



SURAT KETERANGAN
MELAKUKAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
481/A.01/TL-FTSP/itenas/XII/2025

Yang berlamban tangan di bawah ini,

Nama : Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.
Jabatan : Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Itenas
NPP : 40909

Menerangkan bahwa,

Nama : Ilma Azizah
NRP : 252021028
Email : ilma.azizah@mhs.itenas.ac.id

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut:

Nama Kegiatan : Evaluasi Sistem Distribusi Air Minum IPA II Bukit Biru Cabang Tenggarong PERUMDA Tirta Mahakam Kabupaten Kulai Kartanegara

Tempat : PERUMDA Tirta Mahakam Kecamatan Tenggarong

Waktu : 01 Juli s.d. 08 Agustus 2024

Sumber Dana : Dana Pribadi

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 09 Desember 2025

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan
Itenas,

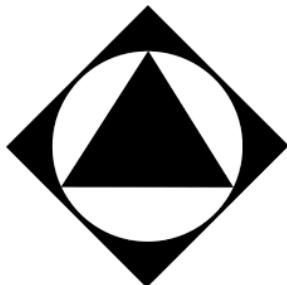


The logo for Institut Teknologi Nasional (Itenas) features a stylized blue and white graphic element resembling a flame or a drop, followed by the word "itenas" in a bold, lowercase, sans-serif font. Below the word "itenas" is the tagline "TEKNOLOGI DALAM KEGIATAN".

(Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.)
NPP. 40909

**EVALUASI SISTEM DISTRIBUSI AIR MINUM IPA II BUKIT
BIRU CABANG TENGGARONG PERUMDA TIRTA
MAHAKAM KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA**

PRAKTIK KERJA



Oleh:

ILMA AZIZAH

252021028

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
BANDUNG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PRAKTIK KERJA
EVALUASI SISTEM DISTRIBUSI AIR MINUM IPA II BUKIT BIRU
CABANG TENGGARONG PERUMDA TIRTA MAHKAM KABUPATEN
KUTAI KARTANEGARA

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan

Mata Kuliah Praktik Kerja (ILA - 490) pada

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan

Institut Teknologi Nasional Bandung

Disusun oleh :

Ilma Azizah

25-2021-028

Bandung, 25 Juli 2025

Semester Genap 2024/2025

Mengetahui/Menyetujui

Dosen Pembimbing

Mila Dirgawati, S.T., M.T., PhD

NIDN :0409058001

Koordinator Praktik Kerja

5/8/25

Siti Aimin, S.T., S.Psi., M.Sc.

NIDN :0416087701

Ketua Program Studi



Dr. M Rangga Sururi, S.T., M.T.

NIDN : 0403047803

ABSTRAK

Sistem distribusi air minum memiliki peran penting dalam memastikan terpenuhinya aspek kualitas, kuantitas, dan kontinuitas pelayanan kepada masyarakat. Cabang Tenggarong PERUMDA Tirta Mahakam merupakan wilayah dengan jumlah pelanggan terbesar dan tingkat kehilangan air tertinggi, sehingga diperlukan evaluasi menyeluruh terhadap kinerja sistem distribusi, khususnya pada jaringan IPA II Bukit Biru. Praktik kerja ini bertujuan untuk menganalisis kondisi hidraulik dan kualitas air pada jaringan distribusi melalui perbandingan antara data eksisting dan hasil simulasi menggunakan perangkat lunak EPANET 2.2. Ruang lingkup evaluasi meliputi analisis headloss, pressure, velocity, serta parameter kualitas air seperti sisa klor, pH, dan kekeruhan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem distribusi telah memenuhi persyaratan kuantitas dan kontinuitas, namun belum sepenuhnya memenuhi standar kualitas air berdasarkan Permenkes No. 2 Tahun 2023. Sejumlah segmen jaringan juga tidak memenuhi kriteria hidrolis, antara lain 10% node memiliki tekanan di atas 80 m, 35,25% pipa memiliki headloss lebih dari 10 m/km, dan 22,95% pipa memiliki kecepatan aliran kurang dari 0,3 m/s. Kondisi ini berpotensi menimbulkan korosi pipa, pembentukan endapan, serta penurunan efisiensi aliran.

ABSTRACT

The drinking water distribution system plays a crucial role in ensuring the quality, quantity, and continuity of water services to the community. Tenggarong Branch of PERUMDA Tirta Mahakam, which has the largest number of customers and the highest water loss rate, requires a thorough evaluation of its distribution performance, particularly the network supplied by IPA II Bukit Biru. This internship project aims to assess the hydraulic and water quality conditions of the distribution system by comparing field data with simulation results obtained using EPANET 2.2. The evaluation covers hydraulic parameters including headloss, pressure, and velocity as well as water quality parameters such as residual chlorine, pH, and turbidity. The results show that although the system meets the requirements for water quantity and continuity, it does not fully comply with the water quality standards stated in the Indonesian Ministry of Health Regulation No. 2 of 2023. Several parts of the distribution network also fail to meet hydraulic criteria, with findings indicating that 10% of nodes have pressures exceeding 80 m, 35.25% of pipes have headloss values greater than 10 m/km, and 22.95% of pipes show flow velocities below 0.3 m/s. These conditions may trigger pipe corrosion, sediment accumulation, and reduced flow efficiency.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah sumber daya yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan keberlangsungan lingkungan hidup. Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, khususnya dalam konteks air minum peran sistem distribusi air menjadi sangat penting (Afiatun et al., 2017). Sistem distribusi adalah satu kesatuan sistem penyediaan air minum (SPAM) dalam memberikan pelayanan air minum kepada masyarakat. Jaringan pipa distribusi berfungsi mengantarkan air minum ke seluruh masyarakat dengan memperhatikan kualitas, kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan (Kamelia, 2023). Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 122 Tahun 2015, Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) diselenggarakan dengan tujuan tersedianya pelayanan air minum untuk memenuhi hak rakyat atas air minum, tercapainya penyelenggaraan air minum yang efektif dan efisien untuk memperluas cakupan pelayanan air minum.

Tingginya laju pertumbuhan penduduk di Indonesia pada tahun 2023 mencapai 1,13% (BPS,2024). Tingginya laju pertumbuhan penduduk berbanding lurus dengan kebutuhan air minum. Meningkatnya kebutuhan air minum dapat menyebabkan terjadinya fluktuasi penggunaan air di mana fluktuasi dapat mengakibatkan terganggunya aspek kualitas, kuantitas serta kontinuitas air minum.

PERUMDA Tirta Mahakam adalah Perusahaan Umum Daerah (PERUMDA) yang melayani kebutuhan air minum di Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. PERUMDA Tirta Mahakam memiliki 34 (Tiga puluh Empat) cabang yang terbagi menjadi 3 (tiga) wilayah yaitu wilayah hulu, wilayah tengah dan wilayah pantai. Salah satunya adalah Cabang Tenggarong yang berada di wilayah Tengah PERUMDA Tirta Mahakam. Cabang Tenggarong adalah salah satu cabang di PERUMDA Tirta Mahakam yang melayani penyediaan air minum kecamatan Tenggarong di mana cabang ini merupakan cabang dengan jumlah SR terbanyak di PERUMDA Tirta Mahakam. Cabang Tenggarong melayani Kecamatan Tenggarong dari 3 (tiga) Instalasi Pengolahan Air (IPA) yaitu, IPA I Sukarame kapasitas 400 lt/dt, IPA II Bukit Biru kapasitas 180 lt/dt dan IPA III Bekotok kapasitas 65 lt/dt

dengan sumber air baku yang berasal dari Sungai Mahakam. Jumlah penduduk pada Kecamatan Tenggarong adalah 113.745 jiwa dengan sambungan pelanggan terpasang sebanyak 28.882 buah. Panjang jaringan distribusi yang terpasang di Cabang Tenggarong adalah sepanjang 281.567 meter, dengan diameter mulai 50 mm sampai dengan 400 mm.

Jaringan distribusi yang terpasang di Cabang Tenggarong memiliki angka kebocoran air terbesar dibandingkan dengan cabang yang lainnya yaitu sebesar 46,76% (Laporan Distribusi Mei 2024). Selain angka kehilangan air yang tinggi, kebocoran pipa di Cabang Tenggarong adalah 149 pipa di antaranya adalah 109 buah pipa dinas dan 37 buah pipa distribusi (Laporan Hubungan Pelanggan Mei 2024). IPA II Bukit biru terdiri dari 2 *Water Treatment plant* (WTP) dengan kapasitas 100 l/detik dan 80 l/detik dengan jaringan pipa dari IPA II bukit biru terbagi menjadi 3 (tiga), yaitu pipa distribusi, pipa layanan, pipa dinas dan pipa persil yang melayani konsumen IPA II Bukit Biru Cabang Tenggarong dengan diameter pipa mulai dari 50 mm sampai dengan 400 mm dan jumlah konsumen sebanyak 13.198 sambungan langganan.

Kecamatan Tenggarong merupakan pusat pemerintahan, ekonomi dan budaya di Kabupaten Kutai Kartanegara sehingga evaluasi sistem distribusi air pada jaringan distribusi IPA II Bukit Biru Cabang Tenggarong PERUMDA Tirta Mahakam menjadi hal yang krisis untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada pada jaringan distribusi. Pentingnya evaluasi sistem distribusi air PERUMDA Tirta Mahakam cabang Tenggarong terutama pada sistem distribusi IPA II Bukit Biru. Oleh karena itu, melalui simulasi jaringan distribusi dengan menggunakan software Epanet 2.2, dengan menggunakan simulasi ini dapat mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di sistem distribusi pada IPA II Bukit Biru Cabang Tenggarong.

1.2 Maksud dan Tujuan

1.2.1 Maksud

Praktik Kerja yang dilaksanakan di PERUMDA Tirta Mahakam Kabupaten Kutai Kartanegara, dengan maksud untuk mengevaluasi Sistem distribusi air di IPA II Bukit Biru Cabang Tenggarong.

1.2.2 Tujuan

Adapun tujuan dari praktik kerja di PERUMDA Tirta Mahakam Kabupaten Kutai Kartanegara ini adalah:

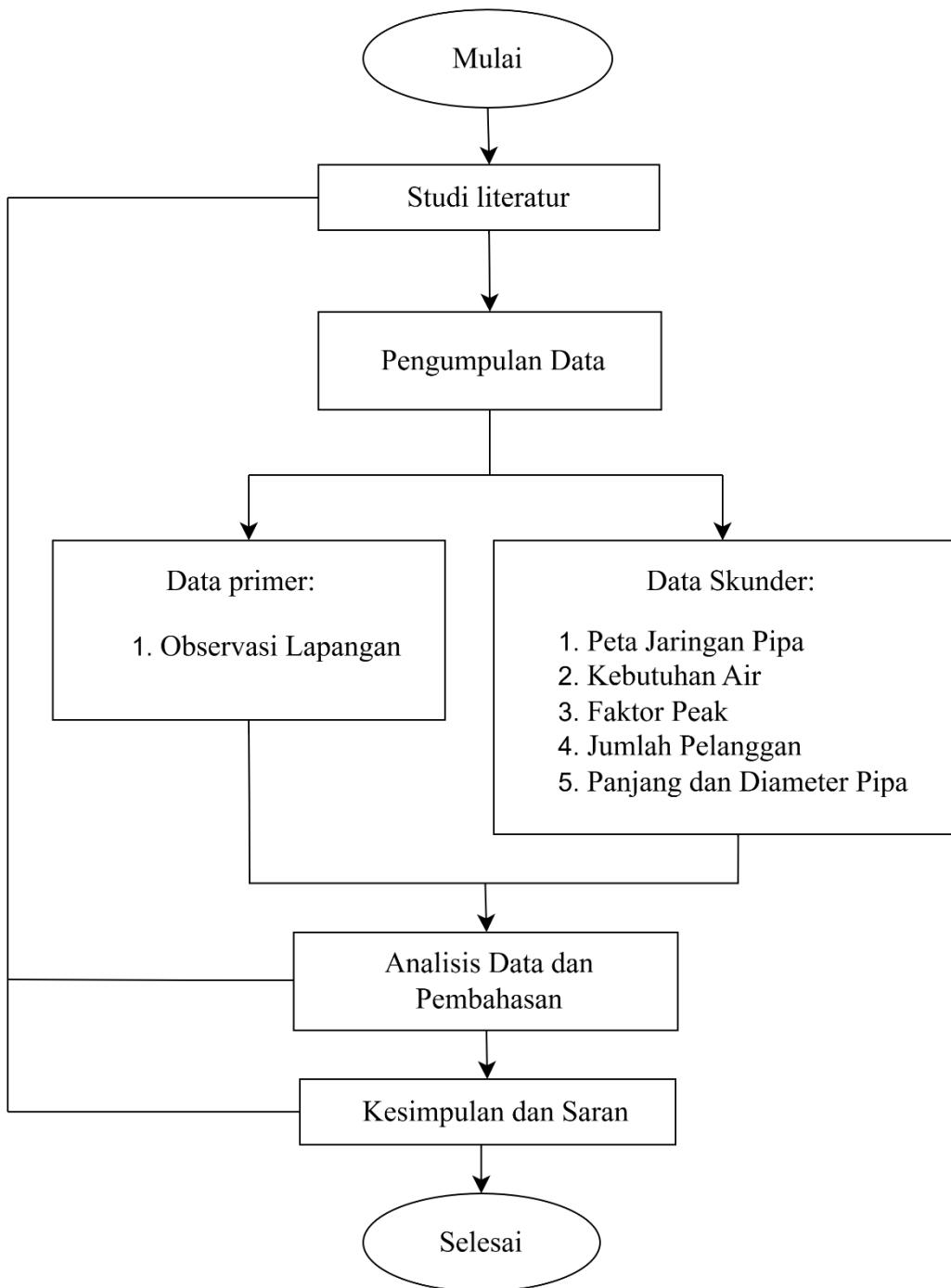
1. Mengevaluasi permasalahan sistem distribusi pelayanan IPA II Bukit Biru Cabang Tenggarong dengan perbandingan menggunakan kriteria desain.
2. Melakukan evaluasi sistem distribusi menggunakan Software Epanet 2.2
3. Memberikan rekomendasi untuk perbaikan sistem distribusi IPA II Bukit Biru

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam pelaksanaan Praktik Kerja ini adalah melakukan evaluasi sistem distribusi di IPA II Bukit Biru Cabang Tenggarong yang meliputi:

1. Evaluasi yang dilakukan hanya pada sistem distribusi IPA II Bukit Biru
2. Evaluasi yang dilakukan hanya pada sistem distribusi dari reservoir sampai dengan pelanggan
3. Evaluasi sistem distribusi menggunakan simulasi software Epanet 2.2
4. Evaluasi yang dilakukan hanya terhadap *headloss*, *pressure* dan *velocity* untuk hidrolis jaringan dan sisa klor, pH, kekeruhan untuk kualitas air distribusi

1.4 Metodologi



Gambar 1. 1 Metodologi Pelaksanaan Kerja Praktik

Sumber: Hasil Analisis, 2024

a. Pengumpulan Data Primer dan Sekunder

Tabel 1. 1 Data Pengolahan

No	Data	Kegunaan Data	Sumber
Data Primer			
1	Dokumentasi Lapangan	Data pendukung untuk kegiatan kerja Praktik	Observasi Lapangan, 2024
Data Sekunder			
2	Peta Jaringan Pipa	Digunakan untuk mengetahui letak dan arah pipa distribusi	
3	Kebutuhan Air	Digunakan sebagai base demand pada node untuk simulasi Epanet 2.2	Dokumen PERUMDA Tirta Mahakam, 2024
4	Faktor Peak	Digunakan sebagai data patterns untuk simulasi Epanet 2.2	
5	Jumlah Pelanggan	Mengetahui jumlah penggunaan air pada sistem distribusi	
6	Panjang dan Diameter Pipa	Data yang digunakan untuk simulasi Epanet 2.2	
7	Topografi wilayah perencanaan	Sebagai data elevasi node pada simulasi Epanet 2.2	Google Earth, 2024

Sumber: Hasil Analisis, 2024

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan

Berisikan latar belakang permasalahan sistem distribusi yang ada di PERUMDA Tirta Mahakam Cabang Tenggarong, maksud dan tujuan dilakukannya kerja praktik di IPA II Bukit Biru PERUMDA Tirta Mahakam cabang Tenggarong, ruang lingkup serta sistematika penulisan yang akan digunakan untuk menyusun laporan Kerja Praktik ini

BAB II Tinjauan Pustaka

Teori dasar dan teori pendukung dari berbagai sumber tertulis, undang-undang yang terkait dan sumber lainnya. Studi literatur ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman lebih mendalam terhadap suatu topik atau masalah dalam penelitian serta memperluas pengetahuan dan wawasan terhadap topik yang akan diteliti. Selain itu studi literatur juga bermanfaat saat akan melakukan analisis data yang ada di lapangan. Teori dasar tersebut mengenai jenis jaringan distribusi, jenis pengaliran distribusi, pola jaringan, kualitas air bersih, kebocoran pipa, kehilangan air dan lainnya.

BAB III Gambaran Umum Perusahaan

Berisikan kondisi umum PERUMDA Tirta Mahakam, visi dan misi perusahaan, tugas dan fungsi, maksud dan tujuan struktur organisasi, serta gambaran singkat PERUMDA Tirta Mahakam Cabang Tenggarong, kondisi geografis wilayah studi dan kependudukan wilayah studi

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Menjelaskan hasil data yang diperoleh dari kerja praktik di PERUMDA Tirta Mahakam cabang Tenggarong, Kutai Kartanegara tentang sistem distribusi air minum. Melakukan pengolahan data, melakukan evaluasi terhadap sistem distribusi serta memberikan rekomendasi untuk sistem distribusi tersebut.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Menyimpulkan pembahasan yang telah dilakukan terhadap evaluasi sistem distribusi air minum di IPA II Bukit Biru Cabang Tenggarong dan memberikan saran kepada pihak PERUMDA Tirta Mahakam Cabang Tenggarong.

BAB II

KESIMPULAN DAN SARAN

2.1 Kesimpulan

Berdasarkan dengan evaluasi yang telah dilakukan terhadap sistem distribusi IPA II Bukit Biru Cabang Tenggarong dapat disimpulkan sebagai berikut

1. Sistem distribusi pelayanan IPA II Bukit Biru telah memenuhi persyaratan kuantitas dan kontinuitas air distribusi, dan belum memenuhi persyaratan kualitas air distribusi dikarenakan ada beberapa parameter yang belum memenuhi baku mutu berdasarkan dengan Permenkes No 2 Tahun 2023. Selain itu, hidrolis jaringan sistem distribusi IPA II Bukit Biru memiliki beberapa titik yang tidak memenuhi standar pengaliran menurut Departemen PU Cipta Karya tahun 2007.
2. Evaluasi sistem distribusi di IPA II Bukit Biru yang telah dilakukan memiliki beberapa titik yang tidak memenuhi standar pengaliran menurut Departemen Pu Cipta Karya tahun 2007 seperti 10% node dengan *pressure* yang melebihi 80 m, 35,25% pipa dengan *headloss* lebih dari 10 m/km dan 22,95% pipa dengan *velocity* yang kurang dari 0,3 m/s.
3. Perbaikan pada sistem distribusi IPA II Bukit Biru untuk memenuhi standar hidrolis dapat dilakukan dengan mengganti diameter pipa di beberapa titik yang tidak memenuhi standar hidrolis jaringan serta melakukan rekayasa pengaturan *valve* pada titik yang memiliki tekanan yang melebihi standar kriteria desain

2.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dalam evaluasi ini adalah melakukan pembentukan zona pelayanan dengan cakupan yang lebih kecil agar memudahkan untuk monitoring permasalahan hidrolis yang terjadi serta dapat memudahkan untuk mengontrol angka kehilangan air yang terjadi. Angka kehilangan air di Cabang Tenggarong yang tinggi dapat melakukan pembagian jaringan distribusi air minum menjadi *District Metered Area* (DMA). *District Metered Area* (DMA) memiliki fungsi untuk mengurangi kehilangan air fisik serta mengurangi tingkat kebocoran pada pipa. Selain itu, data-data digital mengenai aset PERUMDA seperti data pipa, umur pipa, aksesoris dan aset lainnya yang digunakan dalam sistem

distribusi terus diperbaharui untuk memudahkan jika akan dilakukan perbaikan atau pengembangan serta penggantian pipa yang telah berumur lebih dari 20 tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiatun, E., Wahyuni, S., & Nugraha, I. P. (2017). Pemilihan Alternatif Jaringan Distribusi Utama (Jdu) Untuk Pengembangan Spam Regional Di Kabupaten Sumedang, Kabupaten Majalengka, Kabupaten Cirebon Dan Kota Cirebon. *Infomatek: Jurnal Informatika, Manajemen dan Teknologi*, 19(2), 79-90.
- Ardhi, I. K. (2022). Laporan Pkm-Penetapan Nilai Nrw (Non Revenue Water) Pada Sistem Distribusi Air Minum Sumber Mata Air Cigadog Pdam Tirta Bumi Wibawa Kota Sukabumi. Institu Teknologi Nasional: Bandung
- Asriningrum, S. N. (2023). *Evaluasi Kehilangan Air Pada Jaringan Pipa Air Bersih PDAM Kota Magelang*. Universitas Tidar: Magelang
- Ditektorat Jendral Ciptakarya. 1990. Pedoman Teknis Penyediaan Air Bersih IKK
- Elvika, Z. (2024). *Evaluasi Sistem Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih di Kecamatan Ampek Nagari Kabupaten Agam* Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat].
- Ginanjarwati, W., Setiani, O., & Dewanti, N. A. Y. (2018). Hubungan Jarak Rumah ke Instalasi Pengolahan Air dengan Kadar Sisa Chlor Pada Jaringan Distribusi IPA Pucang Gading PDAM Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(6), 386-392.
- Hakim, C. A. (2018). Evaluasi Kualitas Air Minum (Klor Bebas, Escherichia coli, dan pH) pada Jaringan Distribusi PDAM Bantul Unit Sewon.
- Kamelia, F. S. (2023). *Perencanaan Sistem Penyedian Air Minum (SPAM) Kecamatan Sidayu Kabupaten Gresik Menggunakan Epanet 2.2* Universitas Islam Negeri Sunan Ampel]. Surabaya.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2018. "Modul Air Tak Berekening". Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Kusaeri, M. H., & Sururi, M. R. (2024). Evaluasi hidrolis distribusi air minum di Samanea Hill, Kecamatan Parung Panjang, Kabupaten Bogor. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management)*, 179-195.

- Mabrok, M. A., Saad, A., Ahmed, T., & Alsayab, H. (2022). Modeling and simulations of Water Network Distribution to Assess Water Quality: Kuwait as a case study. *Alexandria Engineering Journal*, 61(12), 11859-11877.
- Mathye, R. P., Scholz, M., & Nyende-Byakika, S. (2022). Optimal pressure management in water distribution systems: efficiency indexes for volumetric cost performance, consumption and linear leakage measurements. *Water*, 14(5), 805.
- Munggaran, G. A., Hardiman, S., Zen, A., Latifah, N., & Romdhona, N. (2024). Identifikasi Sumber Pencemaran berdasarkan Analisis Parameter Kekeruhan, pH, dan Warna di Situ Pamulang: Identifikasi Sumber Pencemaran berdasarkan Analisis Parameter Kekeruhan, pH, dan Warna di Situ Pamulang. *Health Safety Environment Journal*, 3(1).
- Nugroho, S., Meicahayanti, I., & Nurdiana, J. (2018). Analisis Jaringan Perpipaan Distribusi Air Bersih Menggunakan EPANET 2.0 (Studi Kasus di Kelurahan Harapan Baru, Kota Samarinda). *Teknik*, 39(1), 62-66.
- Patel, N., & Parmar, A. (2019). Water Distribution Network using EPANET: A Case Study of Olpad Village. *no. February*, 25-30.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/ MENKES/ PER/ IV/ 2010 Tentang Peryaratan Kualitas Air Minum.
- Peraturan Pemerintah Nomor 122 Tahun 2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2016 Tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Pekerjaan Rakyat No. 18/PRT/M/2007 tentang Penyelenggaraan Pengembangan SPAM
- Peraturan Pemerintah Nomor 122 Tahun 2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum

- Putra, H. S. A., Ma'rufi, I., & Ellyke, E. (2022). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Sisa Klor (Cl₂) pada ZAMP Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang. *Pustaka Kesehatan*, 10(2), 107-113.
- Rakhmad, A. N. (2018). *Evaluasi Sistem Distribusi Air Minum di Kawasan Perkotaan Kabupaten Tabalong Kalimanatan Selatan* Institut Teknologi Sepuluh Nopember].
- Riswanto, F. D. O., Hariono, M., Susanto, G. N., Budiasmoro, I. Y. K., & Istyastono, E. P. (2018). Kualitas Air Sungai Gajah Wong Ditinjau Dari Penghambatan Enzim Asetilkolinesterase (Water Quality Assessment of Gajah Wong River Based on Inhibition of Acetylcholinesterase Activity). *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 24(2), 89-94.
- Rolia, E., Oktavia, C., Rahayu, S. R., Fansuri, M., & Mufidah, M. (2023). Penyediaan air bersih berbasis kualitas, kuantitas dan kontinuitas air. *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 12(2), 155-165.
- Saudi, A. I. (2022). Analisis Potensi Sumber Mata Air Sebagai Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih di Kabupaten Majene. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 10(2), 117-126.
- Savero, M. F., & Pambudi, B. (2018). *Perencanaan sistem jaringan distribusi air bersih waduk bendo, desa ngindeng, kecamatan sawoo, kabupaten ponorogo, jawa timur* Institut Teknologi Sepuluh Nopember].
- Solikah, I., & Handriyono, R. E. (2021). Evaluasi Sistem Distribusi Air Minum Di Kecamatan Bendungan Kabupaten Trenggalek Menggunakan Software Epanet. Prosiding Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan dan Infrastruktur,
- Syah, M. R. (2017). Pengembangan Sistem Distribusi Air Bersih Menggunakan Software Epanet 2.0 Di Desa Suko Kecamatan Maron Kabupaten Probolinggo.
- Toma, Z. T., & Dananto, M. (2022). Evaluating the hydraulic performance of existing water supply distribution system: the case of Teblela Town of Wolaita Zone, Southern Ethiopia. *International Journal of Advanced Multidisciplinary*, 1(3), 181-198.

- Triatmodjo, Bambang. (1993). *Hidraulika II*. Beta Offset: Yogyakarta
- Widiyatmoko, W., Soenarto, B., & Kristina, K. (2024). Perbandingan Penggunaan 3 Jenis Pipa untuk Sistem Penyediaan Air (Kajian Kasus Kawasan Industri Terpadu Kabupaten Batang). *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 24(1), 600-605.
- 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.
- Zlatanović, L., van der Hoek, J. P., & Vreeburg, J. (2017). An experimental study on the influence of water stagnation and temperature change on water quality in a full-scale domestic drinking water system. *Water research*, 123, 761-772.