

EVALUASI JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DESA CANDIMULYO KECAMATAN DOLOPO KABUPATEN MADIUN

SKRIPSI

“ Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1)

Teknik Sipil ”



Disusun Oleh :

Daffa Maulana Ghifari

218.0105.1.198

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2023

EVALUASI JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DESA CANDIMULYO KECAMATAN DOLOPO KABUPATEN MADIUN

SKRIPSI

“ Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1)

Teknik Sipil ”



Disusun Oleh :

Daffa Maulana Ghifari

218.0105.1.198

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2023

RINGKASAN

Daffa Maulana Ghifari, 218.0105.1.198. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Evaluasi Jaringan Distribusi Air Bersih Di Desa Candimulyo Kecamatan Dolopo Kabupaten Madiun, Dosen Pembimbing: **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** Dan **Anita Rahmawati, S.ST., MT.**

Kebutuhan air bersih, baik di perkotaan maupun perdesaan, setiap tahunnya mengalami peningkatan. Hal ini seiring dengan pertambahan jumlah penduduk yang mengakibatkan bertambahnya permintaan kebutuhan air. Salah satu daerah yang masih kesulitan memperoleh air bersih adalah Desa Candimulyo. Desa Candimulyo merupakan desa yang terletak di Kecamatan Dolopo, Kabupaten Madiun, Provinsi Jawa Timur. Kebutuhan air bersih masyarakat di Desa Candimulyo cukup tinggi. Namun, sampai saat ini desa tersebut masih kekurangan air bersih dikarenakan jaringan distribusi air bersih dari PDAM yang belum merata. Dengan adanya penelitian ini diharapkan bisa memberikan alternative/solusi dalam pemecahan masalah air bersih terutama untuk daerah Desa Candimulyo dan sekitarnya.

Data yang diperlukan pada studi ini adalah data jumlah penduduk Desa Candimulyo 5 tahun terakhir, data pelanggan PDAM 5 tahun terakhir, data kebutuhan air bersih, data sumber air bersih dan volume reservoir, serta data peta jaringan distribusi air bersih. Teknik evaluasi yang digunakan dalam studi ini menggunakan metode dengan perhitungan korelasi paling besar yaitu metode aritmatika. Peta jaringan distribusi air bersih akan dievaluasi dengan menggunakan *software* epanet.

Hasil dari penelitian ini yaitu jumlah penduduk Desa Candimulyo pada tahun 2022 adalah sebesar 5574 jiwa dan proyeksi jumlah penduduk dan pelanggan untuk 10 tahun kedepan didapati jumlah penduduk meningkat menjadi 6476 jiwa. Penggunaan air pada tahun rencana pengembangan yaitu tahun 2032 di daerah penduduk Desa Candimulyo antara lain meliputi, kebutuhan rata – rata perhari 9,290 lt/dt, kebutuhan harian maksimum 10,684 lt/dt, dan kebutuhan jam puncak 16,025 lt/dt. Jumlah kebutuhan air bersih di Desa Candimulyo tahun 2032 mengalami peningkatan, untuk kebutuhan rata – rata per hari 10,793 lt/dt, kebutuhan harian maksimum 12,412 lt/dt, dan kebutuhan jam puncak 18,619 lt/dt.

Kata Kunci: *Air Bersih, Metode Aritmatika, Software Epanet*

SUMMARY

Daffa Maulana Ghifari, 218.0105.1.198. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Evaluasi Jaringan Distribusi Air Bersih Di Desa Candimulyo Kecamatan Dolopo Kabupaten Madiun, Dosen Pembimbing: **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** Dan **Anita Rahmawati, S.ST., MT.**

The need for clean water, both in urban and rural areas, has increased every year. This is in line with the increase in population resulting in increased demand for water. One area that still has difficulty obtaining clean water is Candimulyo Village. Candimulyo Village is a village located in Dolopo District, Madiun Regency, East Java Province. The need for clean water for the community in Candimulyo Village is quite high. However, until now the village still lacks clean water due to the uneven distribution network of clean water from PDAM. With this research, it is hoped that it can provide alternatives/solutions in solving clean water problems, especially for the Candimulyo Village area and its surroundings.

The data needed in this study are population data of Candimulyo Village for the last 5 years, PDAM customer data for the last 5 years, clean water demand data, clean water sources and reservoir volume data, as well as clean water distribution network map data. The evaluation technique used in this study uses the method with the largest correlation calculation, namely the arithmetic method. The clean water distribution network map will be evaluated using EPANET *software*.

The results of this study are that the population of Candimulyo Village in 2022 is 5574 people and the projected number of residents and customers for the next 10 years is found to have increased to 6476 people. Water use in the planned development year, namely 2032 in the residential area of Candimulyo Village, includes, among others, the average daily requirement of 9,290 l/s, the maximum daily requirement of 10,684 l/s, and the peak hour requirement of 16,025 l/s. The total demand for clean water in Candimulyo Village in 2032 has increased, for an average daily requirement of 10,793 l/s, a maximum daily requirement of 12,412 l/s, and a peak hour requirement of 18,619 l/s.

Keywords: *Arithmetic Method, Clean Water, Epanet Software*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang yang tengah gencar melakukan pembangunan. Sebagai negara berkembang, Indonesia memiliki potensi air terbesar ke 5 di dunia yang sebagian besar dimanfaatkan pemerintah sebagai kemakmuran rakyat, akan tetapi penggunaan air perlu dikelola dengan baik supaya tidak terbuang percuma dan kualitasnya akan tetap terjaga (KLHK,2017). Pesatnya pertumbuhan penduduk dan banyaknya pembangunan permukiman beriringan dengan meningkatnya jumlah kebutuhan air bersih khususnya air minum. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 122 Tahun 2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum, air baku untuk air minum rumah tangga, yang selanjutnya disebut air baku adalah air yang berasal dari dari sumber air permukaan, air tanah, air hujan dan air laut yang memenuhi baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum. (Putra, Suhartanto, dan Chandrasasi 2020).

Kebutuhan air bersih, baik di perkotaan maupun perdesaan, setiap tahunnya mengalami peningkatan. Hal ini seiring dengan penambahan jumlah penduduk yang mengakibatkan bertambahnya permintaan kebutuhan air. Namun, peningkatan tersebut tidak diimbangi dengan sistem sarana dan prasarana air bersih yang memadai. Faktor yang bisa mempengaruhi ketersediaan air bersih di antaranya adalah terbatasnya ketersediaan sumber air dan kurangnya sarana dan prasarana yang mendukung.

Salah satu daerah yang masih kesulitan memperoleh air bersih adalah Desa Candimulyo. Desa Candimulyo merupakan desa yang terletak di Kecamatan Dolopo, Kabupaten Madiun, Provinsi Jawa Timur. Kebutuhan air bersih masyarakat di Desa Candimulyo cukup tinggi. Namun, sampai saat ini desa tersebut masih kekurangan air

bersih dikarenakan jaringan distribusi air bersih dari PDAM yang belum merata. Selama ini, warga Desa Candimulyo yang belum terlayani oleh PDAM memanfaatkan air sumur galian atau sumur bor, air hujan, dan air sungai untuk dikonsumsi. Kurangnya perhatian dalam mengelola air ini merupakan suatu masalah yang harus disadari oleh semua orang agar dapat dimanfaatkan sebagai sumber mata air kehidupan. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah yang ada adalah dengan merencanakan sistem distribusi air bersih yang baru.

Pertumbuhan dan perkembangan penduduk yang cukup tinggi serta semakin meningkatnya kesejahteraan sosial, maka kebutuhan akan pemenuhan air bersih akan meningkat (Tafano, Noerhayati, dan Rachmawati 2017). Pada penelitian ini juga untuk mengevaluasi jaringan pipa distribusi menggunakan sebuah software yaitu Epanet versi 2.0, dimana Program Epanet 2.0 dapat membantu mengetahui laju aliran, kecepatan, head losses dan faktor gesekan pada pipa dalam jaringan distribusi air bersih. Analisa jaringan pipa distribusi menggunakan Program Epanet 2.0 adalah dengan menginput data yang sudah didapatkan dari hasil tracking serta dari analisa perhitungan kebutuhan air penduduk sehingga akan didapat simulasi pengoperasian jaringan air bersih (Fitria, t.t.).

1.2 Identifikasi Masalah

1. Daerah studi di Desa Candimulyo termasuk yang dilayani sistem distribusi air baku sederhana.
2. Jaringan distribusi air yang belum sepenuhnya menyeluruh dan akan ada pengembangan jaringan sehingga harus dilakukan evaluasi pada jaringan tahun 2023.

1.3 Rumusan Masalah

1. Berapa kebutuhan air bersih di Desa Candimulyo tahun 2032?
2. Bagaimana jaringan pipa untuk distribusi air bersih di Desa Candimulyo pada tahun 2023 (Eksisting)?
3. Bagaimana perencanaan jaringan pipa untuk distribusi air bersih di Desa Candimulyo pada tahun 2032?

1.4 Batasan Masalah

1. Daerah yang ditinjau hanya Desa Candimulyo, Kecamatan Dolopo, Kabupaten Madiun, Provinsi Jawa Timur.
2. Analisis perencanaan hanya sampai tahun 2032.
3. Analisis kebutuhan air bersih meliputi kebutuhan domestik dan non domestik.
4. Tidak membahas sistem pengolahan air bersih dan struktur bangunan.
5. Tidak membahas masalah operasional (biaya) pendistribusian air bersih.
6. Bertambahnya populasi penduduk membuat kebutuhan air bersih juga ikut meningkat, sehingga harus dilakukan pengembangan jaringan distribusi air di Desa Candimulyo.
7. Perhitungan dimensi pipa saluran dan merencanakan hanya menggunakan software EPANET 2.0 dan sumber air baku, kualitas air baku yang akan diambil atau dimanfaatkan dan di distribusikan, diasumsikan telah memenuhi kriteria teknis kualitas air bersih

1.5 Tujuan dan Manfaat

Tujuan

1. Untuk Mengetahui berapa kebutuhan air bersih di Desa Candimulyo tahun 2032?
2. Untuk Mengetahui Bagaimana jaringan pipa untuk distribusi air bersih di Desa Candimulyo pada tahun 2023 (Eksisting)

3. Untuk Merencanakan jaringan pipa untuk distribusi air bersih di Desa Candimulyo pada tahun 2032

Manfaat

1. Dapat memperoleh desain jaringan pipa distribusi air bersih di Desa Candimulyo untuk 10 tahun ke depan.
2. Memberikan masukan alternatif untuk pelayanan distribusi air bersih di Desa Candimulyo bagi PDAM Kabupaten Madiun.
3. Sebagai bahan acuan bagi mahasiswa dalam mempelajari jaringan distribusi air yang sudah diajarkan di bangku perkuliahan.

1.6 Lingkup Pembahasan

1. Menghitung kebutuhan air bersih
2. Memproyeksi pertumbuhan jumlah penduduk
3. Menghitung kebutuhan air domestik
4. Menghitung kebutuhan air non domestik
5. Menghitung total kebutuhan air
6. Menghitung kehilangan air
7. Menghitung kebutuhan air harian rata – rata
8. Menghitung kebutuhan air harian maksimum
9. Menghitung kebutuhan air jam puncak
10. Menghitung dimensi pipa air bersih
11. Mendesain perencanaan jaringan pipa distribusi air bersih menggunakan software Epanet 2.0

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Jumlah kebutuhan air bersih di Desa Candimulyo tahun 2032 mengalami peningkatan, untuk kebutuhan rata – rata per hari 10,793 lt/dt, kebutuhan harian maksimum 12,412 lt/dt, dan kebutuhan jam puncak 18,619 lt/dt.
2. Hasil evaluasi sistem jaringan distribusi air bersih pada kondisi eksisting 2022 didapati Jumlah 60 , Pipa 71 dan 1 buah reservoir serta menggunakan tipe jaringan branch/bercabang, dan peta jaringan eksisting dapat digunakan
3. Jaringan distribusi air bersih yang efektif di Desa Candimulyo Kecamatan Lawang Pada tahun 2032 berdasarkan hasil analisis dan running Epanet 2.0 yaitu tetap menggunakan tipe jaringan distribusi yang digunakan saat ini (jaringan bercabang/branch) dengan tambahan 69 node, 79 pipa, dan dua buah reservoir. Perencanaan jaringan distribusi ini akan menggunakan pipa HDPE dengan diameter 8 inch, 5 inch, dan 2 1/2 inch dan total panjang pipa 24.708 meter. Berdasarkan Perhitungan didapat energi relatif maksimum sebesar 14,41 m, energi relatif minimum 3,32 m, dan total kehilangan energi sebesar 47,43 meter.

5.2 Saran

1. Kebutuhan air bersih di Desa Candimulyo semakin meningkat setiap tahunnya disebabkan banyak factor, untuk meminimalkan kekurangan air, maka perlu dilakukan efisiensi dalam pemakaian air yang ada.
2. Dibutuhkan penambahan sumber air baru untuk dapat melayani kebutuhan air bersih penduduk, dikarenakan masyarakat di daerah tersebut lebih memilih untuk menggunakan sumber alami
3. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan aplikasi lain seperti *WaterCad*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, Kiki Ayu, Bambang Suprpto, dan Anita Rahmawati. 2022. “Studi Alternatif Perencanaan Sistem distribusi Air Bersih dan Airlimbah Dikedung Neo Hotel Malang.” *Jurnal Rekayasa Sipil (e-journal)* 12 (2): 45–55.
- Antoh, Herikson. 2019. “Evaluasi Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Di Kampung Aitinyo Kabupaten Maybrat.”
- Faradisa, Dwi Hana. 2022. “Studi Evaluasi Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM untuk Memenuhi Kebutuhan Air Bersih di Kecamatan Kanigaran Kota Probolinggo.”
- Kalensun, Hesti, Lingkan Kawet, dan Fuad Halim. 2016. “Perencanaan sistem jaringan distribusi air bersih di Kelurahan Pangolombian Kecamatan Tomohon Selatan.” *Jurnal Sipil Statik* 4 (2).
- Krisnayanti, Denik Sri, I. Made Udiana, dan Henry Jefrison Benu. 2013. “Studi Perencanaan Pengembangan Penyediaan Air Bersih.” *Jurnal Teknik Sipil* 2 (1): 71–86.
- Marlina, Ayu, dan Reni Andayani. 2020. “Kebutuhan Air dan Jaringan Air Bersih Desa Napal Kabupaten Musi Banyuasin.” *BENTANG: Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil* 8 (1): 48–58.
- Marsha, Yuanika Callista, dan Yeny Dhokhikah. 2020. “Perencanaan Jaringan Perpipaan pada Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Menggunakan Epanet.” *Proteksi: Jurnal Lingkungan Berkelanjutan* 1 (1): 11–17.
- Natalia, Yasintha Fransdiana. 2017. “Perencanaan pengembangan bangunan pengolahan air minum di Kabupaten Bandung.” *SKRIPSI-2014*.
- Naway, Ridwan, Fuad Halim, Mohammad I. Jasin, dan Lingkan Kawet. 2013a. “Pengembangan sistim pelayanan air bersih.” *Jurnal Sipil Statik* 1 (6).

- . 2013b. “Pengembangan sistim pelayanan air bersih.” *Jurnal Sipil Statik* 1 (6).
- Riduan, Rony, Muhammad Firmansyah, dan Shelda Fadhilah. 2017. “Evaluasi Tekanan Jaringan Distribusi Zona Air Minum Prima (ZAMP) PDAM Intan Banjar Menggunakan Epanet 2.0.” *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)* 3 (1).
- Rossmann, Lewis a. 2000. “Epanet 2,” no. September: 104.
- Siregar, Syahri Ramadhan. 2021. “Evaluasi Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Pdam Tirta Silaupiasa Unit Buntu Pane Menggunakan Epanet 2.0.”
- Sitindaon, Boimin. 2018. “Evaluasi Dan Rencana Pengembangan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Di Kota Sidikalang (Studi Kasus).” Universitas Quality.
- Suryateja, Roihan Attammimi, Eko Noerhayati, dan Bambang Suprpto. 2021. “Studi Perencanaan Jaringan Perpipaan Distribusi Air Bersih Distrik Aimas Kabupaten Sorong menggunakan Software Epanet 2.0.” *Jurnal Rekayasa Sipil (e-journal)* 10 (1): 69–83.
- Triarmadja, Radianta. 2019. *Teknik penyediaan air minum perpipaan*. UGM PRESS.
- Wulandari, Andi Sri Rezky, dan Anshori Ilyas. 2019. “Pengelolaan Sumber Daya Air di Indonesia: Tata Pengurusan Air dalam Bingkai Otonomi Daerah.” *Gema Keadilan* 6 (3): 287–99.