



**PENILAIAN KINERJA JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR MINUM
DESA KAJARHARJO KECAMATAN KALIBARU (STUDI KASUS-
JARINGAN PIPA AIR BERSIH HIPAM KAJARHARJO)**

*Performance Assessment of The Drinking Water Distribution Pipe Network of
Kajarharjo Village, Kalibaru District (Case Study - Hippam Kajarharjo Clean
Water Pipe Network)*

Dimas Aji Purnomo

Universitas 17 Agustus 1945 Banyuwangi

Email: dimas@untag-banyuwangi.ac.id

Abstract

Banyuwangi Regency is one of the regions at the eastern tip of the island of Java, which is located at the eastern tip of East Java Province, which has 24 subdistricts and 2,775 villages. One of them is Kalibaru District which is experiencing an increase in the need for clean water, especially in Kajarharjo Village. With this research, it is hoped that it can provide alternative solutions to clean water problems for the Kajarharjo Village area, Kalibaru District. The aim of this study is to determine the magnitude of the need for clean water in Kajarharjo Village until 2025. This research uses primary data and secondary data by projecting the population of Kajarharjo Village until 2025. The results of this analysis are the projected number of people from the calculation results in 2025 numbering 13971 people with a water demand figure of 3.75 ltr with a pipe network with a main distribution pipe cross-section of \emptyset 5 inches and a secondary distribution pipe cross-section of \emptyset 4 inches. From the results of the analysis carried out using the EPANET 2.0 program, there is a fairly significant comparison of the water weight points at each pipe connection, this proves that the topographic situation in the service area is a hilly area.

Keywords: *Clean Water Distribution, Pipe Networks, EPANET 2.0*

Abstrak

Kabupaten Banyuwangi merupakan salah satu wilayah bagian ujung timur pulau Jawa, yang terletak pada ujung timur dari Provinsi Jawa Timur, yang memiliki 24 Kecamatan dan sebanyak 2.775 Desa. Salah satunya Kecamatan Kalibaru yang mengalami peningkatan kebutuhan air air bersih, terlebih khusus pada Desa Kajarharjo. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif pemecahan masalah air bersih untuk wilayah Desa Kajarharjo Kecamatan Kalibaru. Adapun tujuan dari kajian ini untuk mengetahui besarnya kebutuhan air bersih di Desa Kajarharjo hingga tahun 2025. Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder dengan memproyeksi jumlah penduduk Desa Kajarharjo hingga tahun 2025. Hasil dari analisis ini jumlah masyarakat yang diproyeksikan dari hasil kalkulasi pada tahun 2025 berjumlah 13971 jiwa dengan angka kebutuhan air sebesar 3, 75 ltr dengan jaringan pipa penampang pipa penyaluran utama \emptyset 5 inchi serta penampang pipa penyaluran sekunder \emptyset 4 inchi. Dari hasil analisa yang dilakukan memakai program EPANET 2.0 ada perbandingan angka titik berat air yang lumayan penting pada tiap sambungan pipa, ini membuktikan situasi topografi didaerah pelayanan ialah wilayah perbukitan.

Kata Kunci: *Distribusi Air Bersih, Jaringan Pipa, EPANET 2.0*

PENDAHULUAN

Kabupaten Banyuwangi terdapat pada akhir wilayah bagian sangat timur Provinsi Jawa Timur. Pusat pemerintahannya di Kecamatan Banyuwangi, serta berjarak 239 km di sisi timur Kota Surabaya, ibu kota Provinsi Jawa Timur. Wilayah daratannya terdiri atas dataran tinggi berupa pegunungan yang merupakan daerah penghasil produk perkebunan dan dataran rendah dengan berbagai potensi produk hasil pertanian serta daerah sekitar garis pantai yang membujur dari arah utara ke selatan yang merupakan daerah penghasil berbagai biota laut. Kabupaten Banyuwangi juga terdapat pelabuhan penghubung yaitu pelabuhan Ketapang yang menghubungkan Pulau Jawa dengan pelabuhan Gilimanuk Pulau Bali.

Topografi wilayah daratan Kabupaten Banyuwangi bagian barat dan utara pada umumnya merupakan pegunungan, dan bagian selatan sebagian besar merupakan dataran rendah, dengan rata-rata curah hujan cukup memadai sehingga bisa menambah tingkat kesuburan tanah. Kemiringan area Kabupaten Banyuwangi bisa dibedakan jadi 6(6) golongan, ialah: kelerengan 0- 2%, kelerengan 2- 8%, kelerengan 8%- 15%, kelerengan 15%- 25%, kelerengan 25%- 40%, kelerengan 40%.

Dengan cara administrasi Kabupaten Banyuwangi dibagi jadi 24 Kecamatan yang terdiri dari 217 dusun serta kelurahan dan mencakup 736 desa, RW sebesar 2. 775 serta ada 10. 177 RT dengan jumlah perkembangan masyarakat yang variatif. Kecamatan Kalibaru adalah salah satu dari dua puluh empat kecamatan di Banyuwangi didalamnya terdapat Desa Kajarharjo yang memiliki tujuh dusun Yaitu Dusun Kajarharjo Lor, Dusun Kajarharjo Rejo, Dusun Bumisari, Dusun Kentangan, Dusun Pelantaran, Dusun Sambung Rejo dan Dusun Tegal Rejo. Pertumbuhan penduduk di Kecamatan Kalibaru meningkat pada tahun 1980 - 1990 sebesar 0,45 %, dan mengalami penurunan pada tahun 2000-2010 sebesar 0,08%. Penurunan ini kemungkinan besar diakibatkan oleh adanya migrasi keluar. Sebenarnya jumlah penduduk Banyuwangi selalu mengalami perubahan, yang mana salah satunya diakibatkan oleh adanya kelahiran, kematian, dan migrasi (Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Banyuwangi, 2023).

Dusun Kajarharjo ialah salah satu dari 9 dusun di Kecamatan Kalibaru. beberapa besar Dusun Kajarharjo merupakan area perbukitan, perkebunan pertokoan serta banyaknya upaya air minum yang diiringi perkembangan masyarakat yang lalu bertambah bisa menyebabkan bertambahnya mengkonsumsi air bersih. Alhasil kondisi semacam ini bisa mempengaruhi langsung pada ketersediaan air (kemampuan air) bersih yang dipakai guna memenuhi keperluan area Dusun Kajarharjo Kecamatan Kalibaru. Akan tetapi beberapa tahun ke depan jumlah masyarakat bakal terus menjadi pesat yang pastinya akan mempengaruhi kepada kenaikan jumlah keinginan air bersih. Kebutuhan air baku untuk berbagai keperluan, terus meningkat mengikuti jumlah penduduk yang terus bertambah dan semakin berkembangnya laju pembangunan di berbagai bidang (Talanipa et al., 2022). Dusun Kajarharjo Kecamatan Kalibaru banyak terdapat banyak basis mata air tetapi warga sedang menggantungkan sumber mata air (Astro) yang terletak di pucuk gunung wongso bagian barat Dusun Kajarharjo guna keperluan tiap hari. Pemakaian air bersih pula wajib senantiasa terpelihara dengan bagus, hingga terdapatnya sesuatu pengaturan serta eksploitasi air dengan cara bijak (Kartikasari & Nafi'iyah, 2019). Dengan cara memasukkan air dalam Bak Penampung terlebih

dahulu kemudian mengalir dalam pipa distribusi melewati beberapa dusun, diiringi pertumbuhan penduduk yang terus meningkat serta perkembangan wilayah sebagai tempat wisata bisa menyebabkan bertambahnya konsumsi air bersih. Alhasil kondisi semacam ini bisa mempengaruhi langsung pada ketersediaan air (kemampuan air) bersih yang dipakai guna memenuhi keinginan area Dusun Kajarharjo Kecamatan Kalibaru. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif pemecahan masalah air bersih terutama untuk daerah wilayah Desa Kajarharjo Kecamatan Kalibaru. Melihat dari latar belakang tersebut diperlukan upaya analisis pertumbuhan penduduk, analisis besarnya kebutuhan penggunaan air dan analisis ketersediaan air yang ada sehingga masalah-masalah yang berhubungan dengan distribusi air bersih bisa teratasi.

METODE

Data Primer merupakan data yang diperoleh atau didapat pada saat penelitian, atau dari penelitian survey lapangan. Data primer yang dimanfaatkan pada riset ini terdiri dari: Pengukuran debit sumber air; Elevasi dan koordinat lokasi penelitian; dan Dokumentasi. Data sekunder merupakan data yang diambil secara tidak langsung, data sekunder berfungsi sebagai pelengkap dan penunjang di dalam penelitian atau data yang sudah didokumentasikan oleh orang lain. Adapun data sekunder yang digunakan pada penelitian ini, yaitu: Data jumlah pengguna air bersih masyarakat Desa Kajarharjo; Data jumlah penduduk di Desa Kajarharjo; Data elevasi Desa Kajarharjo; dan Data Kebutuhan air Desa Kajarharjo

Analisis Jumlah Penduduk: pemilihan prediksi jumlah masyarakat dimaksudkan guna mengenali jumlah kebutuhan air yang diperlukan oleh masyarakat oleh masyarakat beberapa tahun kedepan, alhasil bisa diketahui kebutuhan air yang diperlukan, akibatnya pemilihan debit serta ukuran instalasi penyaluran air bersih bisa dicocokkan dengan keinginan air masyarakat.

Analisis Debit Rencana: Debit air diterima dari hasil survei guna menyamakan jumlah kebutuhan air bersih dengan ketersediaan air pada tahun saat ini ialah tahun 2023 hingga dengan tahun 2031, guna memperoleh informasi debit air yang digunakan memakai perlengkapan sonar ultra sonic flow m portable. Dimana cara penggunaannya menggunakan alat sensor yang dipasangkan pada pipa distribusi untuk selanjutnya dilakukan perbandingan antara debit air yang tersedia dengan kebutuhan air untuk daerah layanan Desa Kajarharjo Kecamatan Kalibaru pada tahun sekarang yaitu tahun 2023, sedangkan debit rencana yaitu debit yang akan digunakan untuk merencanakan kebutuhan air bersih pada berikutnya sampai dengan tahun 2025, untuk bangunan distribusi air bersih debit rencana didapat dari debit puncak kebutuhan air.

Analisis Kebutuhan Air: Dalam menentukan kebutuhan jumlah air bersih yang bakal dipergunakan untuk kebutuhan domestic da lainnya yang membutuhkan air dilakukan ditaksir yang mendekati besarnya kebutuhan air tiap hari. Besarnya keinginan air yang dipakai dalam kalkulasi diperkirakan bersumber pada situasi masyarakat serta perkembangannya. Dalam analisis kebutuhan air ini dihitung bersumber pada standard Perencanaan Dijen Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum untuk tiap- tiap golongan baik kota ataupun desa.

Langkah - Langkah kalkulasi kebutuhan air bersih ialah sebagai berikut:

1. Menentukan dasar-dasar perhitungan di wilayah penelitian: jumlah penduduk di wilayah penelitian dan jumlah pengguna air bersih.
2. Perhitungan jumlah kebutuhan air bersih: kebutuhan domestik, kebutuhan non domestik, kebutuhan air bersih total, kehilangan air, dan kebutuhan air maksimum dan jam puncak.

Analisis Ketersediaan Air: pemilihan analisa ketersediaan air dimaksudkan guna mengenali jumlah debit air yang terdapat pada disaat ini serta jumlah air yang diperlukan oleh masyarakat di era Saat ini hingga sebagian tahun kedepan, sehingga bisa diketahui kebutuhan air yang diperlukan pada disaat saat ini mulai tahun 2023 hingga dengan 2025.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proyeksi Jumlah Penduduk

Data penduduk yang didapatkan dari BPS Kabupaten Banyuwangi untuk Kecamatan Kalibaru adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Jumlah Penduduk Desa Kajarharjo.

No	Tahun	Jumlah Penduduk
1	2013	13190
2	2014	13252
3	2015	13313
4	2016	13377
5	2017	13430
6	2018	13491
7	2019	13542
8	2020	13621
9	2023	13897
10	2022	13710

Sumber: BPS Kabupaten Banyuwangi

- 1) Perhitungan laju pertumbuhan penduduk untuk desa Sipangan Bolon di tahun 2025

$$r = \frac{[\ln(P_n/P_0)]}{1} \times 100\%$$

$$r = \frac{[\ln(\frac{13971}{13190})]}{1} \times 100\%$$

$$= 1.05\%$$

Setelah dihitung laju pertumbuhan di setiap tahunnya, lalu di hitung pertumbuhan rerata di masing-masing metode yang digunakan. Perhitungan proyeksi jumlah penduduk untuk Desa Kajarharjo tahun 2025 dengan menggunakan metode Aritmatik

$$P_n = P_0 \cdot (1 + r \cdot n)$$

$$r = 0,00521$$

$$P_{2022} = P_{2025} \times (1 + 0,00521 \times 1)$$

$$= 13971 \text{ jiwa}$$

- 2) Perhitungan proyeksi jumlah penduduk untuk Desa Kajarharjo tahun 2020 dengan menggunakan metode Geometrik

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

$$r = 0,00502$$

$$P_{2022} = P_{2025} \times (1 + 0,00502)^1$$

$$= 13955 \text{ jiwa}$$

Perhitungan proyeksi jumlah penduduk untuk Desa Kajarharjo tahun 2020 dengan menggunakan metode Eksponensial.

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

$$r = 0,00506$$

$$P_n = P_{2025} \cdot e^{0,00506 \times 1}$$

$$= 13959 \text{ jiwa}$$

Tabel 4. Proyeksi Jumlah Penduduk Desa Kajarharjo.

Tahun	Proyeksi Penduduk		
	Aritmatik	Geometrik	Eksponensial
2020	13613	13610	13611
2023	13683	13678	13680
2022	13755	13747	13749
2023	13826	13816	13819
2024	13898	13885	13889
2025	13971	13955	13959

Sumber: Hasil Perhitungan

Analisa Kebutuhan Air

Berikut adalah perhitungan kebutuhan air pada Kecamatan Kalibaru untuk daerah pelayanan Desa Kajarharjo.

1. Jumlah Penduduk tahun 2025 = 13971 jiwa
2. Jumlah Sambungan Rumah = jumlah penduduk / 6 orang = 250 unit
3. Kebutuhan air domestik (Qd) tahun 2025 Kecamatan Girsang Sipangan Bolon

$$Q_d = \frac{\text{Jumlah SR} \times \text{Kebutuhan air} \times 6}{\text{orang}}$$

$$= \frac{250 \text{ unit} \times 120 \text{ ltr/org/hr} \times 6 \text{ orang}}{6}$$

$$= 180000 \text{ ltr/hr} \rightarrow = 2,08 \text{ ltr/dtk}$$

4. Kebutuhan non domestik (Qnd)

$$Q_{nd} = 20\% \times \text{Kebutuhan air domestik}$$

$$= 0,2 \times 2,08 \text{ ltr/dtk}$$

$$= 0,41 \text{ ltr/dtk}$$

5. Total kebutuhan air

$$Q = Q_d + Q_{nd}$$

$$= 2,08 + 0,41 \text{ ltr/dtk} = 2,50 \text{ ltr/dtk}$$

6. Menghitung kehilangan/kebocoran air

$$Q_r = \text{total kebutuhan air} \times \% \text{ kebocoran (dipakai 20\%)}$$

$$= 2,50 \text{ ltr/dtk} \times 20\%$$

$$= 0,50 \text{ ltr/dtk}$$

7. Kebutuhan rata-rata harian

$$Q_{\text{rata-rata}} = Q + Q_r$$

$$= 2,50 \text{ ltr/dtk} + 0,50 \text{ ltr/dtk}$$

$$= 3,00 \text{ ltr/dtk}$$

8. Kebutuhan air harian maksimum

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= \text{faktor maksimum harian} \times \\ &\quad \text{Kebutuhan rata-rata} \\ &= 1,25 \times 3,00 \text{ ltr/dtk} \\ &= 3,75 \text{ ltr/dtk} \end{aligned}$$

9. Kebutuhan air jam puncak
(Q_{peak}) $Q_{\text{peak}} = \text{faktor jam puncak} \times \text{kebutuhan maksimum harian}$
 $= 1,75 \times 3,75 \text{ ltr/dtk} = 6,56 \text{ ltr/dtk}$

Analisa Hidrolika

Pada hasil perhitungan yang termuat maka dilakukan perhitungan untuk menentukan dimensi *reservoir* sebagai berikut.

$$\text{Kapasitas} = \frac{Q_{\max}}{1000} \times 15\% \times 86.400$$

$$\text{Kapasitas} = \frac{3,75}{1000} \times 15\% \times 86.400$$

$$\text{Kapasitas} = 3,75 \times 15\% \times 86.400 = 48,6$$

Dimensi reservoir : T asumsi = 1,5 m

Analisa Pipa Distribusi

Pada studi ini didesain pipa distribusi. Untuk desain pipa distribusi primer menggunakan perencanaan sesuai dengan data berikut:

Q : 3,75 liter/detik = 0,00375 m^3 /detik.

Elevasi sumber air baku : 1427 mdpl

Panjang pipa : 3,578 km

C: 130 (*Galvanized Iron Pipe*)

Asumsi laju alir : 0,7 m/det (0,6 – 1,2) (*BPPSPAM, 2014*).

Estimasi dimensi pipa distribusi primer sebagai berikut.

$$\text{Diameter} = \sqrt[4]{\frac{Q}{\pi \cdot v}}$$

$$= \sqrt[4]{\frac{0,01}{3,14 \times 0,7 \text{ m/s}}}$$

$$= 0,135 \text{ m} = 5 \text{ inch} = 135 \text{ mm}$$

$$V = \frac{4 \times Q}{\pi \times D^2} = \frac{4 \times 0,01}{\pi \times 0,135^2} = 0,7 \text{ m/s}$$

$$A = \frac{Q}{V} = \frac{0,01 \text{ m}^3/\text{s}}{0,7 \text{ m/s}} = 0,014 \text{ m}^2$$

Maka diameter pipa yang dipilih adalah 5 inch. Selanjutnya dihitung kehilangan tinggi tekan sepanjang pipa yang direncanakan.

$$L = 1900 \text{ m}$$

$$H_f \text{ mayor} = \left[\frac{Q}{0,2783 \times c \times D^{2,63}} \right]^{1,851} \times l$$

$$H_f \text{ mayor} = \left[\frac{0,01}{0,2783 \times 130 \times 0,135^{2,63}} \right]^{1,851} \times 3578$$

$$= 15,9254 \text{ m}$$

Head minor biasanya diasumsikan sebesar 10% dari H_f mayor (*Bowo, 2001*) sehingga

$$H_f \text{ minor} = 10\% \times 15,9254 \text{ m} = 1,59254 \text{ m}$$

$$H_f \text{ total} = H_f \text{ mayor} + H_f \text{ minor}$$

$$= 15,9254 \text{ m} + 1,59254 \text{ m}$$

$$= 17,5179 \text{ m}$$

Berikut adalah hasil lengkap dari perhitungan desain pipa yang direncanakan.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Dimensi Pipa Air bersih.

Item	Hasil Perhitungan	
	Diameter	Headloss
Pipa Distribusi Primer	GIP Ø 53.578 inchi	53.578 m
Pipa Distribusi Sekunder	HDPE Ø41.900 inchi	41.900 m

Sumber : Analisa dan Hasil Perhitungan 2023

Head Pompa

Sebelum menghitung *head* total pompa, terlebih dahulu menghitung tekanan pompa. Tekana pada *elevated* reservoir (P) dengan menggunakan rumus dibawah ini :

$$P = p \times g \times h$$

$$P = 1000 \times 9,81 \times 1,5$$

$$= 14.715 \text{ N/m}^2$$

Perhitungan kecepatan aliran berdasarkan debit :

$$Q = A \times V$$

$$0,00375 = 0,0054 \times V$$

$$V = 0,00375 / 0,0054 = 0,70$$

Perhitungan head total pompa yang akan digunakan pada perencanaan :

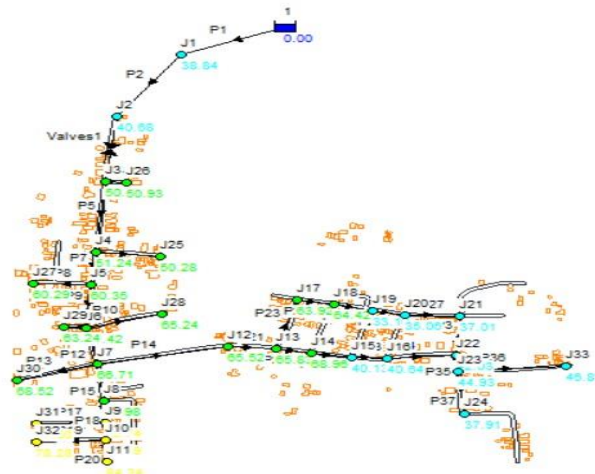
$$H = \frac{AD}{y} + Z + H = \frac{AD}{y} + Z + \frac{v^2}{2.g}$$

$$H = \frac{14.715}{y} + Z + H = \frac{AD}{y} + Z + \frac{v^2}{2.g}$$

$$H = \frac{14,715}{9810} + 1,5 + \frac{2^2}{2,9,81} \quad 3,20 \text{ m}$$

Pemodelan Hidrolis

Tahap selanjutnya yang dilakukan sebelum pemodelan hidrolisis adalah menentukan pipa mana yang akan dimasukan ke pemodelan, proses penentuan pipa terlebih dahulu dapat mempermudah pemodelan saat menginput data. Model ini dibuat dengan bantuan software Epanet 2.0. Skema jaringannya seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar Aliran distribusi pipa air bersih

KESIMPULAN

Besarnya pertumbuhan penduduk desa Kajarharjo kecamatan Kalibaru pada tahun 2023 sampai dengan tahun 2025 adalah 1,05% dari angka 13.710 jiwa ke – 13.971 jiwa. Besarnya kebutuhan air total daerah Desa Kajarharjo Kecamatan Kalibaru Kabupaten Banyuwangi pada tahun 2025 adalah 3,75 lt/dt. Hasil evaluasi perhitungan jaringan distribusi sistem penyediaan air minum di Desa Kajarharjo Kecamatan Banyuwangi adalah Diameter pipa distribusi primer \varnothing 5 inchi dan Diameter pipa distribusi sekunder \varnothing 4 inchi.

Dibutuhkan penambahan debit air untuk mencukupi kebutuhan air bersih penduduk yang semakin meningkat dari tahun ke tahun. Dibutuhkan kesadaran masyarakat untuk mengoptimalkan air yang dimanfaatkan Desa Kajarharjo Kecamatan Kalibaru. Diharapkan peran serta masyarakat Desa Kajarharjo Kecamatan Kalibaru dan sekitarnya dalam rangka pemeliharaan Sumber air bersih

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarisy Amrul, M., Haribowo, R., & Sholichin, M. (2022). Perencanaan Jaringan Distribusi Air Bersih Di Perumahan Grand Arfa Wulandira Kabupaten Serang Dengan Aplikasi Watercad Connect Edition. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 2, 41–54.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Badan Pusat Statistik (Bps) Kabupaten Banyuwangi. (2023). *Kabupaten Banyuwangi Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik (Bps) Kabupaten Banyuwangi.
- G. Makunimau, J., W. Karels, D., & S. Krisnayanti, D. (2021). Perencanaan Jaringan Air Bersih Di Desa Bolok Kecamatan Kupang Barat Kabupaten Kupang. *Jurnal Teknik Pengairan*, 12(2), 174–185. <https://doi.org/10.21776/Ub.Pengairan.2021.012.02.09>
- Indah Sari, K. (2021). Evaluasi Jaringan Pipa Distribusi Air Minum Dengan Menggunakan Epanet 2.0 Di Kecamatan Girsang Sipangan Bolon Kabupaten Simalungun. *Cetak) Buletin Utama Teknik*, 16 (3).
- Kartikasari, D., & Nafi'iyah, N. (2019). Analisis Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Mojosari Kecamatan Mantup. *Rang Teknik Jurnal*, 2,



35–39.

- Pamona, A. N., Supit, C. J., & Mamoto, J. D. (2022). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Pungkol Kecamatan Tatapaan Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal Sipil Statik*, 10(1), 37–46.
- Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 Tahun 1990 Tentang : Syarat-Syarat Dan Pengawasan Kualitas Air, 1 (1990).
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 18/Prt/M/2007 Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, 0 (2007).
- Soemarto, C. (1987). *Hidrologi Teknik*. Usaha Nasional.
- Talanipa, R., Putri, T. S., Rustan, R., & Yulianti, A. T. (2022). Implementasi Aplikasi Epanet Dalam Evaluasi Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih Pdam Kolaka. *Informatics Journal*, 7(1).
- Yayuk Supomo, F. (2021). Model Jaringan Distribusi Air Bersih Di Kelurahan Pondok Cina, Kecamatan Beji, Kota Depok Menggunakan Software Epanet 2.0 (Distribution Network Model of Clean Water in Pondok Cina Subdistrict, Beji District, Depok City Using Epanet 2.0 Software). In *Jurnal Infrastruktur* (Vol. 7, Issue 2).

