

# Analisa Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih Di Perumda Tirta Rangka Subang Dengan Menggunakan Software Epanet 2.0

Pebrian Ahmad Rijaldi<sup>1</sup>, Sugeng Sutikno<sup>2</sup>, Deny Ernawan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Subang

<sup>2</sup>Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Subang

<sup>3</sup>Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Subang

e-mail: febrianrijal@gmail.com

## Abstract

The pipe distribution system in the PDAM is to distribute and fulfill the community's clean water needs properly and evenly. In analyzing the clean water distribution pipeline network, a support device is needed, namely the EPANET 2.0 program. This software is a program to simulate the drinking water distribution system in certain areas for analysis and re-evaluation. The methodology used in this research is to collect data from the Tirta Rangka Regional Public Company for Drinking Water, Subang Regency, and make direct observations in the field. Analysis of Clean Water Distribution Network Pipes at PERUMDA Tirta Rangka Subang City Using EPANET 2.0 Software. The results of the analysis carried out on Epanet 2.0 modeling are known that the minimum pressure value for the entire service area meets the criteria and the maximum value there are 4 service areas that exceed the criteria set by the Minister of Public Works Regulation no. 18/PRT/M/2007. The results of the analysis show that the velocity of the water (velocity) of the 15 service areas, there are only 2 service areas that meet the minimum criteria and the maximum value. So the results of using Epanet 2.0 software show that the overall service area exceeds the average value when compared to data obtained from PERUMDA Tirta Rangka, Subang city.

Keywords: EPANET 2.0 Software

## Abstrak

Sistem distribusi pipa di PDAM untuk mendistribusikan dan memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat dengan baik dan merata. Dalam melakukan analisa jaringan perpipaan distribusi air bersih dibutuhkan perangkat bantuan yaitu program EPANET 2.0. Software ini merupakan sebuah program untuk mensimulasikan sistem distribusi air minum pada wilayah tertentu untuk dianalisa dan di evaluasi kembali. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini dengan melakukan pengumpulan data instansi Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Rangka Kabupaten Subang, serta melakukan pengamatan langsung di lapangan. Analisa Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih di PERUMDA Tirta Rangka Kota Subang Dengan Menggunakan Software EPANET 2.0. Hasil analisa yang dilakukan pada pemodelan Epanet 2.0 diketahui bahwa nilai tekanan (*pressure*) minimum keseluruhan daerah pelayanan memenuhi kriteria dan nilai maksimum terdapat 4 daerah layanan yang melebihi kriteria yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2007. Hasil analisa diketahui bahwa nilai kecepatan aliran air (*velocity*) dari 15 daerah layanan hanya terdapat 2 daerah layanan yang memenuhi kriteria minimum dan nilai maksimum. Sehingga penggunaan software Epanet 2.0 hasilnya menunjukkan bahwa keseluruhan daerah pelayanan melebihi nilai rata-rata jika dibandingkan dengan data yang diperoleh dari PERUMDA Tirta Rangka kota Subang.

**Kata Kunci:** Software EPANET 2.0

## PENDAHULUAN

Jaringan sistem distribusi air bersih adalah sebuah cara atau proses untuk mendistribusikan air bersih yang berasal dari sumber air (Nugroho *et al.*, 2018). Sumber air pada dasarnya belum tentu memiliki air yang layak untuk dikonsumsi dan juga sulit dijangkau oleh masyarakat. Dengan adanya jaringan sistem distribusi air bersih dapat dilakukannya melalui proses penyaringan agar layak untuk dikonsumsi dan mudah dijangkau oleh masyarakat (Napitu, 2018).

Penyediaan air bersih dari sumber ke konsumen melalui beberapa cara yaitu langsung di tampung dari pipa transmisi menuju ke jaringan konsumen ataupun melalui reservoir dan kemudian dialirkan melalui jaringan distribusi sesuai dengan fungsi pokoknya yaitu menghantarkan air bersih keseluruh pelanggan dengan tetap memperhatikan faktor kualitas, kuantitas dan tekanan air (Kencanawati *et al.*, 2016; Kesehatan, 2017; Zamzani *et al.*, 2018).

Keadaan dilapangan yang sebenarnya sering kali air yang di konsumsi pelanggan berkurang ataupun tidak mengalir sama sekali. Sehingga adanya permasalahan tersebut muncul ketika jaringan distribusi tidak dapat beroperasi dengan baik ataupun terjadi kerusakan pada beberapa bagian jaringan distribusi karena beberapa faktor teknis maupun non teknis yang ada di lapangan (Zamzani *et al.*, 2018).

Sistem distribusi pipa yang ada pada PDAM diharapkan mampu untuk dapat mendistribusikan untuk dapat memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat dengan baik dan merata. Dalam melakukan analisa jaringan perpipaan distribusi air bersih dibutuhkan perangkat bantuan untuk mempermudah dalam melakukan analisa, salah satunya yaitu program EPANET 2.0

(Nugroho *et al.*, 2018; Rachman *et al.*, 2020). Software EPANET 2.0 merupakan sebuah program untuk mensimulasikan sistem distribusi air minum pada wilayah tertentu untuk dianalisa dan dievaluasi kembali (Rachman *et al.*, 2020).

Sistem penyediaan air bersih di wilayah Kota Subang dilakukan oleh Perumda Tirta Rangga Subang. Dalam pengoperasiannya tentunya penggunaan sistem distribusi di Perumda Tirta Rangga belum maksimal, karena masih mengalami beberapa permasalahan seperti kebocoran pada pipa, pelanggan daerah terjauh dari pelayanan yang kurang mendapatkan air. Sehingga jaringan pipa yang ada di Perumda Tirta Rangga Subang yang berfungsi untuk mendistribusikan air bersih untuk keperluan memenuhi kebutuhan masyarakat perlu dievaluasi kembali dengan menganalisa jaringan pipa.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa jaringan pipa distribusi air bersih di PERUMDA Tirta Rangga Kota Subang dengan menggunakan software Epanet 2.0 yang kemudian membandingkan hasil permodalan dengan standar yang sudah ditetapkan sebelumnya, sehingga dapat ditemukan penyebab dan dampak dari permasalahan yang terjadi.

## METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan pengumpulan data dari instansi Perusahaan Umum Daerah Air Minum (PERUMDA) Tirta Rangga Kabupaten Subang, serta melakukan pengamatan langsung di lapangan. Hasil yang diperoleh dari Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih di PERUMDA Tirta Rangga Kota Subang yang akan dianalisa dengan menggunakan Software EPANET 2.0

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem jaringan distribusi air bersih PERUMDA Tirta Rangga bersumber dari mata air Cibulakan yang terletak di Kampung Cisuusuh Desa Cijambe Kecamatan Cijambe Kabupaten Subang. Kapasitas sumber mata air Cibulakan sebesar 2700 liter/detik, akan tetapi saat ini hanya termanfaatkan sebanyak 100 liter/detik. Sumber air yang berasal dari mata air Cibulakan disadap melalui bangunan *Broncaftering* dan di aerasi melalui unit aerator sebelum di distribusikan ke pelanggan.

PERUMDA Tirta Rangga dalam mendistribusikan air nya ke 2 zona besar yaitu area sebelum reservoir distribusi (area layanan Parung, Cijambe dan Tanjungwangi) dan area setelah reservoir distribusi (area layanan diantaranya Pasirkareumbi, Soklat, Cigadung, Wanareja, Dangdeur, Cidahu, Sukamelang, Cinangsi, Cibogo, Karanganyar, Belendung, dan Padaasih).

Pipa distribusi air bersih PERUMDA Tirta Rangga menggunakan pipa dengan diameter antara (300 mm-75 mm). Sistem distribusi yang digunakan adalah sistem gravitasi dengan memanfaatkan perbedaan ketinggian di tiap daerah pelayanan. Untuk pemakaian rata-rata di setiap pelanggan PERUMDA Tirta Rangga sebesar 15 m<sup>3</sup>/bulan. Selain itu diameter pipa distribusi terdiri dari pipa diameter 75 mm hingga 300 mm dengan jenis pipa PVC.

### Kebutuhan Air (Demand Per Wilayah)

Data yang berisi informasi mengenai berapa jumlah air yang akan didistribusikan ke wilayah tersebut. Data ini diperoleh dari hasil perhitungan antara pemakaian rata-rata tiap pelanggan di wilayah pelayanan PERUMDA Tirta Rangga dikalikan dengan jumlah pelanggan di wilayah tersebut dan dikonversi kedalam satuan liter/detik.

Data demand/kebutuhan akan air ini nantinya akan di input kedalam data node pada software EPANET 2.0.

Tabel 1. Kebutuhan Air (Demand Per Wilayah) Berdasarkan Pendistribusian Wilayah Jumlah Sambungan Rumah

Daerah Pelayanan	Jumlah Sambungan Rumah	Total Pemakaian/Bln	Demand Rata-rata (L/dtk)
Cijambe	29	435	0.17
Tanjung Wangi	184	2760	1.06
Parung	1077	16155	6.23
Pasirkareumbi	2453	36795	14.20
Soklat	414	6210	2.40
Cidangu	2322	34830	13.44
Wanareja	402	6030	2.33
Dangdeur	1438	21570	8.32
Cidahu	22	337	0.13
Karanganyar	1966	29490	11.38
Sukamelang	322	4830	1.86
Belendung	22	337	0.13
Cinangsi	454	6810	2.63
Cibogo	279	4185	1.61

Padaasih	338	5070	1.96
----------	-----	------	------

Sumber : (PERUMDA Tirta Rangga Subang, 2021). Analisis Tekanan Air (*Pressure*)

Berdasarkan hasil analisis tekanan air (*Pressure*) menunjukkan bahwa nilai keseluruhan daerah pelayanan memenuhi kriteria yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri PU Nomor: 18/PRT/M/2007 tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum) yaitu nilai tekanan minimum 1 atm = 1 bar dikonversikan ke satuan meter setara dengan 10,32 meter. Sedangkan nilai maksimum dari 15 daerah layanan terdapat 4 daerah layanan yang melebihi kriteria nilai maksimum 6-8 atm atau 6-8 bar apabila dikonversikan ke satuan meter setara dengan 61,92 - 82,56 m yaitu daerah Tanjungwangi sebesar 110,75 m, Parung sebesar 118,83 m, Cibogo sebesar 82,77 m dan Padaasih sebesar 90,50 m (Permen PU, 2007).

Dampak tekanan air yang rendah yaitu pada saat jam puncak tekanan air rendah berdampak air tidak dapat sampai ke daerah pelayanan, penyebabnya karena pada saat jam puncak banyak pelanggan yang menggunakan air. Alasan lain yang menyebabkan tekanan air rendah pada daerah layanan disebabkan karena lokasi daerah layanan tersebut jaraknya berada jauh dari sumber mata air atau reservoir. Dampak lainnya yaitu tekanan air dalam pipa menjadi tinggi dan debit air pada pipa akan ikut tinggi juga, yang mengakibatkan getaran pada pipa, kebocoran dan suara berisik. artinya, dapat mengurangi umur pipa tersebut.

Tabel 2. Kebutuhan Air (Demand Per Wilayah) Berdasarkan Diameter dan Elevasi

Daerah Pelayanan	Diameter Pipa (mm)	Elevasi (m)	Kebutuhan Air (L/dtk)	Kebutuhan Min (m)	Kebutuhan Max (m)
Cijambe	75	435	0.17	56,07	58,74
Tanjung Wangi	75	2760	1.06	101,50	110,75
Parung	100	16155	6.23	99,16	118,83
Pasirkareumbi	150	36795	14.20	42,70	47,61
Soklat	100	6210	2.40	56,60	60,20
Cidangu	150	34830	13.44	46,93	57,90
Wanareja	100	6030	2.33	56,34	70,48
Dangdeur	100	21570	8.32	21,18	47,14
Cidahu	100	337	0.13	42,52	58,62
Karanganyar	150	29490	11.38	32,29	58,25
Sukamelang	150	4830	1.86	70,40	74,14
Belendung	100	337	0.13	76,61	78,21
Cinangsi	100	6810	2.63	55,93	68,30
Cibogo	100	4185	1.61	65,90	82,77
Padaasih	100	5070	1.96	69,81	90,50

Sumber : (Data Primer, 2021).

### Analisis Kecepatan Aliran Air (*Velocity*)

Berdasarkan hasil analisis kecepatan aliran air (*Velocity*) menunjukkan bahwa dari 15 daerah layanan hanya terdapat 2 daerah layanan yang memenuhi kriteria nilai *velocity* minimum 0,3-0,6 m/s yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri PU Republik Indonesia Nomor: 18/PRT/M/2007 yaitu daerah Cigadung (0,39 m/s) dan Karanganyar (0,52 m/s). Sedangkan untuk nilai maksimum secara keseluruhan daerah layanan tidak memenuhi kriteria nilai maksimum 3,0-4,5 m/s (Permen PU, 2007).

Dampak dari kecepatan aliran air yang tinggi akan bisa berakibat penggerusan pada permukaan pipa yang menyebabkan pipa menjadi mudah menipis dan bocor. Sebaliknya dampak kecepatan aliran air yang terlalu rendah akan menyebabkan terjadinya pengendapan di permukaan pipa sehingga menyebabkan pipa tersebut menjadi tersumbat. Adapun faktor lain dari dampak kecepatan aliran air yang terlalu rendah mengakibatkan korosi pada pipa dan pengendapan material asing atau kotoran yang akan berpengaruh pada kualitas air yang diterima oleh pelanggan.

Tabel 3. Kebutuhan Air (Demand Per Wilayah) Berdasarkan Diameter dan Elevasi

Daerah Pelayanan	Diameter Pipa (mm)	Elevasi (m)	Kebutuhan Air (L/dtk)	Kebutuhan Min (m)	Kebutuhan Max (m)
Cijambe	75	239	0.17	0,03	0,06
Tanjung Wangi	75	184	1.06	0,19	0,36
Parung	100	177	6.23	0,63	1,19
Pasirkareumbi	150	105	14.20	0,64	1,21
Soklat	100	93	2.40	0,24	0,46
Cidangu	150	92	13.44	0,39	0,73
Wanareja	100	78	2.33	0,28	0,52
Dangdeur	100	96	8.32	0,85	1,59
Cidahu	100	89	0.13	0,01	0,02
Karanganyar	150	88	11.38	0,52	0,97
Sukamelang	150	79	1.86	0,08	0,16
Belendung	100	76	0.13	0,01	0,02
Cinangsi	100	81	2.63	0,27	0,50
Cibogo	100	65	1.61	0,16	0,31
Padaasih	100	55	1.96	0,20	0,37

Sumber : (Data Primer, 2021).

### Analisis Rata-Rata Debit Air

Berdasarkan hasil analisis rata-rata debit air menunjukkan bahwa demand rata-rata debit air hasil pemodelan Epanet 2.0 di keseluruhan daerah pelayanan PERUMDA Tirta Rangga kota Subang melebihi nilai

demand rata-rata jika dibandingkan dengan data dari PERUMDA Tirta Rangga, sehingga menurut perhitungan dari software Epanet 2.0 PERUMDA Tirta Rangga tidak bisa menambah pelanggan baru di seluruh daerah pelayanannya.

Tabel 4. Kebutuhan Air (Demand Per Wilayah)  
Berdasarkan Jumlah Sambungan dan Pemakaian Rata-rata

Daerah Pelayanan	Jumlah Sambungan Rumah	Pemakaian Rata-rata/Bln ( $m^3$ /Bln)	Demand Rata-rata Hasil EPANET (L/d)	Demand Rata-rata dari PERUMDA (L/d)
Cijambe	29	15	0.19	0.17
Tanjung Wangi	184	15	1.16	1.06
Parung	1077	15	6.85	6.23
Pasirkareumbi	2453	15	14.61	14.20
Soklat	414	15	2.63	2.40
Cidangu	2322	15	14.59	13.44
Wanareja	402	15	2.98	2.33
Dangdeur	1438	15	9.08	8.32
Cidahu	22	15	0.14	0.13
Karanganyar	1966	15	12.42	11.38
Sukamelang	322	15	2.03	1.86
Belendung	22	15	0.14	0.13
Cinangsi	454	15	2.87	2.63
Cibogo	279	15	1.76	1.61
Padaasih	388	15	2.13	1.96

Sumber : (Data Primer, 2021).

### UCAPAN TERIMA KASIH

Selesainya penelitian ini, kami ucapkan banyak terima kasih kepada seluruh karyawan di PERUMDA Tirta Rangga Kota Subang yang telah membantu selama kegiatan ini berlangsung, sehingga dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

### SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisa jaringan pipa distribusi air bersih di PERUMDA Tirta Rangga Kota Subang dengan menggunakan Software Epanet 2.0 dapat disimpulkan bahwa:

1. Nilai tekanan (*pressure*) nilai minimum keseluruhan daerah layanan memenuhi kriteria sedangkan nilai maksimum terdapat 4 daerah layanan yang melebihi kriteria yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 18/PRT/M/2007.

2. Nilai kecepatan aliran air (*velocity*) hanya terdapat 2 daerah layanan yang memenuhi kriteria minimum dan nilai maksimum, sehingga keseluruhan daerah layanan tidak memenuhi kriteria yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 18/PRT/M/2007.
3. Nilai debit aliran air pada analisa jaringan dengan menggunakan software Epanet 2.0 menunjukkan bahwa keseluruhan daerah pelayanan melebihi nilai rata-rata jika dibandingkan dengan data yang diperoleh dari PERUMDA Tirta Rangga kota Subang.

Peneliti memberikan saran sebagai bahan masukan diantaranya yaitu:

1. Untuk meningkatkan kualitas pelayanan PERUMDA Tirta Rangga kota Subang perlu dilakukan peningkatan kapasitas sadap dari mata air Cibulakan untuk

- memenuhi kebutuhan air pelanggan pada saat jam puncak.
2. Melakukan penambahan pompa pada beberapa titik yang memiliki elevasi yang hampir sama tinggi dengan titik lainnya untuk meningkatkan kecepatan air sehingga mendistribusikan air secara optimal sampai titik terjauh atau titik yang memiliki elevasi yang paling rendah, terutama pada saat jam puncak waktu dimana banyak pelanggan menggunakan air bersih.
  3. Melakukan pergantian ukuran diameter pipa pada daerah layanan yang nilai tekanan dan kecepatannya tidak memenuhi kriteria yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 18/PRT/M/2007.
  4. Menambah Bak Pelepas Tekan untuk mengurangi kecepatan dari aliran air yang memiliki perbedaan elevasi yang sangat tinggi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Kencanawati, M., Mustakim, H., & Ramadhan, M. (2016). Analisis Sistem Distribusi Air Bersih Berdasarkan Parameter Debit dan Tekanan Air. *Jurnal TRANSUKMA*, 2(1), 1–6.
- Kesehatan, P. (2017). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum. In *Peraturan Menteri Kesehatan* (p. 7 hlm).
- Napitu, A. H. (2018). *Evaluasi Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih PDAM Tirtanadi Cabang Toba Samosir Unit Porsea Menggunakan Aplikasi EPANET 2.0*.
- Nugroho, S., Meicahayanti, I., & Nurdiana, J. (2018). Analisis Jaringan Perpipaan Distribusi Air Bersih Menggunakan EPANET 2.0 di Kelurahan Harapan Baru, Kota Samarinda. *Jurnal Teknik*, 39(1), 62–66.
- Permen PU. (2007). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2007 Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum. In *Kementerian PUPR, Jakarta* (pp. 1–20).
- Rachman, R. M., Sundi, T., & Sukarman, A. S. (2020). Analisis Kebutuhan Jaringan Distribusi Air Bersih di Desa Laroonaha Menggunakan Software Epanet 2.0. *Jurnal SemanTIK*, 6(1), 49–60.
- Zamzani, Azmeri, & Syamsidik. (2018). Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM Tirta Mawar Kabupaten Aceh Tengah. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil Dan Perencanaan*, 1(1), 132–142.