

PENINGKATAN NILAI MANFAAT AIR MELALUI PAMDES DI DESA PANGALENGAN, KECAMATAN PANGALENGAN, KABUPATEN BANDUNG

IMPROVEMENT OF WATER BENEFIT VALUE THROUGH PAMDES IN PANGALENGAN VILLAGE, PANGALENGAN SUB- DISTRICT, BANDUNG DISTRICT

¹Joko Nugroho, ²Arif Susanto, dan ³Dasapta Erwin Irawan

¹Kelompok Keahlian Teknik Sumber Daya Air, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan,
Institut Teknologi Bandung; joko@si.itb.ac.id

²Kelompok Keahlian Petrologi, Volkanologi dan Geokimia, Fakultas Ilmu dan
Teknologi Kebumian, Institut Teknologi Bandung

³Kelompok Keahlian Geologi Terapan, Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumian, Institut
Teknologi Bandung

Abstrak

Di Daerah Pangalengan terdapat banyak mata air yang telah dimanfaatkan untuk kegiatan perkebunan dan pemenuhan kebutuhan domestik. Dari penelitian terdahulu, diketahui ada beberapa mata air yang telah dimanfaatkan penduduk dan layak untuk digunakan sebagai air baku, diantaranya adalah mata air Cidurugdung. Di daerah studi terdapat sekitar 300 KK yang memanfaatkan air dari sumber mata air. Namun demikian kondisi distribusi yang ada secara teknis memiliki banyak kekurangan, antara lain memiliki kehilangan energi yang cukup tinggi. Karena debit aliran yang menuju ke pengguna sangat kecil maka pengguna cenderung membuka secara menerus sambungan mereka. Hal ini mengakibatkan kehilangan air yang relatif besar. Debit yang tersedia berdasarkan hasil pengamatan lapangan adalah 2 l/s. Tujuan penelitian adalah untuk memperoleh sistem distribusi air secara gravitasi yang sesuai dengan topografi serta sebaran populasi, sehingga dapat mencukupi kebutuhan masyarakat. Selain itu pemanfaatan air bisa lebih efektif dan tidak banyak air yang terbuang, serta sistem ini dapat dikelola secara berkelanjutan. Metodologi dalam pelaksanaan studi ini adalah dengan melakukan pengumpulan data, survei lapangan, analisis kebutuhan air domestik, evaluasi kondisi eksisting, dan pemodelan sistim distribusi dengan menggunakan perangkat lunak EPANET. Dari data dan hasil pemodelan diperoleh sistem yang ideal, untuk kemudian akan disesuaikan dengan kondisi lapangan dalam hal penerapannya. Hasil dari penelitian ini berupa skema jaringan transmisi dan distribusi air baku yang saat ini telah diterapkan di kawasan penelitian (RW 13 dan 14, Desa Pangalengan). Dengan adanya jaringan distribusi melalui Pengelolaan Air Minum Pedesaan (PAMDES) maka nilai manfaat air di Desa Pangalengan dapat ditingkatkan secara merata dan berkelanjutan.

Kata kunci: mata air, jaringan distribusi air baku, manfaat air, PAMDES.

Abstract

In the Pangalengan area there are many springs that have been used for plantation activities and meeting domestic needs. From previous research, it is known that there are several springs that have been used by residents and are suitable for use as raw water, including the Cidurugdung spring. In the study area, there are around 300 households that utilize water from springs. However, the existing distribution conditions technically have many shortcomings, including high energy losses. Because the flow rate to the user is very small, users tend to open their connection continuously. This results in relatively large water losses. The available discharge based on field observation is 2 l/s. The research objective is to obtain a water distribution system based on gravity that is in accordance with the topography and population distribution, so that it can meet

the needs of the community. In addition, water use can be more effective and less water is wasted, and this system can be managed in a sustainable manner. The methodology in implementing this study is to collect data, survey the field, analyze domestic water demand, evaluate existing conditions, and model the distribution system using the EPANET software. From the data and modeling results, an ideal system is obtained, which will then be adjusted to the field conditions in terms of its application. The results of this study are in the form of a raw water transmission and distribution network scheme that has currently been implemented in the research area (RW 13 and 14, Pangalengan Village). With the distribution network through Rural Drinking Water Management (PAMDES), the value of water benefits in Pangalengan Village can be increased evenly and sustainably.

Keywords: *springs, raw water distribution network, benefits of water, PAMDES.*

PENDAHULUAN

Di daerah Pangalengan terdapat banyak mata air yang pada umumnya dimanfaatkan untuk kegiatan perkebunan dan pemenuhan kebutuhan domestik. Terdapat beberapa mata air yang cukup besar dan telah dimanfaatkan oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), misalnya mata air Citere dengan kapasitas 30 l/s. Namun demikian jangkauan pelayanan masih bertahap dikembangkan, sesuai dengan ketersediaan sumber air.

Desa Pangalengan merupakan salah satu desa di Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung. Desa Pangalengan memiliki jumlah penduduk 24.211 jiwa. Salah satu RW yang belum memiliki pelayanan air minum yang memadai adalah RW 14 yang memiliki jumlah penduduk 1096 jiwa. RW 14 ini telah menggunakan salah satu sumber mata air, yaitu mata air Cidurugdug yang memiliki kapasitas sekitar 2 l/s.

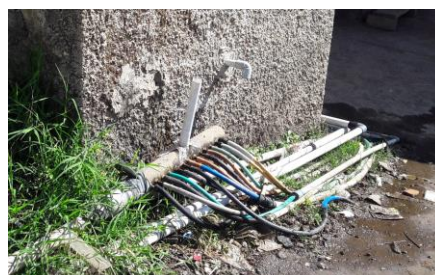
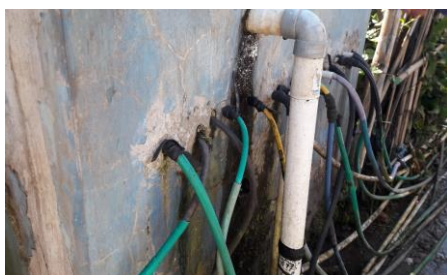
Namun demikian kondisi distribusi yang ada secara teknis memiliki banyak kekurangan, antara lain memiliki kehilangan energi yang cukup tinggi. Dengan demikian

debit aliran yang menuju ke pengguna sangat kecil, dan pengguna cenderung membuka secara menerus sambungan mereka, sehingga kehilangan air diperkirakan sangat tinggi. Kondisi ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Untuk meningkatkan nilai kemanfaatan air dan mengurangi kehilangan air, sekaligus mengurangi kontaminasi terhadap air bersih, maka diperlukan suatu sistem distribusi yang baku. Dengan adanya jaringan distribusi yang baku, serta terukur maka ke depan dapat diharapkan bahwa sistem distribusi ini dapat dipelihara dengan baik dan memiliki manfaat berkelanjutan dalam jangka panjang.

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam studi ini dilakukan dalam beberapa tahap, antara lain pengumpulan data, penentuan kebutuhan air, penentuan ketersediaan air, penentuan trase jaringan dan sistem distribusi, penentuan pola kebutuhan, pemodelan sistem dengan EPANET dan penyempurnaan jaringan jika diperlukan. EPANET yang digunakan pada pemodelan adalah versi 2.2.



Gambar 1. Keadaan jaringan air minum eksisting (Sumber: dokumentasi penulis).

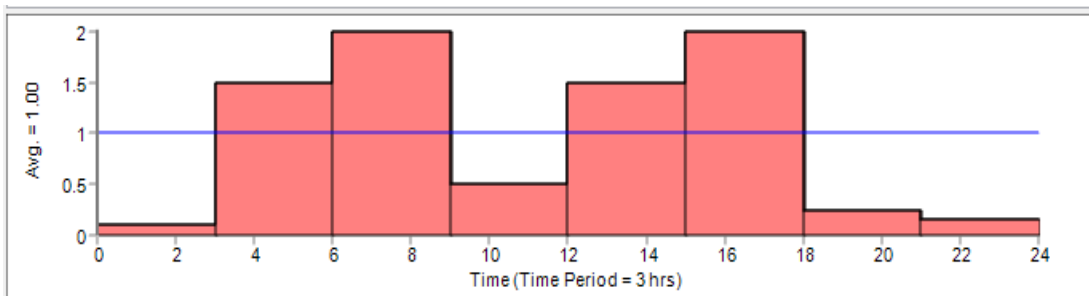
Untuk menghitung kebutuhan air domestik untuk pedesaan, maka digunakan nilai 60 l/orang/hari (SNI 6278:2015). Jumlah penduduk yang akan dilayani adalah 1.164 jiwa, sehingga dengan mengasumsikan kebocoran adalah 20% dan kebutuhan 60 l/orang/hari maka kebutuhan air rata-rata adalah 0,97 l/s.

Kebutuhan rata-rata di atas selanjutnya didistribusikan dalam pola pemakaian harian. Pola pemakaian harian diasumsikan mengikuti pola sebagaimana pada Gambar 1. Pola ini berdasarkan pola pemanfaatan air rumah tangga pada daerah studi yang umumnya mengalami puncak pada pagi dan sore hari, sesuai dengan kegiatan sehari-hari.

Jaringan yang dimodelkan adalah jaringan eksisting, yang terdiri dari pipa 2"

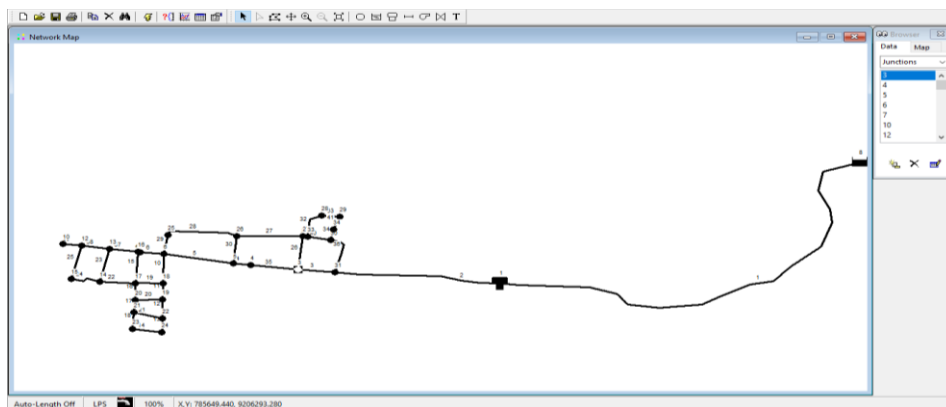
pada saluran primer, dan pipa 1" untuk jalur sekunder. Diasumsikan pengambilan beberapa rumah akan terkumpul kolektif pada tiap node. Jaringan yang dimodelkan adalah sebagaimana pada Gambar 3.

Perencanaan jaringan distribusi air minum dapat mengacu pada SNI 7509:2011. Komponen yang dimodelkan dalam studi ini melalui EPANET terdiri dari reservoir, bak penampung/distribusi, pipa (*link*) dan titik hubung (*junction*). Kebutuhan air dan elevasi merupakan properti dari *junction* (Rossman, 2000). Sedangkan properti utama pada *link* adalah diameter pipa dan kekasaran pipa. Kekasaran Hazen William yang digunakan pada model ini adalah 150, sesuai dengan kekasaran pipa yang digunakan yaitu jenis PVC.



Gambar 2. Pola kebutuhan harian per 3 jam.

Sumber: hasil pemodelan EPANET oleh penulis



Gambar 3. Pemodelan jaringan distribusi dengan EPANET 2.2.

Sumber: hasil pemodelan EPANET oleh penulis

HASIL DAN PEMBAHASAN

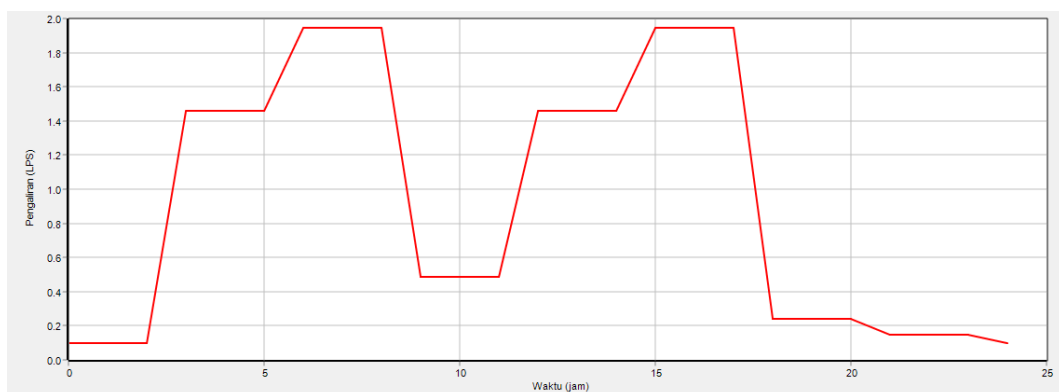
Dari hasil pemodelan diketahui bahwa secara gravitasi, pipa dari reservoir mampu mengalirkan hingga 6,12 l/s. Namun demikian dari pengamatan pada sumber, yang tersedia adalah sekitar 2 l/s. Dari standar untuk sistim distribusi air baku dibutuhkan reservoir dengan kapasitas minimum 20% dari kebutuhan total harian, yaitu sebesar 14 m³. Pada gambar 3 dapat dilihat kondisi tekanan pada *junction* dan debit aliran pada *link* (pipa). Dapat dilihat bahwa tekanan masih dalam keadaan positif, serta apabila dilihat pada realisasi pengaliran, kebutuhan untuk seluruh *junction* dapat terpenuhi (Gambar 4). Tekanan

pada sistem distribusi memiliki perbedaan antara kondisi permintaan rendah dan kondisi permintaan puncak.

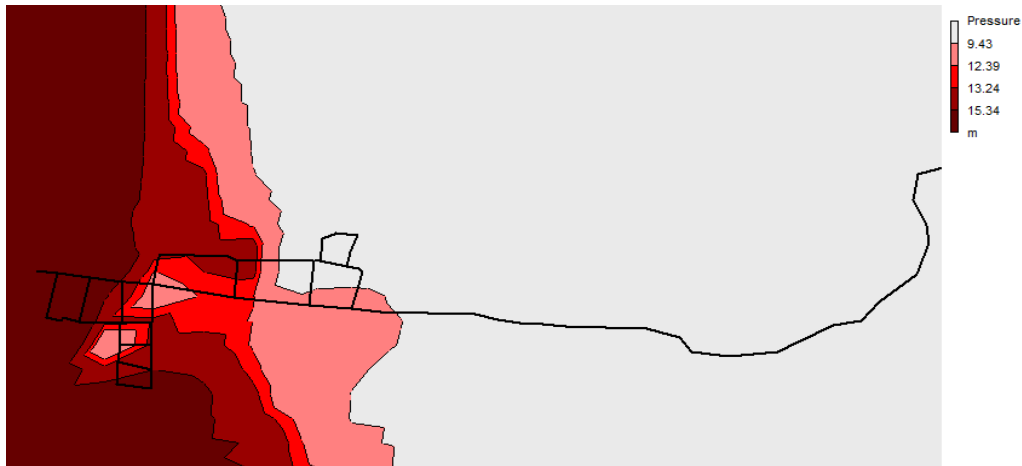
Tekanan yang rendah pada saat permintaan tinggi terjadi pada titik-titik pada jaringan yang memiliki banyak pengambilan. Besarnya tekanan pada waktu permintaan tinggi masih di atas 10 m (Gambar 6 dan 7). Pada Gambar 7 ditunjukkan tekanan dari reservoir hingga titik terakhir untuk jalur utama, dimana tekanan yang terjadi masih cukup bagus yaitu diatas 10 m. Tekanan di bawah 10 meter terjadi pada elevasi-elevasi tinggi, dimana belum terdapat titik-titik pengambilan/sambungan rumah.



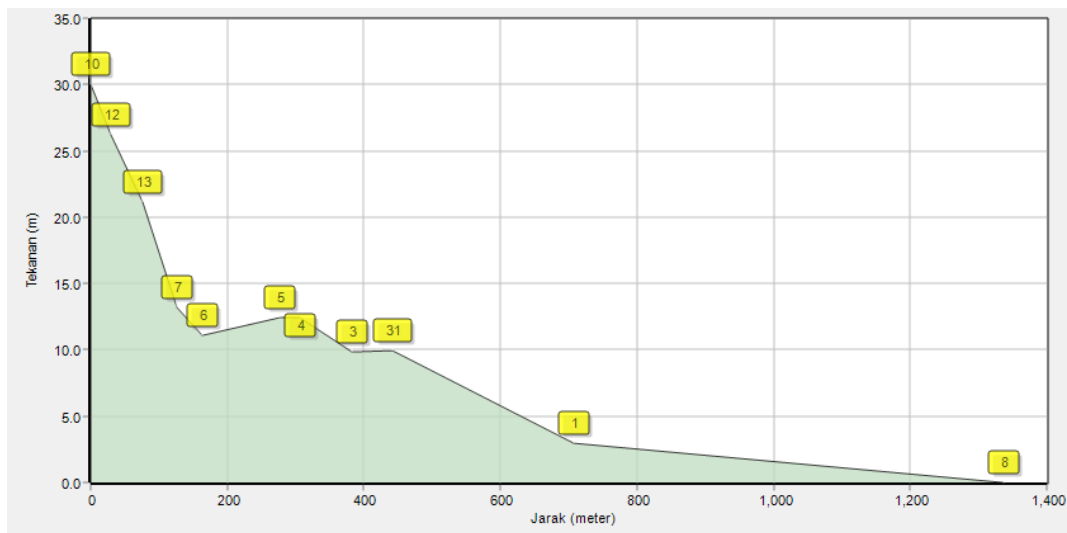
Gambar 4. Tekanan pada *junction* dan aliran pada ruas, saat kondisi *peak demand*.
Sumber: Peta Google Earth



Gambar 5. Aliran total pada pipa primer hulu.
Sumber: hasil pemodelan EPANET oleh penulis



Gambar 6. Tekanan pada saat *demand* puncak.
 Sumber: pemodelan EPANET oleh penulis



Gambar 7. Tekanan sepanjang jalur primer saat *demand* puncak.
 Sumber: hasil pemodelan EPANET oleh penulis



Gambar 8. Keadaan jaringan air minum setelah diperbaiki.
 Sumber: dokumentasi penulis.

Dari hasil pengamatan lapangan diketahui bahwa distribusi air setelah dilakukan perbaikan dengan sistem mengikuti sebagaimana model distribusi eksisting yang

disempurnakan menunjukkan tekanan air dan jumlah yang mencukupi. Hal ini dapat ditunjukkan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah dilakukan pengem-

bangun pengelolaan air minum pedesaan (PAMDES) sebagaimana dilihat pada Gambar 8.

SIMPULAN

Sistem distribusi air di Wilayah RW 14 Desa Pangalengan dapat ditingkatkan kualitas layanannya dengan memanfaatkan hasil studi pemodelan jaringan distribusi air minum. Peningkatan manfaat ini dalam bentuk pemerataan dan berkurangnya kebocoran dengan pipanisasi. Jumlah sambungan yang disediakan adalah 300 sambungan dilengkapi meter air pelanggan. Tekanan yang tersedia pada jaringan bervariasi antara 10 hingga 30 m. Sistem ini juga mampu memenuhi pola harian penggunaan air pada saat puncak kebutuhan (2 l/s), dengan rata-rata 0,97 l/s. Saat ini sistem telah dibangun dan beroperasi dengan baik. Perlu dilakukan studi inventarisasi mata air, terutama di daerah Pangalengan, agar pemanfaatannya dapat dioptimalkan. Dengan integrasi terhadap Bagian 1: Sumber Daya Air. Badan Standarisasi Nasional.

sumber-sumber mata air yang ada diharapkan pemanfaatannya akan lebih merata dan kehilangan air dapat ditekan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Kementerian Rristek-BRIN melalui program Program Pemberdayaan Masyarakat Unggulan Perguruan Tinggi (PPMUPT), LPPM Institut Teknologi Bandung, BUMDES dan Pemerintah Desa Pangalengan.

DAFTAR PUSTAKA

Rossmann, L.A., 2000, EPANET 2 User Manual, United States Environmental Protection Agency SNI 7509:2011, Tata Cara Perencanaan Teknik Jaringan Distribusi dan Unit Pelayanan Sistem Penyediaan Air Minum SNI 6728.1:2015, Penyusunan Neraca Spasial Sumber Daya Alam