

TINJAUAN PERENCANAAN JARINGAN PERPIPAAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI KENAGARIAN TARAM KECAMATAN HARAU

Riski Andreas Juvano¹, Helga Yermadona², Ana Susanti Yusman³

¹Fakultas Teknik, Universitas Muhammdiyah Sumatera Barat¹
email: riskiandreas050297@gmail.com¹

²Fakultas Teknik, Universitas Muhammdiyah Sumatera Barat²
email: riskiandreas050297@gmail.com²

Abstract: Tinjauan Perencanaan Jaringan Perpipaan Distribusi Air Bersih Di Kenagarian Taram Kecamatan Harau bertujuan untuk mengetahui penggunaan jaringan perpipaan melalui Program Penyedia Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) di Kenagarian Taram. metode perencanaan yang mencakup lokasi penelitian, data penelitian, metode analisis data dan bagan alir penelitian. Dalam penelitian ini didapatkan Kebutuhan air harian maksimum dan jam puncak pada kenagarian Taram pada tahun 2020 dengan kebutuhan harian maksimum sebesar 0,6516 liter/detik dan pada saat jam puncak sebesar 0,9123 liter/detik, Rencana Anggaran Biaya pemasangan pipa di kenagarian taram sebesar Rp 5.660.762,40 (Lima Juta Enam Ratus Enam Puluh Tujuh Ratus Enam Dua koma Empat Puluh Rupiah). Pertumbuhan penduduk dengan analisis aritmatik dan geometrik pada tahun 2020 proyeksi rata-rata terdapat 8598 jiwa dan di asumsikan untuk 10 tahun mendatang pada tahun 2030 dengan data 10007 jiwa sedangkan nilai pipa untuk menyalurkan ke layanan dengan pipa transmisi dan pipa distribusi dengan total 7428 m. Dengan adanya tinjauan perencanaan jaringan pipa distribusi air bersih di kenagarian Taram dapat memenuhi dan mencukupi kebutuhan air bersih untuk kebutuhan sehari-hari.

Kata Kunci : Jaringan Pipa, Penduduk, Air Bersih

Abstract: *The review of the Planning of the Clean Water Distribution Piping Network in Kenagarian Taram, Harau District, aims to determine the use of the piping network through the Community-Based Drinking Water and Sanitation Provider Program (PAMSIMAS) in Kenagarian Taram. planning method which includes research location, research data, data analysis method and research flow chart. In this study, it was found that the maximum daily water requirement and peak hour in Taram Village in 2020 with a maximum daily requirement of 0.6516 liters/second and at peak hours of 0.9123 liters/second. Rp 5,660,762.40 (Five Million Six Hundred Sixty Seven Hundred Six Two Point Forty Rupiah). Population growth with arithmetic and geometric analysis in 2020 is projected on average there are 8598 people and it is assumed for the next 10 years in 2030 with data of 10007 people while the value of pipes for distribution to services with transmission pipes and distribution pipes totals 7428 m. With a review of the planning of the clean water distribution pipeline network in Taram, it can meet and meet the needs of clean water for daily needs.*

Keywords: Pipeline, Residents, Clean Water

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia yang dibutuhkan secara berkelanjutan. Penggunaan air bersih sangat penting untuk konsumsi rumah tangga, kebutuhan industri dan tempat umum. Karena pentingnya kebutuhan akan air bersih, maka hal yang wajar jika sektor air bersih mendapat prioritas penanganan utama karena menyangkut kehidupan orang banyak. Pemenuhan kebutuhan air bersih sangat bergantung pada ketersediaan sumber air bersih yang diantaranya dapat diperoleh dari air tanah dan air permukaan yaitu dapat disediakan dari Sungai, Mata air, Bendung dan Waduk/Embung.

Mengingat air bersih merupakan kebutuhan yang tidak terbatas dan berkelanjutan yang harus terpenuhi setiap saat, tidak hanya menyangkut debit yang cukup tetapi secara kualitas memenuhi standar yang berlaku dan secara kuantitas maupun kontinuitas harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat yang dilayaninya. Air tanah merupakan salah satu sumber air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Air tanah mempunyai berbagai keunggulan dibanding air permukaan sebagai sumber air bersih, antara lain kualitasnya lebih baik. Namun di samping itu air tanah adalah sumber air yang terbatas, di mana pengambilannya harus dibatasi, karena dengan pengambilan yang terus-menerus dikhawatirkan akan terjadi penurunan muka air tanah. Pembangunan Program PAMSIMAS ini sendiri sebenarnya telah mencapai target sekitar 70%. Seperti mana yang telah dijelaskan oleh Wali Nagari Taram sendiri bahwasanya yang menjadi penghambat untuk pembangunan ini ialah dari anggaran yang sampai sekarang belum bisa memenuhi untuk program Pamsimas ini sendiri. Namun, jika memang program ini telah mencapai target 70% seharusnya air dari program ini sudah bisa dipakai oleh masyarakat sekitar, meskipun aliran pipa untuk kerumah-rumah belum terpasang sepenuhnya setidaknya masyarakat bisa mengambil air dari tower Pamsimas yang telah tersedia.

Berdasarkan pemaparan dan keterangan dari masyarakat sekitar, maka dapat dikatakan bahwa pada kenyataannya masyarakat tidak

bisa menggunakan air sebagaimana tujuan awal dari program tersebut. Hal ini dikarenakan pintu tower yang digunakan sebagai tempat penampungan air yang telah disterilkan terkunci. Sehingga masyarakat tidak bisa masuk untuk mengambil air bersih yang disediakan dari program PAMSIMAS itu sendiri.

Melihat dari pemaparan diatas, maka dapat dikatakan bahwa di Kenagarian Taram belum menerapkan aturan yang di paparkan didalam Peraturan Menteri PUPR No 27/PRT/M/2016 tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum yang terdapat dalam Pasal 1 ayat 34 dan 35. Didalam ayat tersebut mengandung kata bahwa SPAM ini memiliki dua tipe baik itu menggunakan jaringan perpipaan atau bukan jaringan perpipaan sebagai sarana dan prasarana untuk masyarakat dalam menggunakan air dari program PAMSIMAS tersebut. Serta melihat kualitas dan kuantitas air dan penganggaran yang terdapat didalam Program ini, dimana masih terdapat beberapa permasalahan. Hal ini menimbulkan banyak pertanyaan atas aliran air bersih yang telah dijalankan tersebut maka dengan ini peneliti akan melakukan penelitian terhadap "Tinjauan Perencanaan Jaringan Perpipaan Distribusi Air Bersih di Kenagarian Taram Kecamatan Harau". berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No 27/PRT/M/2016 Tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum. Hal ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tingkat keberhasilan dari system pelaksanaan dan pembangunan Pamsimas yang dilakukan di Kenagarian Taram tersebut. Dan juga untuk mengetahui apa sebenarnya faktor pendukung dan penghambat dari pelaksanaan pembangunan Pamsimas yang merupakan Program Nasional tersebut.

METODE PENELITIAN

Studi ini mengambil lokasi/daerah di Kenagarian Taram Kecamatan Harau Kabupaten Lima Puluh Kota Sumatera Barat.
Gambar 1. Peta Kabupaten Lima Puluh kota.



Sumber : BPS (Badan Pusat Statistik) 2021

Dalam menentukan kebutuhan jumlah air bersih yang akan dipergunakan untuk keperluan domestik dan lainnya yang memerlukan air dilakukan perkiraan yang mendekati besarnya kebutuhan air sehari – hari. Besarnya kebutuhan air yang digunakan dalam perhitungan diperkirakan berdasarkan kondisi penduduk dan perkembangannya. Dalam analisis kebutuhan air ini dihitung berdasarkan Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum untuk masing – masing kategori baik Kota maupun Desa.

Langkah-langkah perhitungan kebutuhan air bersih adalah sebagai berikut :

1. Menentukan dasar-dasar perhitungan, yaitu :
 - a. Jumlah pertumbuhan penduduk
 - b. Perhitungan proyeksi penduduk untuk 10 tahun kedepan dengan menggunakan metode geometrik dan aritmatik.
 - c. Jumlah pengguna air bersih
2. Perhitungan jumlah kebutuhan air bersih
 - a. Kebutuhan domestik
 - b. Kebutuhan *non* domestik
 - c. Kehilangan air
 - d. Kebutuhan air bersih total
 - e. Kebutuhan air maksimum dan jam puncak
 - f. Rekapitulasi kebutuhan air bersih
 - g. Perhitungan *reservoir*
 - h. Kebutuhan air rata-rata
 - i. Kebutuhan harian puncak
 - j. Kapasitas minimum bak penampung
 - k. Perencanaan jaringan distribusi air bersih
 - l. Menghitung RAB
 - m. Perhitungan dimensi pipa

HASIL DAN PEMBAHASAN

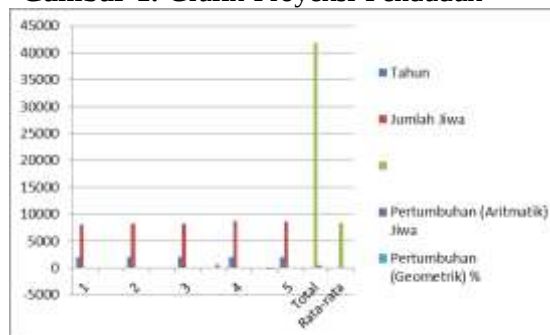
1. Analisis Pertumbuhan Penduduk

Memberikan data penduduk di Kenagarian Taram dari tahun 2016 sampai tahun 2020.

Tabel 1. Data Pertumbuhan Penduduk Dari Tahun 2016-2020

No	Tahun	Jumlah Jiwa	Pertumbuhan (Aritmatik) Jiwa	Pertumbuhan (Geometrik) %
1	2016	8076		
			+74	+0,90 %
2	2017	8150		
			+69	+0,85 %
3	2018	8219		
			+596	+7,25 %
4	2019	8815		
			-217	-2,46 %
5	2020	8598		
Total		41858	+522	+654 %
Rata-rata		8371,6	130,5	1,635%

Gambar 1. Grafik Proyeksi Penduduk



Kenagrian Taram Tahun 2016 s/d 2020

A. Perhitungan Proyeksi Penduduk

Metode Geometrik

Rumus dasar metode geometrik yaitu :

$$P_n = P_o (1 + r)^n \dots\dots\dots(4.1)$$

Metode Aritmatik

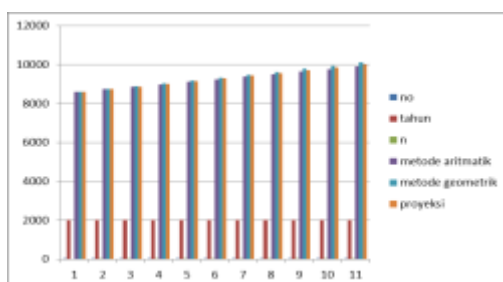
Rumus dasar aritmatik :

$$P_n = P_o + n r \dots\dots\dots(4.2)$$

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

Tabel 2. Data Pertumbuhan Penduduk Dari Tahun 2020-2030

N o	Tahun	n	Metode Aritmatik $P_n = 8598 + 130,5 \cdot n$ (Jiwa)	Metode Geometrik $P_n = 8598(1 + 0,01635)^n$ (Jiwa)	Proyeksi Rata – Rata(Jiwa)
1	2020	0	8598	8598	8598
2	2021	1	8729	8738	8733
3	2022	2	8859	8881	8870
4	2023	3	8989	9026	9007
5	2024	4	9120	9174	9147
6	2025	5	9250	9324	9287
7	2026	6	9381	9476	9428
8	2026	7	9511	9631	9571
9	2028	8	9642	9789	9715
10	2029	9	9772	9949	9860
11	2030	10	9903	10111	10007



Gambar 1. Grafik Proyeksi Penduduk Kenagarian Taram Tahun 2020 s/d 2030

2. Analisis Kebutuhan Air Bersih

Angka kebutuhan air bersih masyarakat pada Kenagarian Taram Adalah 100 liter/orang/hari, angka ini dibutuhkan untuk menentukan total kebutuhan air bersih yang dibutuhkan oleh seluruh masyarakat.

Tabel 3. Data pertumbuhan Penduduk Tahun 2016-2020

No	Tahun	Laki-laki	Perempuan	Total
1	2016	4068	4068	8076
2	2017	4108	4042	8150
3	2018	4142	4077	8219
4	2019	4465	4350	8815
5	2020	4282	4316	8598
Total				41858
Rata-rata				8371,6

Sumber : BPS (Badan Pusat Statistik) 2021

A. Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air bersih bagi keperluan rumah tangga. Layanan air bersih untuk masysarat di

kenagarian Taram adalah melalui sungai Kepalo Banda yang dialirkan ke rumah-rumah.

Tabel 4. Kebutuhan air domestik

Tahun	Jumlah Penduduk (y)	Kebutuhan air domestik (Liter/detik) $Q_d = (Y \times (100 \text{ liter/orang/hari})) / (24 \times 3600)$
2016	8076	9,34 liter/detik
2017	8150	9,43 liter/detik
2018	8219	9,51 liter/detik
2019	8815	10,2 liter/detik
2020	8598	9,95 liter/detik

B. Kebutuhan Air Non Domestik

Kebutuhan air non domestik adalah kebutuhan air bersih untuk fasilitas pelayanan umum. Dalam analisis kebutuhan air non domestik, diambil berdasarakan standar perencanaan air bersih pedesaan 5% dari kebutuhan air domestik.

Tabel 5. Kebutuhan Air Non Domestik

Tahun	Jumlah Penduduk (y)	Kebutuhan air domestik (Liter/detik) $Q_d = (Y \times (100 \text{ liter/orang/hari})) / (24 \times 3600)$	Kebutuhan air Non domestik (Liter/hari) $Q_n = Q_d \times 5\%$
2016	8076	9,34	186,8
2017	8150	9,43	188,6
2018	8219	9,51	190,2
2019	8815	10,2	204
2020	8598	9,95	199

C. Analisis Kehilangan Air

Kehilangan air pada umumnya disebabkan karena adanya kebocoran air pada pipa transmisi dan distribusi serta kesalahan dalam pembacaan meter. Angka persentase kehilangan air untuk perencanaan sistem penyediaan air bersih pedesaan yaitu sebesar 20%.

Tabel 6. Kehilangan Air

Tahun	Jumlah Penduduk (y)	Kehilangan Air (Liter/detik) $Q_a = (Q_d + Q_n) \times 20\%$
2016	8076	980,7
2017	8150	990,15
2018	8219	998,55
2019	8815	1071
2020	8598	1044,75

Tabel 8. Kebutuhan Air Harian Maksimum dan Jam Puncak

Tahun	Jumlah Penduduk (y)	Kebutuhan air harian maksimum (liter/detik) $Q_m = 1,25 \times Q_t$	Kebutuhan air jam puncak (liter/detik) $Q_p = 1,75 \times Q_t$
2016	8076	1471,05	2059,47
2017	8150	1485,225	2079,315
2018	8219	1497,825	2096,955
2019	8815	1606,5	2249,1
2020	8598	1567,125	2193,975

D. Analisis Kebutuhan Air

Kebutuhan air total adalah total kebutuhan air baik domestik, non domestik ditambah kehilangan air.

Tabel 7. Kebutuhan Air

Tahun	Jumlah Penduduk (y)	Kebutuhan Air Total (Liter/detik) $Q_t = Q_d + Q_n + Q_a$
2016	8076	1176,84
2017	8150	1188,18
2018	8219	1198,26
2019	8815	1285,2
2020	8598	1253,7

E. Analisa Kebutuhan Air Harian Maksimum dan Jam Puncak

Kebutuhan air harian maksimum dihitung berdasarkan kebutuhan air total dikali faktor pengali yaitu 1,25. Kebutuhan air jam puncak adalah kebutuhan air pada jam-jam tertentu dalam satu hari dimana kebutuhan air memuncak. Kebutuhan air jam puncak dihitung berdasarkan faktor pengali yaitu 1,75

3. Kapasitas Minimum Bak Penampung (Reservoir)

Reservoir merupakan bangunan penampungan air minum sebelum dilakukan pendistribusian ke pelanggan atau masyarakat, yang dapat ditempatkan di bawah tanah atau di atas tanah dalam bentuk menara atau tower. Bangunan reservoir umumnya diletakkan di dekat jaringan distribusi pada ketinggian yang cukup untuk mengalirkan air secara baik dan merata ke seluruh konsumen

Tabel 9. Kapasitas Minimum Bak Penampung

Tahun	Jumlah Penduduk (y)	Kapasitas minimum bak penampung $= \text{harian} \times 20\%$
2016	8076	474,659
2017	8150	479,233
2018	8219	483,298
2019	8815	518,364
2020	8598	505,659

4. Dimensi Pipa

Diameter pipa mengacu pada Diameter Nominal (DN), bukan diameter daripada bagian dalam pipa. Oleh karena itu ketika bicara mengenai spesifikasi pipa ada istilah *Shedule*, istilah *Shedule* dipergunakan sebagai acuan untuk mengetahui ukuran standar pipa.

Tabel 10. Jenis dan Ukuran Pipa

No	Jenis Pipa	Satuan
1.	Pipa GI 3'	m ¹
2.	Pipa GI 2'	m ¹
3.	Pipa PVC 3" dia 50 mm	m ¹
4.	Pipa PVC 2" dia 40 mm	m ¹
5.	Pipa PVC 1,5" dia 25 mm	m ¹
6.	Pipa PVC 1" dia 16 mm	m ¹

Sumber : PAMSIMAS Kenagarian Taram
2021

Total dari penggunaan pipa akan dapat diketahui sebagai berikut :

1. Pipa Transmisi

Pipa transmisi merupakan jalur pipa dari Intake menuju reservoir dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{array}{rcl} \text{Pipa GI 3'} & = & 24 \text{ m} \\ \text{Pipa PVC 3'} & = & 402 \text{ m} \\ \hline & & 426 \text{ m} \end{array}$$

2. Pipa Distribusi

Pipa distribusi merupakan jalur pipa dari reservior ke layanan atau ke masyarakat, dengan itu barulah masyarakat menyediakan pipa untuk keperluannya di tnpat tinggal, maka perhitungan untuk pipa distribusi sebagai berikut :

$$\begin{array}{rcl} \text{Pipa GI 3'} & = & 60 \text{ m} \\ \text{Pipa GI 2'} & = & 42 \text{ m} \\ \text{Pipa PVC 3"} & = & 1800 \text{ m} \\ \text{Pipa PVC 2"} & = & 2400 \text{ m} \\ \text{Pipa PVC 1,5"} & = & 1500 \text{ m} \\ \text{Pipa PVC 1"} & = & 1200 \text{ m} \\ \hline & & 7002 \text{ m} \end{array}$$

Total dari penggunaan pipa mulai dari pipa transmis dengan 426 m dan pipa distribusi dengan 7002 m, maka total pipa 7428 m.

PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan dari skripsi ini adalah :

1. Kebutuhan air harian maksimum dan jam puncak pada kenagarian Taram pada tahun

2020 dengan kebutuhan harian maksimum sebesar 0,6516 liter/detik dan pada saat jam puncak sebesar 0,9123 liter/detik.

2. Rencana Anggaran Biaya pemasangan pipa di kenagarian taram sebesar Rp 5.660.762,40 (Lima Juta Enam Ratus Enam Puluh Tujuh Ratus Enam Dua koma Empat Puluh Rupiah).
3. Pertumbuhan penduduk dengan analisis aritmatik dan geometrik pada tahun 2020 proyeksi rata-rata terdapat 8598 jiwa dan di asumsikan untuk 10 tahun mendatang pada tahun 2030 dengan data 10007 jiwa.

Total dari penggunaan pipa untuk menyalurkan ke layanan dengan pipa transmisi dan pipa distribusi dengan total 7428 m.

Saran

Saran dari skripsi ini adalah :

1. Perencanaan sistem jaringan air bersih sebaiknya dilakukan bersamaan dengan perencanaan bangunan yang sudah dirancang.
2. Sebaiknya dilakukan pengecekan dan pemeliharaan pada sistem jaringan air bersih agar tidak dapat menimbulkan kerugian seperti kebocoran pada pipa, kerusakan pada valve atau penyumbatan disaluran pipa.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Dian V, (2007), *Analisa Sistem Kerja Distribusi Air Bersih Kecamatan Banyumanik di Perumnas Banyumanik*, Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
- Anjayani, Eni., Haryanti, Tri. 2009. *Geografi Untuk Kelas XI SMA/MA*. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Anonim. 2000. *Epanet 2 User Manual Versi Bahasa Indonesia*. Ekamitra Enggining
- Anonim. 2014. *rSistem Penyediaan Air Bersih*.
- Babbitt, Harold (1967). *Water Supply Enginerring Sixth Edition*, McGraw Hill. New York.
- Badan Standarisasi Nasional (2002). SNI 06-0084-2002/ISO 4422. *Pipa Untuk Saluran Air Minum*. Badan Standardisasi Nasional.

- Badan Standarisasi Nasional (2011). SNI 7511:2011 *Tata Cara Pemasangan Pipa Transmisi Dan Pipa Distribusi Serta Bangunan Pelintas Pipa*. Badan Standardisasi Nasional.
- Cowd. M.A, (1991), *Kimia Polimer*, Ahli Bahasa: Harry Firman, , ITB, Bandung. Damanhuri, Enri, (1989), *Pendekatan Sistem Dalam Pengendalian dan Pengoperasian Sistem Jaringan Distribusi Air Minum*, Bandung, Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITB.
- Darmono (2001), *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Dharmasetiawan, Martin. (2004). *Sistem Perpipaan Distribusi Air Minum*. Ekamitra Engineering. Jakarta
- DPU Ditjen Cipta Karya. (2007). *Pedoman Kebijakan Program Pembangunan Prasarana Kota Terpadu (P3KT)*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Cipta Karya.
- Muhibin. 2014. *Analisis Ketersediaan Air Bersih Untuk Wilayah Kota Mataram*. Skripsi S-1 Jurusan Teknik Sipil UNRAM. Mataram
- Nazir, Moh. 2005. *Metodologi Penelitian*. Bogor : Ghalia Indonesia
- Novita, Elsa Dewi. 2010. *Evaluasi Jaringan Pipa Air Bersih Pada Siatem Mata Air Tojang Kabupaten Lombok Timur*. Skripsi S-1 Jurusan Teknik Sipil. Teknik SipilUNRAM. Mataram
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416/MENKES/PER/IX/1990 Tentang Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air. Departemen Kesehatan Republik Indonesia : Jakarta.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2007 Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum
- Triatmadja, Radiana. 2006. *Draft Jaringan Air Bersih*. Yogyakarta : Beta Offset
- Triatmojo, Bambang. 1993 *Hidrolika I*. Yogyakarta : Beta Offset
- Victor L, Streeter, E Benjamin Wylie (1992). *Mekanika Fluida Terjemahan Arko Prijono*, Erlangga Jakarta.
- Walski, T. M. (1984), *Analysis of Water Distribution Systems*, Van Nostrand Reinhold Company. New York.