

EVALUASI DAN PERENCANAAN PENGEMABANGAN JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR MINUM PDAM TIRTA DHARMA UNIT KECAMATAN KARANGASEM, KABUPATEN KARANGASEM, BALI

EVALUATION AND PLANNING OF NETWORK DEVELOPMENT OF DRINK WATER DISTRIBUTION PIPE, PDAM TIRTA DHARMA UNIT KECAMATAN KARANGASEM, KABUPATEN KARANGASEM, BALI

Robita Rahmayanti¹, Andik Yulianto², Dhandhun Wacano³

Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta

e-mail : ¹⁾robitarahmayanti@gmail.com, ²⁾025100407@uii.ac.id, ³⁾dhandhunwacano@uii.ac.id

Abstract

The problems that occurred in PDAM Tirta Dharma Unit Kecamatan Karangasem are clean water continuity service is still less especially in Seraya Timur Village, Seraya Village, Seraya Barat Village, Bugbug Village and Pertima Village, this is because the area is located in area with high elevation and distance with water sources far enough so that there are still customers who have not been served. The results of analysis using epanet 2.0 indicate the presence of pressure, headloss and velocity that are not in accordance with the design criteria. From the results of evaluation data obtained can be concluded that the level of clean water service Karangasem District until the end of 2013 reached 39.46%. To achieve the service plan for up to 15 years PDAM Tirta Dharma Unit Kecamatan Karangasem will add additional raw water production capacity to 197 l / s, additional reservoir creation, and replacement of damaged distribution pipeline or pipe that not according to design criteria with total distance 51.988 m And diameter 50 mm to 400 mm.

Key Word : Water, Distribution, PDAM Tirta Dharma Unit Kecamatan Karangasem, Epanet 2.0.

Abstrak

Permasalahan yang terjadi pada PDAM Tirta Dharma Unit Kecamatan Karangasem adalah pelayanan kontinuitas air bersih masih kurang terutama di Desa Seraya Timur, Desa Seraya, Desa Seraya Barat, Desa Bugbug dan Desa Pertima, hal ini disebabkan kawasan tersebut terletak di kawasan dengan elevasi tinggi dan jarak dengan sumber air cukup jauh sehingga masih ada pelanggan yang belum terlayani. Hasil analisis menggunakan epanet 2.0 menunjukkan adanya tekanan, headloss dan kecepatan yang tidak sesuai dengan kriteria desain. Dari hasil evaluasi data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa tingkat pelayanan air minum Kecamatan Karangasem sampai akhir tahun 2013 mencapai 39,46 %. Untuk mencapai rencana pelayanan hingga 15 tahun kedepan PDAM Tirta Dharma Unit Kecamatan Karangasem akan melakukan penambahan kapasitas produksi air baku menjadi 197 l/det, pembuatan reservoir tambahan, dan pergantian pipa jaringan distribusi yang sudah rusak ataupun tidak sesuai dengan kriteria desain dengan jarak total 51.988 m dan diameter 50 mm sampai 400 mm.

Kata Kunci : Air, Distribusi, PDAM Tirta Dharma Unit Kecamatan Karangasem, Epanet 2.0.

1. PENDAHULUAN

Bali merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki daya tarik tinggi dalam berbagai bidang terutama pariwisata. Provinsi Bali terdiri dari 8 kabupaten dan 1 kota madya. Satu dari seluruh kabupaten tersebut akan digunakan sebagai studi kasus dalam perencanaan sistem penyediaan air minum yaitu, Kabupaten Karangasem. Pemerintah Kabupaten Karangasem telah membuat suatu kebijakan yang akan dilaksanakan pada tahun 2016 – 2021 salah satunya adalah peningkatan ketersediaan air baku yang memadai (kuantitas, kualitas, dan kontinuitas). Guna memenuhi kebutuhan air baku, kebutuhan pertanian, serta untuk meningkatkan produktivitas sektor produksi dilakukan pembangunan/peningkatan/rehabilitasi, operasi dan pemeliharaan bendungan/embung/bangunan penampung air, prasarana penyediaan air baku, jaringan irigasi dan jaringan rawa. (RPIJM Bidang Cipta Karya Kabupaten Karangasem, 2016)

Sumber air baku yang dimanfaatkan berasal dari beberapa mata air dan sumur bor. Ketersediaan air bersih yang aman dan berkelanjutan dalam mendukung pembangunan permukiman yang layak huni dan berkelanjutan, sesuai rancangan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015 – 2019 ditargetkan cakupan air bersih aman pada tahun 2019 dan mencapai 100%. Sementara itu, cakupan layanan air bersih untuk Kabupaten Karangasem pada tahun 2014 mencapai 50,80% terdiri dari layanan PDAM 31,85% dan layanan non PDAM sebesar 18,95%. Hingga pertengahan tahun 2015 cakupan air bersih mencapai 55,63% terdiri dari layanan perpipaan 23,46% dan layanan non perpipaan sebesar 34,17%. (RPIJM Bidang Cipta Karya Kabupaten Karangasem, 2016)

Dalam pelaksanaan sistem distribusi PDAM Tirta Dharma menggunakan sistem perpompaan dan sistem gravitasi. Kondisi di lapangan, pada daerah tertentu air minum tidak sampai kran pelanggan. Hal ini dikarenakan elevasi antara sumber air atau instalasi pengolahan dan daerah pelayanan tidak dapat memberikan tekanan yang cukup. Selain itu disinyalir terdapat kesalahan teknis dan non teknis dari pihak PDAM maupun masyarakat terlayani.

Perencanaan ini akan dilakukan khusus di PDAM Tirta Dharma, Unit Kecamatan Karangasem, Kabupaten Karangasem sebagai syarat kelulusan. Di unit ini masih terdapat banyak masalah terutama dalam pendistribusian, diantaranya yaitu menurut data dari Kebijakan dan Strategi Daerah Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum Kabupaten Karangasem Tahun 2016 - 2020 kehilangan air mencapai 20,4% dikarenakan adanya kebocoran pipa, kurangnya tekanan sehingga air tidak sampai ke pelanggan, tingginya biaya listrik dan lain-lain. Maka dari itu dalam laporan ini akan dibuat perencanaan pengembangan distribusi di PDAM Tirta Dharma, Unit Kecamatan Karangasem, Kabupaten Karangasem.

2. METODE

2.1 Studi Pustaka

Pada tahap ini dilakukan tinjauan pustaka mengenai teori – teori perencanaan yanberhubungan dengan permasalahan sistem distribusi air minum. Teori dan dasar perencanaan bisa didapat dari buku, ataupun peraturan – peraturan yang dikeluarkan pemerintah Republik Indonesia. Dari hasil tinjauan pustaka ini akan diperoleh kriteria desain untuk setiap parameter teknis perencanaan yang dapat dijadikan acuan perencanaan jaringan distribusi air minum di Kecamatan Karangasem.

2.2 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data, jenis data yang diambil ada 2, yaitu data primer dan data sekunder :

1. Data primer, data yang diperoleh melalui wawancara, maupun pengukuran langsung ke lapangan untuk mengetahui kondisi eksisting saat ini.
2. Data sekunder, data yang diperoleh dari berbagai instansi terkait yang berhubungan dengan distribusi air minum seperti PDAM Tirta Dharma dan Dinas Pekerjaan Umum di Kecamatan Karangasem, data ini berupa data kependudukan, sarana prasarana, cakupan pelayanan, dan lain – lain.

2.3 Analisis Data

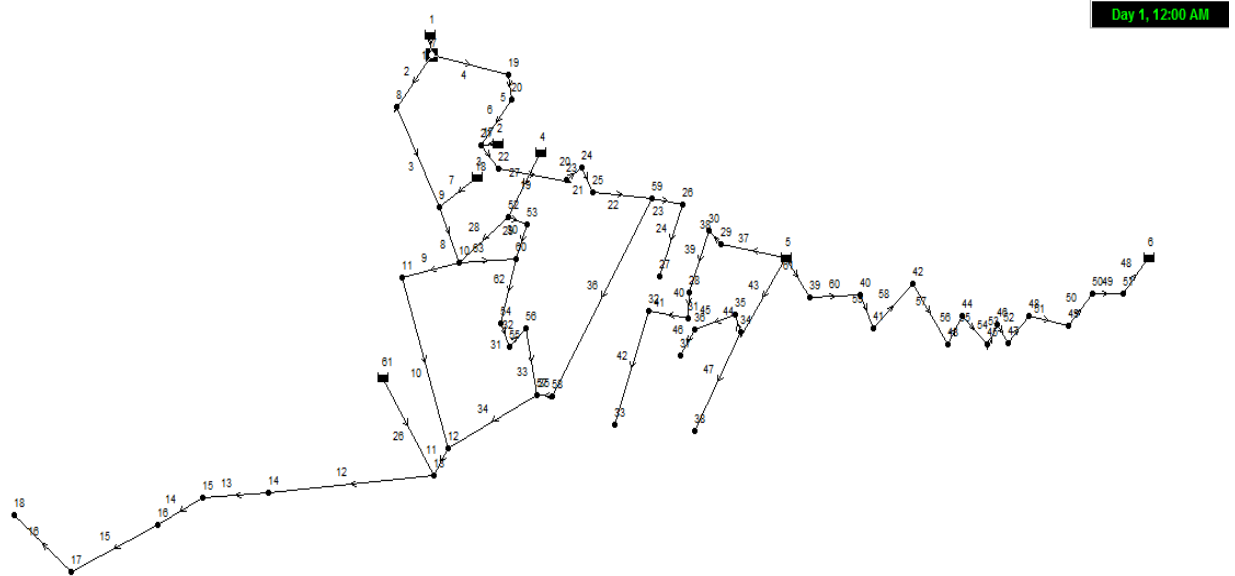
Analisis data dilakukan menggunakan *software* epanet 2.0 untuk mengetahui kondisi eksisting pelayanan air minum untuk Kecamatan Karangasem dan untuk mengetahui rencana pengembangan yang bisa diterapkan di kawasan tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Evaluasi Jaringan Distribusi Eksisting

Sistem jaringan distribusi air minum di Kecamatan Karangasem menggunakan jaringan gabungan antara pola loop dan cabang dengan sistem pengaliran gravitasi. Evaluasi dilakukan menggunakan *software* epanet 2.0 dengan meninjau tekanan, kecepatan, dan headloss maksimum dan minimum pada tiap junction dan pipa yang digunakan. Kriteria desain yang digunakan adalah :

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| a. Tekanan maksimum : 5 m – 10 m | d. Kecepatan maksimum : 4,5 m/s |
| b. Tekanan minimum : 60 m – 100 m | e. Headloss :10 m/km |
| c. Kecepatan minimum : 0,3 m/s | |

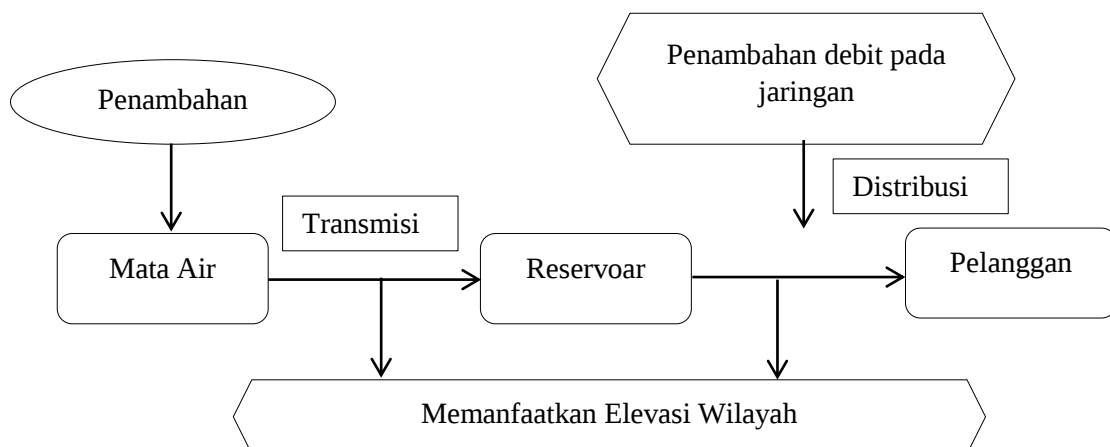


Gambar 3.1 Skema Epanet 2.0 Jaringan Distribusi Eksisting

Hasil running epanet 2.0 untuk evaluasi jaringan distribusi kondisi eksisting, tekanan terendah adalah -1511,9 m dan tekanan tertinggi 358,01 m. Kecepatan tertinggi sebesar 5,32 m/s sedangkan kecepatan terendah 0,11 m/s. Headloss tertinggi 328,24 m/km dan headloss terendah sebesar 0,17 m/km. Hasil ini menunjukkan masih ada junction dan pipa yang tidak sesuai dengan kriteria.

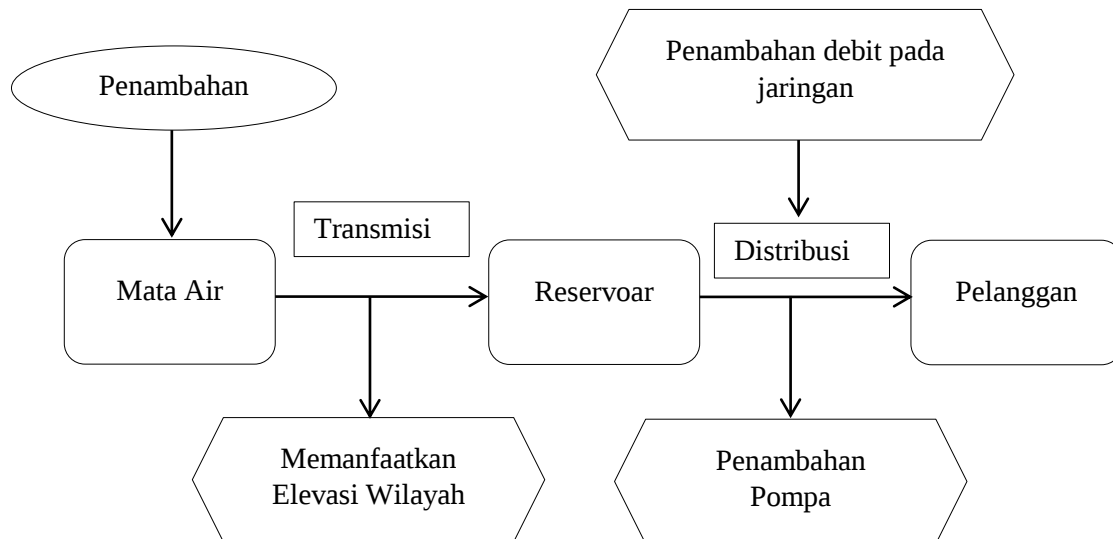
3.2 Pengembangan Jaringan Distribusi untuk 15 Tahun Kedepan

Sehingga akan direncanakan pengembangan untuk mengatasi hal ini, pada perencanaan ini akan dibuat 2 skenario. Skenario 1 yaitu penambahan debit air baku dengan sistem pengaliran gravitasi, skenario 2 yaitu penambahan debit air baku dengan sistem pengaliran dan pompa.



Gambar 3.2 Skema Pengembangan Skenario 1

Dengan skenario ini dilakukan running epanet 2.0, hasil yang didapatkan adalah tekanan masih ada yang bernilai minus (-) hal ini menandakan air tidak mengalir di kawasan tersebut, tekanan terendah adalah -46,85 m dan tekanan tertinggi sebesar 180,6 m. Headloss terendah sebesar 0,82 m/km dan yang tertinggi sebesar 68,22 m/km. Untuk kecepatan sudah sesuai dengan kriteria yang direncanakan.



Gambar 3.3 Skema Pengembangan Skenario 2

Hasil running epanet 2.0 untuk rencana pengembabatan skenario 2 yaitu tekanan dan kecepatan sesuai dengan kriteria, sedangkan headloss masih ada yang melebihi 10 m/km, hal ini disebabkan tingginya debit air baku pada rencana pengembangan.

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kondisi eksisting jaringan pipa distribusi PDAM Tirta Dharma Kecamatan Karangasem
 - a. Cakupan pelayanan hingga 2013 sebesar 39,46% meliputi 11 desa dengan sistem gravitasi.
 - b. Dalam sehari debit yang mengalir 99 l/det untuk 9367 SR dan 31 HU.
 - c. Hasil running epanet 2.0 menunjukkan masih ada kecapatan, headloss dan tekanan yang tidak sesuai dengan kriteria yang direncanakan.
2. Rencana pengembangan yang akan dilakukan PDAM Kecamatan Karangasem untuk 15 tahun kedepan adalah melakukan penambahan kapasitas reservoir distribusi dan penyempurnaan jaringan pipa distribusi. Penambahan kapasitas reservoir distribusi akan dilakukan dengan menambah jumlah pengambilan air baku yaitu,

- a. Penambahan kapasitas mata air Tauka menjadi 60 l/det untuk reservoir Jeruk Manis, Sudi, dan Prasi Tumbu (reservoir baru yang akan dibangun)
- b. Penambahan kapasitas mata air Yeh Haa sebesar 45 l/det untuk melayani Desa Seraya, Desa Seraya Timur dan Bunutan
- c. Penambahan kapasitas mata air Embukan sebesar 25 l/det untuk Desa Seraya Barat.
- d. Total kebutuhan air baku untuk pengembangan hingga 2029 adalah 182,31 l/det, penambahan kapasitas air baku mencapai 197 l/det.
- e. Pada pengembangan kali ini dibuat 2 skenario, yaitu skenario 1 penambahan debit jaringan distribusi 98 l/det tidak dilakukan karena ada jaringan yang tekanannya minus (-), kemudian pada skenario 2 dilakukan penambahan debit dan penambahan pompa hasilnya menunjukkan air bisa mengalir ke pelanggan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bidang Cipta Karya Kabupaten Karangasem. 2016. *“Rencana Terpadu dan Program Investasi Jangka Menengah (RPIJM) 2016 – 2021”*. Karangasem
- G. Anisha, A. Kumar, J. Ashok Kumar and P. Suvarnu Raju. 2016. *Analysis and Design of Water Distribution Network Using Epanet for Chirala Municipality in Prakasam District of Andhra Pradesh*. International Journal of Engineering and Applied Science (IJEAS) Department of Civil Engineering. Chirala Engineering College : India
- Kharina. H. D, Koosdaryani dan Adi Yusuf M. 2015. *Analisis Kehilangan Air pada Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM Kecamatan Baki Kabupaten Sukoharjo*. Jurnal Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil, Halaman 9-16. Surakarta : Universitas Sebelas Maret
- M. Arunkumar and Nethaji Mariappan. 2011. *Water Demand Analysis of Municipal Water Supply Using Epanet Software*. International journal on Applied Bioengineering, Vol 5, No 1, Chennai (India): Applied Bioengineering
- Peraturan Bupati Karangasem. 2014. Nomor 5 Tahun 2014 *“Rencana Induk Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (RISPAM) Kabupaten Karangasem”*. Karangasem

- Peraturan Bupati Karangasem. 2015. Nomor 52 Tahun 2015 “*Tentang Kebijakan dan Strategi Daerah Pengembangan Sistem Air Minum Kabupaten Karangasem Tahun 2016 – 2020*”. Karangasem.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2016. Nomor 27/PRT/M/2016 “*Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*”. Jakarta.
- Ramana G. Venkata, Ch.V.S.S. Sudheer, B. Rajasekhar. 2015. *Network Analysis of Water Distribution System in Rural Areas using EPANET*. Procedia Engineering, Volume 119, 2015, Pages 496-505
- Riduan, Rony dkk. 2017. *Evaluasi Tekanan Jaringan Distribusi Zona Air Minum Prima (ZAMP) PDAM Intan Banjar Menggunakan EPANET 2.0*. Jurnal Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan. Kalimantan Selatan : Universitas Lambung Mangkurat
- Sudirman Andri. 2012. *Analisa Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih di Kabupaten Maros dengan Menggunakan Software Epanet 2.0*. Jurnal Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil. Makassar : Universitas Hasanuddin.