



YAYASAN PENDIDIKAN DAYANG SUMBI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

Jl. PHH Mustapa 23, Bandung 40124 Indonesia, Telepon: +62-22-7272215 ext 157, Fax:022-7202892
Web site: <http://www.itenas.ac.id>, e-mail: lpp@itenas.ac.id

SURAT KETERANGAN
MELAKUKAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
451/A.01/TL-FTSP/Itenas/IX/2024

Yang bertanda 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 : Hendra Hermawan
NRP : 252018087
Email : hendra.hermawan90@gmail.com

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut:

Nama Kegiatan : Evaluasi Hidrolis pada Pipa Terpasang di DMA 2.8 Zona 2 SPAM
Gedebage, Kota Bandung
Tempat : PT. X
Waktu : Juni 2023 – Agustus 2023
Sumber Dana : Mandiri

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

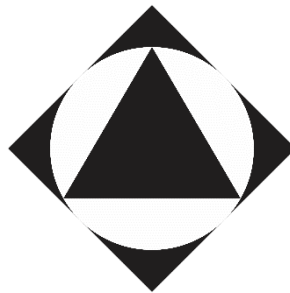
Bandung,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan
Itenas,

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

**EVALUASI HIDROLIS PADA PIPA TERPASANG DI
DMA 2.8 ZONA 2 SPAM GEDEBAGE, KOTA
BANDUNG**

PRAKTIK KERJA



Oleh:

HENDRA HERMAWAN
252018087

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
BANDUNG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PRAKTIK KERJA

**EVALUASI HIDROLIS PADA PIPA TERPASANG DI DMA 2.8 ZONA 2
SPAM GEDEBAGE, KOTA BANDUNG**

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan
Mata Kuliah Praktik Kerja (TLA - 490) pada
Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Bandung

Disusun Oleh:
Hendra Hermawan
25-2018-087
Bandung, September 2024
Semester Ganjil 2023/2024

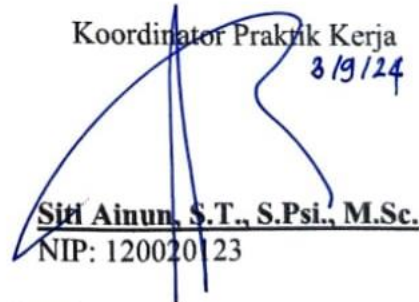
Mengetahui/Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Dr. Moh. Rangga Sururi, S.T., M.T
NIP: 120040909

Koordinator Praktik Kerja



8/9/24

Siti Ainun, S.T., S.Psi., M.Sc.
NIP: 120020123

Ketua Program Studi



Dr. Moh. Rangga Sururi, S.T., M.T
NIP: 120040909

ABSTRAK

Salah satu tujuan utama pemerintah dalam RPJMN Tahun 2020-2024 adalah memastikan seluruh masyarakat Indonesia memiliki akses air minum, dengan 30% di dalamnya peningkatan jaringan perpipaan dan tingkat *non revenue water* (NRW) yang dapat ditoleransi maksimal 25%. PERUMDA Tirtawening Kota Bandung tengah berupaya mencapai target tersebut dengan mengembangkan SPAM perpipaan di Blok Gedebage menggunakan sistem *district meter area* (DMA). Jumlah DMA yang direncanakan adalah 23 DMA, salah satunya DMA 2.8 yang terletak di bagian timur Kelurahan Margasari, Kecamatan Buahbatu, Kota Bandung. DMA 2.8 direncanakan dapat melayani 2.146 sambungan rumah (SR) dan dilayani pipa distribusi dengan panjang 12.972 m. Metode yang dilakukan pada studi ini adalah menelusuri jalur pipa terpasang di lapangan, lalu simulasi hidrolis menggunakan *software* EPANET 2.2 dilakukan pada jalur terpasang tersebut dengan data pendukung berupa debit pemakaian air, elevasi tanah, pola pemakaian air, dan data teknis jaringan distribusi. Hasil simulasi hidrolis selanjutnya dibandingkan dengan kriteria desain dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (Permen PU) Nomor 18 Tahun 2007. Hasil studi menunjukkan bahwa kecepatan aliran air yang kurang dari 0,3 m/detik ditemukan pada 66% *links* dan kehilangan tekanan yang melebihi 10 m/km ditemukan pada 2% *links*, sedangkan 100% *nodes* telah memiliki sisa tekan pada rentang (10-80) m.

ABSTRACT

One of the primary goals outlined in Indonesia's 2020-2024 National Medium-Term Development Plan is to ensure universal access to drinking water. This includes increasing piped water network coverage by 30% and reducing non-revenue water (NRW) to a maximum of 25%. To achieve this, PERUMDA Tirtawening has been developing a piped water supply system in the Gedebage area using a district meter area (DMA) approach. Of the 23 planned DMAs, DMA 2.8, located in East Margasari, Buahbatu sub-district, Bandung city, serves 2.146 service connections with a distribution pipe length of 12.972 meters. This study involved a field survey of the installed pipes and subsequent hydraulic simulation using EPANET 2.2 software. The simulation employed data on water consumption, ground elevation, consumption patterns, and network technical specifications. The simulation results were compared against the design criteria specified in the Ministry of Public Works Regulation Number 18 of 2007. Findings revealed that 66% of the links exhibited flow velocities below 0,3 m/s, and 2% of the links experienced head losses exceeding 10 m/km. However, all nodes maintained residual pressures within the acceptable range of 10-80 m.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (PP) No. 122 Tahun 2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) mengartikan SPAM sebagai suatu kesatuan infrastruktur yang bertujuan untuk menyediakan air minum guna memenuhi kebutuhan masyarakat agar dapat hidup sehat, bersih, dan produktif. SPAM bertujuan memberikan layanan air minum kepada masyarakat sebagai pemenuhan hak atas air minum. Ada dua jenis pelayanan SPAM, yaitu SPAM perpipaan dan SPAM non-perpipaan (PP No. 122 Tahun 2015). Peraturan Presiden Republik Indonesia (PERPRES) No. 18 Tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024 menyatakan bahwa layanan SPAM perpipaan baru mencakup 20,14% dari seluruh rumah tangga di Indonesia hingga tahun 2018. Layanan SPAM perpipaan termasuk dalam proyek utama RPJMN 2020-2024, dengan target 10 juta sambungan rumah (SR) untuk meningkatkan akses air minum yang layak pada tahun 2024 hingga 100%, di mana 30% dari target tersebut melalui jaringan perpipaan. Selain itu, tingkat *non-revenue water* (NRW) ditargetkan dapat turun dari 33% menjadi 25% (PERPRES No. 18 Tahun 2020).

SPAM di Kota Bandung dikelola oleh Perusahaan Umum Daerah (PERUMDA) Tirtawening. Sumber air baku utama yang digunakan oleh PERUMDA Tirtawening berasal dari Sungai Cisangkuy, dengan debit air sebanyak 1.400 L/detik dan dari Sungai Cikapundung dengan debit 200 L/detik, yang kemudian diolah di Instalasi Pengolahan Air (IPA) Badaksinga. PERUMDA Tirtawening juga mengoperasikan beberapa IPA lainnya dengan sumber air baku dan debit yang berbeda, yaitu: IPA Dago Pakar yang memanfaatkan 600 L/detik air dari Sungai Cikapundung; *Mini Plant* Dago Pakar yang memanfaatkan 40 L/detik dari Sungai Cikapundung; *Mini Treatment* Cibeureum yang memanfaatkan 40 L/detik dari Sungai Cibeureum; serta *Mini Treatment* Cipanjaluh yang memanfaatkan 20 L/detik dari Sungai Cipanjaluh (PERUMDA Tirtawening Kota Bandung, 2023a). PERUMDA Tirtawening

memiliki kapasitas produksi sekitar 2.914 L/detik yang digunakan untuk melayani sekitar 155.000 SR, yaitu 72% dari jumlah penduduk Kota Bandung. Untuk mencapai target RPJMN 2020-2024, perlu dilakukan peningkatan jumlah pelayanan tersebut, di mana salah satu area yang sangat berpotensi untuk pengembangan lebih lanjut adalah kawasan Blok Gedebage (PERUMDA Tirtawening Kota Bandung, 2018), yang mayoritas kawasannya adalah perumahan (Peraturan Daerah (PERDA) Kota Bandung No. 5 Tahun 2022).

SPAM perpipaan di Blok Gedebage, hingga tahun 2017, baru mencapai tingkat pelayanan 18,03%, atau sekitar 11.728 SR, dengan potensi penambahan pelanggan mencapai 81,97% atau sekitar 53.306 SR. PERUMDA Tirtawening telah merencanakan pengembangan SPAM di Blok Gedebage sejak tahun 2017, yang dikenal sebagai SPAM Gedebage (PERUMDA Tirtawening Kota Bandung, 2018). Pengembangan ini melibatkan rencana pembangunan jaringan perpipaan distribusi baru di Blok Gedebage, dengan debit pelayanan direncanakan sebesar 700 L/detik untuk melayani sekitar 50.000 SR, dengan memanfaatkan sumber air baku yang dari IPA Cikalong, Kabupaten Pangalengan (PERUMDA Tirtawening Kota Bandung, 2018).

Jaringan pipa distribusi air minum memiliki panjang pipa puluhan, bahkan ratusan kilometer, merupakan bagian penting dalam SPAM. Masalah utama yang sering terjadi pada jaringan distribusi air minum adalah kebocoran (Fakhirah dkk., 2020; Sukmawardani dkk., 2021). PERUMDA Tirtawening Kota Bandung, dalam menurunkan tingkat kebocoran, merencanakan SPAM Gedebage dengan sistem *district meter area* (DMA) (PERUMDA Tirtawening Kota Bandung, 2018), di mana kebocoran yang dialami PERUMDA Tirtawening Kota Bandung pada tahun 2015 sebesar $\pm 40\%$ (Putro dan Ferdian, 2016). Sistem DMA ini membagi jaringan pipa menjadi bagian yang lebih kecil sehingga NRW dapat lebih mudah dideteksi dan diperbaiki (Farley dkk., 2008; Sun dkk., 2019). PERUMDA Tirtawening Kota Bandung merencanakan 23 DMA di SPAM Gedebage, salah satunya adalah DMA 2.8 yang mencakup sebagian wilayah Kelurahan Margasari, Kecamatan Buahbatu, Kota Bandung.

Wilayah pelayanan DMA 2.8 dirancang untuk melayani 2.146 SR. Pipa yang akan digunakan untuk jaringan air minum di wilayah ini adalah jenis HDPE PN 8 dengan berbagai ukuran diameter, yaitu 63 mm, 90 mm, 110 mm, 160 mm, dan 200 mm. Total panjang pipa yang dibutuhkan mencapai 12.972 meter (PERUMDA Tirtawening Kota Bandung, 2023a). Pemasangan jaringan air minum diharapkan dapat sesuai rencana, di mana simulasi hidrolis sebelumnya telah dilakukan oleh pihak perencana. Namun, seperti yang umum terjadi dalam proyek konstruksi, kondisi di lapangan bisa berbeda dengan perencanaan di atas kertas (Nudja, 2018). Oleh karena itu, ada kemungkinan perubahan pada saat pemasangan pipa, dan simulasi hidrolis pun harus diulang untuk menyesuaikan dengan perubahan tersebut.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, maka perlu dilakukan evaluasi hidrolis terhadap jaringan pipa air minum yang sudah terpasang di DMA 2.8 untuk memastikan bahwa sistem perpipaan ini berfungsi dengan baik dan tidak menimbulkan masalah. Evaluasi hidrolis dilakukan dengan membandingkan parameter yang disyaratkan oleh Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (Permen PU) No. 18 Tahun 2007 tentang Penyelenggaraan SPAM, yaitu: (1) tekanan air yang tersisa dalam rentang 10-80 meter agar air bisa mengalir sampai ke lantai dua rumah tanpa perlu bantuan pompa (Apritama dkk., 2020); (2) air harus mengalir di dalam pipa dengan kecepatan minimal 0,3 m/detik agar tidak ada endapan di dalam pipa (Fauziah dkk., 2021; Talanipa dkk., 2022; Yosua dan Sururi, 2015) dan maksimal 3,0 m/detik untuk mencegah pecahnya pipa (Sukmawardani dkk., 2021); (3) kehilangan tekanan (*headloss*) maksimal 10 m/km agar air dapat terus mengalir, terutama ke rumah berlantai dua (Apritama dkk., 2020).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada kegiatan praktik kerja ini adalah:

1. Bagaimana kesesuaian kebutuhan air minum untuk masyarakat di DMA 2.8?
2. Apa yang menyebabkan fluktuasi pemakaian air minum di DMA 2.8?
3. Bagaimana hasil dari simulasi hidrolis DMA 2.8 jika dibandingkan dengan kriteria hidrolis yang disyaratkan oleh Permen PUPR No. 18 Tahun 2007?

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada kegiatan praktik kerja ini antara lain:

1. Lokasi praktik kerja berada di SPAM Gedebage Sub-Zona 2 DMA 2.8, yaitu sebagian wilayah timur Kelurahan Margasari, Kecamatan Buahbatu, Kota Bandung;
2. Simulasi hidrolis dilakukan terhadap jaringan perpipaan yang baru akan dipasang dalam lingkup DMA 2.8, yaitu dimulai dari *water meter* DMA 2.8 hingga pipa pelayanan berdiameter 63 mm;
3. Simulasi hidrolis dilakukan menggunakan *software* EPANET 2.2;
4. Evaluasi kriteria hidrolis dilakukan berdasarkan Permen PUPR No. 18 Tahun 2007;
5. Praktik kerja ini melibatkan pengambilan data ke lapangan pada periode pemasangan pipa pelayanan di DMA 2.8, yaitu Juni 2023 s/d Agustus 2023.

1.4 Maksud dan Tujuan

Maksud dari praktik kerja ini adalah untuk melakukan evaluasi hidrolis terhadap pipa terpasang di DMA 2.8 Zona 2 SPAM Gedebage, Kota Bandung. Adapun tujuan dari praktik kerja ini antara lain:

1. Mengevaluasi dan menganalisis kebutuhan air minum di DMA 2.8;
2. Menganalisis fluktuasi pemakaian air di DMA 2.8;
3. Mengevaluasi kriteria hidrolis berdasarkan Permen PUPR No. 18 Tahun 2007, yakni sisa tekan, kecepatan, dan *headloss* di DMA 2.8 menggunakan *software* EPANET 2.2.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan praktik kerja ini yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Berisi mengenai latar belakang rumusan masalah, ruang lingkup, maksud dan tujuan, sistematika penulisan, dan metodologi pada penulisan laporan praktik kerja ini.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Berisi mengenai pustaka yang digunakan sebagai acuan dalam melakukan evaluasi hidrolis di DMA 2.8 Zona 2 SPAM Gedebage. Pustaka yang digunakan berupa peraturan, penelitian terkait, dan buku mengenai pelaksanaan SPAM.

BAB 3 METODOLOGI

Berisi mengenai tahapan dalam pelaksanaan praktik kerja dan penulisan laporan dari mulai hingga selesai.

BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berisi mengenai analisis dan pembahasan terhadap evaluasi hidrolis pada pipa terpasang di DMA 2.8 Zona 2 SPAM Gedebage. Adapun topik yang dianalisis dan dibahas adalah evaluasi kebutuhan air minum, peninjauan jaringan distribusi air minum di DMA 2.8, fluktuasi penggunaan air minum, dan evaluasi kriteria hidrolis di DMA 2.8 menggunakan *software* EPANET 2.2.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

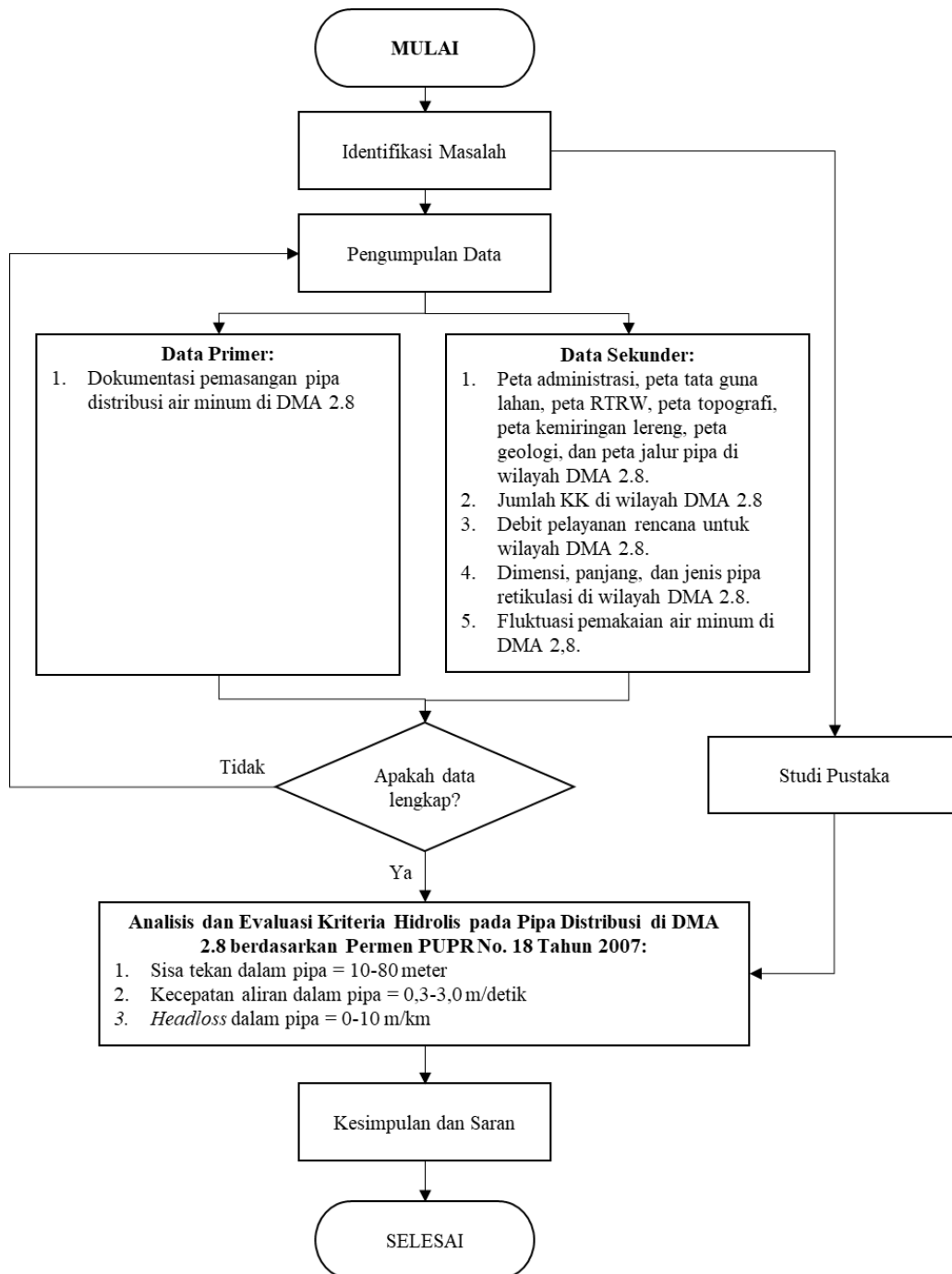
Berisi mengenai kesimpulan dan saran dari evaluasi yang telah dilakukan terhadap pipa terpasang di DMA 2.8. Saran ditujukan untuk PERUMDA Tirtawening Kota Bandung sebagai pemilik proyek, dan untuk penelitian yang akan datang.

1.6 Metodologi

Metodologi dalam pelaksanaan praktik kerja ini disajikan dalam bentuk diagram alir yang dapat dilihat pada **Gambar 1.1**.

1.6.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan langkah awal dalam pelaksanaan praktik kerja ini, yaitu mengidentifikasi serta memahami permasalahan yang terkait dengan judul praktik kerja, dalam hal ini yaitu evaluasi hidrolis pada pipa distribusi di DMA 2.8 Zona 2 SPAM Gedebage, Kota Bandung.



Gambar 1.1 Diagram Alir Metodologi Pelaksanaan Praktik kerja

Sumber: Hasil Analisis (2024)

1.6.2 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mengacu dari pedoman yang dapat menunjang penulisan laporan praktik kerja ini dari awal hingga akhir. Adapun pedoman yang

digunakan berkaitan dengan sistem penyaluran distribusi air minum yang dapat bersumber dari buku, jurnal, regulasi, dan sebagainya.

1.6.3 Pengumpulan Data

Data yang diperoleh pada praktik kerja ini adalah data primer dan data sekunder.

1.6.3.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung oleh penulis, adapun data primer yang diperoleh berupa dokumentasi saat kegiatan pemasangan pipa distribusi di DMA 2.8.

1.6.3.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak lain melalui studi pustaka yang terkait dengan sistem penyaluran distribusi air minum. Data sekunder umumnya diambil dari PERUMDA Tirtawening Kota Bandung dan Badan Informasi Geospasial (BIG), adapun data sekunder yang diperoleh dapat dilihat pada **Tabel 1.1**.

Tabel 1.1 Data Sekunder yang Diperoleh pada Pelaksanaan Praktik kerja

No.	Data	Fungsi	Sumber
1	Peta Administrasi Wilayah DMA 2.8	Mengetahui batas wilayah pelayanan DMA 2.8.	PERUMDA Tirtawening Kota Bandung (2023b)
2	Peta Tata Guna Lahan Wilayah DMA 2.8	Mengetahui tata guna lahan pada wilayah pelayanan DMA 2.8 dan sebagai <i>base map</i> untuk simulasi hidrolis menggunakan EPANET 2.0.	BIG (2018), Google Earth, (2024)
3	Peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Bandung 2011-2031	Mengetahui rencana penggunaan lahan di Wilayah DMA 2.8 oleh Pemerintah Kota Bandung.	Perda Kota Bandung No. 18 Tahun 2011
4	Peta Topografi Wilayah DMA 2.8	Mengetahui ketinggian kontur pada setiap titik di wilayah DMA 2.8.	BIG (2018)

No.	Data	Fungsi	Sumber
5	Peta Kemiringan Wilayah DMA 2.8	Mengetahui kemiringan dari titik ke titik di wilayah DMA 2.8.	BIG (2018)
6	Peta Geologi Lembar Bandung	Mengetahui jenis tanah di wilayah DMA 2.8.	Silitonga (1973)
7	Jumlah KK di Wilayah DMA 2.8	Mengetahui jumlah KK dan jumlah penduduk di wilayah DMA 2.8.	PERUMDA Tirtawening Kota Bandung (2018)
8	Jumlah KK Rencana Pelayanan di Wilayah DMA 2.8	Mengetahui jumlah KK dan jumlah penduduk yang akan dilayani SPAM (jumlah pelanggan) dari PERUMDA Tirtawening Kota Bandung di wilayah DMA 2.8.	PERUMDA Tirtawening Kota Bandung (2018)
9	Peta Rencana Jalur Pipa Retikulasi di Wilayah DMA 2.8	Mengetahui jalur pipa retikulasi yang direncanakan oleh PERUMDA Tirtawening Kota Bandung di wilayah DMA 2.8.	PERUMDA Tirtawening Kota Bandung (2023b)
10	Debit Pelayanan Rencana untuk Wilayah DMA 2.8	Mengetahui rencana debit pelayanan SPAM untuk wilayah DMA 2.8 sebagai batasan untuk evaluasi simulasi hidrolis menggunakan EPANET 2.0.	PERUMDA Tirtawening Kota Bandung (2018)
11	Dimensi, Panjang, dan Jenis Pipa Retikulasi untuk Wilayah DMA 2.8	Mengetahui dimensi, panjang, dan jenis pipa retikulasi sebagai acuan untuk evaluasi kriteria hidrolis pada wilayah DMA 2.8.	PERUMDA Tirtawening Kota Bandung (2023b)

Sumber: Hasil Analisis (2024)

1.6.4 Cek Kelengkapan Data

Data yang diperoleh harus lengkap sebelum dapat dilakukan ke tahap selanjutnya, yakni pengolahan data, tahap pengolahan data belum dapat dilakukan apabila data yang harus diperoleh belum lengkap.

1.6.5 Pengolahan Data

Data yang diperoleh digunakan sebagaimana fungsi data tersebut yang dapat dilihat pada **Tabel 1.1**. Pada akhirnya, keseluruhan data akan digunakan untuk simulasi hidrolis menggunakan *software* EPANET 2.2.

1.6.6 Analisis dan Pembahasan

Hasil dari pengolahan data, khususnya kriteria hidrolis pada pipa distribusi berdasarkan Permen PUPR No. 18 Tahun 2007, dianalisis dan dibahas berdasarkan studi pustaka. Adapun kriteria hidrolis yang dimaksud antara lain (Permen PUPR No. 18 Tahun 2007):

1. Sisa tekan dalam rentang 10-80 meter;
2. Kecepatan aliran air dalam rentang 0,3-3,0 m/detik;
3. *Headloss* tidak melebihi 10 m/km.

1.6.7 Kesimpulan dan Saran

Setelah analisis dan pembahasan dilakukan, maka dapat dilanjutkan dengan tahap akhir, yaitu memberikan kesimpulan dari hasil analisis dan pembahasan, serta memberikan saran untuk pemasangan jaringan pipa distribusi di DMA 2.8 Zona 2 SPAM Gedebage, Kota Bandung.

BAB 2

KESIMPULAN DAN SARAN

2.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat disimpulkan:

1. Kebutuhan air minum di DMA 2.8, sebesar 200,10 L/orang/hari, lebih besar dari standar Ditjen Cipta Karya (1998), yakni 190 L/orang/hari. Hal tersebut dipengaruhi oleh tingginya tingkat pendapatan masyarakat di Kecamatan Buahbatu, di mana semakin tinggi penghasilan maka kemampuan untuk memenuhi kebutuhan air semakin besar.
2. Penggunaan air tertinggi di DMA 2.8 terjadi pada pukul 07.00-08.00 yang dapat dikarenakan adanya kegiatan masyarakat berupa mencuci dan mandi sebelum beraktivitas. Penggunaan air di bawah rata-rata pada pukul 21.00-04.00 dapat dikarenakan mayoritas masyarakat yang sedang beristirahat sehingga minimnya penggunaan air.
3. Hasil simulasi hidrolis pada pipa terpasang di DMA 2.8 menunjukkan bahwa: 100% *nodes* memenuhi syarat sisa tekan, dengan nilai pada rentang 21,29-28,89 m, dan yang disyaratkan adalah 10-80 m; 98% *links* memenuhi syarat *headloss*, dengan nilai pada rentang 0,00-11,16 m/km, dan yang disyaratkan adalah maksimal 10 m/km; serta 24% *links* memenuhi syarat kecepatan, dengan nilai pada rentang 0,01-1,22 m/detik, dan yang disyaratkan adalah 0,30-3,00 m/detik.

2.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan oleh penulis, antara lain:

1. Sebagai upaya optimalisasi sistem distribusi air, PERUMDA Tirtawening Kota Bandung dapat melakukan penyesuaian diameter pipa, yaitu mengecilkan diameter pipa untuk 66% *links* yang memiliki kecepatan aliran air kurang dari 0,30 m/detik hingga mencapai nilai di atas ambang batas tersebut, dan memperbesar diameter pipa pada *links* Pipe 144, 178, 145, 156, dan 157 untuk menurunkan kehilangan tekanan menjadi kurang dari 10 m/km.

2. Saran untuk penelitian selanjutnya, yakni dapat melakukan simulasi kembali pada jalur distribusi eksisting Program MBR yang telah ada sebelum dilakukan pemasangan pipa distribusi ini, serta melakukan analisis NRW ketika sistem distribusi air minum di DMA 2.8 telah berjalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Apritama, M. R., Suryawan, I. W. K., dan Adicita, Y. (2020). Analisis Hidrolis dan Jejak Karbon Jaringan Distribusi Air Bersih di Pulau Kecil Padat Penduduk (Pulau Lengkang Kecil, Kota Batam). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 21(2), 227-235.
- BIG. (2018). Peta per Wilayah. Diunduh dari <https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web/download/perwilayah>
- Fakhirah, S. P. F., Sururi, M. R., dan Sutadian, A. D. (2020). Evaluasi Hidrolis pada Jaringan Distribusi PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon Sistem Cibodas. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 6(2).
- Farley, M., Wyeth, G., Ghazali, Z. B. M., Istandar, A., dan Singh, S. (2008). *Buku Pegangan tentang Air Tak Berekening (NRW) untuk Manajer*.
- Fauziah, K. R., Pandjaitan, N., dan Karunia, T. U. (2021). Analisis Sistem Distribusi Air Bersih di Perumahan Ciomas Permai Kabupaten Bogor Jawa Barat. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 6(2), 107-120.
- Menteri PUPR RI. (2016). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 27 Tahun 2016 tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum*. Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia.
- Nudja, K. (2018). Penjadwalan Kembali Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi Pada Pembangunan Bangunan Atas Jembatan. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 7(2), 196-209.
- PERUMDA Tirtawening Kota Bandung. (2018). *Detail Engineering Design (DED) Pipa Distribusi dan DMA Zona Gedebage*. Bandung.
- PERUMDA Tirtawening Kota Bandung. (2023a). *Pekerjaan Pembangunan DMA pada Sub Zona 2 SPAM Gedebage – Risalah Kegiatan MC 0 DMA 2.8*.
- PERUMDA Tirtawening Kota Bandung. (2023b). *Peta Rencana Jaringan Perpipaian SPAM Blok Gedebage*.
- Putro, H. P. H., dan Ferdian, D. (2016). Efektivitas Biaya Konsumsi Air Bersih di Daerah yang Belum Terlayani PDAM di Kota Bandung. *Plano Madani*, 5(2), 103-113.
- Silitonga, P. H. (1973). *Peta Geologi Lembar Bandung, Djawa: Direktorat Geologi, Departemen Pertambangan RI*.
- Sukmawardani, M. A., Sururi, M. R., dan Sutadian, A. D. (2021). Evaluasi Hidrolis Jaringan Distribusi Air Minum Sistem Beber PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 22(1), 058-067.
- Sun, C., Parellada, B., Puig, V., dan Cembrano, G. (2019). Leak Localization in Water Distribution Networks Using Pressure and Data-Driven Classifier Approach. *Water*, 12(1), 54.
- Talanipa, R., Putri, T. S., Rustan, F. R., dan Yulianti, A. T. (2022). Implementasi Aplikasi EPANET Dalam Evaluasi Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM Kolaka. *INFORMAL: Informatics Journal*, 7(1), 46-58.
- Yosua, H., dan Sururi, M. R. (2015). *Pemilihan Skenario Kebutuhan Air Minum pada Pengembangan Jaringan Distribusi Air Minum di Kecamatan*

Cipondoh, Kota Tangerang, Provinsi Banten. *Jurnal Reka Lingkungan*,
3(2), 86-96.