduduk di desa laham dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Rumus :

$$P_t = P_0 (1 + r)^t$$

$$r = \left(\frac{P_t}{P_0} \right)^{1/t} - 1$$

Diketahui :

$$P_t = 1690$$

$$P_0 = 1375$$

$$t = \text{tahun akhir} - \text{tahun awal}$$

$$= 2018 - 2009$$

$$= 9$$

$$r = \left(\frac{1690}{1375} \right)^{1/9} - 1$$

$$= \left(\frac{1690}{1375} \right)^{0,111} - 1$$

$$= 1,229^{0,111} - 1$$

$$= 0,023$$

$$= 2,3 \%$$

2. Perhitungan Metode Aritmatik

Dengan menggunakan metode proyeksi aritmatik,maka perkembangan penduduk didesa laham dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$P_t = P_0 (1 + r \cdot t)$$

$$r = \frac{1}{t} \left(\frac{P_t}{P_0} - 1 \right)$$

$$= \frac{1}{9} \left(\frac{1690}{1375} - 1 \right)$$

$$= 0,111 \times 0,229$$

$$= 0,025$$

3. Proyeksi Jumlah Penduduk Rata-Rata

Berdasarkan Perhitungan Proyeksi Penduduk dengan menggunakan 2 metode diatas dapat di ambil proyeksi pertumbuhan penduduk rata-rata desa Laham tahun 2019 - 2028 sebagai berikut :

Tabel 6 Proyeksi Penduduk Rata-Rata

No	TAHUN	Metode Geometrik pt=1690(1+0,023) ^t Jiwa	Metode Aritmatik pt=1690(1+0,025) ^t jiwa	Proyeksi rata - rata jiwa
1	2019	1729	1733	1731
2	2020	1769	1776	1773
3	2021	1810	1819	1815
4	2022	1852	1862	1857
5	2023	1895	1905	1900
6	2024	1939	1948	1943
7	2025	1984	1991	1987
8	2026	2030	2034	2032
9	2027	2077	2077	2077
10	2028	2125	2120	2123

Dari analisa di atas didapat jumlah penduduk Desa Laham pada tahun 2028 berjumlah 2.123 jiwa (proyeksi 10 tahun).Maka Desa lahama termasuk dalam katagori Desa dengan jumlah penduduk berkisar < 20.000 jiwa.

B. Analisa Kebutuhan Air Bersih Domestik

1. Sambungan Rumah Tangga (SR)

Tabel 7 Kebutuhan Air bersih (SR)

No	Tahun	Jumlah penduduk (Jiwa)	Tingkat Pelayanan %	Kebutuhan Air	Jumlah Kebutuhan	Jumlah Kebutuhan
				(Lt/org/hari)	(Lt/hari)	(Lt/det)
1	2019	1731	70	80	96936	1,122
2	2020	1773	70	80	99288	1,149
3	2021	1815	70	80	101640	1,176
4	2022	1857	70	80	103992	1,204
5	2023	1900	70	80	106400	1,231
6	2024	1943	70	80	108808	1,259
7	2025	1987	70	80	111272	1,288
8	2026	1030	70	80	57680	0,668
9	2027	2077	70	80	116312	1,346
10	2028	2123	70	80	118888	1,376

2. Hidran Umum

Tabel 8 Kebutuhan Air Bersih HU

No	Tahun	Jumlah penduduk (Jiwa)	Tingkat Pelayanan %	Kebutuhan Air	Jumlah Kebutuhan	Jumlah Kebutuhan
				(Lt/org/hari)	(Lt/hari)	(Lt/det)
1	2019	1731	30	30	15579	0,180
2	2020	1773	30	30	15957	0,185
3	2021	1815	30	30	16335	0,189
4	2022	1857	30	30	16713	0,193
5	2023	1900	30	30	17100	0,198
6	2024	1943	30	30	17487	0,202
7	2025	1987	30	30	17883	0,207
8	2026	1030	30	30	927	0,107
9	2027	2077	30	30	18693	0,216
10	2028	2123	30	30	19107	0,221

3. Jumlah Kebutuhan Air Bersih

Tabel 9 Jumlah kebutuhan air bersih domestik

Tahun	SR (Lt/Dtk)	HU (Lt/Dtk)	Jumlah (Lt/Dtk)
2019	1,122	0,180	1,302
2020	1,149	0,185	1,334
2021	1,176	0,189	1,365
2022	1,204	0,193	1,397
2023	1,232	0,198	1,429
2024	1,260	0,202	1,462
2025	1,288	0,207	1,495
2026	1,317	0,212	1,529
2027	1,346	0,216	1,563
2028	1,376	0,221	1,597

C. Analisa Kebutuhan Air Non Domestik

1. Fasilitas Pendidikan

Tabel 10 Kebutuhan Air Fasilitas Pendidikan

No	Tahun	Jumlah Orang (jiwa)	kebutuhan air (Lt/org/Hari)	Jumlah Kebutuhan (Lt/Hari)	Jumlah Kebutuhan (Lt/det)
1	2019	736	5	3680	0,0426
2	2020	752	5	3760	0,0435
3	2021	768	5	3840	0,0444
4	2022	784	5	3920	0,0454
5	2023	800	5	4000	0,0463
6	2024	816	5	4080	0,0472
7	2025	832	5	4160	0,0481
8	2026	848	5	4240	0,0491
9	2027	864	5	4320	0,0500
10	2028	880	5	4400	0,0509

2. Fasilitas Perkantoran

Tabel 11 Kebutuhan Air Fasilitas Perkantoran

No	Tahun	Jumlah Tenaga (jiwa)	kebutuhan air (Lt/org/Hari)	Jumlah Kebutuhan (Lt/Hari)	Jumlah Kebutuhan (Lt/det)
1	2019	47	10	470	0,0054
2	2020	48	10	480	0,0056
3	2021	49	10	490	0,0057
4	2022	50	10	500	0,0058
5	2023	51	10	510	0,0059
6	2024	52	10	520	0,0060
7	2025	53	10	530	0,0061
8	2026	54	10	540	0,0063
9	2027	55	10	550	0,0064
10	2028	56	10	560	0,0065

3. Fasilitas Puskesmas

Tabel 12 Kebutuhan Air Fasilitas Puskesmas

No	Tahun	Jumlah (Unit)	Kebutuhan Air (Lt/unit/Hari)	Jumlah Pemakaian (Lt/Hari)	Jumlah Kebutuhan Air (Lt/Detik)
1	2019	4	1200	4800	0,056
2	2020	4	1200	4800	0,056
3	2021	4	1200	4800	0,056
4	2022	4	1200	4800	0,056
5	2023	4	1200	4800	0,056
6	2024	5	1200	6000	0,069
7	2025	5	1200	6000	0,069
8	2026	5	1200	6000	0,069
9	2027	5	1200	6000	0,069
10	2028	5	1200	6000	0,069

4. Fasilitas Masjid

Tabel 13 Kebutuhan Air Fasilitas Masjid

No	Tahun	Jumlah (Unit)	Kebutuhan Air (Lt/Unit/Hari)	Jumlah Pemakaian (Lt/Hari)	Jumlah Kebutuhan Air (Lt/Detik)
1	2019	4	3000	12000	0,139
2	2020	4	3000	12000	0,139
3	2021	4	3000	12000	0,139
4	2022	4	3000	12000	0,139
5	2023	4	3000	12000	0,139
6	2024	5	3000	15000	0,174
7	2025	5	3000	15000	0,174
8	2026	5	3000	15000	0,174
9	2027	5	3000	15000	0,174
10	2028	5	3000	15000	0,174

5. Fasilitas Gereja

Tabel 14 Kebutuhan Air Fasilitas Gereja

No	Tahun	Jumlah (Unit)	Kebutuhan Air (Lt/Unit/Hari)	Jumlah Pemakaian (Lt/Hari)	Jumlah Kebutuhan Air (Lt/Detik)
1	2019	5	600	3000	0,035
2	2020	5	600	3000	0,035
3	2021	5	600	3000	0,035
4	2022	5	600	3000	0,035
5	2023	6	600	3600	0,042
6	2024	6	600	3600	0,042
7	2025	6	600	3600	0,042
8	2026	6	600	3600	0,042
9	2027	6	600	3600	0,042
10	2028	6	600	3600	0,042

6. Fasilitas Toko

Tabel 15 Kebutuhan Air Fasilitas Toko

No	Tahun	Jumlah (unit)	kebutuhan air (Lt/unit/Hari)	Jumlah Kebutuhan (Lt/Hari)	Jumlah Kebutuhan Air (Lt/det)
1	2019	12	10	120	0,0014
2	2020	13	10	130	0,0015
3	2021	13	10	130	0,0015
4	2022	13	10	130	0,0015
5	2023	13	10	130	0,0015
6	2024	14	10	140	0,0016
7	2025	14	10	140	0,0016
8	2026	14	10	140	0,0016
9	2027	15	10	150	0,0017
10	2028	15	10	150	0,0017

7. Fasilitas Warung Makan

Tabel 16 Kebutuhan Air Fasilitas Warung Makan

No	Tahun	Jumlah (Kursi)	Kebutuhan Air (Lt/Kursi/Hari)	Jumlah Kebutuhan (Lt/Hari)	Jumlah Kebutuhan (Lt/det)
1	2019	49	100	4900	0,0567
2	2020	50	100	5000	0,0579
3	2021	52	100	5200	0,0602
4	2022	53	100	5300	0,0613
5	2023	54	100	5400	0,0625
6	2024	55	100	5500	0,0637
7	2025	56	100	5600	0,0648
8	2026	58	100	5800	0,0671
9	2027	59	100	5900	0,0683
10	2028	60	100	6000	0,0694

8. Fasilitas Penginapan

Tabel 17 Kebutuhan Air Fasilitas Penginapan

No	Tahun	Jumlah (unit)	kebutuhan air (Lt/Hari)	Jumlah Kebutuhan (Lt/Hari)	Jumlah Kebutuhan (Lt/det)
1	2019	2	90	180	0,0021
2	2020	2	90	180	0,0021
3	2021	2	90	180	0,0021
4	2022	2	90	180	0,0021
5	2023	2	90	180	0,0021
6	2024	2	90	180	0,0021
7	2025	2	90	180	0,0021
8	2026	2	90	180	0,0021
9	2027	2	90	180	0,0021
10	2028	3	90	180	0,0021

9. Jumlah Kebutuhan Air Non Domestik

Tabel 18 Jumlah Kebutuhan Air Non Domestik

Tahun	Sekolah (Lt/Dtk)	Perkantoran (Lt/Dtk)	Puskesmas (Lt/Dtk)	Masjid (Lt/Dtk)	Gereja (Lt/Dtk)
2019	0,0426	0,0054	0,0556	0,1389	0,035
2020	0,0435	0,0056	0,0556	0,1389	0,035
2021	0,0444	0,0057	0,0556	0,1389	0,035
2022	0,0454	0,0058	0,0556	0,1389	0,035
2023	0,0463	0,0059	0,0556	0,1389	0,042
2024	0,0472	0,0060	0,0694	0,1736	0,042
2025	0,0481	0,0061	0,0694	0,1736	0,042
2026	0,0491	0,0063	0,0694	0,1736	0,042
2027	0,0500	0,0064	0,0694	0,1736	0,042
2028	0,0509	0,0065	0,0694	0,1736	0,042

Toko (Lt/Dtk)	Warung Makan (Lt/Dtk)	Penginapan (Lt/Dtk)	Jumlah (Lt/Dtk)
0,0014	0,0567	0,0021	0,337
0,0015	0,0579	0,0021	0,340
0,0015	0,0602	0,0021	0,343
0,0015	0,0613	0,0021	0,345
0,0015	0,0625	0,0021	0,354
0,0016	0,0637	0,0021	0,405
0,0016	0,0648	0,0021	0,408
0,0016	0,0671	0,0021	0,411
0,0017	0,0683	0,0021	0,413
0,0017	0,0694	0,0031	0,416

10. Kehilangan Air

Kehilangan air merupakan masalah yang dihadapi hampir semua pengelola air minum di Indonesia. Untuk itu diperlukan metode – metode yang tepat dalam menanggulangi masalah ini. Penanggulangan kehilangan air ada yang bersifat penanggulangan darurat maupun mengarah kesifat analisis untuk membentuk suatu metode penaggulangan yang berkesinambungan. Berdasarkan standar kebutuhan air bersih, kehilangan air yang diizinkan berkisar antara 20% - 30% untuk itu kehilangan air diasumsikan sebesar 25%.

Tabel 19 Kehilangan Air

Tahun	Jumlah Kebutuhan		Kehilangan Air 25%	Kebutuhan Air Normal ((b+c)*d)+(b+c)
	Air domestik (Lt/Dtk)	Air Non Domestik (Lt/Dtk)		
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
2019	1,302	0,337	25%	2,050
2020	1,334	0,340	25%	2,092
2021	1,365	0,343	25%	2,136
2022	1,397	0,345	25%	2,178
2023	1,429	0,354	25%	2,230
2024	1,462	0,405	25%	2,334
2025	1,495	0,408	25%	2,378
2026	1,529	0,411	25%	2,424
2027	1,563	0,413	25%	2,470
2028	1,597	0,414	25%	2,517

11. Kebutuhan Harian Maksimum

Tabel 20 Kebutuhan Air bersih Harian Maksimum

Tahun	Kebutuhan Air		Jumlah Air Harian Maksimum
	Normal	Harian Maksimum	
2019	2,050	1,1	2,255
2020	2,092	1,1	2,301
2021	2,136	1,1	2,349
2022	2,178	1,1	2,396
2023	2,230	1,1	2,453
2024	2,334	1,1	2,567
2025	2,378	1,1	2,616
2026	2,424	1,1	2,667
2027	2,470	1,1	2,717
2028	2,517	1,1	2,769

Berdasarkan tabel 20 di peroleh kebutuhan air bersih harian maksimum Desa Laham Kecamatan Laham Kabupaten Mahakam ulu Provinsi Kalimantan Timur pada tahun 2028 sebesar 2,769 liter/detik.

12. Kebutuhan Jam Puncak

Tabel 21 Kebutuhan Jam Puncak

Tahun	Kebutuhan Air		Jumlah Air Jam Puncak
	Normal	Jam Puncak	
2019	2,050	1,5	3,047
2020	2,090	1,5	3,138
2021	2,136	1,5	3,203
2022	2,178	1,5	3,267
2023	2,230	1,5	3,345
2024	2,334	1,5	3,501
2025	2,378	1,5	3,567
2026	2,424	1,5	3,637
2027	2,470	1,5	3,705
2028	2,517	1,5	3,775

Berdasarkan tabel 21 di peroleh kebutuhan air bersih jam puncak Desa Laham Kecamatan Laham Kabupaten Mahakam ulu Provinsi Kalimantan Timur pada tahun 2028 sebesar 3,775 liter/detik.

D. Analisa Perhitungan Pipa

Kehilangan Energi

$$\begin{aligned}
 H_f &= \frac{10,675 \times Q^{1,852}}{C_{hw}^{1,852} \times D^{4,87}} \times L \\
 &= \frac{10,675 \times 0,003775^{1,852}}{150^{1,852} \times 0,075^{4,87}} \times 4524 \\
 &= \frac{0,000347}{0,03561} \times 4524 \\
 &= \mathbf{44,1 \text{ Meter}}
 \end{aligned}$$

Menghitung Kecepatan Aliran air dalam pipa

$$\begin{aligned}
 V &= 0,3545 \times C_{hw} \times D^{0,63} \times S^{0,54} \\
 &= 0,3545 \times 150 \times 0,075^{0,63} \times 0,0097^{0,54} \\
 &= \mathbf{0,853 \text{ meter/detik}}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas pipa distribusi yang paling cocok digunakan dengan debit 3,775 liter/detik adalah menggunakan pipa 3" inch dengan kecepatan aliran air nya 0,853 meter/detik dan kehilangan energinya 44,1 meter, dengan syarat $h_f = 1 \text{ km} > 10 \text{ m}$ dan $v = 0,6 < v < 1,2$ meter.

Penutup

A. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil perhitungan dan pembahasannya, maka dapat diambil dua kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan dari hasil analisa proyeksi pertumbuhan penduduk di Desa Laham Kecamatan Laham Kabupaten Mahakam Ulu pada tahun 2028 jumlah penduduk sebesar 2.123 jiwa dengan kebutuhan air normal bersih = 2,495 liter/detik dengan jumlah air harian maksimum = 2,769 liter/detik dan jumlah air jam puncak = 3,775 liter/detik.
2. Dari hasil analisa jaringan pipa distribusi dengan debit 3,775 liter/detik di peroleh kecepatan aliran air sebesar $V = 0,853$ meter/detik dan kehilangan energi $hf = 44,1$ meter yang menggunakan pipa berdiameter 75 mm (3 inch).

B. Saran

Untuk merencanakan suatu jaringan pipa distribusi air bersih di suatu daerah haruslah memiliki data pendukung yang lengkap seperti :

1. Jumlah penduduk dan mengetahui perkembangan jumlah penduduk yang di proyeksikan pada tahun kedepannya agar bisa menghitung kebutuhan air bersih pada daerah tersebut.
2. Melakukan rutinitas pemeliharaan pipa secara berkala untuk mengantisipasi kebocoran pada pipa.

DAFTAR PUSTAKA

- Annas Maruf, 2006 “*Sistem Distribusi Pada Lingkungan Perkotaan*”.
- Acep Hidayat, ST.,MT, 2011 “ *Modul Mekanika Dan Hidrolika* “ ,Universitas Maercu Buana Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bulungan “*Kecamatan Laham Dalam Angka Tahun 2017*”.
- Bobby Sailandi, 2012 “ *Perencanaan Instalasi Pipa Distribusi Air Bersih di Desa Kota Bangun Seberang Kecamatan Kota Bangun Kabupaten Kutai Kartanegara, Samarinda* “.
- Jefri Abadi, 2015 “ *Perencanaan Instalasi Pipa Distribusi Air Bersih di Desa Pimping Kecamatan Tanjung Palas Utara Kabupaten Bulungan*”
- Tris Sutrisno, 2012 “*Analisa Jaringan Distribusi Air Minum Pada Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahrani Kota Samarinda, Samarinda*”.