

ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI DESA SEKARJATI KECAMATAN KARANGANYAR KABUPATEN NGAWI

^{*)}Novi Riri Afitri Rukunda Resa¹, Erni Mulyandari¹, Gunarso¹

¹Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan, Kota Surakarta

^{*)}Email :novi.riri017@gmail.com

ABSTRACT

Water is the most important need for living things and is a basic element for all living things on earth. In line with the development and population growth, the need for water is increasing. In terms of meeting the demand for clean water in Sekarjati Village, Karanganyar District, Ngawi Regency, what is being done is analyzing the need for and availability of clean water, especially from the 5 PDAMs in Sekarjati Village. This research has a formulation of the problem, namely what is the estimated total demand for clean water in Sekarjati Village in 2023, how much is the availability of clean water in Sekarjati Village in 2023. The purpose of this study is to find out the clean water needs that must be fulfilled by the PDAM bore well in 2048. The data needed in this research include population data, clean water needs data, and water debit data for PDAM Sekarjati Village. This research was conducted using observation, interview, and linear regression analysis on the PDAM document. Primary and secondary data obtained when observing PDAM Sekarjati Village, Karanganyar District, Ngawi Regency. In this study, it is predicted the need for clean water for Sekarjati Village in 2048 and analyzes the availability of clean water until 2048 using reference data from PDAM Sekarjati Village. From the results of the analysis it was found that the need for water in Sekarjati Village, Karanganyar District, Ngawi Regency was 8,697 Liters/second with the availability of clean water in 2048 of 9 Liters/second.

Keyword: Need, Availability, Linear Regression.

ABSTRAK

Air adalah kebutuhan makhluk hidup yang paling penting dan merupakan unsur dasar bagi semua makhluk hidup di bumi. Sejalan dengan perkembangan dan pertumbuhan penduduk, maka kebutuhan terhadap air semakin meningkat. Dalam hal memenuhi kebutuhan air bersih pada Desa Sekarjati Kecamatan Karanganyar Kabupaten Ngawi, maka yang dilakukan adalah menganalisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih terutama yang berasal dari 5 PDAM di Desa Sekarjati. Penelitian ini memiliki rumusan masalah yaitu berapa perkiraan total kebutuhan air bersih di Desa Sekarjati pada tahun 2023, berapa besar ketersediaan air bersih di Desa Sekarjati pada tahun 2023. Tujuan penelitian ini adalah untuk Mengetahui kebutuhan air bersih yang harus di penuhi oleh PDAM sumur bor pada tahun 2048. Data yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain data penduduk, data kebutuhan air bersih, dan data debit air PDAM Desa Sekarjati. Penelitian ini dilakukan dengan metode observasi, wawancara, dan analisis regresi linier pada dokumen PDAM tersebut. Data primer dan sekunder yang didapatkan saat melakukan observasi pada PDAM Desa Sekarjati Kecamatan Karanganyar Kabupaten Ngawi. Dalam penelitian ini, diprediksikan kebutuhan air bersih untuk Desa Sekarjati pada Tahun 2048 dan menganalisa ketersediaan air bersih sampai tahun 2048 dengan menggunakan acuan data dari PDAM Desa Sekarjati. Dari hasil analisis didapat bahwa kebutuhan air di Desa Sekarjati Kecamatan Karanganyar Kabupaten Ngawi sebesar 8.697 Liter/detik dengan ketersediaan air bersih pada tahun 2048 sebesar 9 Liter/detik.

Kata kunci: Kebutuhan, Ketersediaan, Regresi Linier

1. PENDAHULUAN

Semua makhluk hidup yang ada di bumi membutuhkan air. Air merupakan material yang membuat kehidupan terjadi di bumi. Air adalah sumber daya alam yang mutlak dan sangat diperlukan bagi kehidupan makhluk hidup termasuk manusia. Potensi sumber air di Indonesia dapat dibagi dalam tiga bagian besar yaitu wilayah dengan potensi rendah, wilayah dengan potensi sedang, dan wilayah dengan potensi tinggi (Pratiwi, 2020). Air merupakan kebutuhan paling penting dan mendasar pada kehidupan sehari-hari. Dalam setiap aktifitas tentu saja membutuhkan air bersih dan berkualitas untuk memenuhi semua kebutuhan suatu masyarakat dalam berbagai kalangan rumah tangga, industri, kantor, tempat pendidikan bahkan tempat ibadah (Sukartini, 2016). Seiring dengan berkembangnya zaman dan meningkatnya jumlah penduduk maka kebutuhan air bersih semakin meningkat. Kecenderungan yang terjadi sekarang ini adalah berkurangnya ketersediaan sumber air bersih alami yang dapat digunakan secara langsung dari hari ke hari. Hal ini disebabkan oleh pengaruh meningkatnya penduduk dan minimnya sumber air seperti sumur. Sumur merupakan sumber berbentuk lubang yang sengaja dibuat dengan cara menggali atau mengebor tanah, hingga sampai ke lapisan akuifer untuk mendapatkan air bersih. Sumur memiliki berbagai macam jenis. Antara lain sumur artesis, sumur pompa, sumur bor, sumur resapan, dan sumur galian. Meningkatnya populasi disuatu daerah, maka semakin meningkat pula kebutuhan akan air yang berdampak pada semakin bertambahnya jumlah sumber air bersih yang tersedia. Air minum isi ulang pun belum mampu memenuhi semua kebutuhan penduduk didaerah

tersebut akan air bersih secara kualitas maupun kuantitas. Kabupaten Ngawi merupakan salah satu kabupaten yang ada di Jawa Timur. Kabupaten Ngawi memiliki Luas 1.396 km² dan berpenduduk 870.057 jiwa (Badan Pusat Statistik Kabupaten Ngawi). Kabupaten Ngawi memiliki 19 kecamatan dan 7 Kelurahan/desa. Pada tahun 2016 terjadi kemarau dan kekeringan di Kabupaten Ngawi yang menyebabkan kurangnya ketersediaan air bersih untuk masyarakat. Oleh sebab itu Kepala Desa Sekarjati membuat Sumur bor sebanyak 6 titik di Desa Sekarjati.

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka terdapat beberapa permasalahan yang terjadi sebagai berikut:

1. Berapa besarnya total kebutuhan air bersih di Desa Sekarjati Kecamatan Karanganyar Kabupaten Ngawi Tahun 2023?
2. Berapa besarnya ketersediaan air bersih di Desa Sekarjati Kecamatan Karanganyar Kabupaten Ngawi Tahun 2023?
3. Berapa perkiraan besarnya kebutuhan air bersih di Desa Sekarjati Pada Tahun 2048 dan apakah ketersediaan di Tahun 2023 akan mencukupi di Tahun 2048?

Batasan masalah

Permasalahan pada tugas akhir ini akan diberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Hanya menghitung proyeksi jumlah penduduk, jumlah pelanggan, dan kebutuhan ketersediaan air bersih.
2. Tidak menghitung instalasi sistem perpipaan dan distribusi air.

Tujuan Penelitian

Tujuan utama penelitian yang bisa dicapai dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui besarnya total kebutuhan air bersih di Desa Sekarjati Kecamatan Karanganyar Kabupaten Ngawi Tahun 2023.
2. Mengetahui besarnya ketersediaan air bersih di Desa Sekarjati Kecamatan Karanganyar Kabupaten Ngawi tahun 2023.
3. Mengetahui perkiraan besarnya kebutuhan air bersih di Desa Sekarjati pada Tahun 2048 dan apakah ketersediaan di Tahun 2023 akan mencukupi di Tahun 2048.

Manfaat Penelitian

Penyusunan Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat-manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran mengenai kondisi kebutuhan dan ketersediaan air bersih bagi penduduk Desa Sekarjati.
2. Sebagai bahan masukan bagi petugas sumur bor dalam upaya penyediaan air bersih di Desa Sekarjati.
3. Serta sebagai bahan pengetahuan cara menganalisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Definisi Air Bersih

Air merupakan kebutuhan dasar (*basic need*) bagi kehidupan manusia, karena air merupakan gizi makro yang sangat penting. Air berfungsi sebagai sumber asupan mineral, mengatur suhu tubuh, pembentuk cairan darah, pembentuk sel, dan melancarkan pencernaan. Air adalah senyawa yang penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui sampai saat ini di bumi, tetapi tidak di planet lain. Air menutupi hampir 71% permukaan Bumi. Air adalah dasar dari suatu kehidupan dan merupakan suatu unsur yang dibutuhkan dalam kehidupan hingga manusia pun sangat menantikan kedatangannya. Menurut Salilama (2018), air bersih adalah air yang dipakai sehari-hari untuk keperluan mencuci, mandi, memasak dan dapat diminum setelah dimasak. Sedangkan Menurut Prasetyo (2020), yang dimaksud air bersih yaitu air yang aman (sehat) dan baik untuk diminum, tidak berwarna, tidak berbau, dengan rasa yang segar. Mengingat betapa pentingnya air bersih untuk kebutuhan manusia, maka kualitas air tersebut harus memenuhi persyaratan, yaitu

1. Syarat fisik: air harus bersih dan tidak keruh, tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa, suhu antara 10° – 25° C (sejuk).
2. Syarat kimiawi: tidak mengandung bahan kimiawi yang mengandung racun, tidak mengandung zat-zat kimiawi yang berlebihan, cukup yodium, pH air antara 6,5 – 9,2
3. Syarat bakteriologi: tidak mengandung kuman-kuman penyakit seperti disentri, kolera dan bakteri patogen penyebab penyakit.

Sumber Air Bersih

Menurut Amalia (2014), air yang dapat kita manfaatkan bagian dari daur hidrologi (*Hydrology Cycle*) dibagi menjadi 3 golongan sebagai berikut ini:

1. Air permukaan, seperti air danau, air rawa, air sungai dan sebagainya.
2. Air tanah, seperti mata air, air tanah dalam atau air tanah dangkal.
3. Air atmosfer, seperti hujan, es atau salju.

Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air adalah banyaknya jumlah yang dibutuhkan untuk keperluan rumah tangga, industri, dan lain-lain. Prioritas kebutuhan air meliputi kebutuhan air domestik, industri, pelayanan umum (Wahyuni, 2017). Kebutuhan air merupakan jumlah air yang diperlukan secara wajar untuk keperluan pokok manusia (*domestic*) dan kegiatan-kegiatan lainnya yang memerlukan air. Kebutuhan air menentukan besaran sistem dan diterapkan berdasarkan pemakaian (Darmayasa, 2018).

Proyeksi Jumlah Penduduk

Dalam proyeksi jumlah penduduk di masa yang akan datang dapat diprediksikan berdasarkan laju pertumbuhan penduduk yang direncanakan relatif naik setiap tahunnya (Walujodjati, 2020). Ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam memproyeksi jumlah penduduk:

1. Metode Geometrik
2. Metode Aritmatik
3. Metode Ekpoensial
4. Metode Proyeksi Penduduk

Tabel 1. Interpretasi nilai r

No	Besarnya nilai r	Interpretasi
1	0,8-1	Tinggi
2	0,6-0,8	Cukup
3	0,4-0,6	Agak Rendah
4	0,2-0,4	Rendah
5	0,0-0,2	Sangat Rendah

Sumber : Noperissa, 2018

Apabila diperoleh angka negatif, berarti korelasinya negatif. Korelasi negatif menunjukkan hubungan yang berlawanan arah. Indeks korelasi tidak pernah lebih dari 1,00 (Noperissa, 2018).

Perhitungan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

Untuk memproduksi air bersih diperlukan sarana untuk memproduksi air bersih tersebut, antara lain: air baku, bangunan pengolahan, pipa transmisi, jaringan pipa distribusi dan perlengkapan lainnya. Di samping itu juga diperlukan organisasi dan tenaga pelaksana untuk mengelola sistem penyediaan air bersih. Mengingat kebutuhan air bersih dari tahun ketahun yang terus meningkat, maka sarana/sistem penyediaan air bersih yang sudah ada mungkin tidak dapat melayani kebutuhan air pada masa yang akan datang (Wicaksono 2018). Sedangkan untuk merencanakan dan membangun sarana penyediaan air bersih tersebut, memerlukan waktu yang cukup lama. Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam menghitung jumlah kebutuhan air bersih, antara lain:

1. Kebutuhan Air Domestik

$$qD = PJ \times (pl\%) \times S$$

dimana :

qD = kebutuhan air domestic (lt/org/hari)

PJ = jumlah penduduk saat ini

pl% = presentase pelayanan yang akan dilayani

S = standar kebutuhan air rata-rata

2. Kebutuhan Air Non-Domestik

$$qnD = (nD\%) \times qD$$

dimana :

q_nD = kebutuhan air non-domestik (lt/org/hari)

$nD\%$ = presentase kebutuhan air non-domestik

q_D = kebutuhan air domestik (lt/org/hari)

3. Kebutuhan Air Total

$$q_T = q_D + q_nD$$

dimana :

q_T = kebutuhan air total (lt/ hari)

4. Kehilangan Dan Kebocoran

$$q_{HL} = q_T \times (K_t\%)$$

dimana :

q_{HL} = kehilangan air (lt/ hari)

$K_t\%$ = presentase kehilangan air

5. Kebutuhan Air Rata-Rata

$$q_{RH} = q_T + q_{HL}$$

dimana :

q_{RH} = kebutuhan air rata-rata (lt/ hari)

6. Kebutuhan Air Jam Puncak

$$q_m = q_{RH} \times F$$

dimana :

q_m = kebutuhan air maksimum (lt/ hari)

F = faktor hari maksimum

3. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Sekarjati Kecamatan Karanganyar Kabupaten Ngawi. Desa Sekarjati memiliki luas 625,841 ha dan berpenduduk kurang lebih sebanyak 4044 ribu jiwa (Bandan Pusat Statistik Kabupaten Ngawi).

Metode Pengumpulan Data

1. Data primer

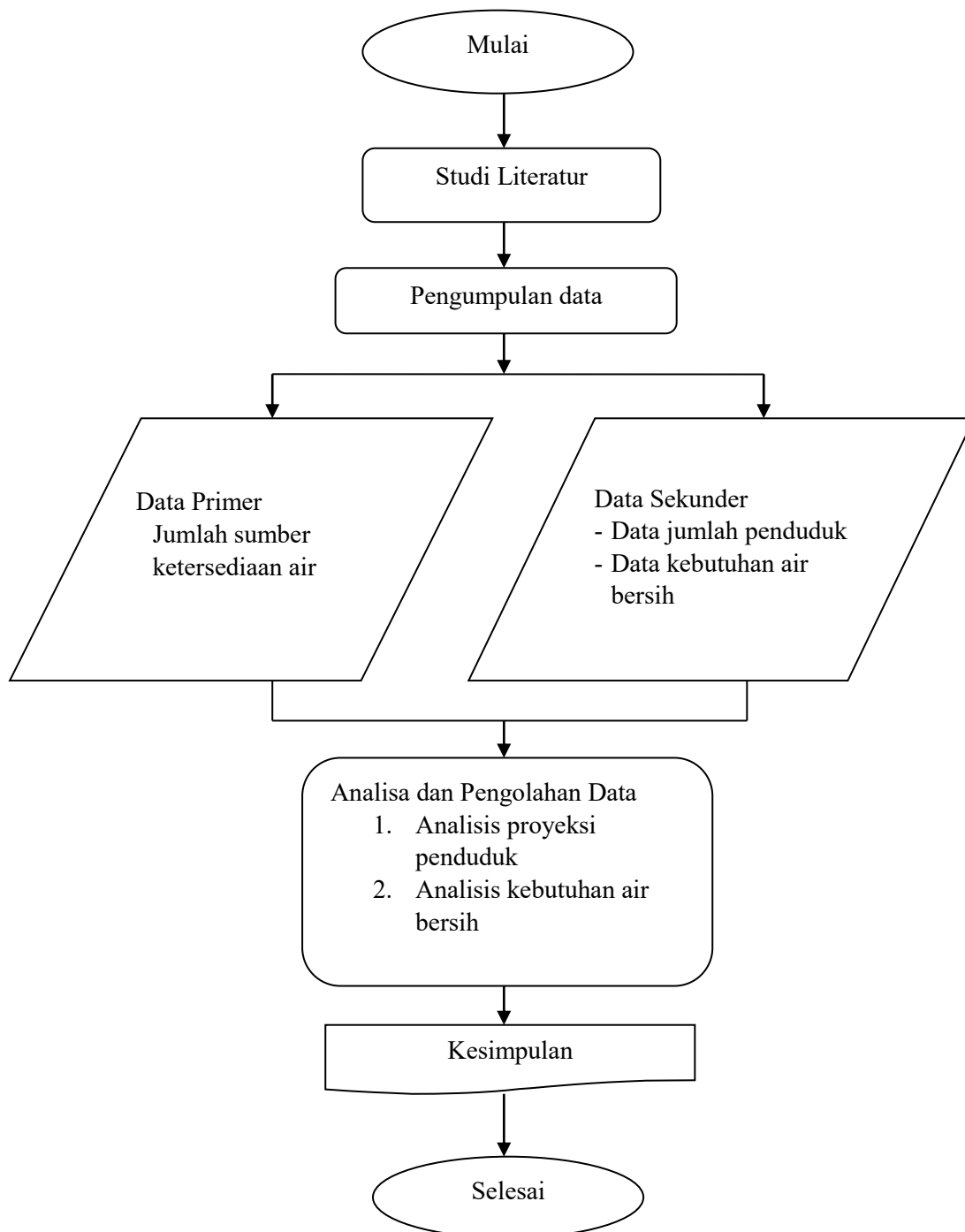
Merupakan data yang diperoleh langsung dari lapangan. Data primer berupa jumlah sumber ketersediaan air dikumpulkan dalam penelitian ini dengan cara observasi langsung di Desa Sekarjati Kecamatan Karanganyar Kabupaten Ngawi.

2. Data sekunder

Merupakan data yang diperoleh dari sumber lain yang telah ada. Sehingga penulis tidak mengumpulkan data langsung dari objek yang diteliti. Contoh jenis data sekunder seperti data sensus penduduk, data penyakit dan data yang dikeluarkan oleh pemerintah. Pengumpulan data dapat diperoleh dari instansi – instansi terkait, data tersebut meliputi :

1. Data jumlah penduduk
2. Data kebutuhan air bersih
3. Data kontur tanah

Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Bagaan Alir Penelitian

4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Proyeksi penduduk

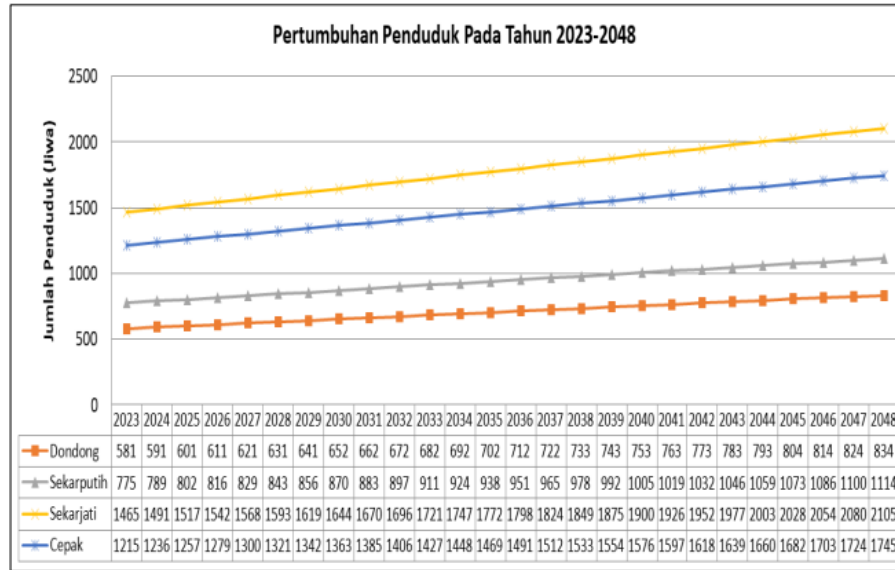
Pemilihan metode proyeksi yang akan disesuaikan dengan kriteria dapat dilakukan secara statistik yaitu dengan menggunakan rumus standar deviasi (SD) dan rumus koefisien korelasi (r).

Tabel 2. Hasil uji korelasi Desa Sekarjati

Tahun	Tahun ke-n	i%	Statistika	Geometri	Aritmatik	Eksponen
2019	0	1,87	3754	3754	3754	3754
2020	1	1,87	3881	3824	3824	3825
2021	2	1,87	3871	3896	3895	3898
2022	3	1,87	3885	3969	3965	3971
Koefisien Relasi				0,783	0,787	0,783

Sumber :Data Pribadi

Selanjutnya menghirung proyeksi jumlah penduduk Desa Sekarjati untuk tahun – tahun berikutnya dengan menggunakan rumus didapatkan hasil dengan grafik.



Sumber : Data Pribadi

Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Penduduk Pada Tahun 2023-2048

Analisis Kebutuhan Air Bersih Setiap Tahun

Berikut contoh perhitungan proyeksi kebutuhan air bersih untuk Dusun Dondong Desa Sekarjati Kecamatan Karanganyar Kabupaten Ngawi 2048.

Diketahui :

- Jumlah penduduk tahun 2048 = 834 jiwa
- Cakupan pelayanan = 90 %
- Penduduk Terlayani = 751 jiwa
- Target pelayanan = 100%
- Pemakaian air (SR) = 80 Liter/orang/hari
- Konsumsi Non Domestik = 15-30%
- Kehilangan air = 20 %
- Faktor air maksimum = 1.1

Sehingga :

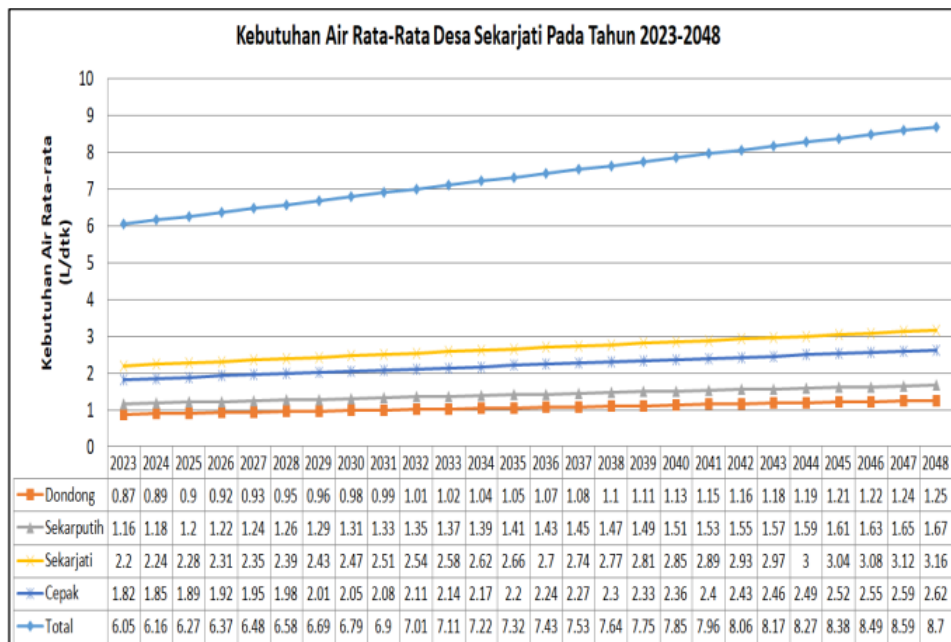
1. Kebutuhan Domestik (SR)
 - $qD = JP \times (pl\%) \times S$
 - $qD = (c) \times (d) \times (e)$
 - $qD = 834 \times 90\% \times 80 = 60048 \text{ lt/org/hr}$
 - $qD = 0.695 \text{ liter/detik}$
2. Kebutuhan Non Domestik
 - $qnD = (nD\%) \times qD$
 - $qD = (g) \times a$
 - $qD = 20 \% \times 0.695$
 - $qD = 0.139 \text{ liter/detik}$
3. Kebutuhan Air Total

- $qT = qD + qnD$
 $qT = a + b$
 $qT = 0.695 + 0.139$
 $qT = 0.834 \text{ lt/dt}$
- Kehilangan Air

 $qHL = qT \times (Kt\%)$
 $qHL = c \times (g)$
 $qHL = 0.834 \times 20\% = 0.166 \text{ liter/detik}$
 - Kebutuhan air rata-rata

 $qRH = qT + qHL$
 $qRH = c + d$
 $qRH = 0.834 + 0.166 = 1 \text{ liter/detik}$
 - kebutuhan air maksimum

 $qm = qRH \times F$
 $qm = e \times (h)$
 $qm = 1 \times 1.1 = 1.1 \text{ liter/detik}$



Sumber : Data Pribadi

Gambar 3. Grafik Kebutuhan Air Bersih Setiap Dusun di Desa Sekarjati

Analisis Perkiraan Ketersediaan Air Pada Tahun 2048

Untuk analisis ketersediaan air bersih sampai dengan tahun 2048 dilakukan dengan membandingkan debit potensi setiap sumber mata air yang dimanfaatkan saat ini dengan debit yang dibutuhkan sampai tahun 2048 sesuai dengan hasil perhitungan Berdasarkan data yang didapatkan dari PDAM Desa Sekarjati. Dengan membandingkan kebutuhan dengan ketersediaan air yang ada, dapat diketahui bahwa jumlah ketersediaan sumber air saat ini yakni 9 l/dtk. Hal ini artinya ketersediaan sumber air masih mampu memenuhi kebutuhan air bersih hingga tahun 2048 di Desa Sekarjati yang dibuktikan dengan data perhitungan debit sumber ($Q_s = 9 \text{ lt/dt}$) > debit kebutuhan ($Q_b = 8.697 \text{ lt/dt}$).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih di desa Sekarjati Kecamatan Karanganyar Kabupaten Ngawi Dapat disimpulkan Bahwa:

1. Kebutuhan air bersih untuk desa Sekarjati pada tahun 2023 yaitu 6.054 l/dtk.
2. Jumlah ketersediaan sumber air pada tahun 2023 sebesar 9 l/dtk.
3. Maka ketersediaan sumber air masih mampu memenuhi kebutuhan air bersih hingga tahun 2048 di Desa Sekarjati yang dibuktikan dengan data perhitungan debit sumber ($Q_s = 9 \text{ lt/dt}$) > debit kebutuhan ($Q_b = 8.697 \text{ lt/dt}$).

Saran

1. Kebutuhan air bersih semakin meningkat setiap tahunnya, agar tidak terjadi kekurangan air perlu menjaga kelestarian lingkungan, dan efisiensi dalam menggunakan air.
2. Untuk mencegah kekurangan air atau kebocoran, perlu adanya perawatan pipa secara rutin.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, B. I., & Sugiri, A. (2014). Ketersediaan air bersih dan perubahan iklim: Studi krisis air di Kedungkarang Kabupaten Demak. *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)*, 3(2), 295-302.
- Darmayasa, I. K. A., Aryastana, P., & Rahadiani, A. A. S. D. (2018). Analisis Kebutuhan Air Bersih Masyarakat Kecamatan Petang. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 7(1), 41-52.
- Noperissa, V., & Waspodo, R. S. B. (2018). Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Domestik Menggunakan Metode Regresi di Kota Bogor. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 3(3), 121-132.
- Prasetyo, W., Suripin, S., & Sangkawati, S. (2020). Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Beringin. *Orbith: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa dan Sosial*, 16(1), 10-15.
- Pratiwi, D., Sinia, R. O., & Fitri, A. (2020). Peningkatan Pengetahuan Masyarakat Terhadap Drainase Berporus yang Difungsikan Sebagai Tempat Peresapan Air Hujan. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 1(2).
- Salilama, A., Ahmad, D., & Madjowa, N. F. (2018). Analisis Kebutuhan Air Bersih (PDAM) di Wilayah Kota Gorontalo. *RADIAL: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi*, 6(2), 102-114.
- Sukartini, N. M., & Saleh, S. (2016). Akses Air Bersih di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*, 9(2), 89-98.
- Wahyuni, A., & Junianto, J. (2017). Analisa Kebutuhan Air Bersih Kota Batam Pada Tahun 2025. *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 6(2).
- Walujodjati, E., Permana, S., Nurhuda, H., Pratama, A. S., & Banowati, R. (2022). Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air. *Jurnal Konstruksi*, 20(1), 183-193.
- Wicaksono, B., Iduwin, T., Mayasari, D., Putri, P. S., & Yuhanah, T. (2019). Edukasi Alat Penjernih Air Sederhana Sebagai Upaya Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih. *Terang*, 2(1), 43-52.