

Evaluasi Jaringan Sistem Penyediaan Air Minum Perusahaan Umum Daerah (Perumda) Air Minum Tirta Ardhia Rinjani Kabupaten Lombok Tengah (Studi Kasus Unit Pelaksana Teknis (UPT) Kecamatan Praya Timur)

Wahyudi

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram, Mataram, Indonesia

mhyudi659@gmail.com

ABSTRACT

Keywords:

SPAM;
WaterNet V3;
Clean water needs.

Abstract: Clean water is a basic necessity for communities, and its provision in Central Lombok Regency is managed by the Regional Public Water Supply Company (PERUMDA) Tirta Ardhia Rinjani through five spring sources using pumping and gravity-based distribution systems. The increasing number of customers in line with population growth requires improvements in the capacity and quality of the distribution network. Therefore, an analysis of the existing network conditions is necessary to identify problems and formulate measures to improve service performance. This study aims to analyze clean water demand, the condition of the water distribution pipeline network, and service quality improvements at the East Praya Regional Technical Implementation Unit (UPT). The research methods included customer growth projections using the Geometric, Arithmetic, and Least Squares methods, followed by water demand calculations and hydraulic simulations using WaterNet V3 software based on the Relative Energy Head and Flow Velocity parameters. The results indicate that the existing distribution network is still capable of serving the entire service area. The Relative Energy Head values at most nodes range from 10 to 80 m, in accordance with Annex III of the Regulation of the Minister of Public Works and Housing (Permen PUPR) No. 27/PRT/M/2016. However, Nodes 2 and 13 have pressures of approximately 83 m, while Nodes 1, 3, 5, 12, and 14 have pressures below 10 m. Flow velocities range from 0.15 to 1.55 m/s, with most pipeline sections meeting the planning criteria. Recommended measures to improve service performance include expanding service coverage, conducting network maintenance, installing Pressure Reducing Valves (PRVs), and optimizing network operations.

Kata Kunci:

SPAM;
WaterNet V3;
Kebutuhan air bersih.

Abstrak: Air bersih merupakan kebutuhan dasar masyarakat yang penyediaannya di Kabupaten Lombok Tengah dilakukan oleh Perusahaan Umum Daerah (PERUMDA) Air Minum Tirta Ardhia Rinjani melalui lima sumber mata air dengan sistem distribusi pompa dan gravitasi. Meningkatnya jumlah pelanggan seiring pertumbuhan penduduk menuntut peningkatan kapasitas serta kualitas jaringan distribusi. Oleh karena itu, diperlukan analisis kondisi eksisting jaringan untuk mengidentifikasi permasalahan dan merumuskan upaya peningkatan pelayanan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan air bersih, kondisi jaringan perpipaan, serta peningkatan kualitas layanan di UPT Praya Timur. Metode penelitian meliputi proyeksi pertumbuhan pelanggan menggunakan metode Geometrik, Aritmatik, dan Least Square, dilanjutkan dengan perhitungan kebutuhan air serta simulasi hidraulik menggunakan perangkat lunak WaterNet V3 berdasarkan parameter Relative Energy Head dan Flow Velocity. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jaringan distribusi masih mampu melayani seluruh wilayah pelayanan. Nilai Relative Energy Head pada sebagian besar node berada pada kisaran 10–80 m sesuai Lampiran III Permen PUPR Nomor 27/PRT/M/2016, meskipun Node 2 dan Node 13 memiliki tekanan sekitar 83 m, sedangkan Node 1, Node 3, Node 5, Node 12, dan Node 14 memiliki tekanan di bawah 10 m. Kecepatan aliran berkisar 0,15–1,55 m/s, dengan sebagian besar ruas pipa memenuhi kriteria perencanaan. Rekomendasi peningkatan pelayanan meliputi perluasan cakupan pelayanan, pemeliharaan jaringan, pemasangan Pressure Reducing Valve (PRV), serta optimasi operasi jaringan.

Article History:

Received : 01-10-2026

Accepted : 30-11-2026



This is an open access article under the **CC-BY-SA** license

A. PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan dasar masyarakat yang berperan penting dalam menunjang kesehatan, kesejahteraan, serta aktivitas sosial dan ekonomi. Di Kabupaten Lombok Tengah, penyediaan air bersih dilakukan oleh PERUMDA Air Minum Tirta Ardhia Rinjani melalui beberapa sumber mata air dengan sistem pengaliran pompa dan gravitasi, sesuai dengan kondisi elevasi wilayah pelayanan. Seiring pertumbuhan penduduk dan peningkatan jumlah pelanggan, kebutuhan air bersih juga mengalami peningkatan, sehingga diperlukan evaluasi terhadap kemampuan jaringan distribusi dalam memenuhi kebutuhan masyarakat secara optimal dan berkelanjutan.

Evaluasi jaringan distribusi diperlukan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam memenuhi kebutuhan air pada kondisi eksisting maupun pada periode mendatang. Penelitian terdahulu mengenai sistem penyediaan dan distribusi air bersih di wilayah Lombok Tengah telah menggunakan berbagai pendekatan. Penelitian Bangu melakukan analisis penyediaan air bersih di Praya Barat Daya dengan metode proyeksi penduduk dan analisis hidrolika menggunakan Epanet 2.0, sedangkan penelitian Saputra Utama mengenai pengembangan jaringan distribusi di Kecamatan Praya Tengah menggunakan metode proyeksi geometrik, aritmetika, dan eksponensial serta WaterCAD V8i. Kedua penelitian tersebut menunjukkan pentingnya analisis kebutuhan air dan kondisi hidrolika jaringan, tetapi memiliki lokasi dan pendekatan analisis yang berbeda dari wilayah UPT Praya Timur.

Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, masih terdapat kesenjangan kajian pada evaluasi jaringan distribusi air bersih di UPT Praya Timur yang mengintegrasikan proyeksi kebutuhan air dengan evaluasi kondisi jaringan menggunakan WaterNet V3. Penelitian ini menggunakan metode geometrik, aritmetika, dan least square untuk memproyeksikan kebutuhan air sampai tahun 2040 serta melakukan analisis jaringan distribusi berdasarkan parameter hidrolika. Perbedaan lokasi penelitian, metode proyeksi, dan perangkat analisis tersebut menjadi aspek kebaruan penelitian dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang tercantum dalam skripsi.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan air bersih berdasarkan proyeksi, mengevaluasi kondisi eksisting jaringan distribusi PERUMDA Tirta Ardhia Rinjani UPT Praya Timur, serta merumuskan upaya peningkatan kualitas pelayanan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kemampuan jaringan dalam memenuhi kebutuhan air dan menjadi bahan pertimbangan teknis bagi PERUMDA Tirta Ardhia Rinjani dalam pengembangan serta peningkatan pelayanan di wilayah UPT Praya Timur.

B. METODE

Terdapat beberapa tahapan dalam penelitian ini, mulai dari tahap awal hingga diperoleh kesimpulan dan saran. Penelitian diawali dengan tahap awal, yaitu menentukan permasalahan dan tujuan penelitian yang menjadi dasar dalam pelaksanaan evaluasi jaringan distribusi air bersih PERUMDA Tirta Ardhia Rinjani UPT Praya Timur. Tahap selanjutnya adalah persiapan penelitian yang meliputi kegiatan administratif dan persiapan kebutuhan penelitian sebelum pengumpulan data dilakukan. Pada tahap ini dilakukan pengurusan surat izin atau surat pengantar yang diperlukan untuk memperoleh data dan informasi dari instansi terkait. Setelah persiapan selesai, penelitian dilanjutkan dengan tahap pengumpulan data. Data yang dikumpulkan meliputi data jumlah pelanggan, data produksi air, data pemakaian air, serta data jaringan distribusi yang diperlukan untuk melakukan analisis kebutuhan dan kondisi jaringan. Data yang telah diperoleh selanjutnya dianalisis sesuai dengan tujuan penelitian. Analisis dilakukan untuk mengetahui kebutuhan air bersih berdasarkan proyeksi, perhitungan proyeksi pelanggan dapat dilakukan dengan berbagai metode antara lain:

Metode Geometrik

$$P_n = P_o(1 + r)^n \quad (1)$$

Metode Aritmatik

$$P_n = P_o(1 + r \times n) \quad (2)$$

Metode Least Square

$$y = a + bx \quad (3)$$

$$a = \frac{\sum y \sum x^2 + (\sum x \sum xy)}{n \sum x^2 + (\sum x)^2} \quad (4)$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 + (\sum x)^2} \quad (5)$$

Untuk menentukan metode proyeksi penduduk yang akurat, dapat ditentukan dahulu nilai koefisien korelasi (r) dari masing-masing metode proyeksi.

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2]^{1/2} \cdot [n(\sum x^2) - (\sum x)^2]^{1/2}} \quad (6)$$

Mengevaluasi kondisi jaringan distribusi eksisting serta menganalisis kondisi hidrolika jaringan menggunakan software WaterNet V3. Analisis jaringan distribusi dilakukan dengan memasukkan data jaringan dan parameter yang diperlukan ke dalam software WaterNet V3, kemudian hasil simulasi digunakan untuk mengetahui kondisi aliran dan parameter hidrolika pada jaringan distribusi PERUMDA Tirta Ardhia Rinjani UPT Praya Timur.

Tahap berikutnya adalah hasil dan pembahasan. Hasil analisis yang diperoleh kemudian disajikan dan dibahas secara sistematis dalam bentuk uraian, tabel, grafik, maupun gambar untuk mempermudah pemahaman terhadap hasil penelitian. Pembahasan dilakukan dengan menginterpretasikan hasil analisis kebutuhan air dan kondisi jaringan distribusi serta mengidentifikasi bagian jaringan yang memerlukan perhatian dalam rangka peningkatan kualitas pelayanan. Tahap terakhir adalah penyusunan kesimpulan dan saran. Kesimpulan disusun berdasarkan hasil analisis dan pembahasan untuk memberikan jawaban terhadap tujuan penelitian. Selanjutnya, saran diberikan sebagai masukan yang dapat digunakan dalam pengembangan dan peningkatan pelayanan jaringan distribusi air bersih PERUMDA Tirta Ardhia Rinjani UPT Praya Timur.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Proyeksi Jumlah Pelanggan

Hasil proyeksi menunjukkan bahwa jumlah pelanggan di wilayah pelayanan PERUMDA Tirta Ardhia Rinjani UPT Praya Timur mengalami peningkatan selama periode perencanaan 2026–2040. Berdasarkan perbandingan metode geometrik, aritmatik, dan least square, metode geometrik menghasilkan proyeksi pelanggan yang paling tinggi sehingga digunakan sebagai dasar dalam perhitungan kebutuhan air. Pada metode geometrik, pada tahun 2026 diproyeksikan total jumlah pelanggan di Kecamatan Praya Timur sebanyak 4.019 SR dan pada tahun 2040 total pelanggan sebanyak 5.320 SR. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

Tabel 1. Rekapitulasi Metode Geometrik, Aritmatik, dan Least Square

Tahun	Geometrik	Aritmatik	Least Square
2026	4019	4020	3817
2030	4355	4338	3859
2035	4812	4737	3911
2040	5320	5135	3962

(Sumber: Hasil Perhitungan, 2026)

2. Analisis Kebutuhan Air Bersih

Hasil perhitungan kebutuhan air domestik menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan kebutuhan pada seluruh wilayah pelayanan selama periode 2026–2040. Pada tahun 2026, total kebutuhan domestik tercatat sebesar 4,652 liter/detik dan meningkat menjadi 6,157 liter/detik pada tahun 2040. Untuk kebutuhan non-domestik, perhitungan dilakukan dengan menggunakan persentase terhadap kebutuhan domestik sesuai kategori wilayah pelayanan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kebutuhan non-domestik juga meningkat mengikuti pertumbuhan kebutuhan domestik.

Tabel 2. Rekapitulasi Kebutuhan Air Domestik dan Non-Domestik

Tahun	Domestik	Non-Domestik
2026	5,041	1,395
2030	5,459	1,512
2035	6,036	1,671
2040	5,353	1,847

(Sumber: Hasil Perhitungan, 2026)

3. Kehilangan Air

Berdasarkan hasil perhitungan, pada tahun awal 2026 total kehilangan air pada seluruh wilayah pelayanan sebesar 2,420 liter/detik. Nilai tersebut meningkat menjadi 3,080 liter/detik pada akhir tahun 2040. Dengan demikian, terjadi peningkatan kehilangan air sebesar 0,660 liter/detik atau sekitar 27,27% selama periode perencanaan 2026–2040. Peningkatan ini terjadi seiring dengan bertambahnya kebutuhan air pada wilayah pelayanan, karena kehilangan air dalam penelitian ditetapkan sebesar 20%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kebutuhan air hingga tahun 2040 perlu diikuti dengan perencanaan kapasitas penyediaan yang mampu mengantisipasi kehilangan air selama proses distribusi.

Tabel 3. Rekapitulasi Kehilangan Air

Tahun	Domestik	Non-Domestik	Kehilangan air
2026	5,041	1,395	2,326
2030	5,459	1,512	2,520
2035	6,036	1,671	2,785
2040	5,353	1,847	3,079

(Sumber: Hasil Perhitungan, 2026)

4. Kebutuhan Air Total

Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa kebutuhan air total di seluruh wilayah pelayanan meningkat secara konsisten dari 8,373 liter/detik pada tahun 2026 menjadi 11,083 liter/detik pada tahun 2040. Dengan demikian, terjadi peningkatan kebutuhan sebesar sekitar 32,37% selama periode perencanaan.

Tabel 4 Rekapitulasi Kebutuhan Air Total

Tahun	Domestik	Non-Domestik	Kehilangan air	Air Total
2026	5,041	1,395	2,326	8,373
2030	5,459	1,512	2,520	9,073
2035	6,036	1,671	2,785	10,025
2040	5,353	1,847	3,079	11,083

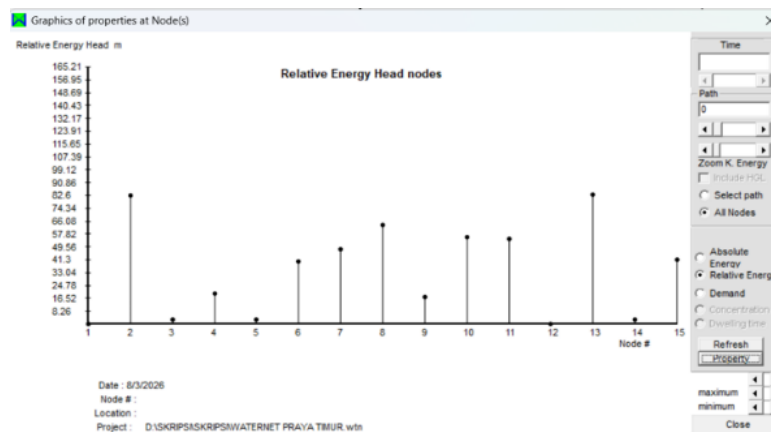
(Sumber: Hasil Perhitungan, 2026)

5. Analisis Hidrolika Menggunakan WaterNet V3

Hasil simulasi WaterNet V3 menunjukkan bahwa jaringan distribusi secara umum masih mampu mengalirkan air ke wilayah pelayanan. Namun, distribusi tekanan dan kecepatan aliran belum sepenuhnya seragam pada seluruh jaringan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan jaringan secara umum masih berfungsi, tetapi terdapat beberapa titik dan ruas pipa yang memerlukan perhatian teknis.

6. Relative Energy Head

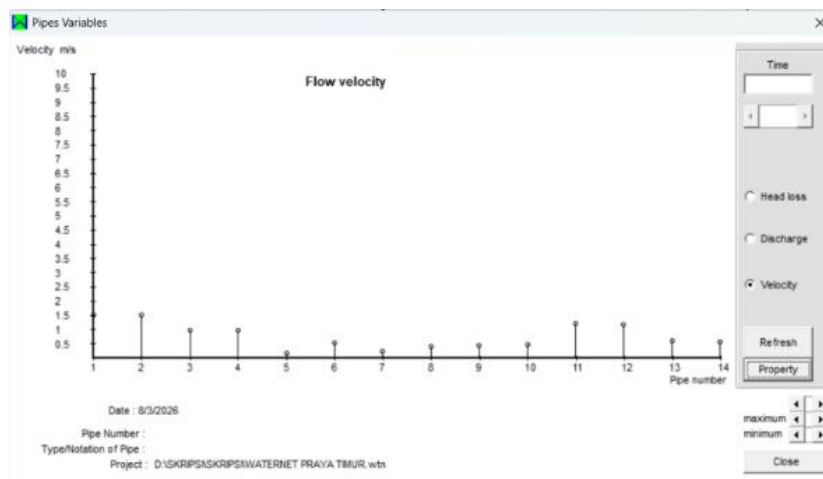
Hasil simulasi menunjukkan nilai Relative Energy Head berada pada kisaran 0–83 m. Dari hasil evaluasi terhadap rentang tekanan yang digunakan dalam penelitian, terdapat tujuh node yang berada dalam kisaran 10–80 m, yaitu Node 4, 6, 7, 8, 9, 10, dan 11. Sementara itu, Node 1, 3, 5, 12, dan 14 memiliki nilai di bawah 10 m, sedangkan Node 2 dan Node 13 memiliki nilai sekitar 83 m.



Gambar 1. Relative Energi Head Node

7. Flow Velocity

Hasil simulasi menunjukkan bahwa kecepatan aliran pada jaringan berada pada kisaran 0,20–1,50 m/s. Kecepatan tertinggi terdapat pada Pipa 2, yaitu sekitar 1,50 m/s, sedangkan Pipa 11 dan Pipa 12 memiliki kecepatan sekitar 1,20 m/s. Sebagian besar ruas lainnya memiliki kecepatan sekitar 0,20–1,00 m/s.



Gambar 2. Flow Velocity

8. Peningkatan kualitas layanan

Untuk meningkatkan kualitas pelayanan, diperlukan beberapa upaya, yaitu memperluas cakupan pelayanan melalui penambahan pelanggan di wilayah yang belum terlayani, melakukan pemeliharaan jaringan dengan menanam pipa yang masih berada di atas permukaan tanah, serta mengendalikan tekanan pada node yang melebihi batas standar melalui pemasangan Pressure Reducing Valve (PRV) atau optimasi operasi jaringan. Dengan penerapan upaya-upaya tersebut, diharapkan keandalan sistem distribusi meningkat, risiko kebocoran dan kehilangan air dapat dikurangi, serta pelayanan air minum menjadi lebih optimal dan berkelanjutan.



Gambar 3. Kondisi Pipa Jaringan

D. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan jumlah pelanggan selama periode 2026–2040 berimplikasi terhadap peningkatan kebutuhan air total dari 8,373 liter/detik menjadi 11,083 liter/detik. Pada aspek hidrolika, jaringan distribusi secara umum masih mampu melayani wilayah pelayanan, tetapi distribusi Relative Energy Head dan Flow Velocity menunjukkan adanya beberapa kondisi yang perlu mendapatkan perhatian. Node 1, 3, 5, 12, dan 14 memiliki tekanan rendah, sedangkan Node 2 dan 13 menunjukkan tekanan sekitar 83 m. Selain itu, beberapa ruas pipa memiliki kecepatan aliran di bawah 0,30 m/s. Temuan tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas pelayanan perlu disertai dengan pengendalian tekanan, pemeliharaan jaringan, dan evaluasi terhadap ruas pipa dengan kecepatan aliran rendah.

Daftar Pustaka

- Aminuddin, A., Purnaini, R., & Utomo, K. P. (2023). Analisis kualitas air baku dan kebutuhan air bersih sebagai dasar perencanaan sistem pengolahan air bersih di Desa Sungai Rengas. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(3), 682–690.
- Andhini, A. W. (2026). Evaluasi jaringan sistem penyediaan air minum (SPAM) berbasis sistem informasi geografis (SIG) (Studi kasus: SPAM Gangga, Tanjung, Pemenang Perusahaan Umum Daerah Air Minum Amerta Dayan Gunung Kabupaten Lombok Utara) [Undergraduate thesis, Universitas Muhammadiyah Mataram].
- Bangu, L. M. (2018). Analisa penyediaan air bersih di wilayah Praya Barat Daya Kabupaten Lombok Tengah [Undergraduate thesis, Universitas Mataram].
- Damanhuri, E. (1989). Pendekatan sistem dalam pengendalian dan pengoperasian sistem jaringan distribusi air minum. Jurusan Teknik Lingkungan FTSP, Institut Teknologi Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Cipta Karya. (1996). Analisis kebutuhan air bersih. Departemen Pekerjaan Umum.

- Direktorat Jenderal Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum. (2010). Petunjuk teknis tentang standar pelayanan minimal (SPM) di bidang pekerjaan umum dan penataan ruang. Departemen Pekerjaan Umum.
- Fair, G. M., Geyer, J. C., & Okun, D. A. (1996). *Water supply and wastewater engineering* (Vol. 1). John Wiley & Sons.
- Hidayat, A. R. (2019). Analisis dampak bencana gempa bumi terhadap jaringan air bersih (Studi kasus Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Lombok Utara) [Master's thesis, Universitas Gadjah Mada].
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2016). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 27/PRT/M/2016 tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Lalu, G. W. (2020). Analisa jaringan pipa distribusi air PDAM Unit Praya di Kecamatan Praya Kabupaten Lombok Tengah [Undergraduate thesis, Universitas Muhammadiyah Mataram].
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Paembonan, R. (2013). Efektivitas tingkat pelayanan PDAM pada Zona 31 dan 32 Kota Makassar [Undergraduate thesis, Universitas Hasanuddin].
- Peavy, H. S., Rowe, D. R., & Tchobanoglous, G. (1985). *Environmental engineering*. McGraw-Hill.
- Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia. (2012). Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 40 Tahun 2012 tentang Pedoman Penyusunan Proyeksi Penduduk di Daerah. Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia.
- Presiden Republik Indonesia. (2015). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 122 Tahun 2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum. Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Rivaldi, U. (2023). Analisis jaringan pipa distribusi Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Ardhia Rinjani Kabupaten Lombok Tengah [Undergraduate thesis, Universitas Muhammadiyah Mataram].
- Saputra Utama, I. (2022). Pengembangan jaringan distribusi air bersih di Kecamatan Praya Tengah Kabupaten Lombok Tengah [Undergraduate thesis, Institut Teknologi Nasional Malang].
- Theoroditus, J., Yulianto, E., & Gunarto, D. (2019). Analisis sistem jaringan distribusi air bersih Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Melawi. *JeLAST: Jurnal Teknik Kelautan, PWK, Sipil, dan Tambang*, 8(3).
- Triatmadja, R. (2007). *Manual dan dasar teori WaterNet versi 2.1*. Universitas Gadjah Mada.
- Triatmodjo, B. (2013). *Hidraulika II* (2nd ed.). Beta Offset.