

**PERENCANAAN PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI
AIR BERSIH DI KABUPATEN AILEU KECAMATAN LAULARA
DESA TOHUMETA TIMOR LESTE**

SKRIPSI

*“ Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Program Studi Teknik Sipil “*



Disusun Oleh :

CLARA ROSA FATIMA DE JESUS MARTINS

22001051143

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

2025

RINGKASAN

Clara Rosa Fatima De Jesus Martins, 220.0105.1.143 Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi Air Bersih Di Kabupaten Aileu Kecamatan Laulara Desa Tohumeta Timor Leste. Dosen Pembimbing : (I) **Prof. Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** dan (II) **Dr. Ir. Budi Santoso, M.T. (IPM).**

Air bersih adalah kebutuhan dasar yang penting untuk kesehatan, kebersihan, dan pembangunan berkelanjutan, yang harus memenuhi syarat kuantitas, kualitas, kontinuitas, dan tekanan yang memadai. Desa Tohumeta menghadapi tantangan dalam penyediaan air bersih akibat kondisi topografi berbukit, yang menyulitkan penerapan sistem distribusi konvensional. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan sistem distribusi air bersih menggunakan *software* EPANET 2.2 untuk mengatasi masalah distribusi yang tidak merata dan rendahnya debit sumber air, terutama di musim kemarau yang hanya 5 L/S.

Tujuan dari penelitian ini adalah merencanakan serta mengembangkan sistem distribusi air bersih yang efisien di Desa Tohumeta, Kecamatan Laulara, Kabupaten Aileu, Timor Leste, agar masyarakat memperoleh akses air bersih yang memadai secara berkelanjutan terutama pada jam puncak. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan pendekatan studi teknis, yang melibatkan pengumpulan data primer dan sekunder, analisis kebutuhan air bersih, serta pemodelan hidrolik jaringan distribusi menggunakan perangkat lunak EPANET 2.2 untuk merancang sistem distribusi air yang efisien sesuai dengan kondisi topografi dan kebutuhan masyarakat di Desa Tohumeta.

Berdasarkan hasil perencanaan menggunakan perangkat lunak EPANET 2.2, sistem distribusi air bersih yang dirancang mampu menyalurkan air sebesar 3,38 liter per detik dari tandon ke permukiman warga dengan tekanan yang memenuhi standar pelayanan. Sistem ini dirancang menggunakan pipa HDPE PN 10 dengan dua ukuran diameter, yaitu 96,8 mm sepanjang 4585,8 meter dan 55,4 mm sepanjang 1522,8 meter. Perencanaan tersebut dinilai layak untuk mengatasi permasalahan kekurangan air bersih di Desa Tohumeta, terutama saat musim kemarau, serta dapat digunakan sebagai dasar teknis dalam pembangunan jaringan distribusi air di wilayah tersebut.

Kata Kunci: Air Bersih, Proyeksi Penduduk, Kebutuhan Air Bersih, EPANET 2.2

SUMMARY

Clara Rosa Fatima De Jesus Martins, 220.0105.1.143 Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, Planning for the Development of Clean Water Distribution Systems in Aileu Regency, Laulara District, Tohumeta Village, East Timor. Supervising Lecturers: (I) **Prof. Dr. Ir. Hj. Eko**

Noerhayati, M.T. and (II) **Dr. Ir. Budi Santoso, M.T. (IPM).**

Clean water is a basic necessity for health, hygiene, and sustainable development. It must meet the requirements of adequate quantity, quality, continuity, and pressure. Tohumeta Village faces challenges in providing clean water due to its hilly topography, which makes conventional distribution systems difficult. Therefore, planning a clean water distribution system using EPANET 2.2 software is necessary to address the problems of uneven distribution and low water source discharge, particularly during the dry season which is only 5 L/S.

The objective of this study is to plan and develop an efficient clean water distribution system in Tohumeta Village, Laulara District, Aileu Regency, Timor Leste, to ensure the community has sustainable access to adequate clean water, especially during peak hours. The method used in this study is a quantitative method with a technical study approach, involving primary and secondary data collection, clean water demand analysis, and hydraulic modeling of the distribution network using EPANET 2.2 software to design an efficient water distribution system tailored to the topography and community needs of Tohumeta Village.

Based on the planning results using EPANET 2.2 software, the designed clean water distribution system is capable of delivering 3.38 liters of water per second from the reservoir to residential areas with pressure that meets service standards. This system is designed using HDPE PN 10 pipes with two diameters: 96.8 mm for 4,585.8 meters and 55.4 mm for 1,522.8 meters. This plan is considered feasible to address the problem of clean water shortages in Tohumeta Village, especially during the dry season, and can be used as a technical basis for developing a water distribution network in the area.

Keywords: Clean Water, Population Projection, Clean Water Needs, EPANET 2.2

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu kebutuhan dasar yang tidak dapat tergantikan dalam kehidupan manusia (WHO, 2003). Ketersediaan air bersih sangat penting untuk mendukung kesehatan, kebersihan, dan produktivitas masyarakat (Effendi, 2003). Menurut WHO, akses terhadap air bersih merupakan hak dasar manusia yang harus dipenuhi untuk menunjang pembangunan berkelanjutan. Sistem distribusi air bersih yang baik harus memenuhi empat syarat utama, yaitu kuantitas, kualitas, kontinuitas, dan tekanan layanan yang memadai (Effendi, 2003; Sutrisno et al., 2010). Di era modern, sistem ini harus dirancang secara teknis dan hidraulik untuk menjamin suplai air secara efisien ke seluruh jaringan pelanggan melalui sistem perpipaan, baik sistem gravitasi, pompa, maupun gabungan (Hidayat & Latifah, 2022). Oleh karena itu, perencanaan sistem distribusi air yang andal menjadi kebutuhan mendesak, khususnya di wilayah yang belum memiliki jaringan memadai (Wahyuningtyas et al., 2023).

Desa Tohumeta, yang terletak di Kecamatan Laulara, Kabupaten Aileu, Timor Leste, merupakan salah satu wilayah yang menghadapi tantangan serius dalam penyediaan air bersih akibat kondisi topografi berbukit yang menyulitkan penerapan sistem distribusi konvensional (Observasi Lapangan, 2024). Berdasarkan observasi lapangan dan laporan masyarakat, pada musim kemarau sebagian besar warga mengalami kekurangan pasokan air, yang mengakibatkan menurunnya kualitas hidup dan meningkatnya risiko kesehatan lingkungan. Sistem distribusi air yang ada saat ini belum mampu menjangkau seluruh permukiman dengan tekanan yang cukup dan kontinuitas aliran yang baik (Wahyuningtyas et al., 2023). Hal ini diperparah oleh minimnya infrastruktur perpipaan dan tidak adanya pemodelan teknis yang mendasari pembangunan jaringan distribusi yang ada (Hidayat & Latifah, 2022). Debit sumber air saat ini hanya sekitar 5 L/s pada musim kemarau dan 10 L/s pada musim hujan, yang belum mampu mengimbangi kebutuhan saat ini maupun yang akan datang (Observasi Lapangan, 2024).

Permasalahan utama yang dihadapi Desa Tohumeta terkait air bersih meliputi ketidakseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan air, ketidakefisienan sistem distribusi, serta belum adanya perencanaan berbasis data dan simulasi teknis (Wahyuningtyas et al., 2023). Seiring dengan pertumbuhan penduduk dan meningkatnya

kebutuhan air domestik dan non-domestik, tekanan terhadap sumber air yang ada pun semakin tinggi (Siregar & Wulandari, 2021). Tanpa adanya perencanaan yang tepat, maka permasalahan ini berpotensi menyebabkan krisis air bersih dalam beberapa tahun mendatang (Wahyuningtyas et al., 2023). Hal serupa ditunjukkan dalam studi Wahyuningtyas et al. (2023), bahwa sistem distribusi tanpa dasar simulasi cenderung mengalami tekanan tidak merata dan kehilangan air yang tinggi. Selain itu, Hidayat dan Latifah (2022) juga menyatakan bahwa “sistem distribusi di daerah berbukit memerlukan penyesuaian teknis dan hidraulik yang terukur untuk menurunkan kehilangan tekanan dan memastikan cakupan layanan yang optimal”.

Sebagai solusi terhadap permasalahan tersebut, penerapan simulasi jaringan distribusi air menggunakan perangkat lunak EPANET 2.2 menjadi sangat relevan karena merupakan software yang dikembangkan oleh US EPA guna mensimulasikan perilaku hidraulik dan kualitas air dalam jaringan distribusi seperti tekanan, kecepatan aliran, kebutuhan debit, dan efisiensi jaringan (Rossman, 2000). Penggunaan perangkat ini memungkinkan perancang sistem untuk memprediksi potensi permasalahan dalam jaringan distribusi dan merancang solusi teknis secara lebih akurat. Dengan demikian, EPANET tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu analisis teknis, tetapi juga sebagai sarana untuk perencanaan infrastruktur yang berorientasi pada keberlanjutan.

Efektivitas EPANET dalam merancang sistem distribusi air bersih telah dibuktikan oleh berbagai penelitian. Penelitian oleh Noerhayati dan Rahmawati (2023) menunjukkan bahwa EPANET mampu mengidentifikasi titik-titik tekanan rendah dan memberikan rekomendasi desain ulang jaringan yang lebih efisien. Hal ini juga didukung oleh temuan Siregar dan Wulandari (2021), yang menekankan pentingnya mengintegrasikan proyeksi pertumbuhan penduduk dalam simulasi jaringan untuk memperoleh gambaran kinerja sistem dalam jangka panjang. Dengan mempertimbangkan kondisi geografis Desa Tohumeta yang cukup menantang serta terbatasnya sistem distribusi yang tersedia, penelitian ini menggunakan pendekatan simulasi teknis berbasis EPANET yang dikombinasikan dengan estimasi kebutuhan air untuk 10 tahun mendatang. Tujuan akhirnya adalah menghasilkan rancangan sistem distribusi air bersih yang efisien, hemat biaya, dan mampu beradaptasi terhadap perubahan kebutuhan masyarakat di masa depan (Kusuma & Supriyanto, 2020).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Terjadinya pertumbuhan penduduk yang menyebabkan peningkatan akan kebutuhan air bersih yang cukup signifikan
2. Sistem distribusi air bersih belum terbangun, sedangkan untuk memenuhi kebutuhan air di masa depan, baik dari segi kapasitas maupun tekanan layanan belum tersedia
3. Belum adanya perancangan serta pengembangan sistem jaringan distribusi air bersih yang optimal

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Berapa banyak jumlah penduduk Desa Tohumeta di Kabupaten Aileu Kecamatan Laulara Timor Leste pada 10 tahun mendatang ?
2. Berapa besar jumlah kebutuhan air bersih yang diperlukan masyarakat Desa Tohumeta Kabupaten Aileu Kecamatan Laulara pada 10 tahun mendatang ?
3. Bagaimana perencanaan pengembangan sistem distribusi air bersih di Desa Tohumeta Kabupaten Aileu Kecamatan Laulara berdasarkan kebutuhan dan sumber mata air yang ada ?

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak terlalu luas tinjauannya serta tidak menyimpang dari rumusan masalah diatas, maka perlu adanya batasan masalah yang ditinjau sebagai berikut :

1. Tidak memperhitungkan kualitas air.
2. Tidak menghitung rencana anggaran biaya (RAB).
3. Hanya menggunakan perangkat lunak/software EPANET 2.2 untuk merancang serta mengembangkan sistem jaringan distribusi air bersih secara optimal.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk menghitung banyaknya jumlah penduduk Desa Tohumeta di Kabupaten Aileu Kecamatan Laulara Timor Leste pada 10 tahun mendatang
2. Untuk menghitung berapa besar jumlah kebutuhan air bersih yang diperlukan masyarakat Desa Tohumeta Kabupaten Aileu Kecamatan Laulara pada 10 tahun mendatang
3. Untuk merencanakan seperti apa pengembangan sistem distribusi air bersih di Desa Tohumeta Kabupaten Aileu Kecamatan Laulara berdasarkan kebutuhan dan sumber mata air yang ada

1.6 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh manfaat sebagai berikut :

1. Sebagai referensi awal dalam merancang serta mengembangkan sistem jaringan distribusi air bersih di Desa Tohumeta Kabupaten Aileu Kecamatan Laulara Timor Leste
2. Menjadi bahan masukan bagi pihak pemerintah atau instansi terkait dalam rangka pengembangan jaringan distribusi pipa air bersih di wilayah tersebut.
3. Memberikan tambahan pengetahuan dan pengalaman dalam perencanaan jaringan pipa, serta dapat dijadikan sumber rujukan bagi penulis lain di masa mendatang.
4. Mendukung upaya peningkatan penyediaan air bersih dan sanitasi di daerah pedesaan sebagai bagian dari peningkatan kesejahteraan masyarakat.

1.7 Lingkup Pembahasan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka dalam permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Memproyeksi pertumbuhan jumlah penduduk
 - Menggunakan Metode Aritmatika
 - Menggunakan Metode Geometrik
 - Menggunakan Metode Eksponensial
2. Menghitung kebutuhan air bersih

- a. Menghitung kebutuhan air domestik
 - $Q_{\text{air domestik}} = \Sigma \text{SR terlayani} \times \text{kebutuhan air SR}$
 - b. Menghitung kebutuhan air non domestik
 - $Q_{\text{air non domestik}} = 15\% \times Q_{\text{air domestik}}$
 - c. Menghitung total kebutuhan air
 - $Q_{\text{air total}} = Q_{\text{air domestik}} + Q_{\text{air non domestik}}$
 - d. Menghitung kehilangan air
 - $\text{Kebocoran air} = 25\% \times \text{Total kebutuhan air}$
 - e. Menghitung kebutuhan air harian rata – rata
 - $Q_{\text{rata – rata harian}} = \text{total kebutuhan air} + \text{kehilangan air}$
 - f. Menghitung kebutuhan air harian maksimum
 - $Q_{\text{max}} = \text{Koefisien KHM} \times \text{kebutuhan air harian rata-rata}$
 - g. Menghitung kebutuhan air jam puncak
 - $Q_{\text{puncak}} = \text{Koefisien KJP} \times \text{Kebutuhan air harian maksimum}$
3. Menghitung dimensi pipa air bersih
 4. Mendesain perencanaan jaringan pipa distribusi air bersih menggunakan software Epanet 2.2.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan disusun secara sistematis dan berurutan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Pada bagian ini diuraikan secara singkat mengenai Latar Belakang, Identifikasi Masalah, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Lingkup Pembahasan, serta Sistematika Penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bagian ini membahas tentang teori atau argumentasi ilmiah yang digunakan untuk memecahkan persoalan-persoalan yang berkaitan dengan masalah yang dibahas.

BAB III Metodologi Penelitian

Pada bagian ini membahas tentang bagaimana penelitian ini dilakukan yang mencakup Jenis Penelitian, Waktu dan Lokasi Penelitian, Instrumen Penelitian, Tahapan Penelitian, dan Bagan Alir Penelitian (Flowchart).

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini membahas tentang hasil dari penelitian yang telah di analisa dan pembahasannya terkait perencanaan pengembangan sistem distribusi air bersih menggunakan EPANET 2.2.

BAB V Penutup

Pada bagian ini membahas tentang Kesimpulan dari hasil penelitian dan Saran yang membangun bagi peneliti lanjutan serta terdapat Daftar Pustaka dan Lampiran untuk melengkapi uraian yang disajikan dalam bagian utama skripsi.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan untuk menjawab rumusan masalah, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Jumlah proyeksi penduduk Desa Tohumeta Kecamatan Laulara Aileu tahun 2034 sebesar 1368 jiwa
- 2) Kebutuhan air bersih di Desa Tohumeta Kecamatan Laulara Aileu berdasarkan proyeksi penduduk hingga tahun 2034 adalah sebesar 3,38 liter/detik.
 - a. Rencana sistem jaringan pipa transmisi penyediaan air bersih di Desa Tohumeta hingga tahun 2034 adalah sebagai berikut :
 - Jenis pipa = HDPE PN 10
 - Diameter dalam pipa = 141 mm
 - Sistem tranmisi = pompa
 - Kapasitas pompa = Q 3,38 l/s dan H = 332 m, merk Grundfos
 - Tinggi tandon = 5 m
 - Elevasi tandon eksisting = 1172,7 mdpl
 - Elevasi tandon eksisting + tinggi tandon = 1177,7 mdpl
 - Kecepatan air dalam pipa = 0,33 m/detik
 - Panjang pipa = 2157,3 m
 - b. Rencana sistem jaringan pipa distribusi penyediaan air bersih di Desa Tohumeta hingga tahun 2034 adalah sebagai berikut :
 - Jenis pipa = HDPE PN 10
 - Diameter dalam pipa = 96,8 mm sepanjang 4585,8 m,
= 55,4 mm sepanjang 8562,4 m
 - Sistem distribusi = gravitasi
 - Elevasi SR = menyesuaikan topografi
 - Total panjang pipa = 13148,2 m
- 3) Berdasarkan simulasi Software EPANET 2.2 diperoleh bahwa desain jaringan pipa yang direncanakan mampu mengalirkan air secara gravitasi ke seluruh area Desa Tohumeta hingga tahun 2034. Tekanan yang dihasilkan berada dalam kisaran yang sesuai dengan standar teknis yaitu antara 0,36 m hingga 32,88 m. Selain itu,

kecepatan aliran dalam pipa juga tergolong ideal yaitu berkisar 0,42 m/detik sehingga dapat mencegah terjadinya pengendapan maupun kerusakan pipa akibat aliran yang terlalu cepat

5.2 Saran

Berdasarkan pada hasil penelitian, terdapat beberapa saran penulis untuk penelitian berikutnya maupun kepada instansi terkait yaitu:

- 1) Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan analisis terhadap beberapa desa di Kecamatan Laulara maupun di kecamatan lain dengan memanfaatkan debit air dari sumber mata air Desa Tohumeta jika masih debit masih memungkinkan atau mencukupi
- 2) Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian serupa di lokasi lain dengan menambahkan data tentang kualitas air
- 3) Penelitian ini menggunakan bantuan program *epanet*, sehingga bagi peneliti lain yang ingin melakukan penelitian serupa dapat menggunakan program bantu lain seperti *watercad*, dsb.
- 4) Bagi instansi yang akan memanfaatkan debit air bersih dari sumber mata air Desa Laulara untuk selalu mengevaluasi kebutuhan air bersih di lokasi layan mengingat kebutuhan air bersih dapat meningkat secara cepat dalam suatu waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2015). *SNI 6728.1:2015 tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta: BSN.
- Bhaskoro, D. (2007). *Perencanaan dan desain sistem perpipaan air bersih*. Surabaya: ITS Press.
- Dajan, A. (1972). *Pengantar metode statistik Jilid 1*. Jakarta: LP3ES.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2007). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M/2007 tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta: Direktorat Jenderal Cipta Karya.
- Dharmasetiawan, H. (2004). *Hidrolika II*. Bandung: Penerbit Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, ITB.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Perairan*. Yogyakarta: PT Kanisius.
- Ermawati. (2018). *Manajemen sumber daya air bersih dalam perspektif lingkungan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Haestad Methods. (2001). *Water Supply Systems Analysis: Design and Optimization for Engineering*. USA: Haestad Press.
- Hidayat, A., & Latifah, N. (2022). Analisis efektivitas distribusi air bersih di wilayah perbukitan menggunakan EPANET 2.0 (Studi kasus Kecamatan Tumpang). *Jurnal Teknik Sipil UNISMA*, 14(2), 97–104.
- Indonesia. Direktorat Jenderal Cipta Karya. (1998). *Pedoman Teknis Penyusunan Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.
- Indonesia. Direktorat Jenderal Cipta Karya. (2002). *Petunjuk Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.
- Indonesia. Kementerian Kesehatan. (2010). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

- Indonesia. Kementerian Pekerjaan Umum. (2000). *Pedoman Perencanaan Teknik Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Cipta Karya.
- Indonesia. Kementerian Pekerjaan Umum. (2007). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M/2007 tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta: Kementerian PU.
- Jayanti, A. R., Badriani, R. E., & Dhokhikah, Y. (2019). Pengembangan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih di Kecamatan Genteng Kabupaten Banyuwangi Menggunakan Program EPANET 2.0. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan*, 172–178.
- Joko. (2010). *Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih*. Jakarta: Penerbit Teknik Sipil Nusantara.
- Kusuma, D., & Supriyanto, R. (2020). Simulasi kinerja jaringan distribusi air bersih eksisting dan alternatif di kawasan semi-perkotaan dengan EPANET. *Jurnal Infrastruktur dan Teknik Lingkungan*, 12(1), 45–53.
- Kusmana, D., Sari, M., & Fitria, L. (2019). *Perencanaan sistem penyediaan air bersih berbasis proyeksi pertumbuhan penduduk*. Bandung: Pustaka Teknik Sipil.
- Lewis, E. (2000). *Water Distribution Modeling with EPANET 2.0*. Journal/Publisher.
- Linsley, R. K., Franzini, J. B., Freyberg, D. L., & Tchobanoglous, G. (1996). *Water Resources Engineering* (4th ed.). Singapore: McGraw-Hill International Editions.
- Mashuri, M., Saefuddin, A., & Putra, R. A. (2015). *Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum di Perkotaan*. Yogyakarta: Deepublish.
- 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.
- Noerhayati, R., & Rahmawati, I. (2023). Evaluasi sistem distribusi air bersih menggunakan EPANET 2.0 di Desa Lamondape. *Jurnal Teknik Sipil UNISMA*, 15(1), 34–41.

- Pratiwi, D. S., Siregar, A. C., Liana, U. W. M., & Rachman, A. (2023). Studi Perencanaan Pengembangan Jaringan Perpipaan Distribusi Air Minum Di Kecamatan Melak, Kabupaten Kutai Barat. *Rang Teknik Journal*, 6(2), 63–75.
- Priyantoro, S. (1991). *Teknik Penyediaan Air Minum*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Rossman, L. A. (2000). *EPANET 2: Users Manual*. Cincinnati: US Environmental Protection Agency National Risk Management Research Laboratory.
- Sholikhah, A., & Aritonang, I. N. *Perencanaan Sistem Distribusi Air Bersih di Desa Patihan Kecamatan Sidoharjo Kabupaten Sragen Jateng*. [Tanpa keterangan jurnal].
- Siregar, A., & Wulandari, E. (2021). Pengaruh proyeksi pertumbuhan penduduk terhadap perencanaan sistem distribusi air bersih: Simulasi dengan EPANET 2.0. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota UNISMA*, 13(2), 80–89.
- Silalahi, M. D. (2020). *Hukum Pengelolaan Sumber Daya Air*. Bandung: Nuansa.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi: Aplikasi metode statistik untuk analisa data hidrologi*. Bandung: Nova.
- Suyatno, S., Taba, H. T., & Waring, N. (2020). Simulasi Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih di Kampung Sabeyab Besar Menggunakan EPANET 2.0. *Jurnal Teknik Mesin*, 9(2), 10–23.
- Sutrisno, S., Nugroho, B. A., & Widodo, H. (2010). *Distribusi air bersih: Teori dan aplikasi*. Jakarta: Erlangga.
- Sutrisno, T., Susanto, A., & Riyanto, B. (2010). *Teknologi Pengolahan Air Bersih dan Air Limbah*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tri Joko, S. (2010). *Unit air baku dalam sistem penyediaan air minum*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tri Joko, S. (2020). *Sistem jaringan distribusi air bersih*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Triatmodjo, B. (1996). *Hidraulika I*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Triatmodjo, B. (2008). *Hidraulika II*. Yogyakarta: Beta Offset.

Wahyuningtyas, S., Fadhilah, M., & Azizah, S. (2023). Perencanaan sistem distribusi air bersih di Perumahan Graha SinghaJaya menggunakan EPANET 2.2. *Jurnal Teknik Sipil UNISMA*, 15(2), 55–62.

Wardana, A. (2021). *Pengelolaan air bersih dan sanitasi berkelanjutan*. Malang: Literasi Nusantara.

