



**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN DISTRIBUSI  
DAN KEBUTUHAN AIR BERSIH  
DESA JINENGDALEM KABUPATEN BULELENG  
PROVINSI BALI**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Srata I (S1) Jurusan Teknik Sipil**



**Disusun Oleh:**

**Dwi Shafira Junianti**

**218.010.511.67**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
2023**



**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN DISTRIBUSI  
DAN KEBUTUHAN AIR BERSIH  
DESA JINENGDALEM KABUPATEN BULELENG  
PROVINSI BALI**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Srata I (S1) Jurusan Teknik Sipil**



**Disusun Oleh:**

**Dwi Shafira Junianti  
218.010.511.67**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
2023**

## RINGKASAN

**Dwi Shafira Junianti**, 218.0105.1.167. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Alternatif Perencanaan Distribusi dan Kebutuhan Air Bersih Desa Jinengdalem Kabupaten Buleleng Provinsi Bali, Dosen Pembimbing: **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** Dan **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T. M.T.**

Distribusi air bersih di pedesaan, perkotaan, dan metropolitan memerlukan penyediaan air yang memenuhi standar kualitas, kuantitas, dan kontinuitas masyarakat yang baik. Permintaan akan pasokan dan layanan air bersih semakin meningkat, yang terkadang tidak terlayani dengan baik. Peningkatan permintaan tersebut disebabkan oleh bertambahnya jumlah penduduk, membaiknya kondisi sosial ekonomi dan aktivitas masyarakat. Apabila peningkatan kebutuhan air tidak sebanding dengan peningkatan kapasitas produksi air bersih, maka akan menimbulkan masalah ketersediaan air yang tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di daerah tersebut. Memainkan peran penting dalam reservoir distribusi air bersih (penyimpanan), instalasi pengolahan air menyediakan kapasitas berdasarkan permintaan air harian maksimum, sedangkan sistem distribusi direncanakan berdasarkan debit puncak per jam.

Pada penelitian ini data yang diperlukan adalah peta jaringan distribusi air, data penduduk 5 tahun sebelum, data pelayanan distribusi air, sumber air, dan data eksisting. Dalam studi ini menggunakan *software* epanet 2.0 karena dapat membantu mengetahui laju aliran, kecepatan, *head losses* dan faktor gesekan pada pipa dalam jaringan distribusi air bersih.

Hasil dari penelitian jumlah penduduk Desa Jinengdalem pada tahun 2022 sebesar 5.378 jiwa dengan kebutuhan air total 4,939 liter/detik. Sedangkan jumlah penduduk Desa Jinengdalem pada tahun 2031 sebesar 6.546 jiwa, dengan kebutuhan air total 6,012 liter/detik. Sehingga kebutuhan air bersih Desa Jinengdalem sampai 10 tahun kedepan dengan debit 50 liter/detik memenuhi.

**Kata Kunci:** *Kebutuhan Air, Distribusi Air*

UNISMA

## SUMMARY

**Dwi Shafira Junianti**, 218.0105.1.167. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Alternatif Perencanaan Distribusi dan Kebutuhan Air Bersih Desa Jinengdalem Kabupaten Buleleng Provinsi Bali, Dosen Pembimbing : **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** Dan **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T. M.T.**

The distribution of clean water in rural, urban, and metropolitan areas requires the provision of water that meets the standards of good quality, quantity, and continuity of society. The demand for clean water supplies and services is growing, which is sometimes poorly served. The increase in demand is due to the increase in population, improving socioeconomic conditions, and community activities. If the increase in water demand is not proportional to the increase in clean water production capacity, it will cause problems with insufficient water availability to meet the needs of the people in the area. Playing an important role in clean water distribution (storage) reservoirs, water treatment plants provide capacity based on maximum daily water demand, while distribution systems are planned based on peak discharge per hour.

In this study the required data is a water distribution network map, data on population 5 years before, data on water distribution services, water sources, and existing data. In this study using Epanet 2.0 software because it can help determine the flow rate, speed, head losses and friction factors in the pipe in the network of clean water distribution.

The results of the research of the population of Jinengdalem Village in 2022 amounted to 5,378 people with a total water requirement of 4,939 liters/second. While the population of Jinengdalem Village in 2031 was 6,546 people, with a total water requirement of 6,012 liters/second. So that the need for clean water of Jinengdalem Village for the next 10 years with a debit of 50 liters/second meets.

**Keywords:** *Water Needs, Water Distribution*



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air dalam kehidupan manusia mempunyai fungsi yang sangat vital. Kegiatan sehari-hari manusia tidak pernah lepas dari air. Mulai dari mandi, mencuci, memasak sampai dengan elemen tubuh manusia salah satunya juga terdiri dari air. Oleh karena itu, air bersih yang tidak mengandung unsur kimia yang membahayakan dan mengganggu fungsi tubuh manusia sangat diperlukan (Ariyanto 2007). Sumber air bersih yang diantaranya dapat diperoleh dari tanah dan air permukaan yaitu dapat di sediakan dari sungai, mata air, bendung dan embung/waduk (Al Rizki 2022). Air sangat penting dan sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Bukan hanya untuk kebutuhan manusia, tapi juga bagi kebutuhan makhluk hidup lain seperti tumbuhan dan juga hewan. Namun, ketersediaan air di satu tempat dengan tempat lain berbeda beda. Karena adanya proses siklus hidrologi yang terjadi di berbagai daerah tidak merata menurut geografi maupun musim. Air merupakan salah satu kebutuhan pokok makhluk hidup di muka bumi. Tanpa adanya air makhluk hidup akan binasa dari muka bumi. Bagi manusia air sangat di perlukan bagi kehidupan sehari hari, jika manusia hidup tanpa air maka beberapa hari saja manusia akan mati.

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) adalah badan usaha milik pemerintah daerah, yang melaksanakan fungsi pelayanan menghasilkan kebutuhan air minum/air bersih bagi masyarakat, diharapkan dapat memberikan pelayanan akan air bersih yang merata kepada seluruh lapisan masyarakat, membantu perkembangan bagi dunia usaha dan menetapkan

struktur tarif yang disesuaikan dengan tingkat kemampuan masyarakat (Wibowo 2019). PDAM terdapat di setiap Provinsi, Kabupaten dan Kotamadya di seluruh Indonesia. Perusahaan air minum yang dikelola negara secara modern sudah sejak jaman Belanda pada tahun 1920-an dengan nama Waterleiding sedangkan pada pendudukan Jepang Perusahaan air minum bernama Suido Syo. Kurang pemenuhan kebutuhan air bersih yang diberikan oleh pemerintah pada hal ini PDAM yang diakibatkan tingginya investasi buat sarana serta prasarana air bersih, sehingga masyarakat memenuhi kebutuhan akan air bersih dengan memanfaatkan sumber mata air yang berada disekitar daerahnya. Komponen utama dari sistem distribusi air bersih khususnya sebagai air minum suatu perkotaan adalah sistem jaringan pipa. Adapun kemungkinan terjadinya permasalahan-permasalahan pada jaringan pipa seperti: a) kebocoran, b) sering terjadinya kerusakan pipa atau komponen lainnya, c) besarnya tinggi energi yang hilang serta, d) penurunan tingkat layanan penyediaan air bersih untuk konsumen. Permasalahan lain yang muncul berupa meningkatnya sambungan-sambungan baru untuk daerah-daerah pemukiman tanpa memperhatikan kemampuan system jaringan tersebut (Salilama, Ahmad, dan Madjowa 2018).

Pertumbuhan dan perkembangan penduduk yang cukup tinggi serta semakin meningkatnya kesejahteraan sosial, maka kebutuhan akan pemenuhan air bersih akan meningkat (Tafano, Noerhayati, dan Rachmawati 2017). Pasokan air dari Perusahaan Daerah Air Minum sebagai pengelola sumber air bersih disuatu daerah pun terkadang masih belum mampu memenuhi semua

kebutuhan penduduk didaerah tersebut akan air bersih secara kualitas dan kuantitas.

Pendistribusian air bersih pada daerah pedesaan, perkotaan, maupun metropolitan memerlukan ketersediaan air yang harus terpenuhi dengan standar kualitas, kuantitas, dan kontinuitas yang baik untuk masyarakat. Kebutuhan penyediaan dan pelayanan air bersih semakin meningkat ini terkadang tidak mendapatkan pelayanan yang baik. Peningkatan kebutuhan disebabkan oleh peningkatan penduduk, peningkatan kondisi sosial ekonomi dan aktivitas masyarakat. Peningkatan kebutuhan air tersebut jika tidak sebanding dengan peningkatan kapasitas produksi air bersih dapat menimbulkan masalah air yang tersedia tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan masyarakat pada wilayah tersebut. Dalam suatu distribusi air bersih *reservoir* (penampungan air) memegang peranan penting, instalasi pengolahan air memberikan kapasitas berdasarkan kebutuhan air maksimum per hari, sedangkan sistem distribusi direncanakan dengan berdasarkan pada debit puncak perjam. Dalam hal ini ada persediaan yang besar antara kapasitas yang satu dengan yang lainnya. Untuk menyeimbangkan perbedaan tersebut diperlukan suatu tempat penampungan air yaitu *reservoir* distribusi. Kelebihan air yang diakibatkan oleh pemakaian air yang tidak maksimal disimpan dalam *reservoir*.

Pada skripsi ini, dalam mengevaluasi jaringan pipa distribusi digunakan sebuah *software* yaitu Program Epanet versi 2.0, dimana Program Epanet 2.0 dapat membantu mengetahui laju aliran, kecepatan, *head losses* dan faktor gesekan pada pipa dalam jaringan distribusi air bersih. Analisa jaringan pipa

distribusi menggunakan Program Epanet 2.0 adalah dengan menginput data yang sudah didapatkan dari hasil *tracking* serta dari analisa perhitungan kebutuhan air penduduk sehingga akan didapat simulasi pengoperasian jaringan air bersih (Fitria, t.t.).

Jinengdalem merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Buleleng, Kota Singaraja, Provinsi Bali dan merupakan kawasan yang mendapatkan pendistribusian air bersih dari PDAM Kabupaten Buleleng. Namun, di Desa Jinengdalem saat ini memiliki suatu permasalahan mengenai tekanan air dan wilayah Jinengdalem yang berada di dataran tinggi yang menyebabkan sulitnya air naik. Dalam rangka memenuhi kebutuhan air bersih tersebut, PDAM Buleleng terus melakukan perbaikan pelayanan dengan meningkatkan kualitas air yang dikirim, menambah jumlah kapasitas produksi dan juga melalui perbaikan-perbaikan sistem jaringan distribusi. Penelitian ini dimaksudkan mengetahui kebutuhan air bersih di Desa Jinengdalem pada saat sekarang dan saat yang akan datang.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang diatas dapat disimpulkan identifikasi masalahnya sebagai berikut:

1. Kurang maksimalnya penerimaan air bersih di Desa Jinengdalem akibat tingginya elevasi.
2. Kurangnya tekanan air PDAM Kabupaten Buleleng.
3. Belum terpenuhinya kebutuhan air minum penduduk Jinengdalem.
4. Belum adanya evaluasi distribusi di Desa Jinengdalem.
5. Penelitian ini menggunakan *software* epanet 2.0.



### 1.3 Rumusan Masalah

- 1 Seberapa besar penambahan distribusi tahun 2022 untuk wilayah Jinengdalem?
- 2 Berapa proyeksi jumlah penduduk dan kebutuhan air bersih Desa Jinengdalem tahun 2022-2032?
- 3 Bagaimana sistem jaringan distribusi berbasis epanet di wilayah Desa Jinengdalem?

### 1.4 Batasan Masalah

- 1 Tidak membahas kualitas air bersih.
- 2 Tidak menghitung Rancangan Anggaran Biaya (RAB).
- 3 Tidak merancang jaringan pipa.

### 1.5 Tujuan dan Manfaat

- 1 Mengetahui besar kebutuhan air yang harus didistribusikan ke pelanggan PDAM Jinengdalem.
- 2 Mengetahui perkiraan kebutuhan air bersih di Desa Jinengdalem 10 tahun mendatang.
- 3 Mengetahui jaringan distribusi berbasis epanet di wilayah Desa Jinengdalem.

### 1.6 Lingkup Pembahasan

- 1 Menentukan besar kebutuhan air yang diperlukan
- 2 Menentukan faktor yang menyebabkan terhambatnya distribusi air.
- 3 Analisis sistem jaringan distribusi air bersih dengan software Epanet 2.0

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Penambahan distribusi tahun 2022 sebesar 2,208%.
2. Jumlah penduduk Desa Jinengdalem pada tahun 2022 sebesar 5.378 jiwa dengan kebutuhan air total 4,939 liter/detik. Sedangkan jumlah penduduk Desa Jinengdalem pada tahun 2031 sebesar 6.546 jiwa, dengan kebutuhan air total 6,012 liter/detik. Sehingga kebutuhan air bersih Desa Jinengdalem sampai 10 tahun kedepan dengan debit 50 liter/detik memenuhi.
3. Sistem jaringan distribusi air bersih Desa jinengdalem untuk pipa transmisi menggunakan pipa PVC dengan diameter 3,2,11/2,11/4,1 inc. Sedangkan untuk pipa distribusi menggunakan pipa PVC dengan diameter 6 dan 4 inc. Panjang keseluruhan 7.200 meter. Analisis sistem jaringan pipa distribusi Desa Jinengdalem menggunakan *software* Epanet 2.0.

### 5.2 Saran

Dalam Studi ini ada beberapa saran yang dapat direkomendasikan yaitu sebagai berikut :

1. Sistem distribusi yang baru baiknya diperhatikan setiap perbedaan elevasi karena akan berpengaruh besar pada tekanan pipa yang dihasilkan.

2. Diperlukan adanya penelitian secara dini bagi mahasiswa mengenai aplikasi *software* Epanet sehingga nantinya dalam lakukan permodelan sistem jaringan distribusi di dapatkan hasil yang baik.
3. Mengevaluasi secara umum sistem penyediaan air bersih untuk memenuhi kebutuhan Desa Jinengdalem meliputi jaringan pipa, transmisi dan reservoir.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agustiar, Irawan, dan Badrut Tamam. 2019. “Perencanaan Jaringan Pipa Air Bersih Desa Gedang Kulut Kecamatan Cerme Kabupaten Gresik.” *Wahana Teknik* 8 (2): 1–9.
- Al Rizki, Annisa Rensa. 2022. “Analisis Kebutuhan Air Bersih Di Wilayah Kecamatan Binuang.” Universitas Islam Kalimantan MAB.
- Ariyanto, Dony. 2007. “Analisis kebutuhan air bersih dan ketersediaan air bersih di IPA sumur dalam Banjarsari PDAM kota Surakarta terhadap jumlah pelanggan.”
- Badan Pusat Statistik (terakhir). t.t. “Laju Pertumbuhan Penduduk.” <https://sirusa.bps.go.id/sirusa/index.php/indikator/86>.
- Darmayasa, I. Komang Angga, Putu Aryastana, dan Anak Agung Sagung Dewi Rahadiani. 2018. “Analisis Kebutuhan Air Bersih Masyarakat Kecamatan Petang.” *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa* 7 (1): 41–52.
- EAN, Rahayu Hutami, dan Eko Noerhayati. 2019. “Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Desa Ulu Konaweha Kecamatan Samaturu Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara.” *Jurnal Rekayasa Sipil* 6 (1): 9–17.
- Fathony, Hendra Hafid. 2012. “Analisis Sistem Distribusi Air Bersih PDAM Karanganyar.”
- Fitria, Auliya. t.t. “Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya.” *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah* 2 (1).
- Hamid, Edy Suandi, dan Y. Susilo. 2011. “Strategi pengembangan usaha mikro kecil dan menengah di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.”
- Indonesia, Statistics. 2012. “Pedoman Penghitungan Proyeksi Penduduk dan Angkatan Kerja.” Statistics Indonesia.
- Karim, Intan ANS Abdul, Cindy J. Supit, dan Liany A. Hendratta. 2016. “Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Motongkad Utara Kecamatan Nuangan Kabupaten Bolaang Mongondow Timur.” *Jurnal Sipil Statik* 4 (11).

- Kukuh, Zamrozi, Imansyah Nur, dan Zain Abdul. 2020. “Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Jaringan Pipa Pdam Tirta Taman (Studi Kasus: PDAM Tirta Taman Kelurahan Loktuan Kota Bontang).” *Teknologi*.
- Makawimbang, Anastasya Feby, Lambertus Tanudjaja, dan Eveline M. Wuisan. 2017. “Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Soyowan Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara.” *Jurnal Sipil Statik* 5 (1).
- Nugraheni, Aprillya. 2010. “Analisis kehilangan air PDAM Surakarta pada tahun 2014.”
- Purwadi, Purwadi, Puji Sari Ramadhan, dan Nurdiyanti Safitri. 2019. “Penerapan Data Mining Untuk Mengestimasi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda Pada BPS Deli Serdang.” *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika dan Komputer)* 18 (1): 55–61.
- Salilama, Awaludin, Delviyanti Ahmad, dan Nona Fitriana Madjowa. 2018. “Analisis Kebutuhan Air Bersih (PDAM) di Wilayah Kota Gorontalo.” *RADIAL: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi* 6 (2): 102–14.
- Siyoto, Sandu, dan Muhammad Ali Sodik. 2015. *Dasar metodologi penelitian. literasi media publishing*.
- Tafano, Bastyo, Eko Noerhayati, dan Azizah Rachmawati. 2017. “Studi Perencanaan Distribusi Air Bersih Di Kecamatan Ngunut Kabupaten Tulungagung.” *Jurnal Teknik Mesin* 7 (02).
- Udju, Jemri Ifence Raja. 2014. “Evaluasi Jaringan Perpipaan Distribusi Air Bersih Daerah Layanan Kamelimabu Kecamatan Katikutana Selatan Kabupaten Sumba Tengah.” Diploma Thesis, Institut Teknologi Nasional Malang.
- Warlina, Lina. 2004. “Pencemaran air: sumber, dampak dan penanggulangannya.” *Unpublished*). Institut Pertanian Bogor.
- Wibowo, Fitra Aulia. 2019. “Aplikasi Laporan Keuangan Pada Koperasi Pdam Tirta Musi Palembang Berbasis Website.” Politeknik Negeri Sriwijaya.