



**STUDI EVALUASI JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH PDAM DI  
KECAMATAN PANDAAN KABUPATEN PASURUAN MENGGUNAKAN  
EPANET 2.0**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar  
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



**Disusun Oleh:**

**SAHDANA ASAUMA DESTIA**

**21901051066**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2023**



**STUDI EVALUASI JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH PDAM DI  
KECAMATAN PANDAAN KABUPATEN PASURUAN MENGGUNAKAN  
EPANET 2.0**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar  
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



**Disusun Oleh:**

**SAHDANA ASAUMA DESTIA**

**21901051066**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2023**

## RINGKASAN

**Sahdana Asauma Destia**, 21901051066. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Evaluasi Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM di Kecamatan Pandaan Kabupaten Pasuruan Menggunakan Epanet 2.0, Dosen Pembimbing: **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** dan **Anita Rahmawati, S.ST., M.T.**

Jumlah penduduk terus meningkat tentu berpengaruh dalam penyediaan air bersih saat ini (Noerhayati, Rahmawati, & Wahyudi, 2020). Meningkatnya jumlah kebutuhan air bersih berbanding terbalik dengan ketersediaan air yang tetap sama tidak mengalami penambahan. Seringkali terjadi permasalahan dalam suatu sistem jaringan distribusi dikarenakan sistem yang kompleks, selain itu sistem jaringan distribusi diharuskan untuk memenuhi kriteria hidrolis (Kencanawati, Mustakim, & Ramadhan, 2016). Penyediaan air bersih di wilayah Kecamatan Pandaan telah difasilitasi oleh PDAM Giwi Nawa Tirta. Bertambahnya jumlah pelanggan PDAM setiap tahun membuat kebutuhan air bersih meningkat. Sistem jaringan distribusi di daerah pelayanan Kecamatan Pandaan diharapkan dapat memenuhi kriteria hidrolis agar pendistribusian air bersih dapat optimal. Maka dari itu diperlukan suatu evaluasi mengenai kebutuhan air bersih di masa mendatang (2032) serta jaringan distribusi air bersih PDAM yang ada di Kecamatan Pandaan, dengan memperhatikan umur rencana pemakaian jangka waktu 10 tahun kedepan diharapkan jaringan distribusi air bersih bisa digunakan dalam beberapa tahun kedepan dengan optimal. Dalam membantu menganalisis jaringan distribusi digunakan *software* EPANET 2.0 dalam analisis hidrolisnya yang dapat mensimulasikan sistem jaringan perpipaan distribusi air bersih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan air bersih PDAM daerah pelayanan Kecamatan Pandaan serta mendukung peningkatan pelayanan PDAM sehingga pelanggan mendapatkan air bersih yang optimal.

Langkah pertama yang dilakukan dan penelitian ini yaitu dengan mengumpulkan data teknis antara lain, peta jaringan eksisting, data ketersediaan air, data jumlah penduduk dan data jumlah pelanggan. Data-data yang ada kemudian diolah dan dilakukan simulasi dengan menggunakan *software* Epanet 2.0. Hasil simulasi jaringan eksisting akan dianalisis tekanan dan kecepatan yang sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 2007. Metode yang digunakan dalam perhitungan proyeksi pelanggan yaitu metode geometri, metode aritmatik dan metode eksponensial.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan jumlah proyeksi pelanggan PDAM daerah pelayanan Kecamatan Pandaan pada tahun 2032 sebesar 14.920 jiwa. Jumlah kebutuhan air bersih pada tahun 2032 total kebutuhan air sebesar 15,714 liter/detik, kebutuhan air rata-rata sebesar 19,643 liter/detik, kebutuhan air harian maksimum sebesar 23,572 liter/detik dan kebutuhan air pada jam puncak sebesar 36,831 liter/detik. Hasil perbandingan jumlah kebutuhan air dengan debit produksi sumber air tidak mampu mencukupi kebutuhan air pada saat jam puncak maka alternatif yang diberikan yaitu menambah reservoir baru. Dari hasil simulasi jaringan eksisting menggunakan *software* Epanet 2.0 tidak memenuhi kriteria hidrolis. Pada simulasi jaringan kondisi pengembangan tahun 2032 yang telah dilakukan penyesuaian dimensi pipa menjadi 8", 6", 4", 3", 2 $\frac{1}{2}$ " dan 2" terlihat bahwa jaringan sudah memenuhi kriteria hidrolis. *Pressure* terkecil terdapat pada *node* 19 sebesar 6,81 m, sedangkan *pressure* tertinggi terdapat pada *node* 71 sebesar 78,07 m. *Velocity* terkecil terdapat pada pipa 82 dan 83 sebesar 0,30 meter/detik, sedangkan *velocity* terbesar terdapat pada pipa 42 sebesar 3,44 meter/detik.

**Kata Kunci:** Epanet 2.0, Jaringan Distribusi Air Bersih, Kebutuhan Air Bersih

## SUMMARY

**Sahdana Asauma Destia**, 21901051066. *Departement of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Islam Malang, Evaluation Study of PDAM Clean Water Distribution Network in Pandaan District, Pasuruan Regency Using Epanet 2.0, Advisor: Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T. dan Anita Rahmawati, S.ST., M.T.*

---

*The increasing population certainly has an effect on the current supply of clean water (Noerhayati, Rahmawati, & Wahyudi, 2020). The increase in the amount of clean water demand is inversely proportional to the availability of water which remains the same and does not increase. Problems often occur in a distribution network system due to a complex system, besides that the distribution network system is required to meet hydraulic criteria (Kencanawati, Mustakim, & Ramadhan, 2016). The provision of clean water in the Pandaan District area has been facilitated by PDAM Giwi Nawa Tirta. The increasing number of PDAM customers every year makes the need for clean water increase. The distribution network system in the service area of Pandaan District is expected to meet the hydraulic criteria so that the distribution of clean water can be optimal. Therefore, it is necessary to evaluate the demand for clean water in the future (2032) and the clean water distribution network of PDAMs in Pandaan District, taking into account the age of the planned usage for the next 10 years, it is hoped that the clean water distribution network can be used in the next few years with optimal. In helping to analyze the distribution network, EPANET 2.0 software is used in its hydraulic analysis which can simulate a clean water distribution piping network system. This study aims to determine the PDAM's clean water needs in the service area of Pandaan District and to support the improvement of PDAM services so that customers get optimal clean water.*

*The first step taken from this research was to collect technical data, including maps of existing networks, water availability data, population data and customer data. The data is then processed and simulated using Epanet 2.0 software. The results of the existing network simulation will be analyzed for pressure and speed in accordance with Government Regulation no. 18 of 2007. The methods used in calculating customer projections are the geometric method, the arithmetic method and the exponential method.*

*The result of this study show that the projected number of PDAM customers in the Pandaan District service area in 2032 is 14.920 people. Total demand for clean water in 2032 total water demand is 15,714 liters/second, average water demand is 19,643 liters/second, maximum daily water demand is 23,572 liters/second and water demand during peak hours is 36,831 liters/second. The results of the comparison of the amount of water demand with the production discharge of water sources are unable to meet the water demand during peak hours, so the alternative given is to add a new reservoir. From the simulation results of the existing network using Epanet 2.0 software does not meet the hydraulic criteria. In the simulation of network conditions for the 2032 development, which has adjusted the pipe dimensions to 8", 6", 4", 3", 2  $\frac{1}{2}$ " and 2" it can be seen that the network meets the hydraulic criteria. The smallest pressure is at node 19 of 6,81 m, while the highest pressure is at node 71 of 78,07 m. The smallest velocity is in pipes 82 and 83 of 0,30 meters/second, while the largest velocity is in pipe 42 of 3,44 meters/second*

**Keywords:** *Epanet 2.0, Clean Water Distribution Network, Clean Water Needs*

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air berperan penting dalam kehidupan seluruh makhluk hidup seperti manusia, tumbuhan dan hewan. Air digunakan sebagai sumber keberlangsungan hidup manusia sehari-hari. Seluruh kegiatan manusia membutuhkan air dengan kualitas yang baik dan dengan kuantitas yang mencukupi mulai dari kebutuhan pangan dan kebutuhan industri. Dilihat dari pentingnya air yang berperan besar dalam kehidupan orang banyak, maka dari itu hal yang umum apabila air dijadikan sebagai prioritas utama. Air harus tetap ada dan tersedia untuk dimanfaatkan manusia dalam mempertahankan kelangsungan hidupnya.

Ketersediaan air bersih saat ini diharapkan mampu memenuhi kebutuhan air bersih penduduk. Jumlah penduduk terus meningkat tentu berpengaruh dalam penyediaan air bersih saat ini yang masih tergolong terbatas (Noerhayati, Rahmawati, & Wahyudi, 2020). Hal ini dikarenakan keperluan akan air bersih terus bertambah dengan semakin berkembangnya pembangunan di berbagai bidang.

Salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan air bersih tersebut dengan membuat jaringan distribusi. Tujuan dibuatnya jaringan distribusi yakni masyarakat dapat memenuhi kebutuhannya mencakup cara penyaluran air bersih yang baik. Sehingga masyarakat mendapatkan kualitas, kuantitas, serta kontinuitas yang baik dalam kebutuhan air bersih tersebut (Zamzami, Azmeri, & Syamsidik, 2018). Sistem jaringan distribusi merupakan fasilitas kebutuhan penduduk akan air bersih. Suatu sistem jaringan air bersih harus mampu mengalirkan air bersih kepada seluruh penduduk secara optimal (Putri, 2018). Reservoir, pompa, pipa dan perlengkapan lainnya merupakan susunan dari sistem jaringan distribusi air bersih. Komponen paling penting dalam sistem distribusi air bersih adalah sistem jaringan perpipaan yang mana bertugas untuk mengalirkan atau mendistribusikan air bersih kepada penduduk sehingga penduduk bisa mendapatkan air bersih dengan mudah (Pribadi, Noerhayati, & Rachmawati, 2019).

Meningkatnya jumlah kebutuhan air akan berpengaruh pada kapasitas produksi yang ada, karena peningkatan jumlah kebutuhan air tidak sebanding dengan kapasitas produksi sehingga menyebabkan tidak terpenuhinya kebutuhan air penduduk karena kapasitas produksi yang tidak mencukupi. Reservoir atau tempat penampungan dalam suatu jaringan distribusi berperan penting dalam mengatasi permasalahan tidak

terpenuhinya kebutuhan air karena dapat menampung kelebihan air yang diakibatkan oleh pemakaian air tidak maksimal. Menurut Peraturan Menteri PUPR Nomor 27 Tahun 2016 jaringan perpipaan berfungsi untuk membawa air dari sumber air ke unit pengolahan dan dibawa ke IPA (Instalasi Pengolahan Air) selanjutnya ditampung dalam reservoir. Fungsi reservoir yaitu untuk menjaga kesetimbangan antara produksi dengan kebutuhan dan mengantisipasi kebutuhan puncak pada daerah distribusi.

Pemerintah Republik Indonesia melalui Undang-Undang No. 5 Tahun 1962 tentang perusahaan daerah menetapkan PDAM atau Perusahaan Daerah Air Minum sebagai perusahaan daerah yang berfungsi sebagai sarana penyedia air bersih dan memberikan layanan pendistribusian air yang bersih, sehat dan dapat dikonsumsi oleh penduduk. PDAM merupakan fasilitas yang diberikan oleh pemerintah untuk melayani penduduk dalam hal pemenuhan kebutuhan air bersih, maka dari itu kualitas air dan mutu pelayanan yang diberikan oleh PDAM harus diperhatikan (Maula & Alfiah, 2021).

Kecamatan Pandaan merupakan salah satu dari 24 kecamatan yang ada di Kabupaten Pasuruan. Kecamatan Pandaan mendapatkan pelayanan air bersih dari PDAM Kabupaten Pasuruan. PDAM Kabupaten Pasuruan daerah pelayanan Kecamatan Pandaan berperan penting dalam pendistribusian air bersih untuk memenuhi kebutuhan air bersih pelanggan daerah pelayanan Kecamatan Pandaan. PDAM bertanggung jawab dalam pemenuhan kebutuhan air bersih. Kualitas, kuantitas dan kontinuitas harus diperhatikan PDAM dalam mendistribusikan air bersih ke pelanggan. Terjadi peningkatan pelanggan setiap tahunnya, sehingga kebutuhan air bersih terus meningkat. Meningkatnya jumlah kebutuhan air bersih di daerah pelayanan Kecamatan Pandaan berbanding terbalik dengan ketersediaan air yang telah disediakan oleh PDAM yang tidak mengalami peningkatan.

Seringkali terjadi permasalahan dalam suatu sistem jaringan distribusi dikarenakan sistem yang kompleks, selain itu sistem jaringan distribusi diharuskan untuk memenuhi kriteria hidrolis (Kencanawati, Mustakim, & Ramadhan, 2016). Pendistribusian air bersih di Kecamatan Pandaan oleh PDAM masih memiliki kendala seperti air tidak dapat mengalir dan air yang mengalir tidak optimal di waktu-waktu tertentu, hal ini menyebabkan kebutuhan air bersih pelanggan tidak terpenuhi. Sistem jaringan distribusi di daerah pelayanan Kecamatan Pandaan harus memenuhi kriteria hidrolis agar pendistribusian air bersih dapat optimal.

Mengantisipasi meningkatnya jumlah pelanggan di masa yang akan datang sehingga menyebabkan kebutuhan air bersih juga meningkat maka diperlukan suatu

evaluasi kebutuhan air bersih pelanggan yang harus dipenuhi oleh PDAM dan dilakukan perbandingan terhadap kapasitas produksi sumber air yang ada. Selain itu jaringan distribusi air bersih harus memenuhi standar kriteria, maka dari itu diperlukan suatu evaluasi jaringan distribusi air bersih PDAM daerah pelayanan Kecamatan Pandaan, dengan memperhatikan umur rencana pemakaian jangka waktu 10 tahun kedepan diharapkan jaringan distribusi air bersih bisa digunakan dalam beberapa tahun kedepan sehingga pelayanan distribusi air kepada pelanggan di Kecamatan Pandaan dapat optimal. Dalam membantu menganalisis jaringan distribusi air menggunakan *software* EPANET 2.0 dalam analisis hidrolisnya yang dapat mensimulasikan sistem jaringan perpipaan distribusi air bersih.

*Software* EPANET 2.0 merupakan sebuah aplikasi yang dapat digunakan untuk mensimulasikan sistem jaringan perpipaan distribusi air bersih. *Software* EPANET 2.0 ini dapat mengetahui gambaran aliran air yang terjadi pada sistem jaringan perpipaan distribusi air bersih. Dengan begitu setelah dilakukan simulasi dan diketahui hasil dari simulasi tersebut mulai dari tekanan, kecepatan, dan lain-lain maka dapat diketahui permasalahan-permasalahan yang ada. Setelah dilakukan analisis permasalahan-permasalahan apa saja yang terjadi maka tahap selanjutnya yaitu dilakukan perbaikan untuk mengatasi permasalahan yang ada.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, permasalahan yang terjadi yang terjadi antara lain:

1. Lokasi penelitian berada di Kecamatan Pandaan Kabupaten Pasuruan.
2. Jumlah pelanggan terus bertambah sehingga kebutuhan air bersih meningkat.
3. Air tidak dapat mengalir secara optimal pada waktu-waktu tertentu seperti pada jam puncak yang menyebabkan penerimaan air tidak maksimal.
4. Dinilai belum optimalnya pendistribusian air bersih PDAM diperlukan suatu evaluasi mengenai jaringan distribusi eksisting sebagai upaya peningkatan pelayanan PDAM.
5. Pada penelitian ini dilakukan simulasi jaringan perpipaan distribusi air bersih menggunakan *software* Epanet 2.0.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka dapat diambil suatu rumusan masalah antara lain:

1. Berapa proyeksi jumlah pelanggan PDAM daerah pelayanan Kecamatan Pandaan untuk periode 10 tahun mendatang dari tahun 2023-2032?
2. Berapa jumlah kebutuhan air bersih PDAM daerah pelayanan Kecamatan Pandaan pada tahun 2022 dan tahun proyeksi 2023-2032?
3. Bagaimana hasil evaluasi jaringan distribusi air bersih eksisting tahun 2022 menggunakan *software* Epanet 2.0?
4. Bagaimana jaringan distribusi air bersih yang efektif di wilayah pelayanan Kecamatan Pandaan untuk 10 tahun yang akan datang?
5. Bagaimana kondisi hidrolis pada pipa jaringan distribusi air bersih menggunakan *software* Epanet 2.0 pada kondisi pengembangan tahun 2032?

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan agar suatu penelitian tidak terlalu meluas dan tidak menyimpang dari rumusan masalah yang telah disebutkan. Adapun Batasan masalah dalam tugas akhir ini antara lain:

1. Tidak membahas analisa kualitas dan pengolahan air.
2. Tidak menghitung Rancangan Anggaran Biaya (RAB).
3. Hanya menggunakan *software* Epanet 2.0 untuk menganalisis jaringan perpipaan.
4. Hanya melakukan perhitungan proyeksi pada pelanggan PDAM
5. Hanya melakukan analisa jaringan distribusi pipa utama
6. Kontrol kondisi hidrolis berdasarkan tekanan dan kecepatan yang terjadi pada pipa jaringan distribusi air bersih

### 1.5 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini yaitu antara lain:

1. Mengetahui proyeksi jumlah pelanggan PDAM daerah pelayanan Kecamatan Pandaan untuk 10 tahun mendatang yaitu 2023-2032.
2. Mengetahui jumlah kebutuhan air bersih PDAM daerah pelayanan Kecamatan Pandaan untuk 10 tahun mendatang.



3. Mengetahui hasil evaluasi jaringan distribusi air bersih eksisting tahun 2022 menggunakan *software* Epanet 2.0.
4. Memberikan alternatif pengembangan jaringan distribusi air bersih agar dapat berjalan dengan optimal sampai 10 tahun mendatang.
5. Mengetahui hasil analisis hidrolis dari jaringan distribusi kondisi pengembangan tahun 2032

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini yaitu antara lain:

1. Memberikan masukan kepada instansi terkait untuk meningkatkan pelayanan air bersih daerah pelayanan Kecamatan Pandaan di masa mendatang.
2. Menambah wawasan dan pengalaman mengenai distribusi air bersih dan diharapkan dapat menjadi referensi bagi penulis lain di masa mendatang.

### 1.6 Lingkup Pembahasan

Sesuai dengan judul skripsi “Studi Evaluasi Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM di Kecamatan Pandaan Kabupaten Pasuruan Menggunakan Epanet 2.0”, maka lingkup pembahasan dalam penelitian ini meliputi:

1. Menghitung proyeksi jumlah pelanggan dalam 10 tahun mendatang. Metode yang digunakan yaitu metode geometri, metode aritmatika dan metode eksponensial.
2. Melakukan uji kesesuaian metode proyeksi menggunakan standar deviasi
3. Menghitung jumlah kebutuhan air bersih yang diperlukan.
4. Menganalisis ketersediaan air terhadap proyeksi kebutuhan air bersih di wilayah pelayanan Kecamatan Pandaan 10 tahun mendatang.
5. Menganalisis jaringan distribusi air bersih pada kondisi eksisting tahun 2022.
6. Menganalisis jaringan distribusi air bersih menggunakan *software* Epanet 2.0.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, penulis mengambil kesimpulan mengenai penelitian “Evaluasi Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM di Kecamatan Pandaan Kabupaten Pasuruan Menggunakan Epanet 2.0” yaitu sebagai berikut:

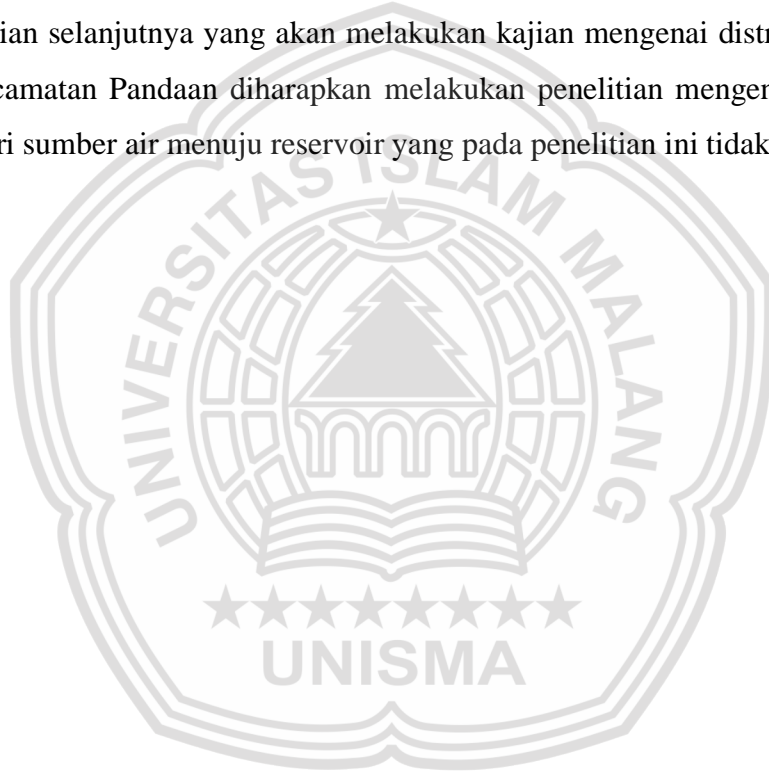
1. Jumlah proyeksi pelanggan PDAM daerah pelayanan Kecamatan Pandaan pada tahun 2032 menggunakan metode geometri sebesar 14.920 jiwa.
2. Jumlah kebutuhan air bersih untuk pelanggan PDAM pada tahun eksisting 2022 total kebutuhan air sebesar 13,708 liter/detik, kebutuhan air rata-rata sebesar 17,135 liter/detik, kebutuhan air harian maksimum sebesar 20,562 liter/detik dan kebutuhan air pada jam puncak sebesar 32,128 liter/detik. Jumlah kebutuhan air bersih untuk prediksi jumlah pelanggan PDAM pada tahun 2032 total kebutuhan air sebesar 15,714 liter/detik, kebutuhan air rata-rata sebesar 19,643 liter/detik, kebutuhan air harian maksimum sebesar 23,572 liter/detik dan kebutuhan air pada jam puncak sebesar 36,831 liter/detik.
3. Hasil evaluasi jaringan distribusi air bersih eksisting 2022 menggunakan *software* Epanet 2.0 didapatkan nilai tekanan dan kecepatan yang masih belum memenuhi kriteria. Tekanan yang tidak memenuhi kriteria sebanyak 7 dari 85 node yang ada, sedangkan nilai kecepatan yang tidak memenuhi kriteria sebanyak 30 dari 94 pipa yang ada.
4. Pada jaringan eksisting, kondisi hidrolis nilai tekanan dan kecepatan belum memenuhi kriteria. Alternatif yang diberikan yaitu melakukan penyesuaian diameter pipa menjadi 8”, 6”, 4”, 3”,  $2\frac{1}{2}$ ”, 2” agar nilai tekanan dan kecepatan memenuhi kriteria sehingga jaringan pipa distribusi lebih efektif dan optimal dalam mendistribusikan air bersih. Dalam mengatasi permasalahan kekurangan air pada saat jam puncak diberikan alternatif untuk melakukan pengembangan dengan menambah reservoir baru sehingga kebutuhan air pada saat jam puncak dapat terpenuhi.
5. Hasil analisis hidrolis dari evaluasi jaringan distribusi menggunakan *software* Epanet 2.0 pada kondisi pengembangan terlihat bahwa nilai tekanan pada 85 node yang ada telah memenuhi kriteria dan nilai kecepatan dari 94 pipa yang ada telah memenuhi

kriteria hal ini menunjukkan bahwa jaringan distribusi pada kondisi pengembangan dapat berjalan dengan optimal.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan yaitu sebagai berikut:

1. Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dapat mempertimbangkan penggunaan *software WaterNet* dan *WaterGEMS* dalam membuat perencanaan jaringan distribusi air bersih yang baru karena dapat melakukan simulasi aliran yang terjadi dalam pipa dan dapat mengetahui kondisi hidrolis jaringan distribusi air bersih.
2. Pada penelitian selanjutnya yang akan melakukan kajian mengenai distribusi air di wilayah Kecamatan Pandaan diharapkan melakukan penelitian mengenai jaringan transmisi dari sumber air menuju reservoir yang pada penelitian ini tidak dibahas.



## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. (2011). *Komputasi Analisis Hidraulika Jaringan Pipa Air Minum*. In *Prosiding Seminar Nasional Kebumihan 2011* (pp. 3-18). UPN" VETERAN" YOGYAKARTA.
- Badan Standarisasi Nasional. (2011). *Tata Cara Perencanaan Teknik Jaringan Distribusi dan Unit Pelayanan Sistem Penyediaan Air Minum*. SNI 7509:2011.
- Barang, M. H. D., & Saptomo, S. K. (2019). *Analisis Kualitas Air pada Jalur Distribusi Air Bersih di Gedung Baru Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor*. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 4(1), 13–24.
- BPS Kabupaten Pasuruan. (2023). *Kecamatan Pandaan Dalam Angka 2023*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasuruan.
- Joko, Tri. 2010. *Unit Air Baku dalam Sistem Penyediaan Air Minum*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kencanawati, M., Mustakim, H., & Ramdhan, M. (2016). *Analisis Sistem Distribusi Air Bersih Berdasarkan Parameter Debit Dan Tekanan Air (Studi Kasus Perumahan Nusantara Lestari Km.8 Balikpapan)*. *Jurnal TRANSUKMA* , 2(1), 1–6.
- Kodotie, R, J. 2009. *Hidrolika Terapan Aliran pada Saluran Terbuka dan Pipa*. jogjakarta.
- Linsley, R. K., Franzini, J. B., & Sasongko, D. (1991). *Teknik sumber daya air*. Airlangga. Jakarta: Erlangga.
- Mangkudiharjo, S. 1985. *Penyediaan Air Bersih* . Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Maula, M. A., & Alfiah, T. (2021). *Sistem Distribusi Air Minum Unit Nguling Pdam Giri Nawa Tirta Pasuruan*. 393–398.
- Noerhayati, Eko, Anita Rahmawati, And Satriyo Yoga Wahyudi. 2020. “*Water Spread Test On Iot (Internet Of Things) Based Automatic Irrigation System.*” *Journal Innovation Of Civil Engineering (JICE)* 1 (1): 1. <https://doi.org/10.33474/jice.v1i1.9057>.
- Nurpratama, I. W. (2022). *Evaluasi Dan Pengembangan Sistem Distribusi Air Bersih Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Malang).
- Peraturan Pemerintah. 2001. No 82, *Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*.

- Peraturan Pemerintah. 2005. No 16, *Tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*.
- Peraturan Pemerintah. 2007. No 18, *Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*.
- Peraturan Pemerintah. 2014. No 26, *Tentang Prosedur Operasional Standar Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum*.
- Peraturan Menteri PUPR. 2016. No. 27, *Tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum*
- Pribadi, G., Noerhayati, E., & Rachmawati, A. (2019). *Perencanaan Sistem Jaringan Air Bersih pada Perumahan The Araya Cluster Jasmine Valley Kota Malang*. *Jurnal Rekayasa Sipi (e-journal)*, 6(1), 116-121.
- Putri, Y. E. (2018). *Analisa Sistem Distribusi Air Bersih Pdam Tirta Ogan Di Ikk (Unit Tanjung Baru*. *Jurnal Deformasi*, 2(2), 48.
- Rossman, Lewis. A. *Epanet 2.0 User Manual*. Alih Bahasa: EKAMITRA Engineering.
- Talanipa, R., Putri, T. S., Rustan, F. R., & Yulianti, A. T. (2022). *Implementasi Aplikasi EPANET Dalam Evaluasi Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM Kolaka*. *INFORMAL: Informatics Journal*, 7(1), 46.
- Triatmodjo, Bambang. 1996. *Hidrolika II*. Yogyakarta: Beta Offset
- Udju, J. I. R. (2014). *Evaluasi jaringan perpipaan distribusi air bersih daerah layanan kamelimabu kecamatan katikutana selatan kabupaten sumba tengah*. 1–92.
- Yudhistira, N. A. (2020). *Studi Perencanaan Pipa jaringan Distribusi Air Bersih PDAM di Desa Klagen Dan Ngadiboyo Kecamatan Rejoso Kabupaten Nganjuk*. *Global Health Science*, 3(8), 111–121.
- Zamzami, Z., Azmeri, A., & Syamsidik, S. (2018). *Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Pdam Tirta Tawar Kabupaten Aceh Tengah*. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil Dan Perencanaan*, 1(1), 132–141.
- Visitpandaan.wordpress.com. Peta Pandaan. Diakses pada 23 Januari 2023, dari <https://visitpandaan.wordpress.com/peta-pandaan/>