

**KEBUTUHAN AIR MINUM NAGARI MALAMPAH KECAMATAN TIGO NAGARI  
KABUPATEN PASAMAN**

**Adi Marta<sup>1)</sup>, Ana Susanti Yusman<sup>2)</sup>, Rumilla Harahap<sup>3)</sup>**

<sup>1,2</sup>Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

<sup>3</sup>Universitas Negeri Medan

e-mail: [anasusanti.umsb@gmail.com](mailto:anasusanti.umsb@gmail.com)

**Abstrak**

Salah satu cara pemenuhan kebutuhan air di perkotaan yaitu melalui PDAM, dengan menambahkan jumlah Instalasi Pengolahan Air (IPA) terutama di daerah yang mengalami kesulitan air bersih. Tujuan Penelitian ini adalah mengetahui prediksi kebutuhan air bersih di wilayah Nagari Malampah, Kecamatan Tigo Nagari serta menganalisa perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum. Penelitian ini menggunakan studi metode deskriptif kuantitatif. Data yang diperlukan antara lain, data jumlah penduduk yang diproyeksikan sampai tahun 2035, data debit aliran, dan data kapasitas produksi. Data Existing dari Jumlah Penduduk pada tahun 2019 adalah 9621 Jiwa. Dari hasil perhitungan kebutuhan air domestik tahun 2035 adalah 885.000 l/hari. Kebutuhan air non domestik existing adalah 165.700 l/hr, Debit air baku = 302 l/det dengan rencana dimensi intake 7 x 3.5 x 3 m. Rencana pipa yang akan dipasang untuk pipa GI diameter 300 milimeter sepanjang 3.047 meter, pipa GI diameter 250 milimeter sepanjang 1.142 meter, pipa HDPE diameter 250 milimeter sepanjang 2.787 meter, pipa HDPE diameter 200 milimeter sepanjang 7.375 meter, pipa HDPE diameter 150 milimeter 5.865 meter, pipa HDPE 100 mm sepanjang 1.235 meter, sedangkan pipa HDPE diameter 75 milimeter sepanjang 5.072 mm jadi total pipa yang akan dipasang sepanjang 23.477 meter.

**Kata kunci:** Kebutuhan Air, Instalasi Pengolahan Air, Pertumbuhan Penduduk, Proyeksi Penduduk, Cakupan Pelayanan.

**Abstrack**

*One way to meet urban water demand is through PDAMs, by adding the number of Water Treatment Plant (IPA) especially in areas experiencing water shortage. The purpose of this research are to predict of clean water requirement, especially PDAM customer in Malampah suburb, Tigo Nagari and to know the planning of Drinking. This study uses quantitative descriptive method study. Required data, among others, customer data, population data, flow debit data, and production capacity data. Data Existing of Population in 2019 is 9,261 Based on research result state domestic drinking water needed 885.000 l/d and 165.700 l/d for non-domestic requirement. Discharge is 302 l/s and intake dimension 7 x 3.5 x 3 m. The pipe line will be installed for 300 millimeter diameter GI pipe as long as 3,047 meters, 250 millimeter diameter GI pipe along 1,142 meter, HDPE pipe 250 millimeter diameter along 2,787 meters, HDPE pipe diameter 200 millimeter along 7,375 meters, HDPE pipe diameter 150 millimeter 5.865 meters, HDPE pipes 100 millimeter along 1235 meters, while HDPE pipe diameter of 75 millimeter along 5,072 mm so the total pipe to be installed along 23,477 meters.*

**Keywords:** Water Requirement, Water Treatment Plant, Population Growth, Population, Projection, Service Coverage.

## I. PENDAHULUAN

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan yang paling mendasar bagi kehidupan manusia. Tanggung jawab pemerintah kepada masyarakat secara keseluruhan adalah penyediaan air bersih yang cukup untuk kebutuhan air minum dan MCK baik yang tinggal dipertanian maupun yang berada di pedesaan.

Dalam menganalisa Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih di Nagari Malampah Kecamatan Tigo Nagari, kajiannya secara teknis merupakan suatu sistem pengolahan lengkap dan jaringan Distribusi Utama (JDU) yang melayani Nagari Malampah.

Pada saat ini kebutuhan air bersih untuk air minum termasuk mandi, cuci, dan kakus (MCK) di Nagari Malampah Kecamatan Tigo Nagari Kabupaten Pasaman mengandalkan bantuan program Nasional Pemberdayaan Masyarakat (PNPM), atau PAMSIMAS dengan memanfaatkan sumber air permukaan/sungai. Pada saat musim kemarau kualitas air baik, dan apabila pada musim hujan kondisi kualitas air menjadi buruk sehingga tidak layak untuk dikonsumsi. Dengan tidak dapat dijaminnya ke-langsungan ketersediaan air minum khususnya pada musim kemarau dan musim hujan maka pengadaan penyediaan air minum di daerah ini sangat dibutuhkan sekali.

Di Kecamatan Tigo Nagari saat ini sumber air baku cuma ada satu buah yang berasal dari air permukaan. Sesuai dengan data PDAM Kabupaten Pasaman Kecamatan Tigo Nagari sumber air baku itu terletak di Batang Landu yang berlokasi Pada Jorong Parik Lubang, Nagari Ladang Panjang terdapat instalasi pengolahan Air Minum dengan kapasitas terpasang adalah 20 Liter/det. Dengan kapasitas tersebut, dari jumlah penduduk 25.271 jiwa baru terlayani sebanyak 7.743 jiwa atau 31.38 % dari jumlah penduduk, dengan jumlah Sambungan Rumah (SR) aktif sebanyak 513 SR. Daerah kawasan yang dilayani IPA Ladang Panjang baru 2 Nagari yaitu Nagari Ladang Panjang dan Nagari Binjai sedangkan untuk Nagari Malampah belum mempunyai sistem jaringan air bersih.

Pemerintah Indonesia melalui Presiden dan jajarannya sebagai roda penyelenggaraan pemerintahan telah menerbitkan Peraturan melalui Kementerian Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M/2007 Tentang Penyelenggaraan

Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, Salah satu infrastruktur yang sangat penting saat ini adalah penyediaan prasarana dan sarana air bersih yang merupakan kebutuhan dasar hidup manusia. PDAM sebagai satu-satunya badan usaha milik Pemerintah Daerah Pasaman dapat mengakomodir dalam menyediakan kebutuhan air bersih bagi masyarakat.

## II. BAHAN DAN METODOLOGI

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Nagari Malampah Kecamatan Tigo Nagari, Kabupaten Pasaman.



**Gambar 1.** Peta Kecamatan Tigo Nagari Kabupaten Pasaman Sumatera Barat

Nagari Malampah memiliki luas sebesar 137,97 km<sup>2</sup> terhampar dikaki Gunung Pasaman yang mempunyai kountur tanah yang cukup terjal. Elevasi tertingginya ± 1128 m dpl dan elevasi terendah ± 280 dpl; mempunyai sumber air permukaan yaitu :

1. Batang Timah
2. Batang Aia Tanang
3. Batang Aia Tawa
4. Batang Kilangan
5. Batang Sapan
6. Batang Maringgiang
7. Batang Malampah
8. Batang Bindalik

Nagari Malampah memiliki empat jorong yaitu Siparayo, Bungo Tanjung, Kp. Tabek dan Bukit Lintang

### Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah:

1. Data Penduduk diambil dari Kecamatan Tigo Nagari Dalam Angka 2010 -2020

2. Data Debit sungai dari penelitian di lapangan dan topografi diambil dari Kabupaten Pasaman Dalam Angka 2020.
3. Data Perencanaan diambil dari Rencana Induk Pengembangan Sistem Penyediaan air Minum Kabupaten Pasaman 2015-2035.

Sedangkan alat dan bahan yang dibutuhkan adalah:

1. Seperangkat computer/ laptop dengan spesifikasi yang sesuai.
2. Microsoft Excel untuk mengolah data

**Analisis Data**

**Proyeksi Penduduk**

Data Penduduk nagari Malampah diambil dari Kecamatan Tigo Nagari Dalam Angka 2009 – 2020 seperti pada tabel dibawah ini:

**Tabel 1.** Jumlah Penduduk

Tahun	Jumlah Penduduk
2009	8018
2010	7789
2011	7981
2012	8368
2013	8481
2014	8660
2015	8217
2016	8822
2017	8739
2018	9117
2019	9261

Sumber: Kcamatan Tigo Nagari dalam angka (2019-2020)

Data ini kemudian diproyeksikan sampai tahun 2035 tahun agar didapat kebutuhan air dan perencan.aannya. Untuk proyeksi jumlah penduduk menggunakan pendekatan matematis dengan tiga Metode yaitu: Metode Aritmatika dan Metode Geometrik.

Adapun yang berkaitan dengan proyeksi kebutuhan tersebut adalah:

**a. Angka Pertumbuhan Penduduk**

Angka pertumbuhan penduduk dihitung dengan prosentase memakai rumus : *Angka pertumbuhan penduduk*(%) =

$$r = \frac{\Sigma penduduk_n - \Sigma penduduk_{n-1}}{\Sigma penduduk_{n-1}}$$

**b. Proyeksi Jumlah Penduduk**

Ada beberapa metode yang digunakan untuk memproyeksikan jumlah penduduk antara lain yaitu:

**1) Metode Geometri**

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

dimana:

$P_n$  = Jumlah penduduk pada tahun ke-n;

$P_o$  = Jumlah penduduk pada awal tahun;

$r$  = Prosentase pertumbuhan geometrical penduduk tiap tahun;

$n$  = Periode waktu yang ditinjau

**2) Metode Aritmetika**

$$P_n = P_o + n.r$$

$$r = \frac{P_o - P_t}{t}$$

dimana:

$P_n$  = Jumlah penduduk pada tahun ke-n;

$P_o$  = Jumlah penduduk pada awal tahun proyeksi;

$r$  = Angka pertumbuhan penduduk tiap tahun;

$n$  = Periode waktu yang ditinjau;

$t$  = Banyak tahun sebelum tahun analisis;

$P_t$  = Jumlah penduduk pada tahun ke-t

**Proyeksi Kebutuhan Air**

**a. Standar Penyediaan Air**

Kebutuhan air merupakan jumlah air yang diperlukan bagi kebutuhan dasar/suatu unit konsumsi air yang dapat berubah tergantung dengan jumlah penduduk.

Kebutuhan air dibagi menjadi kebutuhanair domestik yang bergantung kepada katagori kota dengan ketentuan jumlah penduduknya dan kebutuhan air non domestik yang diperuntukkan bagi fasilitas umum di kota tersebut.

**Tabel 2.** Kriteria Perencanaan Air Bersih

Jumlah Penduduk	Jenis kota	Jumlah kebutuhan air ( liter/orang/hari)
>2.000.000	Metropolitan	>210
1.000.000 - 2.000.000	Metropolitan	150 - 200
500.000 - 1.000.000	Besar	120 - 150

100.000 - 500.000	Besar	100 - 150
20.000 - 100.000	Sedang	90 - 100
3.000 - 20.000	Kecil	60 - 100

b. Standar Penyediaan Air Non Domestik

Standar penyediaan air non domestik ditentukan oleh banyaknya konsumen non domestik yang meliputi fasilitas seperti perkantoran, kesehatan, industri,

Konsumsi non domestik terbagi menjadi beberapa kategori yaitu:

- Umum, meliputi: tempat ibadah, rumah sakit, sekolah, terminal, dan kantor.
- Komersil, meliputi: hotel, pasar, pertokoan, rumah makan dan sebagainya.
- Industri, meliputi: peternakan dan industri.

Untuk memprediksi perkembangan kebutuhan air non domestik perlu diketahui rencana pengembangan kota serta aktifitasnya. Apabila tidak diketahui, maka prediksi dapat didasarkan pada suatu ekivalen penduduk, dimana konsumen non domestik dapat dihitung mengikuti perkembangan standar penyediaan air domestik. Kebutuhan air non domestik menurut kriteria perencanaan pada Dinas PU 1998 dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

**Tabel 3.** Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kota Kategori I, II, III, IV

Sektor	Nilai	Satuan
Sekolah	10	liter/murid/hari
Rumah sakit	200	liter/bed/hari
Puskesmas	2000	liter/unit/hari
Mesjid	3000	liter/unit/hari
Kantor	10	liter/pegawai/hari
Musholla	2000	liter/unit/hari
Pasar	12000	liter/hektar/hari
Hotel	150	liter/bed/hari
Rumah makan	100	liter/tempat/hari
Komplek Militer	60	liter/orang/hari
Kawasan Industri	0,2-0,8	liter/detik/hektar
Kawasan pariwisata	0,1-0,3	liter/detik/hektar

Sumber: Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU 1998

**Tabel 4.** Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori V ( Desa )

Sektor	Nilai	Satuan
Sekolah	5	liter/murid/hari
Rumah sakit	200	liter/bed/hari
Puskesmas	1200	liter/unit/hari
Mesjid	3000	liter/unit/hari
Musholla	2000	liter/unit/hari
Pasar	12000	liter/hektar/hari
Komersial/industri	10	liter/hari

Sumber: Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU 1998

Dengan demikian kita perlu mengetahui jenis dan jumlah sarana yang ada saat ini: Data ini diperlukan sebagai dasar untuk menghitung perkiraan jenis dan jumlah sarana pada masa yang akan datang..

c. Jumlah Kebutuhan Air Untuk Tiap Pemakai Air

Jumlah kebutuhan air untuk tiap orang pada umumnya dari tahun ke tahun akan meningkat, hal ini disebabkan antara lain:

- Meningkatnya kesadaran tentang kesehatan.
- Meningkatnya kebutuhan air untuk kegiatan lainnya seperti bisnis pencucian kendaraan bermotor.

Kebutuhan air untuk pemakaian non domestik dipengaruhi oleh sarana dan prasarana yang ada dan kebutuhan untuk pengembangannya

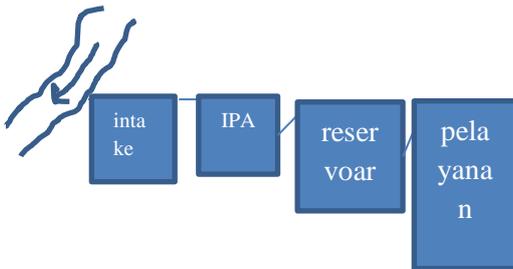
Untuk sarana dan prasarana yang ada di lokasi penelitian adalah sebagai berikut:

**Tabel 5.** Fasilitas Umum

No	Fasilitas Umum	Jumlah
1.	Masjid	15
2.	Mushalla	50
3.	Polindes	1
4.	Pasar Malampah	1
5	sekolah	15

Sumber: Kecamatan Tigo Nagari Dalam Angka (2009 -2020)

Sistem penyediaan air minum kawasan malampah direncanakan dari sumber air baku Batang Aia Tanang dengan kapasitas debit 302 l/det berada pada ketinggian 709 dpl dan rencana elevasi Instalasi Pengolahan Air 597 dpl sehingga memungkinkan sistem pengaliran menggunakan gravitasi.



Gambar 2. Rencana Sistem Penyediaan Air Minum Nagari Malampah

**Hidrolika Pipa**

Pada perencanaan jaringan air bersih di nagari malampah menggunakan pipa yang mengalir dari tempat yang memiliki tinggi energi lebih besar menuju tempat yang memiliki energi lebih kecil. Sumber air permukaan yang digunakan adalah sungai aia tanang dengan debit yang sudah diukur dengan sebesar 302 l/det.

**Perencanaan Pipa**

**Pipa Transmisi Dan Distribusi**

a. Perhitungan Diameter pipa

$$D^{0,38} = \left[ \frac{Q}{0,2785 \cdot C \cdot S^{0,54}} \right]$$

b. Kehilangan Tinggi Tekan

$$[hf] = \frac{10,666xQ^{1,85}xL}{C^{1,85}xD^{4,85}}$$

c. Sisa Tekan

= Beda tinggi – Kehilangan Energi

d. Tinggi tekanan

= Tinggi tekanan awal + beda tinggi kehilangan tekanan

e. Kecepatan alir

$$v = \frac{Q}{(1/4)\pi d^2}$$

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Proyeksi Jumlah Penduduk**

Data Penduduk di Nagari Malampah diproyeksikan sampai pada tahun 2035 dengan menggunakan rumus aritmetika, dan geometrik adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Proyeksi Penduduk

Tahun	Jumlah Penduduk	Tingkat Pertumbuhan	
		Aritmetika	Geometrik
2009	8018		
2010	7789	-229	-0,0285607
2011	7981	192	0,02465015
2012	8368	387	0,04849016
2013	8481	113	0,01350382
2014	8660	179	0,021106
2015	8217	-443	-0,0511547
2016	8822	605	0,07362784
2017	8739	-83	-0,0094083
2018	9117	378	0,04325438
2019	9261	144	0,01579467
rata-rata		124,3	1,51303258

Sumber: hasil perhitungan

Untuk memproyeksikan jumlah penduduk pada tahun 2035 menggunakan rumus aritmetika didapat:

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

$$P_n = 8018 + 26 \times 124.3$$

$$P_n = 11249,8 \text{ dibulatkan } 11.250 \text{ jiwa}$$

Dengan menggunakan rumus geometri didapat proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2035 adalah:

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

$$P_n = 8081 (1 + 0.15)^{26}$$

$$P_n = 11808.185 \text{ dibulatkan } 11.808 \text{ jiwa}$$

Kebutuhan air Domestik dengan menggunakan tabel 1.1 didapat 60 – 100 l/orang/hr = 11808 x 75 l/or/hr = 885600 l/org/hari (untuk penduduk dibawah 20.000 jiwa direncanakan 75 ltr/org/hr).

Diasumsikan murid setiap sekolah sebanyak 100 orang.

Kebutuhan Air non domestik untuk fasilitas umum yang existing berdasarkan tabel 1.4 didapat  
Sebagai berikut:

**Tabel 7.** Proyeksi Kebutuhan Air

No	Fasilitas Umum	Jumlah	Kebutuhan air / unit	total liter / hari
1	Mesjid	15	3000	45.000
2	Mushalla	50	2000	100.000
3	Polindes	1	1200	1200
4	Pasar Malampa h	1	12.000	12.000
5	Sekolah	15	500	7500
				165.700

Sumber: Hasil Perhitungan

Perencanaan design intake dengan kapasitas debit 302 l/det, waktu detensi 4 menit didapat:

$$V = Q \times t$$

$$V = 302 \text{ l/det} \times 240 \text{ detik}$$

$$= 7428 \text{ liter}$$

$$= 72,5 \text{ m}^3$$

Rencana dimensi intake:

$$V = p \times l \times t$$

$$= 72,5 \text{ m}^3 = 7 \text{ m} \times 3,5 \text{ m} \times 3 \text{ m}$$

**Perencanaan Pipa**

**1. Perhitungan Sistem Transmisi**

Pipa transmisi dapat ditentukan menggunakan rumus Hazen William sebagai berikut :

a. Perhitungan Diameter Pipa

$$D^{0,38} = \left[ \frac{Q}{0,2785 \cdot C \cdot S^{0,54}} \right]$$

dimana : D = Diameter pipa (m)

Q = Debit aliran (m<sup>3</sup>/det) yan direncanakan  
20 l/d atau 0,020 (m<sup>3</sup>/det)

C = Koefisien kekerasan Pipa Galvanis Iron (GI) 110

S = Slope (m) merupakan kemiringan dari intake ke IPA (beda tinggi dibagi jarak) = 111,343 meter / 3047 meter  
= 0,0365441844 meter

$$D^{0,38} = \left[ \frac{0,02}{0,2785 \cdot 100 \cdot 0,036^{0,54}} \right]$$

$$D^{0,38} = \left[ \frac{0,02}{1,01769} \right]$$

$$D^{0,38} = 0,0196^{0,38}$$

$$= 0,2446 \text{ m diambil } 25 \text{ cm}$$

b. Perhitungan kehilangan energi sepanjang Pipa Transmisi dari Intake ke IPA

$$[hf] = \frac{10,666 \times Q^{1,85} \times L}{C^{1,85} \times D^{4,85}}$$

Dimana : hf = Kehilangan Energi (m)

Q = Debit aliran (m<sup>3</sup>/det) yaitu 20 l/detik = 0.02 M<sup>3</sup> / detik

C = Koefisien kekasaran pipa Galvanis Iron 100

D = Diameter Pipa 250 mm

L = Jarak dari intake ke Instalasi Pengolahan Air

$$[hf] = \frac{10,666 \times 0,02^{1,85} \times 1061,28}{100^{1,85} \times 0,25^{4,85}}$$

$$[hf] = \frac{10,666 \times 0,02^{1,85} \times 1061,28}{5011,872336 \times 1,2022 \times 10^{-3}}$$

$$[hf] = 1,3892 \text{ m}$$

Sisa tekan diujung pipa:  
= Beda tinggi – Kehilangan energi  
= 54,756 – 1,3892  
= 53,37 m

Tinggi tekanan diujung pipa:  
= Tinggi tekanan dari intake (awal) + beda tinggi – kehilangan energi  
= 0 m + 54,756 – 1,3892  
= 53,37 m

Kecepatan aliran:

$$v = \frac{Q}{(1/4)\pi d^2}$$

$$v = \frac{0,02}{\left(\frac{1}{4}\right) 3,14 \times 0,25^2}$$

$$v = 0,408 \text{ m/det}$$

Dengan menganggap bahwa:

$$L = 1061,28 \text{ m}$$

$$D = 250 \text{ mm}$$

$$Q = 20 \text{ L/det}$$

$$C = 100$$

c. Perhitungan kehilangan energi sepanjang Pipa Transmisi

$$[hf] = \frac{10,666 \times Q^{1,85} \times L}{C^{1,85} \times D^{4,85}}$$

Dimana:

hf = Kehilangan Energi (m)

Q = Debit aliran (m<sup>3</sup>/det) rencana yaitu 20 liter /detik = 0.02 M<sup>3</sup> / detik

C = Koefisien kekasaran pipa Galvanis Iron 100

D = Diameter Pipa 0,25 m

L = Jarak dari intake ke Instalasi Pengolahan Air

$$[hf] = \frac{10,666 \times 0,02^{1,85} \times 1986,50}{100^{1,85} \times 0,25^{4,85}}$$

$$[hf] = \frac{15,2318}{6,0257}$$

$$[hf] = 2,527 \text{ m}$$

d. Sisa tekan  
= Beda tinggi – Kehilangan energi  
= 56,588 – 2,527  
= 54,060 m

e. Tinggi tekanan  
= Tinggi tekanan dari intake (awal) +  
beda tinggi – kehilangan energi  
= 0 m + 56,588 – 2,527  
= 54,060 m

## 2. Jaringan pipa Distribusi

a. Perhitungan Diameter pipa distribusi

$$D^{0,38} = \left[ \frac{Q}{0,2785 \cdot C \cdot S^{0,54}} \right]$$

Dimana :

D = Diameter pipa (m)

Q = Debit aliran (m<sup>3</sup>/det) didapatkan dari jumlah kebutuhan air yang dibahas pada halaman sebelumnya yaitu 20 liter /detik = 0.02 M<sup>3</sup> / detik

C = Koefisien kekasaran pipa HDPE 120

S = Slope (m/m) kemiringan dari reservoir ke Daerah Pelayanan beda tinggi dibagi jarak 52,74 meter / 4568 meter = 0,011 meter

$$D^{0,38} = \left[ \frac{0,02}{0,2785 \cdot 120 \cdot 0,011^{0,54}} \right]$$

$$D^{0,38} = \left[ \frac{0,02}{2,92} \right]$$

$$D^{0,38} = 0,00684$$

$$D = 0.15 \text{ diambil } 20 \text{ cm}$$

b. Perhitungan kehilangan energi sepanjang Pipa Distribusi

$$[hf] = \frac{10,666 \times Q^{1,85} \times L}{C^{1,85} \times D^{4,85}}$$

Dimana : hf = Kehilangan Energi (m)

Q = Debit aliran (m<sup>3</sup>/det) direncanakan 20 liter /detik = 0.02 M<sup>3</sup> / detik

C = Koefisien kekasaran pipa Galvanis Iron 120

D = Diameter Pipa 0,25 m

L = Jarak dari Reservoir Ke daerah Pelayanan = 4568 m

$$[hf] = \frac{10,666 \times 0,02^{1,85} \times 4568}{120^{1,85} \times 0,25^{4,85}}$$

$$[hf] = 12,24357 \text{ m}$$

c. Sisa tekan  
= Beda tinggi – Kehilangan energi  
= 52,74 – 12,24357  
= 40,49643 m

d. Tinggi tekanan  
= Tinggi tekanan dari Reservoir

$$\begin{aligned} & \text{(awal) + beda tinggi -} \\ & \text{kehilangan tekanan} \\ & = 0 \text{ m} + 52,74 - 12,24357 \\ & = 40,49643 \text{ m} \end{aligned}$$

e. Kecepatan aliran

$$\begin{aligned} v &= \frac{Q}{(1/4)\pi d^2} \\ & \quad 0,02 \\ v &= \frac{\left(\frac{1}{4}\right) 3,14 \times 0,25^2} \\ v &= 0,408 \text{ m/det} \end{aligned}$$

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### KESIMPULAN

1. Sistem penyediaan air bersih eksisting di Kecamatan Tigo Nagari belum optimal sedangkan sumber air baku banyak tersedia untuk dipergunakan sebagai sumber air baku.
2. Kawasan penelitian yang mempunyai topografi menurun dan terletak dikaki Gunung Pasaman sangat memungkinkan dengan sistem aliran Gravitasi.
3. Dari hasil perhitungan proyeksi penduduk terhadap kebutuhan air bersih di nagari Malampah Kecamatan Tigo Nagari pada tahun 2035 sebesar 885.000 l/hari

##### SARAN

1. Peran serta pemerintah dan masyarakat sangat diperlukan dalam usaha pengamanan dan pemeliharaan komponen sistem penyediaan air bersih di kawasan Kecamatan Tigo Nagari seperti sumber air baku, sistem transmisi dan sistem distribusi, karena pada dasarnya sarana ini dimanfaatkan untuk kesejahteraan bersama;
2. Memelihara Kontinuitas, kualitas, dan kuantitas sumber air baku merupakan faktor paling penting dalam pemenuhan kebutuhan air, maka dibutuhkan suatu usaha atau komitmen dari masyarakat setempat untuk menjaga daerah tangkapan (*catchment area*) sumber air baku.
3. Perlunya koordinasi pihak terkait mengenai pembebasan lahan untuk pembangunan unit

pengolahan SPAM, jalur transmisi pipa, dan jalur distribusi pipa nantinya.

##### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akdon, (2007), *Strategic Management For Educational Management*, Cetakan kedua, Alfabeta, Bandung.
- [2] Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasaman, *Kecamatan Tigo Nagari Dalam Angka 2020* Lubuk Sikaping.
- [3] Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasaman, *Kecamatan Tigo Nagari Dalam Angka 2019* Lubuk Sikaping.
- [4] Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasaman, *Kecamatan Tigo Nagari Dalam Angka 2018* Lubuk Sikaping.
- [5] Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasaman, *Kecamatan Tigo Nagari Dalam Angka 2017* Lubuk Sikaping.
- [6] Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasaman, *Kecamatan Tigo Nagari Dalam Angka 2016* Lubuk Sikaping.
- [7] Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasaman, *Kecamatan Tigo Nagari Dalam Angka 2015* Lubuk Sikaping.
- [8] Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasaman, *Kecamatan Tigo Nagari Dalam Angka 2014* Lubuk Sikaping.
- [9] Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasaman, *Kecamatan Tigo Nagari Dalam Angka 2013* Lubuk Sikaping.
- [10] Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasaman, *Kecamatan Tigo Nagari Dalam Angka 2012* Lubuk Sikaping.
- [11] Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasaman, *Kecamatan Tigo Nagari Dalam Angka 2011* Lubuk Sikaping.
- [12] Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasaman, *Kecamatan Tigo Nagari Dalam Angka 2010* Lubuk Sikaping.
- [13] Bappenas (2003), *Kebijakan Nasional Pembangunan Air Minum dan Penyehatan Lingkungan Berbasis Masyarakat*, Kerjasama AusAID dan Pemerintah Indonesia beserta WASP-EAP (Water and Sanitation Program-East Asia and the Pacific)/World Bank, Bappenas, Jakarta.
- [14] Departemen Pekerjaan Umum, 2008. *Pelatihan ahli perencanaan Distribusi Air Minum*, Kumpulan Makalah : Pusat Pembinaan keahlian danteknik

- Konstruksi, Badan Pembinaan Konstruksi dan sumber daya manusia , Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah , Jakarta.
- [15] Departemen Kimpraswil (2002a), *Pedoman atau petunjuk Teknik dan Manual, Bagian: 5 (Volume I ) Air Bersih Perdesaan*, Badan Penelitiandan Pengembangan, departemen dan prasarana wilayah. Jakarta.
- [16] Departemen Kimpraswil (2002b), *Pedoman atau petunjuk Teknik dan Manual, Bagian: 5 (Volume II dan III ) Air Bersih Perkotaan*, Badan Penelitian dan Pengembangan, departemen dan prasarana wilayah. Jakarta.
- [17] Departemen Kimpraswil (2002), *Petunjuk teknik Pelaksanaan Air Bersih sederhana*, Direktorat Jenderal Cipta Karya ,Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah , Jakarta.
- [18] Desrizal, Hari Kusnanto(2006) , *Peran serta masyarakat Dalam Program Water And Sanitastion For Low IncomeCommunities 2 di Pasaman*, Working Paper Series No. 2 Nopember 2006, Program Magister Kebijakan dan Pelayanan Kesehatan, Universitas Gajah Mada Yogyakarta.