

PERENCANAAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH DI KAMPUNG SIDILEM, DESA TELAGA LUHUR, KECAMATAN WARINGINKURUNG, KABUPATEN SERANG

Frebhika Sri Puji Pangesti*, Abdur Rozak, Ade Ariesmayana

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Banten Jaya,
Jl. Ciwaru II No.73 Kec. Serang, Kota Serang, 42117, Banten, Indonesia

*Email korespondensi: frebhikasripujipangesti@unbaja.ac.id

Abstract. Clean water shortages occur in Sidilem Village, Telaga Luhur Village, Waringinkurung District, Serang Regency. The soil layer in the Sidilem Village area is quite thick and covered with rocks, making it difficult to drill for water. However, in this area there are springs that can be used as sources of clean water. The purpose of this study is to analyze the clean water needs of Sidilem Village and plan a clean water supply system for Sidilem Village by relying on springs. The method used is a quantitative descriptive method using EPANET 2.2 software. Based on the results of the study, it can be concluded that in 2034, the amount of clean water needed for 1,247 people is 84,280 liters/day (0.906 liters/second). The clean water network system in Sidilem Village simulated in EPANET 2.2 Software uses one reservoir and one pump. The total nodes used are 23 out of a total of 207 house connections. The results of the calculation of the spring discharge using the floating method produce a discharge of 7.04 m³/second.

Keywords : Planning; Clean water; Supply system; EPANET 2.2.

Abstrak. Kekurangan air bersih terjadi di Kampung Sidilem, Desa Telaga Luhur Kecamatan Waringinkurung, Kabupaten Serang. Lapisan tanah di daerah Kampung Sidilem cukup tebal dan dilapisi bebatuan sehingga sulit untuk melakukan pengeboran air. Namun, di daerah ini terdapat sumber mata air yang dapat digunakan untuk sumber air bersih. Tujuan penelitian ini menganalisis kebutuhan air bersih Kampung Sidilem dan merencanakan sistem penyediaan air bersih untuk Kampung Sidilem dengan mengandalkan sumber mata air. Metode yang digunakan berupa metode deskriptif kuantitatif menggunakan *software* EPANET 2.2. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2034, jumlah kebutuhan air bersih yang dibutuhkan untuk 1.247 jiwa adalah sebesar 84.280 liter/hari (0,906 liter/detik). Sistem jaringan air bersih di Kampung Sidilem yang disimulasikan pada *Software* EPANET 2.2 menggunakan satu *reservoir* dan satu pompa. Total *node* yang digunakan adalah 23 dari total 207 sambungan rumah. Hasil perhitungan debit sumber mata air menggunakan metode apung menghasilkan debit sebesar yaitu 7,04 m³/detik.

Kata Kunci: Perencanaan; Air bersih; Sistem penyediaan; EPANET 2.2.

© hak cipta dilindungi undang-undang

PENDAHULUAN

Air sangat penting untuk semua aspek kehidupan sehat di Bumi dan memiliki peran yang sangat penting bagi manusia dengan berbagai kegunaan, seperti untuk minum dan produksi pangan (Abolli et al., 2021). Peningkatan jumlah penduduk berdampak terhadap kebutuhan air bersih. Kondisi pertumbuhan dan kepadatan penduduk pada Kampung Sidilem mengalami peningkatan, hal tersebut berdampak pada konversi lahan menjadi terbangun. Peningkatan jumlah lahan terbangun menyebabkan aktivitas di lahan terbangun tersebut meningkat, hal itu menjadikan kebutuhan air bersih sebagai kebutuhan yang vital bagi penduduk menjadi meningkat pula (Zulhilmi et al., 2019).

Air bersih sendiri merupakan suatu kebutuhan yang amat vital bagi kehidupan manusia sehari-hari, baik di musim kemarau maupun di musim penghujan (Nussy, 2019). Sistem penyediaan air harus mendapat perhatian yang besar karena air memiliki peran yang vital dan penting bagi kesehatan manusia serta ekosistem (Aghaei et al., 2017). Dalam kurun waktu 24 jam, manusia tidak bisa lepas dari air bersih, baik kebutuhan untuk pemenuhan kegiatan rumah tangga, seperti: mandi, mencuci, ibadah, memasak, minum, menyiram tanaman; maupun kebutuhan untuk kegiatan perkantoran, industri, pertanian, transportasi, serta kebutuhan untuk fasilitas umum (Juwita et al., 2014).

Kampung Sidilem Desa Telaga Luhur adalah salah satu Kampung di Kecamatan Waringinkurung yang kekurangan air bersih. Mayoritas masyarakat Kampung Sidilem memenuhi kebutuhan air bersih dengan cara mengambil air dari sungai dan sumur yang mengandalkan air hujan sehingga ketika kemarau masyarakat Kampung Sidilem mengalami kesusahan untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Kondisi geografis di Kampung Sidilem berupa pegunungan dan bebatuan, sehingga sulit untuk melakukan pengeboran sumur. Berdasarkan permasalahan yang ada tujuan dari penelitian ini adalah merencanakan sistem penyediaan air bersih dan menganalisis kebutuhan air bersih di Kampung Sidilem, Desa Telaga Luhur, Kecamatan Waringinkurung, Kabupaten Serang.

METODE

Jenis dan Sumber Data

Jenis sumber data pada penelitian ini ada data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari survei lokasi dan sistem aplikasi epanet. Penelitian ini mengacu pada SNI Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) tahun 2012 untuk melakukan perencanaan sistem penyediaan air bersih, dan menggunakan aplikasi epanet untuk menentukan sistem perpipaan yang akan direncanakan. Data sekunder diperoleh dari dokumen-dokumen yang berkaitan dengan Program Air Minum penugasan tahun anggaran 2023 atau RKM (Rencana Kerja Masyarakat) Desa Telaga Luhur Kec. Waringinkurung Kab. Serang.

Teknik Analisis Data

Untuk menganalisis data yang sudah didapat, maka digunakan analisis hidrologi kebutuhan air dari suatu penduduk dan analisis hidrologi ketersediaan air yang dapat mencukupi kebutuhan air tersebut. Berikut cara pengolahan dan analisis data:

Proyeksi jumlah penduduk

Dalam menentukan kebutuhan air bersih perlu diketahui data jumlah penduduk Kampung Sidilem. Setelah mengetahui jumlah penduduk Kampung Sidilem saat ini, dilakukan proyeksi jumlah penduduk sampai dengan 10 tahun ke depan. Proyeksi jumlah penduduk menggunakan rumus sebagai berikut (Handiyatmo et al., 2010):

a. Metode Aritmatika

$$P_t = P_0 \{1+(r.n)\}$$

Keterangan :

P_t = jumlah penduduk pada tahun yang akan datang (Jiwa)

P_0 = Jumlah penduduk awal (Jiwa)

r = Rasio angka pertumbuhan penduduk tiap tahun (%)

$$\text{dimana } r \text{ (\%)} = \left(\frac{P_t - P_0}{P_0 \times n} \right) \times 100\%$$

n = Periode tahun yang akan kita ketahui (tahun)

b. Metode Geometrik

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

Keterangan :

P_t = jumlah penduduk tahun proyeksi (jiwa)

Po = jumlah penduduk tahun yang diketahui (jiwa)

r = persentase pertambahan penduduk tiap tahun

$$\text{dimana } r (\%) = \left(\left(\frac{P_t}{P_0} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right) \times 100 \%$$

n = tahun proyeksi (tahun)

c. Metode eksponensial

$$P_t = P_0 \cdot e^{r \cdot n}$$

Keterangan :

Pt = Jumlah penduduk pada tahun ke n (jiwa)

Po = Jumlah penduduk pada tahun dasar (jiwa)

r = Angka pertumbuhan penduduk (%)

$$\text{dimana } r (\%) = \left(\frac{\ln(P_t) - \ln(P_0)}{n} \right) \times 100\%$$

n = Periode waktu tahun dasar dan tahun n (tahun)

e = Bilangan pokok dari sistem logaritma natural 2,7182818

Proyeksi penduduk dipakai untuk memperkirakan jumlah penduduk sampai tahun 2034, berdasarkan data jumlah penduduk dari tahun 2020 sampai 2024 yang diperoleh dari data Desa Telaga Luhur.

Tabel 1 Jumlah dan Perkembangan Penduduk

No	Tahun	Jumlah Penduduk	Jiwa	Perkembangan Presentase %
1	2020	785	-	-
2	2021	815	30	3
3	2022	841	30	3,5
4	2023	872	31	3,4
5	2024	905	33	3,6
	jumlah		124	13,5
	perkembangan rata-rata			3,375

Sumber : Dokumen Desa, 2024

Berdasarkan hasil uji kesesuaian proyeksi diperoleh bahwa metode aritmatik digunakan pada proyeksi pertumbuhan penduduk ini karena memiliki nilai standar deviasi terkecil. Sehingga proyeksi jumlah penduduk Kampung Sidilem pada tahun 2034 adalah 1.247 jiwa.

Menghitung kebutuhan air bersih dalam perencanaan sistem penyediaan air bersih

Pada bagian ini dibutuhkan data kebutuhan air bersih, baik itu domestik ataupun non domestik (Mananoma, 2017) Kebutuhan air bersih diketahui menggunakan rumus sebagai berikut:

- a. Domestik

$$Q_d = Y \times s_d$$

Keterangan :

Q_d = Debit kebutuhan air domestik (liter/detik)

S_d = Standar kebutuhan air domestik (liter/detik)

Y = Jumlah penduduk (orang)

- b. Non domestik

$$Q_n = Q_d \times H_u$$

Keterangan :

Q_n = Debit Kebutuhan air non domestik (liter/orang)

Q_d = Debit kebutuhan air domestik (liter/orang)

H_u = Standar kebutuhan air Hidran umum (liter/hari)

Analisis pengukuran debit mata air

Pengukuran debit mata air yang mengalir pada saluran terbuka (parit atau sungai kecil) digunakan metode benda apung. Pengukuran debit mata air dilakukan untuk mengetahui jumlah air yang keluar dari mata air dalam satuan waktu tertentu (Wigati et al., 2015). Perhitungan debit air dilakukan dengan menggunakan rumus berikut perhitungan debit sumber mata air :

$$V = \frac{l}{t}$$

Keterangan:

l = jarak tempuh

t = waktu tempuh

Perencanaan sistem jaringan pipa

Dalam analisis perencanaan sistem jaringan pipa digunakan aplikasi epanet 2.2. (Nathan et al., 2022) adapun input dan output aplikasi epanet adalah sebagai berikut:

- a. Input data epanet
 - Peta jaringan
 - *Node/junction*/titik dari komponen distribusi
 - Elevasi
 - Panjang pipa distribusi
 - Diameter dalam pipa
 - Jenis pipa yang digunakan
 - Spesifikasi pompa
 - Bentuk dan ukuran *reservoir*
 - Base *demand*
- b. output EPANET
 - hidrolik head masing-masing titik
 - tekanan
 - *velocity*
 - *headloss*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air bersih adalah banyaknya air bersih yang harus tersedia untuk keperluan beserta sarana dan prasarananya. Perhitungan kebutuhan air bersih pada tahun 2024 meliputi kebutuhan air domestik dan non domestik. Berdasarkan hasil perhitungan diketahui kebutuhan air domestik sebesar 74.820 liter/hari dan kebutuhan air non-domestik (masjid, musola, madrasah) sebesar 9.460 liter/hari, sehingga total kebutuhan air sebesar 84.280 liter/hari (0,906 liter/detik)

Kebocoran Air

Kebocoran ditentukan dengan persentase kebocoran air itu sendiri. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2007 Tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum, presentase kebocoran air tidak boleh lebih dari 20% - 30%. Kebocoran air diasumsikan mencapai 20%, sehingga besar kebocoran air adalah 0,19 liter/detik.

Kebutuhan Air Jam Puncak

Berdasarkan standar yang tercantum dalam Lampiran III Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M/2007 Tahun 2007, faktor jam puncak (fpuncak) berkisar antara 1,15 – 3. Dalam penyusunan RISPAM, besar faktor jam puncak (fpuncak) yang digunakan sebagai kriteria desain adalah 1,75 (Karya, 2007). Berikut merupakan kebutuhan air jam puncak:

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan air jam puncak} &= \text{kebutuhan air rata-rata} \times \text{factor maksimum} \\ &= 1,165 \text{ liter/detik} \times 1,75 \\ &= 2,03 \text{ liter/detik}\end{aligned}$$

Ukuran Bak Penampung

Dalam menentukan bak penampung menggunakan data debit total harian. diketahui bahwasanya debit total harian Kampung Sidilem 78.280 liter/hari, Berikut adalah rumus perhitungan volume bak penampung.

$$\begin{aligned}V &= \frac{Q \text{ total}}{1000} = \frac{78.280 \text{ l/h}}{1000} \\ &= 78,28 \text{ m}^3/\text{hari}\end{aligned}$$

$$\text{Volume bak penampung} = 78,28 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Ukuran bak penampung :

$$\text{Panjang} = 5\text{m}$$

$$\text{Lebar} = 4\text{m}$$

$$\text{Tinggi} = 4 \text{ m}$$

$$\text{Ruang bebas} = 1,7 \text{ m}$$

Debit Sumber Mata Air

Hasil pengukuran dan perhitungan yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2. Debit sumber mata air diketahui sebesar 7,04 m/detik.

Tabel 2 Rekapitulasi Pengukuran Sumber Mata Air

No	Pengukuran	Satuan	Nilai
1	Lebar Saluran	cm	80
2	Kedalaman	cm	4
3	Luas Penampang	m ²	0,064
4	Panjang Lintasan	m	2
5	Waktu	detik	18
6	Kecepatan Aliran	m/detik	0,11
7	Q	l/detik	7,04

Sumber : Hasil perhitungan, 2024

Kebutuhan air domestik setiap sambungan

Dalam 1 rumah terdiri dari 6 orang dengan kebutuhan air 60 lt/orang/hari, jumlah sambungan rumah pada tahun 2034:

$$\frac{1247}{5} \times 1 = 249$$

Kebutuhan setiap sambungan

$$\frac{6 \times 60}{24 \times 3600} = 0,004 \text{ lt/detik}$$

Kebutuhan air non domestik setiap sambungan

a. Pendidikan (1 sekolah)

Jumlah sambungan = 1 sambungan

Kebutuhan air tahun 2034 = 0,0053 lt/dtk

Kebutuhan air setiap sambungan (Q) = $\frac{0,0053}{1} = 0,0053 \text{ lt/dtk}$

b. Peribadatan

- Masjid (1 buah)

Jumlah sambungan = 3 sambungan

Kebutuhan air tahun 2034 = 0,34 lt/dtk

Kebutuhan air setiap sambungan (Q) = $\frac{0,34}{1} = 0,34 \text{ lt/dtk}$

- Mushola (1 buah)

Jumlah sambungan = 3 sambungan

Kebutuhan air tahun 2034 = 0,069 lt/dtk

Kebutuhan air setiap sambungan (Q) = $\frac{0,069}{3} = 0,023 \text{ lt/dtk}$

Tabel 3. Perhitungan Jumlah kebutuhan air setiap sambungan

No	Jenis kebutuhan air	Jumlah sambungan	Kebutuhan air tahun 2034 lt/det	Kebutuhan air setiap sambungan lt/det
1	domestik			
	a. Sambungan rumah	249	0,86	0,004
2	Non Domestik			
	a. Sekolah	1	0,0053	0,0053
	b. Masjid	1	0,34	0,34
	c. Musolah	3	0,69	0,23

Sumber: Hasil Perhitungan 2024

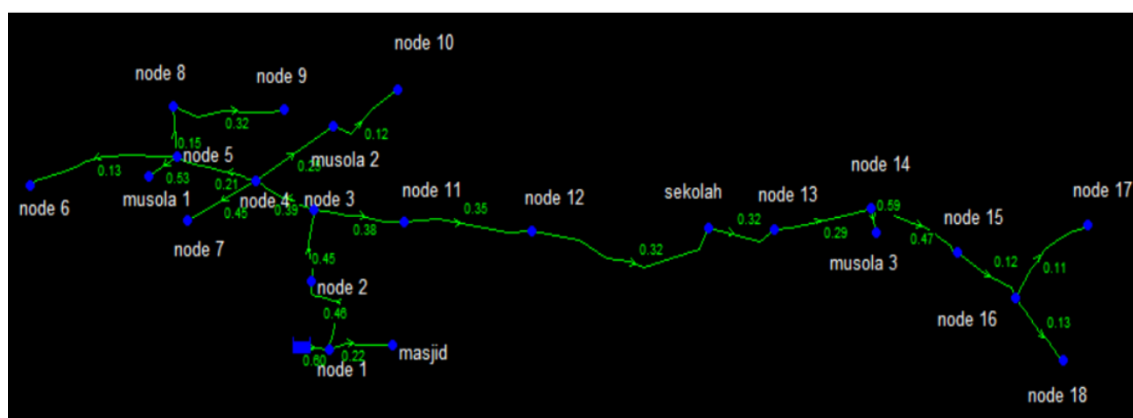
Perhitungan jumlah kebutuhan air per sambungan dilakukan untuk mengetahui jumlah sambungan yang dibutuhkan berdasarkan proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2034, baik itu dari kebutuhan air domestik maupun kebutuhan air non domestik. Hasil

perhitungan ini membantu dalam memastikan ketersediaan air yang cukup bagi masyarakat di masa mendatang.

Analisa Perencanaan Jaringan Air Bersih Menggunakan Epanet

Analisis Epanet 2.0 ini dilakukan untuk mengetahui hasil data hidrolika perpipaan. Hasil data dari program Epanet 2.2 ini berupa *node* yang digambarkan dengan *reservoir* dan *junction*, agar memperoleh pembagian air bersih yang merata sesuai dengan kebutuhan. Daerah layanan dapat dibagi menjadi beberapa *node*. Pembagian simpul disesuaikan dengan kondisi dan fasilitas yang terdapat pada daerah perancangan. Hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan *node* adalah sarana jalan yang ada sebagai jalur perpipaan. Analisa pada kebutuhan *node* ini dibutuhkan data lapangan dan perhitungan berupa data *elevation* (elevasi pipa) dan *demand* (kebutuhan air yang dibutuhkan).

Data yang diperoleh dari hasil *running* pada *node* yaitu data *pressure* (sisa tekan). Namun perlu diketahui *pressure* (sisa tekan) pada pipa haruslah sesuai dengan kriteria tekanan air yang tertulis pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2007, dimana tekanan minimum pada pipa adalah 10 meter dan maksimal 80 meter. Jika tekanan air melebihi kriteria maksimal pipa dapat mengalami kebocoran atau pipa pecah. Serta apabila tekanan kurang dari kriteria minimum maka aliran pada pipa akan kecil. Besarnya kebutuhan tiap *node* disesuaikan dengan jumlah penduduk dan fasilitas-fasilitas yang terdapat dalam *node* tersebut. Kebutuhan tiap *node* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Kebutuhan Air Tiap Node

Analisis Perencanaan Jaringan Pipa Tahun 2024 – 2034

Analisa ini dibutuhkan data lapangan dan perhitungan berupa Panjang pipa, dan diameter pipa, (kekasaran pipa) yaitu menggunakan 130 c (Dharmasetiawan,2004). *Velocity* (kecepatan aliran) pada pipa haruslah sesuai dengan kriteria tekanan air yang tertulis pada Pedoman Pengenalan SPAM 2009 yang menjelaskan bahwa laju aliran air harus berada di antara 0.9 m/s hingga 1,2 m/s. Hasil *running* Epanet 2.2 data antara lain, *velocity* (kecepatan aliran), Panjang pipa, diameter pipa, dan titik simpul per *node* yang tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Perencanaan Jaringan Pipa

No Pipa	Panjang (m)	Titik Simpul		Diameter (Inc)	<i>Velocity</i> (m/s)	Bahan
		Dari	Ke			
Pipa 1	58,86	node 1	node 2	2	1,12	Galvanized iron
Pipa 2	44,9	node 2	node 3	2	1,12	Galvanized iron
Pipa 3	45,37	node 3	node 4	2	1,12	Galvanized iron
Pipa 4	59,27	node 4	node 5	1	1,12	Galvanized iron
Pipa 5	108,93	node 5	node 6	1	1,12	Galvanized iron
Pipa 6	23,84	node 5	musola 1	1	1,12	Galvanized iron
Pipa 7	31,43	node 5	node 8	1	1,12	Galvanized iron
Pipa 8	82,06	node 8	node 9	1	1,12	Galvanized iron
Pipa 9	57,13	musola 2	node 10	1	0,98	Galvanized iron
Pipa 10	65,56	node 3	node 11	2	0,98	Galvanized iron
Pipa 11	45,71	node 1	masjid	2	0,98	Galvanized iron
Pipa 12	92,49	node 11	node 12	2	0,98	Galvanized iron
Pipa 13	140,39	node 12	sekolah	2	0,98	Galvanized iron
Pipa 14	50,07	sekolah	node 13	2	0,98	Galvanized iron
Pipa 15	70,68	node 13	node 14	2	0,98	Galvanized iron
Pipa 16	69,05	node 14	node 15	1	0,98	Galvanized iron
Pipa 17	51,78	node 15	node 16	1	0,98	Galvanized iron
Pipa 18	71,16	node 16	node 17	1	0,98	Galvanized iron
Pipa 19	51,47	node 16	node 18	1	0,98	Galvanized iron
Pipa 20	14,92	node 14	musola 3	2	0,98	Galvanized iron
Pipa 21	55,06	node 4	node 7	2	0,98	Galvanized iron
Pipa 22	64,68	node 4	musola 2	2	0,98	Galvanized iron
Pipa 23	20,82	bak	node 1	3	1,56	Galvanized iron

Sumber : Perhitungan epanet 2024

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui kebutuhan bahan pipa, diameter pipa, *velocity*, dan panjang pipa. Adapun pipa paling panjang yaitu pipa yang menghubungkan dari *node* 12 ke sekolah, diameter pipa paling besar 3 inci yaitu pipa

yang menghubungkan dari bak penampung ke *node* 1, *velocity* tertinggi yaitu 1,56 pada *velocity* pipa dari bak penampung ke *node* 1.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2034, jumlah kebutuhan air bersih yang dibutuhkan untuk 1.247 jiwa adalah sebesar 84.280 liter/hari (0,906 liter/detik). Sistem jaringan air bersih di Kampung Sidilem yang disimulasikan dalam *Software* EPANET 2.2 menggunakan satu *reservoir* dan satu pompa. Total *node* yang digunakan adalah 23 dari total 207 sambungan rumah. Hasil perhitungan debit sumber mata air menggunakan metode apung menghasilkan debit sebesar yaitu 7,04 m/detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abolli, S., Alimohammadi, M., Zamanzadeh, M., Yunesian, M., Yaghmaeian, K., & Aghaei, M. (2021). Water Safety Plan: A Novel Approach To Evaluate The Efficiency Of The Water Supply System In Garmsar. *Desalination and Water Treatment*, 211, 210–220. <https://doi.org/10.5004/dwt.2021.26617>
- Aghaei, M., Nabizade, R., Nasser, S., Naddafi, K., Mahvi, A. H., & Karimzade, S. (2017). Risk Assessment Of Water Supply System Safety Based On WHO Water Safety Plan; Case Study: Ardabil, Iran. *Desalination and Water Treatment*, 80, 133–141. <https://doi.org/10.5004/dwt.2017.20889>
- Handayani, R. (2020). *Modul Dasar-Dasar Kependudukan Proyeksi Penduduk*. Ksm 123, 1–3.
- Juwita, D. M., Cornelia, R., Dirgantara, A. S., Suprpto, & Raharjo, I. (2014). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Pedesaan Dusun IV Desa Sumberejo Kabupaten Tanggamus (Desain of Rural Fresh Water Supply System (SPAM) in Dusun Sumberejo IV , Tanggamus District). *Juwita*, 6(2), 103–115.
- Karya, D. C. (2007). Penyelenggaraan pengembangan sistem penyediaan air minum. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.18 Tahun 2007*.
- Leke, S. G., Wuisan, E. M., & Tangkudung, H. (2017). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Poopo Kecamatan Ranoyapo Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal Sipil Statik*, 5(1), 41–81.
- Mananoma, Tiny, J. S. (2017). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih. *Jurnal Sipil Statik*, 5(1), 985–994.

- Nathan, M., Bungin, E. R., & Tanje, H. W. (2022). Analisis Jaringan Distribusi Air Bersih Menggunakan Epanet 2.0 (Studi Kasus Perumahan Telkomas Kecamatan Tamalanrea). *Paulus Civil Engineering Journal*, 4(1), 133–138. <https://doi.org/10.52722/pcej.v4i1.386>
- Santhy Metlyn Nussy, A. S. C. J. T. (2019). Analisa Kebutuhan Air Bersih Desa Leahari Kecamatan Leitimur SelatanKota Ambon. *Manumata*, 5(2), 65–75.
- Surya, P. A. (2009). Analisis Kuantitas Dan Kualitas Air Bersih. *Universitas Negeri Sebelas Maret*.
- Wigati, R., Maddeppungeng, A., & Krisnanto, I. (2015). Studi Analisis Kebutuhan Air Bersih Pedesaan Sistem Gravitasi Menggunakan Software EPANET 2.0. *Jurnal Kontruksia*, 6(2), 1–9.
- Zulhilmi, Efendy, I., Syamsul, D., & Idawati. (2019). Faktor yang Berhubungan Tingkat Konsumsi Air Bersih pada Rumah Tangga di Kecamatan Peudada Kabupaten Bireun. *Jurnal Biologi Education*, 7(November), 110–126.