



# **STUDI PERENCANAAN PENGEMBANGAN JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DESA PONCOKUSUMO KABUPATEN MALANG**

## **SKRIPSI**

*“Diajukan sebagai salah satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Strata 1 (S1) Teknik Sipil”*



**Disusun Oleh:**

**Muhammad Shobih**

**216.0105.1.099**

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

**2022**

## Ringkasan

**Muhammad Shobih, 216.0105.1.099.** Studi Perencanaan Pengembangan Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Di Desa Poncokusumo Kabupaten Malang. Skripsi. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Malang. Pembimbing I: Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, MT., Pembimbing II: Anita Rahmawati., M.T.

---

Indonesia merupakan negara berkembang yang tenagh gencar melakukan pembangunan. Sebagai negara berkembang, Indonesia memiliki potensi air terbesar ke 5 dunia yang sebagian besar dimanfaatkan pemerintah sebagai kemakmuran rakyat. Pada kasus daerah yang termasuk dalam DAS, mempunyai beberapa Sub DAS yang memiliki potensi untuk dikembangkan. . Sub DAS Lesti merupakan salah satu DAS yang terdapat di DAS Brantas. DAS Lesti merupakan bagian dari beberapa Sub DAS yang dipengaruhi oleh perilaku manusia, baik dari pengelolaan daerah aliran sungai yang buruk maupun dari pemahaman pengelolaan sampah yang dibuang ke badan air. Dalam kasus ini penduduk sekitar hanya memanfaatkan untuk air irigasi dan kurangnya perhatian dalam mengelola air yang terbuang agar dapat dimanfaatkan sembagai sumber air mata kehidupan. Dalam study perencanaan ini untuk mengatasi masalah yang ada dapat merencanakan perencanaan distribusi air bersih yang dapat mengoptimalkan debit air.

Metode yang digunakan dalam study perencanaan ini adalah dengan menggunakan 3 metode yaitu metode aritmatika, geometrik, dan eksponensial dimana dari 3 metode ini setelah diketahui hasil perhitungan tiap – tiap metode digunakan angka yang paling besar dari setiap metode hal ini ditujukan untuk mencari nilai aman. Serta digunakan program EPNAET 2.0 untuk pemodelan jaringan pipa distribusi.

Hasil studi ini maka diperoleh kesimpulan yaitu jumlah penduduk Distrik Poncokusumo Kabupaten Malang pada tahun 2031 adalah sebesar 10527. Dan jumlah kebutuhan air bersih penduduk sampai tahun 2031 adalah sebesar 2,20 lt/detik. Kemudian direncanakan dimensi saluran pipa berdiameter 400mm untuk pipa primer dan 300mm untuk pipa sekunder dengan menggunakan pipa berjenis PVC.

**Kata Kunci:** Das Lesti, Air bersih, *EPANET 2.0*.

## Summary

**Muhammad Shobih, 216.0105.1.099.** *Study Planning Development Piped Water Distribution Network In Poncokusumo Village Malang District.* Essay. Civil Engineering Study Program, University Of Islam Malang. Mentor I: Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, MT., Mentor II: Anita Rahmawati., M.T.

---

Indonesia is a developing country that is intensively doing this development. As a developing country, Indonesia has the greatest water potential the 5th world which is mostly utilized by the government as prosperity people. In the case of areas that are included in the watershed, there are several sub-watersheds that have the potential to be developed. The Lesti sub-watershed is one of the watersheds in the Brantas watershed. The Lesti watershed is part of several sub-watersheds that are influenced by human behavior, both from poor watershed management and from understanding the management of waste that is discharged into water bodies. In this case the local people only used the water for irrigation and lacked attention in managing wasted water so that it could be used as a source of tears of life. In this planning study, to overcome existing problems, we can plan a clean water distribution plan that can optimize water discharge.

The method used in this planning study is to use 3 methods, namely the arithmetic, geometric, and exponential methods where from these 3 methods after knowing the results of the calculations for each method, the highest number of each method is used to find a safe value. As well as using the EPANET 2.0 program for modeling distribution pipelines.

From the results of this study, it can be concluded that the population of Poncokusumo District, Malang Regency in 2031 is 10,527. And the total need for clean water for the population until 2031 is 2.20 liters/second. Then the pipe channel dimensions are planned with a diameter of 400mm for the primary pipe and 300mm for the secondary pipe using PVC type pipes.

**Keywords :** Das Lesti, *Clean Water*, *EPANET 2.0*.

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang yang tengah gencar melakukan pembangunan. Sebagai negara berkembang, Indonesia memiliki potensi air terbesar ke 5 di dunia yang sebagian besar dimanfaatkan pemerintah sebagai kemakmuran rakyat, akan tetapi penggunaan air perlu dikelola dengan baik supaya tidak terbuang percuma dan kualitasnya akan tetap terjaga (KLHK,2017). Pesatnya pertumbuhan penduduk dan banyaknya pembangunan permukiman beriringan dengan meningkatnya jumlah kebutuhan air bersih khususnya air minum. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 122 Tahun 2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum, air baku untuk air minum rumah tangga, yang selanjutnya disebut air baku adalah air yang berasal dari dari sumber air permukaan, air tanah, air hujan dan air laut yang memenuhi baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum. (Putra, Suhartanto, dan Chandrasasi 2020).

Air baku untuk air sumber kehidupan sehari-hari dapat diambil dari air permukaan, air tanah dan air hujan, air bersih dibutuhkan masyarakat untuk berbagai keperluan seperti untuk air minum, memasak, mencuci, mandi, menyiram tanaman dan mencuci kendaraan dengan jumlah yang sangat berbeda sesuai dengan tingkat kehidupan sosial, ekonomi dan kebiasaan hidup masyarakat. Pada hakikatnya ada dua aspek utama faktor percepatan yaitu aspek penduduk dan sosial ekonominya, yang kedua – duanya bersifat berkembang. (Andini, Dj, dan Ainun, 2017)

Seiring dengan perkembangan jaman yang diikuti dengan bertambahnya penduduk dan pemukiman – pemukiman baru maka tingkat pelayanan air minum menjadi prioritas utama bagi Desa Poncokusumo. Berharganya air baik jika dilihat dari segi kuantitas maupun kualitasnya, maka dari itu sebagai makhluk hidup yang selalu membutuhkan air untuk kehidupan, kita wajib untuk memanfaatkan air sebaik – baiknya. Pada dasarnya distribusi air bersih dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih yang sehat sesuai dengan standar air bersih yang telah ditetapkan, yang pada akhirnya bertujuan juga untuk meningkatkan kesejahteraan dan kesehatan masyarakat. (Than, Suparjo, dan Takumansang 2018)

Pada kasus daerah yang termasuk dalam DAS, mempunyai beberapa Sub DAS yang memiliki potensi untuk dikembangkan. Sub DAS Lesti merupakan salah satu DAS yang terdapat di DAS Brantas. DAS Lesti merupakan bagian dari beberapa Sub DAS yang dipengaruhi oleh perilaku manusia, baik dari pengelolaan daerah aliran sungai yang buruk maupun dari pemahaman pengelolaan sampah yang dibuang ke badan air. Perubahan tata guna lahan dan pengelolaan daerah aliran sungai akan memberikan dampak berpengaruh kepada lingkungan, termasuk dalam hal ini adalah sumber daya air. Pada Sub DAS Lesti memiliki potensi sumber daya air yang melimpah baik berupa sungai maupun mata air. Selama ini potensi air Sungai Lesti sebagian besar dimanfaatkan untuk irigasi. Sehingga masih terdapat sisa dari ketersediaan air pada Sub DAS Lesti. Dengan pemanfaatan potensi sumber daya air melalui tataguna yang baik merupakan salah satu faktor kunci keberhasilan pemanfaatan air sungai dapat berjalan lama dan dapat mencapai manfaat sebesar – besarnya dalam memenuhi kebutuhan hidup masyarakat sekitar. (Akhzam, 2015)

Kurangnya perhatian dalam mengelola air ini merupakan suatu masalah yang harus disadari oleh semua orang agar dapat dimanfaatkan sebagai sumber mata air kehidupan. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah yang ada adalah dengan merencanakan bangunan pengolahan distribusi air bersih.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan suatu penelitian dalam merencanakan pengelolaan berbagai jenis sumber air baku. Ketersediaan air baku sangat penting untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi masyarakat. Guna menjaga kuantitas, kualitas, dan kontinuitas air baku, maka perlu dilakukan perlindungan atau konservasi air baku.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Dalam melakukan pengumpulan data serta survey dan observasi lapangan maka diperoleh identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Daerah studi di Desa Poncokusumo termasuk yang dilayani sistem distribusi air baku sederhana.
2. Penentuan proyeksi penduduk sebagai dasar perhitungan debit air untuk 10 tahun kedepan.
3. Perhitungan kebutuhan air berdasarkan kebutuhan penduduk pada tahun rencana 2031, yang meliputi kebutuhan air domestik maupun non domestik.
4. Perhitungan dimensi pipa saluran dan merencanakan dengan menggunakan software EPANET 2.0 dan sumber air baku, kualitas air baku yang akan diambil atau dimanfaatkan dan di distribusikan, diasumsikan telah memenuhi kriteria teknis kualitas air bersih.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, dapat dirumuskan bahwa yang menjadi pokok permasalahan yang dibahas dalam skripsi ini adalah:

1. Berapa jumlah proyeksi penduduk Desa Poncokusumo sampai pada tahun 2031?
2. Berapa kebutuhan air bersih penduduk di Desa Poncokusumo yang diproyeksikan sampai pada tahun 2031?
3. Berapa dimensi pipa saluran yang diperlukan untuk distribusi air bersih penduduk di Desa Poncokusumo?
4. Bagaimana desain perencanaan saluran pipa distribusi air bersih menggunakan software Epanet 2.0?

### 1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini ada beberapa pembatasan dalam pembahasan atau masalah. Adapun batasan masalah dari penelitian skripsi ini adalah:

1. Tidak menghitung kualitas air.
2. Tidak menghitung sedimentasi.
3. Tidak melakukan pengujian lab pada penelitian ini.
4. Tidak menghitung rencana anggaran biaya (RAB).

### 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui jumlah pertumbuhan penduduk di Desa Poncokusumo sampai tahun 2031.
2. Untuk mengetahui besar jumlah kebutuhan air bersih yang harus di distribusi ke penduduk di Desa Poncokusumo sampai pada tahun 2031.
3. Untuk mengetahui dimensi pipa distribusi air bersih di Desa Poncokusumo.
4. Untuk mengetahui desain perencanaan saluran pipa distribusi air bersih dengan menggunakan software Epanet 2.0.

### 1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah sebagai berikut:

1. Dapat memanfaatkan sumber air yang ada, untuk kebutuhan air bersih sehari – hari.
2. Dapat dijadikan referensi dalam merencanakan distribusi air bersih di Desa Poncokusumo.
3. Memperluas wawasan dan gambaran masyarakat tentang studi perencanaan distribusi air bersih.
4. Sebagai referensi untuk penelitian tahapan selanjutnya.

## 1.7 Lingkup Pembahasan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka dalam permasalahan yang akan dibahas dalam skripsi ini adalah:

1. Menghitung kebutuhan air bersih
2. Memproyeksi pertumbuhan jumlah penduduk
  - Menggunakan metode aritmatik
  - Menggunakan metode geometrik
  - Menggunakan metode *Exponensial*
3. Menghitung kebutuhan air domestik
  - $Q_{\text{air domestik}} = \Sigma \text{SR terlayani} \times \Sigma \text{pemakaian air tiap SR}$
4. Menghitung kebutuhan air non domestik
  - $Q_{\text{air non domestik}} = Q_{\text{air domestik}} \times 15\%$
5. Menghitung total kebutuhan air
  - $Q_{\text{air total}} = Q_{\text{domestik}} + Q_{\text{non domestik}}$
6. Menghitung kehilangan air
  - $\text{Kebocoran air} = \text{total kebutuhan air} \times \% \text{kebocoran air}$
7. Menghitung kebutuhan air harian rata – rata
  - $Q_{\text{rata – rata harian}} = \text{total kebutuhan air} + \text{kebocoran air}$
8. Menghitung kebutuhan air harian maksimum
  - $Q_{\text{max}} = Q_{\text{rata – rata}} \times \text{faktor maksimum}$
9. Menghitung kebutuhan air jam puncak
  - $Q_{\text{puncak}} = Q_{\text{max}} \times \text{faktor jam puncak}$
10. Menghitung dimensi pipa air bersih

11. Mendesain perencanaan jaringan pipa distribusi air bersih menggunakan software Epanet 2.0.



## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

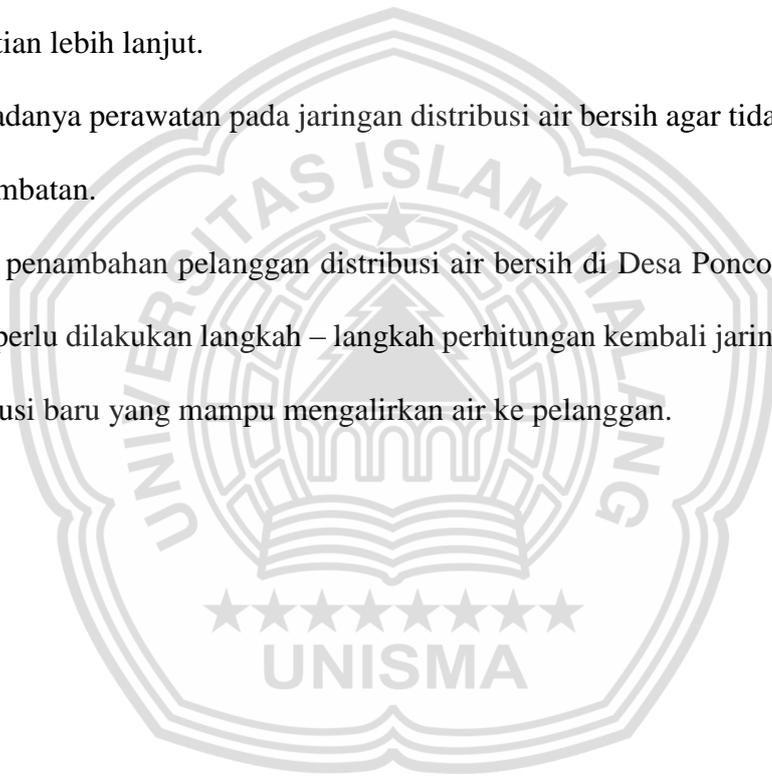
Berdasarkan dari hasil analisa dan perencanaan pipa jaringan distribusi air bersih pada Distrik Poncokusumo Kabupaten Malang sampai tahun 2031 diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Jumlah proyeksi penduduk di Desa Poncokusumo Kabupaten Malang pada tahun 2031 adalah sebesar 10527 jiwa
2. Jumlah kebutuhan air bersih penduduk Kabupaten Malang Desa Poncokusumo sampai tahun 2031 adalah sebesar 1,46 lt/detik
3. Dalam perencanaan ini, sistem distribusi jaringan air bersih dialirkan melalui pipa. Pipa yang digunakan PVC (*polyvinyl chloride*) dengan sistem gravitasi dan berdiameter 127 mm untuk pipa primer dan 101,6 mm untuk pipa sekunder.
4. Berdasarkan hasil dari desain simulasi jaringan distribusi air bersih menggunakan program EPANET 2.0 yang mana telah memenuhi syarat kecepatan aliran menurut Kep Men PU no. 18 Tahun 2007 yaitu 0,3 – 0,6 m/s

## 5.2 Saran

Saran yang berkaitan dengan perencanaan pengembangan sistem distribusi air bersih adalah sebagai berikut :

1. Kualitas dan kuantitas sumber air harus dipelihara dengan baik dengan cara melestarikan daerah sekitar mata air, agar sumber mata air yang ada tetap terjaga dan dapat terus dimanfaatkan.
2. Air dari distribusi itu belum layak untuk air minum sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut.
3. Perlu adanya perawatan pada jaringan distribusi air bersih agar tidak terjadi penyumbatan.
4. Untuk penambahan pelanggan distribusi air bersih di Desa Poncokusumo, maka perlu dilakukan langkah – langkah perhitungan kembali jaringan pipa distribusi baru yang mampu mengalirkan air ke pelanggan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Akhzam, Moh Zammi. t.t. “Studi Alternatif Perencanaan Tata Guna Lahan Untuk Mereduksi Banjir Di DAS Lesti.” *Jurnal Rekayasa Sipil* 3(1):9.
- Amalia, Bunga Irada. t.t. “Ketersediaan Air Bersih Dan Perubahan Iklim: Studi Krisis Air Di Kedungkarang Kabupaten Demak.” 3(2):8.
- Andini, Dita, Rachmawati S. Dj, dan Siti Ainun. t.t. “Perencanaan Unit Pengolahan Air Bersih di Kecamatan Sumedang Selatan.” 11.
- Angguntiana, A. D. (2015). *Studi Evaluasi dan Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM Kota Malang Pada Kecamatan Kedungkandang* (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).
- Ardiansyah, A., Juwono, P. T., & Ismoyo, M. J. (2012). Analisa Kinerja Sistem Distribusi Air Bersih Pada PDAM Di Kota Ternate. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 3(2), 211-220.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. *SNI 7511:2011*. Tata Cara Pemasangan Pipa Transmisi dan Pipa Distribusi.
- Badan Pusat Statistik, Kabupaten Malang, 2016-2021
- Gusril, Henny. t.t. “Studi Kualitas Air Minum PDAM Di Kota Duri Riau.” 7.
- Kawamura, 1991. *Intergrated Design of Water Treatment Facilities* New York: John Wiley & SonsInc

- Kodoatie, Robert J., and Roestam Sjarief. *Tata ruang air*. Penerbit Andi, 2010.
- Peraturan Pemerintah RI No. 82/ 2001 Tentang Pengolahan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air
- Peraturan Bupati Malang No. 27/ 2020 Tentang Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum Kabupaten Malang.
- Priambodo, E. A., & Indaryanto, H. (2017). Perancangan Unit Instalasi Pengolahan Air Minum Kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember. *Jurnal Teknik ITS*, 6(1), D51-D56.
- PU, Ditjen Cipta Karya Dinas. "Kriteria Perencanaan." (1996).
- Putra, Dwi L. A., Ery Suhartanto, dan Dian Chandrasasi. 2020. "Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Pertanian Menggunakan Metode Wetland Pada Saluran Drainase Di SMPN 13 Kota Malang." *Jurnal Teknik Sipil* (2):12.
- Qasim, S.R, Mutley, & Zhu. 2000. *Water Works Engineering: Planning, Design dan Operation*. Prentice Hall PT, Upper Saddle River, NJ 07458
- Quddus, R. (2014). Teknik pengolahan air bersih dengan sistem saringan pasir lambat (downflow) yang bersumber dari Sungai Musi. *jurnal teknik sipil dan lingkungan*, 2(4), 669-675.
- Rahmawati, Anita, Alia Damayanti, dan Eddy Setiadi Soedjono. 2015. "Evaluasi Sitem Drainase Terhadap Penanggulangan Genangan di Kota Sidoarjo.'11.
- Rizqiain, Rahmatdani. 2021. "Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Minum di PT Hanarida Tirta Birawa Unit IPA 1 DAN IPA 2." 7.

Rossman, L. A. (2000). EPANET 2: users manual.

Supriyanto, A. (2016). Studi Evaluasi Dan Perencanaan Pengembangan Penyediaan Air Bersih Di Kecamatan Tuban (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).

Tafano, Bastyo, Eko Noerhayati, dan Azizah Rachmawati. t.t. “Studi Perencanaan Ditribusi Air Bersih Di Kecamatan Ngunut Kabupaten Tulungagung.” 8.

Than, Ferdi, Suryadi Suparjo, dan Esli D. Takumansang. 2018. “Studi Pengembangan Kebutuhan Air Minum Di Permukiman Desa Bajo Kecamatan Sanana Utara Kabupaten Kepulauan Sula.” 4(1):9.

