

Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Domestik Menggunakan Metode Regresi di Desa Kedali

Mochamad Reyza Putra Sugfa, Aldin Saputro, Achmad Ilham Satriawan, Tegar Julianto, M. Hafidhotul Kirom,

Mahasiswa Progam Teknik Sipil Universitas Islam Darul Ulum Lamongan

ABSTRAK

Ketersediaan air berdasarkan sumber air tersebut merupakan salah satu modal dasar pembangunan, sehingga perlu tindakan bijak agar ketersediaan menurut kualitas dan kuantitas nya terjaga dan tidak merusak keseimbangan ekosistem lingkungan. Selain itu penyediaan air yang baik harus mampu melayani kebutuhan air yang memadai serta mendapat respon serta dukungan yang positif dari masyarakat (Yuliani dan Rahdriawan 2014). Penelitian mengenai analisis kebutuhan dan ketersediaan air domestik yang ada di Kota Lamongan dilaksanakan dari bulan Maret hingga Mei 2020.

Penelitian ini menggunakan data sekunder. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya adalah data debit cekungan airtanah Kota Lamongan, iklim Kota Lamongan dan kependudukan Kota Lamongan. Alat yang digunakan yaitu seperangkat komputer yang dilengkapi dengan perangkat lunak Microsoft Word, Microsoft Excel, dan alat tulis. Adapun kesimpulan yang didapat dari penelitian adalah sebagai berikut. Dari tahun 2024 (awal perencanaan) sampai dengan tahun 2034 (akhir perencanaan) jumlah kebutuhan air bersih selalu mengalami kenaikan tiap tahun seiring dengan bertambahnya juga jumlah penduduk tiap tahun. Pada awal perencanaan (2024) Jumlah penduduk sebanyak 1.237 jiwa Kebutuhan air rata-rata sebesar 70,56 lt/det Kebutuhan air maksimum sebesar 77,616lt/det Pada akhir perencanaan (2034) Jumlah penduduk sebanyak 1.884 jiwa Kebutuhan air rata-rata sebesar 70,56lt/det.

Kata Kunci : Domestik, Air permukaan, Kebutuhan air, Pasokan air

PENDAHULUAN

Laju pertumbuhan penduduk di suatu wilayah berbanding lurus dengan pembangunan di wilayah tersebut, hal ini dapat dilihat dari semakin banyaknya jumlah penduduk maka semakin meluas pembangunan areal pemukiman suatu wilayah. Perkembangan wilayah tersebut menyebabkan kebutuhan air bersih terus meningkat. Sementara itu ketersediaan air bersih terbatas bahkan akibat perlakuan manusia yang kurang baik dalam menjaga kelangsungan sumber-sumber air menyebabkan tingkat ketersediaan sumber daya air menurun, sehingga diperlukan prediksi dan perencanaan dengan pemanfaatan sebaik mungkin (Desa Kedali 2024).

Pembangunan areal pemukiman juga tentunya memerlukan ketersediaan air bersih untuk memenuhi kebutuhan air domestik (rumah tangga). Kebutuhan air domestik meliputi kebutuhan untuk minum, memasak, sanitasi, membersihkan rumah, mencuci pakaian, mencuci kendaraan, menyiram kebun, air mancur dan kolam renang. Sementara kebutuhan di luar rumah meliputi kebutuhan untuk menyiram kebun, air mancur dan kolam renang. Kebutuhan untuk kran umum adalah kebutuhan untuk kran yang dimanfaatkan oleh publik. (Twort dan Ratnayaka 2003). Sedangkan ketersediaan air dalam pengertian sumberdaya air pada dasarnya berasal dari sumur dangkal, sumur dalam, mata air, air permukaan dan penampungan air hujan (danau, waduk dan situ) yang mengalami siklus hidrologi dan

sebagian lagi akan meresap jatuh ke tanah sebagai pengisian kembali (recharge) pada kandungan air tanah yang ada (Sari et al. 2006).

Ketersediaan air berdasarkan sumber air tersebut merupakan salah satu modal dasar pembangunan, sehingga perlu tindakan bijak agar ketersediaan menurut kualitas dan kuantitas nya terjaga dan tidak merusak keseimbangan ekosistem lingkungan. Selain itu penyediaan air yang baik harus mampu melayani kebutuhan air yang memadai serta mendapat respon serta dukungan yang positif dari masyarakat (Yuliani dan Rahdriawan 2014).

Jawa Timur merupakan provinsi dengan penduduk terbanyak dan terpadat di Indonesia. Jumlah penduduk Jawa Timur pada tahun 2024 mencapai 3.973 jiwa sedangkan pada tahun 2016 mencapai 1.674 (BPS 2016). Maka laju pertumbuhan penduduk 2016-2024 sebesar 8 %, Bappenas (2024) dalam proyeksi penduduk Indonesia 2016-2035 memprediksi jumlah penduduk provinsi Jawa Timur pada tahun 2035 akan mencapai 59.527.518 jiwa, untuk itu perlu adanya data jumlah penduduk dan kebutuhan air dalam rangka mencapai pembangunan yang berkelanjutan. Dalam penelitian ini akan diidentifikasi penggunaan air berlokasi di salahsatu kota yang ada di Jawa Timur yaitu kota Lamongan, sehingga dapat diketahui nilai debit kebutuhan air domestik dan ketersediaan airnya, serta mengetahui nilai korelasi peningkatan jumlah penduduk terhadap kebutuhan air dan ketersediaan air di Kota Lamongan.

METODOLOGI

Penelitian mengenai analisis kebutuhan dan ketersediaan air domestik yang ada di Kota Lamongan dilaksanakan dari bulan Maret hingga Mei 2024. Penelitian ini menggunakan data sekunder. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya adalah data debit cekungan airtanah Kota Lamongan, iklim Kota Lamongan dan kependudukan Kota Lamongan. Alat yang digunakan yaitu seperangkat komputer yang dilengkapi dengan perangkat lunak Microsoft Word, Microsoft Excel, dan alat tulis.

Penelitian diawali dengan melakukan pendefinisian masalah dan studi literatur untuk menentukan tujuan akhir dari penelitian yang dilakukan serta memperoleh dasar teori yang dibutuhkan. Kegiatan penelitian ini mencakup studi pustaka, pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, serta pengambilan kesimpulan. Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Metode studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan dalam melakukan atau menganalisis permasalahan yang diteliti. Studi pustaka ini dapat diperoleh dalam bentuk publikasi ilmiah atau jurnal tentang aspek yang digunakan dalam menganalisis permasalahan.

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder. Datasekunder ini didapatkan dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Lamongan, Balai Pengelolaan DAS dan Badan Geologi.

Analisis kebutuhan air domestik ditentukan dengan menghitung jumlah penduduk 20 tahun mendatang. Perhitungan total kebutuhan air didasarkan pada kebutuhan air domestik, kebutuhan air non domestik dan kehilangan air. Menurut Direktorat Jendral Cipta Karya (DepPU 2000) besar kebutuhan air domestik dan non domestik dihitung dengan menggunakan Persamaan (1), (2).

$$Q_d = Y_n \cdot R_k \quad (1)$$

$$Q_n = Q_d \cdot m \quad (2)$$

Perhitungan kehilangan air dapat diketahui dengan menggunakan Persamaan (3) (Gaib et al 2016). Perhitungan total kebutuhan air dapat ditentukan dengan Persamaan (4).

$$Q_s = (Q_d + Q_n) \times 20\% \quad (3)$$

$$Q_t = Q_d + Q_n + Q_s \quad (4)$$

Keterangan :

Q_d : Kebutuhan air domestik (lt/hari)

Y_n : Proyeksi pertumbuhan tahun ke – n (jiwa)

R_k : Angka konsumsi air bersih

berdasarkan kategori kota (lt/org/hari)

Q_n : Kebutuhan air non domestik (lt/hari)

m : Angka presentase non domestik (%)

Q_s : Kehilangan air (lt/hari)

Q_t : Total kebutuhan air (lt/hari)

Analisis ketersediaan air menggunakan data debit andalan sungai dan airtanah. Prosedur perhitungan ketersediaan debit andalan dilakukan dengan metode tahun dasar perencanaan (basic year).

$$P = m / (n+1) \times 100 \% \quad (5)$$

Keterangan :

P : probabilitas (%)

m : nomor urut data

n : jumlah data

Ketersediaan air di suatu stasiun diperlukan debit aliran yang bersifat runtut (time series), misalnya data debit harian sepanjang tahun selama beberapa tahun (Zulkipli et al. 2013). Analisis potensi airtanah diperoleh melalui data cekungan airtanah Kota Bogor. Airtanah terdapat pada formasi geologi yang dapat menyimpan dan melalukan air dalam jumlah yang besar, yang dikenal sebagai akuifer (Purnama et al. 2007). Analisis kesetimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air berdasarkan neraca air Thornthwaite dan Mather (Wijayanti et al 2015).

$$P = E_t + ds + R_o \quad (6)$$

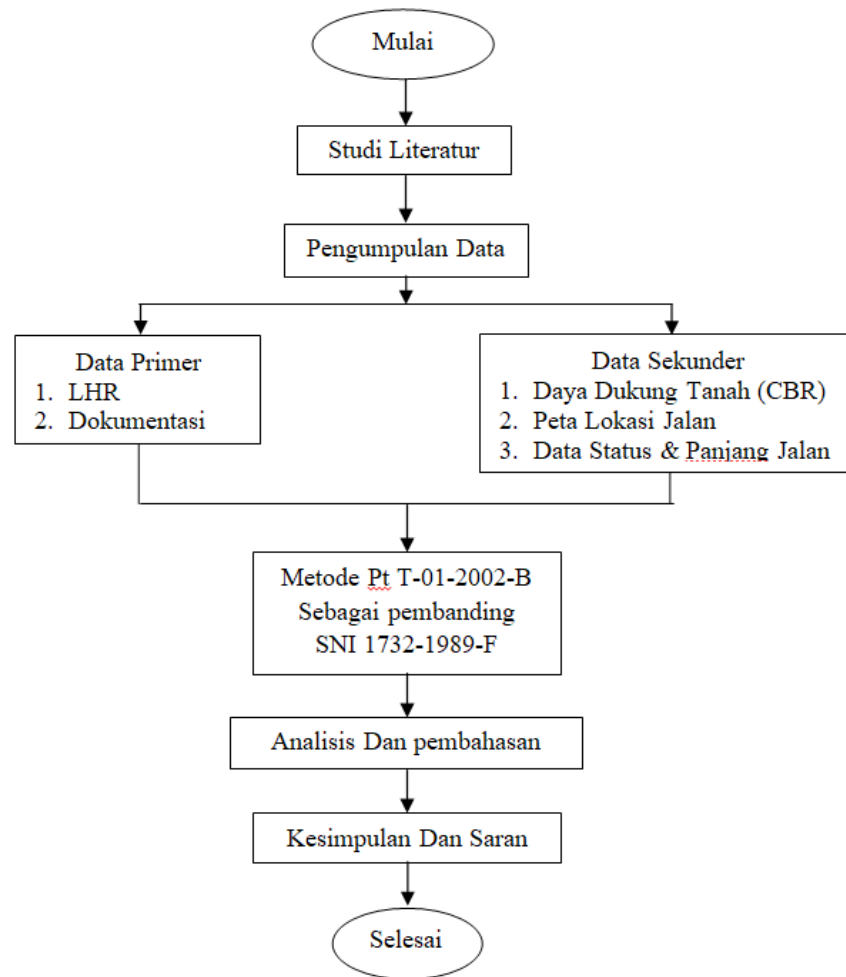
Keterangan :

P : presipitasi/curah hujan (mm),

E_t : evapotranspirasi (mm),

ds : perubahan cadangan air dalam tanah (mm),

R_o : limpasan (mm)



Gambar 1 Bagian Alir Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode pendekatan studi kasus, dimana metode yang digunakan bersifat deskriptif yang merupakan analisa fenomena atau kejadian pada masa lampau dan bertujuan untuk mengevaluasi kondisi pada periode tertentu sebagai dasar perencanaan untuk masa mendatang berdasarkan data yang dikumpulkan sesuai dengan tujuannya berdasarkan analisa secara teoritis dan empiris yang kemudian ditarik kesimpulan dari hasil analisa yang telah dilakukan.

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Kedali Kecamatan Pucuk Kabupaten Lamongan pada bulan Juni 2024.

Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian secara rinci dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Studi Pustaka

Tahap studi pustaka yaitu mengumpulkan dan mempelajari bahan-bahan yang berhubungan dengan masalah-masalah yang diteliti. Bahan-bahan tersebut berupa bahan yang didapat dari tulisan-tulisan ilmiah, diktat-diktat, buku-buku maupun internet yang berkaitan dengan masalah yang diteliti. Dalam hal

ini, data yang diperoleh berupa literatur mengenai hal-hal yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas.

Pengumpulan Data

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan data-data yang berhubungan dengan analisa kebutuhan air dan perencanaan instalasi pengolahan air. Beberapa data yang dikumpulkan yaitu :

- a. Data jumlah penduduk Desa Kedali
- b. Data jumlah pemakaian
- c. Data-data pendukung lainnya yang dianggap perlu.

Pengolahan Data

Dalam tahap ini yang dilakukan adalah mengolah data yang sudah didapat untuk dijadikan data awal dalam melakukan analisa dan perhitungan. Perhitungan yang dilakukan berkaitan dengan analisa kebutuhan air bersih yaitu kebutuhan air domestik dan kebutuhan air non domestik pada kondisi sekarang dan yang akan datang di desa Kedali.

Analisa dan Pembahasan

Sebelum dilakukan perhitungan, terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan data-data yang sudah dikumpulkan apakah sudah sesuai dengan data yang sebenarnya atau tidak. Setelah semua data diperiksa, maka dilakukan perhitungan. Adapun tahapan perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- a. Perhitungan rerata pertumbuhan penduduk
Desa Bambang.
- b. Analisa kebutuhan air bersih yaitu kebutuhan
air domestik dan kebutuhan air non domestik.

Langkah Studi

Adapun langkah studi penelitian tersebut sebagai berikut.

Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk

Untuk menentukan kebutuhan air bersih pada masa mendatang pada masing-masing zona perlu terlebih dahulu diperhatikan keadaan pertumbuhan penduduk yang ada pada saat ini dan proyeksi jumlah penduduk pada masa mendatang.

Analisis Kebutuhan Air Bersih

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 Pekerjaan Umum untuk masing-masing kategori baik kota maupun desa.

Pengumpulan Data

a. Data Primer

Data yang diperoleh langsung dari pengamatan atau narasumber yang tepat. Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner di masyarakat. Data yang didapat dimasyarakat yaitu data penggunaan air bersih dalam waktu 24 jam.

b. Data Sekunder

Data yang diperoleh dari dokumen-dokumen yang tersedia di kantor kepala Desa Manggis dan instansi terkait serta studi-studi sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian. Data yang dikumpulkan yaitu data jumlah penduduk dan fasilitas desa.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk**

Untuk menentukan kebutuhan air bersih pada masa mendatang pada setiap zona perlu terlebih dahulu diperhatikan keadaan penduduk yang ada pada saat ini dan proyeksi jumlah penduduk pada masa mendatang. Dalam perencanaan proyeksi jumlah penduduk ini direncanakan sampai 10 tahun yang akan datang terhitung dari tahun 2024 sampai tahun 2034. Data jumlah penduduk yang digunakan untuk menghitung rerata pertumbuhan penduduk adalah data jumlah penduduk di Desa Kedali Kecamatan Turi Kabupaten Lamongan dari tahun 2020 sampai dengan tahun 2024.

Tabel 1. Jumlah Penduduk Desa Kedali Tahun 2020-2024

No	Desa	2020	2021	2022	2023	2024
1	Kedali	1.789	1.802	1.825	1.839	1.854

Dari data di atas maka dapat diketahui rerata pertumbuhan penduduk tiap dusun dari tahun 2020 sampai tahun 2024. Untuk mengetahui rerata pertumbuhan penduduk masing-masing dusun, terlebih dahulu dihitung laju pertumbuhan penduduk.

a. Menghitung laju pertumbuhan penduduk

Berikut perhitungan laju pertumbuhan penduduk untuk Dusun I Desa Manggis dimana laju pertumbuhan penduduk dihitung dengan persamaan berikut.

$$\begin{aligned}
 r &= (Pt - Po) / Po \times 100 \text{ sehingga;} \\
 r_1 &= (1.802 - 1.789) / 1.789 \times 100 = 7,27\% \\
 r_2 &= (1.825 - 1.802) / 1.802 \times 100 = 0,0127\% \\
 r_3 &= (1.839 - 1.825) / 1.825 \times 100 = 7,67\% \\
 r_4 &= (1.845 - 1.839) / 1.839 \times 100 = 3,26\% \\
 r_{total} &= (1 + 2 + 3 + 4) / 4 \\
 r_{total} &= (7,27\% + 0,0127\% + 7,67\% + 3,26\%) / 4 \\
 r_{total} &= 4,55\%
 \end{aligned}$$

b. Menentukan metode proyeksi jumlah penduduk Penentuan metode yang akan digunakan adalah metode geometrik untuk perhitungan proyeksi jumlah penduduk Desa Bambang.

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

$$Pt_0 = 1.789(1 + 0,0735)^0 = 1.789 \text{ Jiwa}$$

$$Pt1 = 1.789(1 + 0,0735)^1 = 1.809 \text{ Jiwa}$$

$$Pt2 = 1.789(1 + 0,0735)^2 = 1.829 \text{ Jiwa}$$

$$Pt3 = 1.789(1 + 0,0735)^3 = 1.849 \text{ Jiwa}$$

$$Pt4 = 1.789(1 + 0,0735)^4 = 1.869 \text{ Jiwa}$$

Tahun	Tahun ke-n	I (%)	Jumlah statistik	Hasil perhitungan
2020	0	7,35	1.789	1.789
2021	1	7,35	1.809	1.802
2022	2	7,35	1.829	1.825
2023	3	7,35	1.849	1.839
2024	4	7,35	1.869	1.854

a. Proyeksi Jumlah Penduduk

Berikut perhitungan proyeksi jumlah penduduk Desa Kedali (metode geometrik). $Pt = P_0 (1 + r)^t$

$$Pt0 = 1.789(1 + 0,0735)^0 = 1.789 \text{ Jiwa}$$

$$Pt1 = 1.789(1 + 0,0735)^1 = 1.809 \text{ Jiwa}$$

$$Pt2 = 1.789(1 + 0,0735)^2 = 1.829 \text{ Jiwa}$$

$$Pt3 = 1.789(1 + 0,0735)^3 = 1.849 \text{ Jiwa}$$

$$Pt4 = 1.789(1 + 0,0735)^4 = 1.869 \text{ Jiwa}$$

$$Pt5 = 1.789(1 + 0,0735)^5 = 1.889 \text{ Jiwa}$$

$$Pt6 = 1.789(1 + 0,0735)^6 = 1.919 \text{ Jiwa}$$

$$Pt7 = 1.789(1 + 0,0735)^7 = 1.939 \text{ Jiwa}$$

$$Pt8 = 1.789(1 + 0,0735)^8 = 1.959 \text{ Jiwa}$$

$$Pt9 = 1.789(1 + 0,0735)^9 = 1.979 \text{ Jiwa}$$

$$Pt10 = 1.789(1 + 0,0735)^{10} = 1.999 \text{ Jiwa}$$

Dari perhitungan di atas diperoleh proyeksi jumlah penduduk Dusun I dengan menggunakan metode geometrik pada tahun 2024 sampai tahun 2034.

Tahun	Po	Tahun ke	Rerata Pertumbuhan	Jumlah Proyeksi
2024	1.854	0	7,35	1.854
2025	1.854	1	7,35	1.874
2026	1.854	2	7,35	1.894
2027	1.854	3	7,35	1.914
2028	1.854	4	7,35	1.934
2029	1.854	5	7,35	1.954
2030	1.854	6	7,35	1.974
2031	1.854	7	7,35	1.994
2032	1.854	8	7,35	2.014
2033	1.854	9	7,35	2.034
2034	1.854	10	7,35	2.054

Dari analisis perhitungan di atas didapat jumlah penduduk pengguna air bersih. Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat diambil jumlah penduduk terbesar yaitu pada akhir tahun rencana proyeksi yaitu pada tahun 2034 dengan total jumlah penduduk 1.884 jiwa (proyeksi 10 tahun), maka sesuai kriteria perencanaan air bersih, Kecamatan Turi termasuk dalam kategori “Pedesaan” dengan jumlah penduduk berkisar < 20.000 jiwa.

- b. Analisis Kapasitas Reservoir Desa Manggis Pada awal tahun penelitian (2024) Desa Kedali tidak memiliki reservoir. Untuk memenuhi kebutuhan air sampai tahun 2034, maka prediksi kapasitas

reservoir tahun 2034 adalah sebagai berikut. Berdasarkan prediksi sampai tahun 2034: Konsumsi air harian rata-rata = 77,616 ltr/det Kehilangan air rata-rata $Lo = 20 \times$ konsumsi air harian rata-rata

$$= 20\% \times 77,616 \text{ ltr/det} \\ = 15,523 \text{ ltr/det}$$

$$\text{Kebutuhan rata-rata} = \text{konsumsi air harian rata-rata} + Lo \\ = 77,616 + 15,523 \\ = 93,139 \text{ ltr/det}$$

(Keterangan : $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ liter}$, $1 \text{ hari} = 24 \text{ jam}$, $24 \text{ jam} = 86.400 \text{ detik}$)

$$\text{Sehingga, kebutuhan air harian} = 93,139 \text{ ltr/det} \\ = 93,139 / 1000 \text{ m}^3 \times 86.400 \\ \text{detik} \\ = 8.047 \text{ m}^3$$

$$\text{Kebutuhan reservoir} = 8.047 \times 20\% \\ = 160 \text{ m}^3$$

Jadi, kapasitas reservoir yang dibutuhkan pada tahun 2034 akhir perencanaan adalah sebesar 160 m^3 .

Kebutuhan air maksimum sebesar $77,616 \text{ lt/det}$ Berdasarkan hasil analisis, didapat jumlah kebutuhan air pada zona pelayanan di Desa Kedali pada kondisi eksisting sebesar $77,616 \text{ liter/hari}$

Berdasarkan hasil analisis, didapat prediksi kapasitas daya tampung reservoir pada akhir perencanaan adalah sebesar 160 m^3 .

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapat dari penelitian adalah sebagai berikut. Dari tahun 2024 (awal perencanaan) sampai dengan tahun 2034 (akhir perencanaan) jumlah kebutuhan air bersih selalu mengalami kenaikan tiap tahun seiring dengan bertambahnya juga jumlah penduduk tiap tahun. Pada awal perencanaan (2024) Jumlah penduduk sebanyak 1.237 jiwa Kebutuhan air rata-rata sebesar $70,56 \text{ lt/det}$ Kebutuhan air maksimum sebesar $77,616 \text{ lt/det}$ Pada akhir perencanaan (2034) Jumlah penduduk sebanyak 1.884 jiwa Kebutuhan air rata-rata sebesar $70,56 \text{ lt/det}$.

DAFTAR PUSTAKA

- A.A., S., & Lasmito, L. (2021). ANALISIS PEMANFAATAN EMBUNG DESA KARANGSAMBIGALIH KECAMATAN SUGIO KABUPATEN LAMONGAN. *DEARSIP : Journal of Architecture and Civil*, 1(2), 66-78. <https://doi.org/https://doi.org/10.52166/dearsip.v1i2.2901>
- Anjayani, Eni., Haryanti, Tri. 2009. Geografi Untuk Kelas XI SMA/MA. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Anonim. 2014. Sistem Penyediaan Air Bersih.
- Laksono, M., & Lasmito, L. (2022). PERENCANAAN PEMBANGUNAN SARANA AIR BERSIH DESA PEJOK KECAMATAN KEPOHBARU KABUPATEN BOJONEGORO. *DEARSIP : Journal of Architecture and Civil*, 2(2), 86-92. <https://doi.org/https://doi.org/10.52166/dearsip.v2i2.3532>

- Linsley, R.k,Franzini,j. b., Sasongko,D. 1991. Teknik Sumber Daya Air. Airlangga. Jakarta : Ekamitra Engineering.
- 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 Sistem Mata Air Tojang Kabupaten Lombok Timur. Skripsi S-1 Jurusan Teknik Sipil. Teknik Sipil UNRAM Mataram
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416/MENKES/PER/IX/1990
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2007
- Setiawan, A., & suciati, endang. (2023). ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH DI WILAYAH KECAMATAN MADURAN KABUPATEN LAMONGAN. *DEARSIP : Journal of Architecture and Civil*, 3(02), 118-126.
<https://doi.org/https://doi.org/10.52166/dearsip.v3i02.5215>