

**Analisis Perencanaan Jaringan Distribusi Air Bersih (Studi Kasus Desa Balongdowo Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo)***Analysis of Clean Water Distribution Network Planning (Case Study of Balongdowo Village, Candi District, Sidoarjo Regency)***Andi Dwi Kurniawan<sup>1</sup>, Rahma Ramadhani<sup>2</sup>, Meriana Wahyu Nugroho<sup>3</sup>, Titin Sundari<sup>4</sup>**<sup>1234</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari, Jln. Irian Jaya No.55, Cukir, Kec. Diwek, Kab. Jombang, Jawa Timur, 61471, Indonesia[kurniawanandydwi25@gmail.com](mailto:kurniawanandydwi25@gmail.com)**Abstract (English)**

Balongdowo Village, situated in Candi District, Sidoarjo Regency, lacks access to a clean water supply for its residents. This research is conducted to assess water discharge, devise pipe infrastructure plans, and formulate budgetary outlines to cater to the clean water needs of Balongdowo Village. The simulation of the clean water distribution pipe network utilizes the Epanet 2.2 program. To address the demand for clean water, the village relies on a water supply from the umbulan source, amounting to 48.51 liters per second. The overall average water requirement stands at 13,152 liters per second. Simulations using the Epanet 2.2 program indicate that the distribution of clean water in Balongdowo Village can be adequately met, contingent upon meeting technical criteria for the clean water distribution network system, including a pressure range of 0.1 - 8 atm and a speed of 0.1 - 2.5 m/s. The design planning for the clean water distribution pipeline network is segmented into three areas with 82 Junctions, resulting in various pipe diameters and lengths. These include Ø3" PVC pipes with a length of 6,792 meters, Ø4" PVC pipes measuring 2,010 meters, Ø6" PVC pipes spanning 500 meters, and Ø8" PVC pipes covering 100 meters. The Budget Plan (RAB) for the physical construction required to implement the clean water distribution pipe network in Balongdowo Village amounts to Rp. 3,363,006,441 with an 11% Value Added Tax (VAT). Consequently, the total Budget Plan (RAB) needed is Rp. 3,372,937,000.

**Article History**

Submitted: 8 Januari 2024

Accepted: 10 Januari 2024

Published: 21 Januari 2024

**Key Words**

pipeline network, clean water, epanet 2.2, budget plan.

**Abstrak (Indonesia)**

Desa Balongdowo terletak di Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo. Wilayah ini belum memiliki akses pasokan air bersih bagi penduduknya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi debit air, merencanakan sistem pipa, dan menyusun anggaran biayanya guna memenuhi kebutuhan air bersihnya Desa Balongdowo. Simulasi distribusi air bersih menggunakan program Epanet 2.2, dengan sumber air umbulan memberikan suplai sebesar 48,51 liter per detik. Kebutuhan air rata-rata Desa Balongdowo adalah 13,152 liter per detik. Hasil simulasi menunjukkan bahwa distribusi air dapat terpenuhi dengan syarat teknis tekanan 0,1 – 8 atm dan kecepatan 0,1 – 2,5 m/dt. Desain pipa distribusi air bersih terbagi menjadi 3 area dengan 82 Junction, menggunakan pipa PVC Ø3" sepanjang 6.792 meter, pipa PVC Ø4" sepanjang 2.010 meter, pipa PVC Ø6" sepanjang 500 meter, dan pipa PVC Ø8" sepanjang 100 meter. Rencana Anggaran Biaya (RAB) konstruksi fisik untuk jaringan pipa ini mencapai Rp. 3.363.006.441 dengan PPN 11%, sehingga total RAB yang diperlukan adalah Rp. 3.372.937.000.

**Sejarah Artikel**

Submitted: 8 Januari 2024

Accepted: 10 Januari 2024

Published: 21 Januari 2024

**Kata Kunci**

jaringan pipa, air bersih, epanet 2.2, rencana anggaran biaya.

**PENDAHULUAN**

Kepentingan kebutuhan air sebagai kebutuhan pokok manusia memiliki dampak langsung terhadap aspek kesehatan. Memastikan tersedianya pasokan air bersih menjadi salah satu tolok ukur kualitas hidup dan kesejahteraan manusia dalam suatu wilayah [1][2]. Upaya untuk memenuhi kebutuhan air bersih di suatu daerah mencakup penyediaan sistem air minum yang efisien, bermutu, dan dapat memenuhi kebutuhan air minum bagi penduduk setempat [3][4].

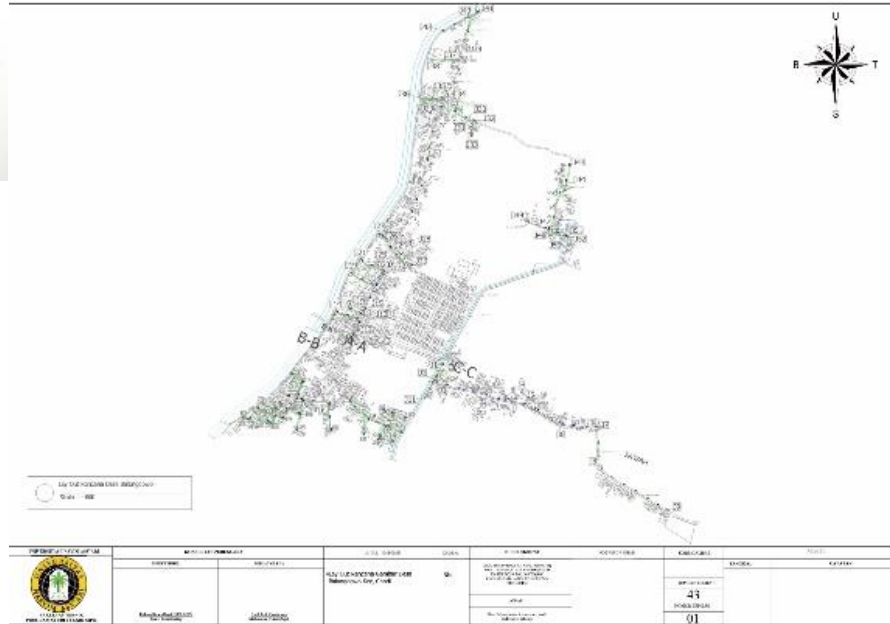
Untuk mencapai pemenuhan kebutuhan air bersih, langkah-langkah dapat melibatkan peningkatan kapasitas produksinya air bersih serta pengembangannya sistem jaringan distribusinya yang bisa memenuhi kebutuhannya semua penduduknya di wilayah tersebut. Beberapa kendala dalam mencapai tujuan tersebut melibatkan pemilihannya sumber air barunya, distribusi air bersihnya ke daerah layanan, dan ketersediaan sumber air [5][6]. Untuk mengatasi tantangan tersebut, diperlukan sistem jaringan distribusi air bersih yang efektif dan dapat memenuhi kebutuhannya penduduk secara optimal, baik dari segi kualitas ataupun kuantitas [7][8].

Dalam konteks ini, pemenuhan kebutuhannya air bersih yang sesuai dengan standar air minum adalah tanggung jawab bersama, terutama Pemerintah. Oleh karena itu, Pemerintah Kabupaten Sidoarjo secara aktif berupaya memenuhi kebutuhan air minum berkualitas bagi masyarakat setempat [9][10].

Perumda Delta Tirta Sidoarjo mendapatkan pasokan air bersih dari proyek SPAM Regional Umbulan sebesar 1200 l/dt untuk disalurkan menuju daerah distribusi layanan Perumda Delta Sidoarjo dan untuk Desa Balongdowo sendiri mendapatkan pasokan air bersih sebesar 48,51 lt/dt. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini diharapkan dapat segera tersalurkan penambahan pipa distribusi untuk penuhi kebutuhannya air bersih di Desa Balongdowo Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo [11][12]. Berdasarkan permasalahan tersebut maka penelitian ini berjudul “Analisis Perencanaan Penambahan Pipa Distribusi di Desa Balongdowo Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo”.

**1. Metodologi Perencanaan****2.1 Bahan****2.1.1 Lokasi Penelitian**

Balongdowo, sebuah desa di Kecamatan Candi, Kabupaten Sidoarjo, menunjukkan kemajuan yang cukup signifikan. Desa ini memiliki tata ruang yang teratur dan jalan utama yang menghubungkannya dengan wilayah sekitarnya sudah beraspal dan dalam kondisi baik.



Gambar 1: Peta Lokasi Penelitian

### 2.1.2 Data Penelitian

#### a. Data Data Penduduk

Informasi ini sangatlah penting dalam menghitung jumlahnya penduduk yang akan mendapatkan pasokan air bersih dan tingkatan pelayanannya yang wajib dipertimbangkan. Data populasi Desa Balongdowo, Kecamatan Candi, Kabupaten Sidoarjo dari tahun 2014 hingga 2022 disajikan dalam Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 1: Jumlah Penduduk Desa Balongdowo

NO	Jenis Kelamin	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
		1	Laki-laki	2943	3003	2033	3466	3524	3564	3773
2	Perempuan	2924	2977	3006	3416	3466	3478	3658	3717	3746
	Jumlah	5867	5980	6039	6882	6993	7042	7431	7564	7621

Sumber : BPS Kabupaten Sidoarjo

#### b. Sistem Pengolahan Data

Sistem Pengolahan Data yang diterapkan untuk mencapai tujuan tertentu memerlukan langkah-langkah yang dilakukan secara sistematis. Tahapan-tahapan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Pengumpulannya data teknisnya yang diperlukan dalam analisis jaringannya air bersih, termasuk informasi mengenai eksisting jaringan pipa dan debit air, tata letak daerah layanan, serta jumlah penduduk dari tahun 2014 hingga 2022.
- 2) Perhitungannya proyeksinya penduduk hingga tahun 2042 dengan menggunakan metode Geometriknya, Aritmatiknya, dan Ekspensialnya.
- 3) Pengujian kesesuaiannya metode proyeksinya penduduk dengan membandingkannya standar deviasinya dan koefisien korelasinya.
- 4) Analisis kebutuhannya air bersih serta evaluasi kemampuannya pelayanannya sumber air.

- 5) Pelaksanaan simulasi dengan memanfaatkan program Epanet 2.2, yang melibatkan penentuan rumusnya kehilangan tinggi tekannya mempergunakan metode Hazen-Williams, pemodelan sistem jaringannya distribusi air bersihnya, serta identifikasi titik simpulnya dan jenis pipanya.
- 6) Perhitungan Rencana Anggaran Biaya dengan merujuk pada pedoman HSP Perumda Delta Tirta Sidoarjo.

## 2.2 Metode

Dalam penelitian ini metodologi yang dipergunakan adalah deskriptif kuantitatif, yaitu penulis akan mendeskripsikan kondisi lokasi penelitian, teknik pengumpulan data dan bagan alur penelitian yang dipergunakan dalam penulisan ini data primer dan data sekunder.

## 2. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Proyeksi Penduduk

Perhitungan pertumbuhan penduduk melibatkan tiga metode, yakni metode aritmatik, eksponensial, dan geometrik. Setelah mendapatkan hasil perhitungannya dari setiap metode, dilakukan uji kesesuaian dengan menggunakan metode standar deviasinya dan koefisien korelasinya. Pemilihan metode proyeksinya penduduk didasarkan pada nilai standar deviasi terkecilnya serta koefisien korelasinya yang mendekati 1.

Sebelum memulai perhitungan pertumbuhan penduduk, pentnyaing untuk menentukan rasio pertambahannya penduduk. Guna melakukan perhitungannya rasio pertambahan penduduknya ini, digunakan data penduduk Desa Balongdowo Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo dari tahun 2014 hingga 2022. Rasio pertambahan penduduk Desa Balongdowo dijelaskan dalam Tabel :

**Tabel 2: Data curah hujan Stasiun Mojoagung**

Tahun	Total Jiwa	Jiwa	%
2014	5867		
2015	5980	113	1,92%
2016	6039	59	0,98%
2017	6882	843	13,65%
2018	6993	111	1,61%
2019	7042	49	0,70%
2020	7431	389	5,52%
2021	7564	133	1,78%
2022	7621	57	0,75%
<b>Rerata</b>			<b>3,36%</b>

**Tabel 2: Proyeksi penduduk Metode Geometrik**

Tahun	Metode Geometrik Desa Balongdowo (Jiwa)
2022	7621
2023	7877
2024	8141
2025	8415
2026	8698
2027	8990
2028	9292
2029	9604

## Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi

2030	9927
2031	10260
2032	10604
2033	10961
2034	11329
2035	11710
2936	12103
2037	12510
2038	12930
2039	13364
2040	13814
2041	14278
2042	14757

**Tabel 3: Proyeksi penduduk Metode Aritmatik**

Tahun	Metode Aritmatik
	Desa Balongdowo (Jiwa)
2022	7621
2023	7877
2024	8133
2025	8389
2026	8645
2027	8901
2028	9157
2029	9413
2030	9670
2031	9925
2032	10258
2033	10591
2034	10925
2035	11258
2936	11592
2037	11926
2038	12259
2039	12593
2040	12926
2041	13360
2042	13795

**Tabel 4: Proyeksi penduduk Metode Eksponensial**

Metode Eksponensial

## Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi

Tahun Desa Balongdowo (Jiwa)

2022	7621
2023	7881
2024	8151
2025	8429
2026	8718
2027	9016
2028	9324
2029	9643
2030	9972
2031	10313
2032	10665
2033	11030
2034	11407
2035	11798
2936	12200
2037	12618
2038	13049
2039	13595
2040	13957
2041	14435
2042	14828

**Tabel 5: Rekapitulasi Perhitungan Koefisien Korelasi**

Desa	Metode Proyeksi		
	Geometrik	Aritmatik	Ekspensial
Balongdowo	0,808	0,835	0,832

### 3.2 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

**Tabel 6: . Perhitungan kebutuhan air bersih di Desa Balongdowo Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo**

No	Uraian	Satuan	Tahun				
			2023	2027	2032	2037	2042
1	Jumlahnya Penduduk	Jiwa	7877	8901	10258	11926	1379
2	Kebutuhannya air tiap orang per harinya	Lt/dt	60	60	60	60	60

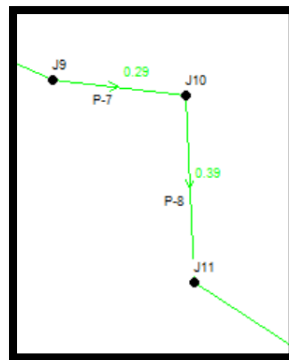
3	Kebutuhannya air domestiknya	Lt/dt	5,470	6,182	7,124	8,282	9,579
4	Kebutuhannya air non domestiknya	Lt/dt	0,820	0,928	1,069	1,242	1,436
5	Kebutuhannya air rata-ratanya	Lt/dt	7,548	8,532	9,832	11,428	13,152
6	Kebutuhannya harian maksimumnya	Lt/dt	8,680	9,812	11,306	13,142	15,125
7	Kebutuhannya air pada jam puncaknya	Lt/dt	11,775	13,309	15,337	17,827	20,518

Tabel 6 menunjukkan perhitungan kebutuhan air bersih di Desa Balongdowo, Kecamatan Candi, Kabupaten Sidoarjo untuk beberapa tahun ke depan. Berdasarkan hasil perhitungan, pada tahun 2042, kebutuhannya air bersih rata-rata di Desa Balongdowo mencapai 13,152 liter per detik. Dengan debit air yang tersedia sebesar 48,51 liter per detik, kebutuhannya air guna desa tersebut bisa terpenuhi. Potensi debitnya yang masih ada juga memungkinkan pengembangannya jaringan distribusi air bersihnya ke dusun lain di masa mendatang.

### 3.3 Kondisi Aliran Pipa Distribusi

Kriteria guna kecepatannya adalah 0.1 m/detik hingga 2.5 m/detik, sedangkan kriteria guna unit headloss adalah 0 m/km hingga 15 m/km. Debit kebutuhannya, diameter pipanya, dan koefisien kekerasan pipanya adalah faktor-faktor yang memengaruhi unit headloss dan kecepatan aliran dalam pipa. Unit headloss bersifat proporsional dengan kecepatan alirannya di dalam pipa, sehingga semakin besarnya kecepatan alirannya, semakin besar pula nilai unit headlossnya di pipa tersebut. Kaitannya dengan kebutuhan air, semakin besar kebutuhan air, semakin besar nilai unit headloss dan kecepatan.

Selain menggunakan program Epanet 2.2, perhitungan manual juga dilakukan untuk memvalidasi hasil simulasi kecepatan aliran. Sebagai contoh, perhitungan kecepatan aliran pada P-8 adalah sebagai berikut:



Gambar 22: Titik Contoh Pipa P-8

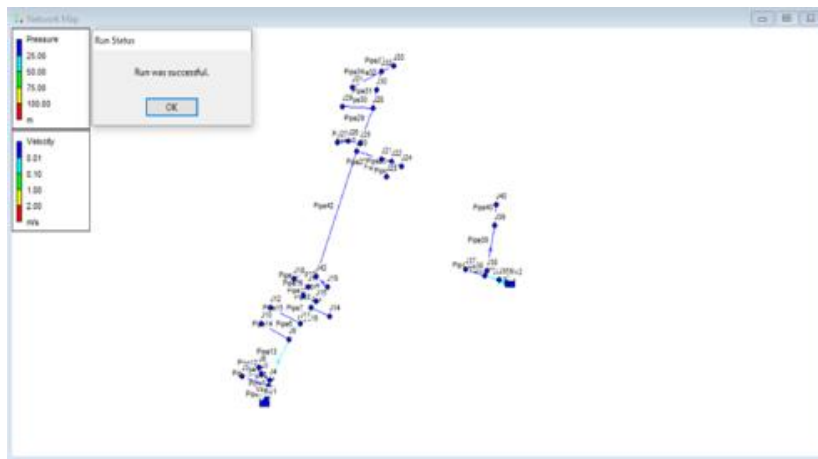
Diketahui :

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{kebutuhan rata-rata}} &= 0,37 \\
 \text{Panjang Pipa (L)} &= 129,8 \text{ m} \\
 \text{Diameter Pipa} &= 3 \text{ inch} = 0,0762 \text{ m} \\
 \text{Qoutflow P-8} &= Q_{\text{kebutuhan air rata-rata}} \times \text{Continuous Multiplayer} \\
 &= 0,37 \times ((0,25+0,31)/2) \\
 &= 0,104 \text{ l/detik} \\
 &= 0,000104 \text{ m}^3/\text{detik} \\
 \text{Hfkehilangan energi} &= \frac{10,675 \cdot L}{C_{hw}^{1,85} D^{4,87}} \times Q^{1,85} \\
 &= \frac{10,675 \cdot 129,8}{140^{1,85} \cdot 0,0762^{4,87}} \times (0,000104)^{1,85} \\
 &= 0,018 \text{ m} \\
 R &= A/P
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \left(\frac{1}{4} = \frac{\frac{1}{4}\pi D^2}{\pi D}\right) \\
&= (1/4 \times 3,14 \times 0,07622) / (3,14 \times 0,07622) \\
&= 0,25 \\
&= 0,018/129,8 \\
&= 0,00013 \text{ m} \\
&= 0,85 \times C \times R^{0,63} \times S^{0,54} \\
&= 0,85 \times 140 \times 0,250,63 \times 0,00130,54 \\
&= 0,39 \text{ m/detik}
\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan manualnya di atas, dapat disimpulkan bahwa kecepatan aliran pada P-8 adalah 0,39 m/detik, yang sama dengan hasil simulasi menggunakan program Epanet 2.2.

### 3.5 Kondisi Titik Simpul

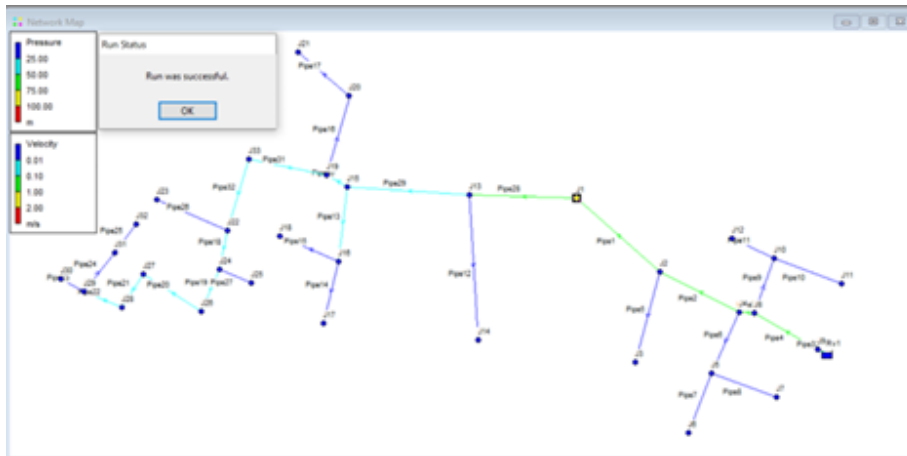


Gambar 3: Detail Jaringan Distribusi Menggunakan Program Epanet 2.2

Tabel 7: Hasil Simulasi Junction Area A

Label	Elevation m	Tinggi Hidrolis m	Pressure m	Keterangan
J-1	2	2,50	7,41	Memenuhi
J-2	2	2,50	7,39	Memenuhi
J-3	2	2,50	7,38	Memenuhi
J-4	2	2,50	7,36	Memenuhi
J-5	2	2,50	7,33	Memenuhi
J-6	2	2,50	7,32	Memenuhi
J-7	2	2,50	7,29	Memenuhi
J-8	2	2,50	7,11	Memenuhi
J-9	2	2,50	7,05	Memenuhi
J-10	2	2,50	7,01	Memenuhi
J-11	2	2,50	6,94	Memenuhi
J-12	2	2,50	6,74	Memenuhi
J-13	2	2,50	6,53	Memenuhi
J-14	2	2,50	6,41	Memenuhi
J-15	2	2,50	6,32	Memenuhi
J-16	2	2,50	6,26	Memenuhi
J-17	2	2,50	6,16	Memenuhi
J-18	2	2,50	5,99	Memenuhi
J-19	2	2,50	5,93	Memenuhi

J-20	2	2,50	5,86	Memenuhi
J-21	2	2,50	5,77	Memenuhi
J-22	2	2,50	5,72	Memenuhi
J-23	2	2,50	5,64	Memenuhi
J-24	2	2,50	5,57	Memenuhi
J-25	2	2,50	5,36	Memenuhi
J-26	2	2,50	5,16	Memenuhi
J-27	2	2,50	5,06	Memenuhi
J-28	2	2,50	4,95	Memenuhi
J-29	2	2,50	4,87	Memenuhi
J-30	2	2,50	4,66	Memenuhi
J-31	2	2,50	4,65	Memenuhi
J-32	2	2,50	4,55	Memenuhi
J-33	2	2,50	4,43	Memenuhi
J-34	2	2,50	4,39	Memenuhi
J-35	2	2,50	4,13	Memenuhi
J-36	2	2,50	4,02	Memenuhi
J-37	2	2,50	3,92	Memenuhi
J-38	2	2,50	3,16	Memenuhi
J-39	2	2,50	2,95	Memenuhi
J-40	2	2,50	2,84	Memenuhi



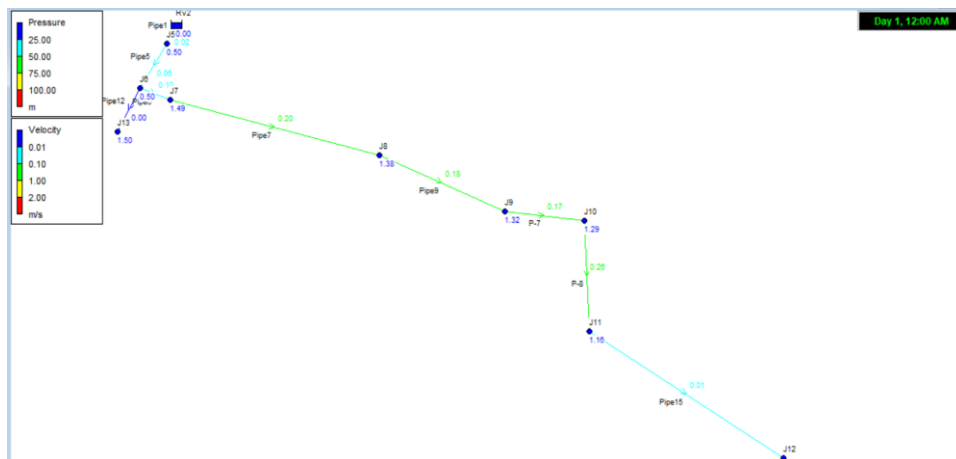
Gambar 4: Detail Jaringan Distribusi Menggunakan Program Epanet 2.2

Tabel 7: . Hasil Simulasi Junction Area B

Node ID	Elevation m	Head m	Pressure m	Keterangan
J-1	2	3.83	1.83	Memenuhi
J-2	2	3.85	1.85	Memenuhi
J-3	2	3.85	1.85	Memenuhi
J-4	2	3.86	1.86	Memenuhi
J-5	2	3.86	1.86	Memenuhi
J-6	2	3.86	1.86	Memenuhi
J-7	2	3.86	1.86	Memenuhi

## Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi

J-8	2	3.87	1.87	Memenuhi
J-9	2	3.89	1.89	Memenuhi
J-10	2	3.87	1.87	Memenuhi
J-11	2	3.87	1.87	Memenuhi
J-12	2	3.87	1.87	Memenuhi
J-13	2	3.81	1.81	Memenuhi
J-14	2	3.81	1.81	Memenuhi
J-15	2	3.80	1.80	Memenuhi
J-16	2	3.80	1.80	Memenuhi
J-17	2	3.80	1.80	Memenuhi
J-18	2	3.80	1.80	Memenuhi
J-19	2	3.80	1.80	Memenuhi
J-20	2	3.80	1.80	Memenuhi
J-21	2	3.80	1.80	Memenuhi
J-22	2	3.79	1.79	Memenuhi
J-23	2	3.79	1.79	Memenuhi
J-24	2	3.79	1.79	Memenuhi
J-25	2	3.79	1.79	Memenuhi
J-26	2	3.79	1.79	Memenuhi
J-27	2	3.79	1.79	Memenuhi
<hr/>				
J-28	2	3.79	1.79	Memenuhi
J-29	2	3.79	1.79	Memenuhi
J-30	2	3.79	1.79	Memenuhi
J-31	2	3.79	1.79	Memenuhi
J-32	2	3.79	1.79	Memenuhi
J-33	2	3.79	1.79	Memenuhi



Gambar 5: Detail Jaringan Distribusi Menggunakan Program Epanet 2.2

Tabel 8: . Detail Jaringan Distribusi Menggunakan Program Epanet 2.2

Label	Elevation (m)	Head (m)	Pressure (atm)	Keterangan
J-1	2	2.50	0.50	Memenuhi
J-2	2	2.50	0.50	Memenuhi

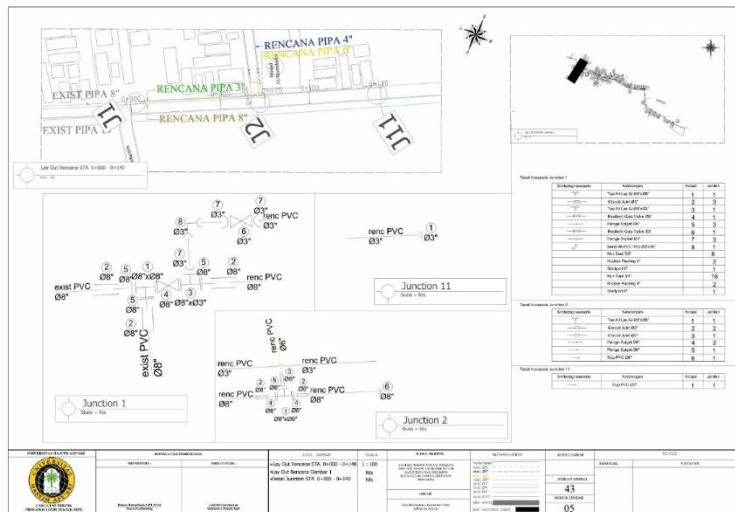
## Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi

J-3	1	2.49	1.49	Memenuhi
J-4	1	2.38	1.38	Memenuhi
J-5	1	2.32	1.32	Memenuhi
J-6	1	2.29	1.29	Memenuhi
J-7	1	2.16	1.16	Memenuhi
J-8	1	2.15	1.15	Memenuhi
J-9	1	2.50	1.50	Memenuhi

Berdasarkan hasil simulasi menggunakan program Epanet 2.2, tidak ada sisa tekanan negatif pada node, menunjukkan bahwa pasokan air dapat mencapai pelanggan. Namun, beberapa pipa memiliki kecepatan air mendekati batas kontrol tekanan sekitar 0,50 atm karena debit yang kecil, sehingga masih memungkinkan penambahan debit saat dilakukan pengembangan.

Simulasi Epanet 2.2 memberikan informasi mengenai diameter dan panjang pipa yang dibutuhkan guna perencanaannya distribusi air bersihnya Desa Balongdowo. Diameter pipa bervariasi, termasuk Pipa PVC Ø3” sepanjang 6.792 Meter, pipa PVC Ø4” panjang 2.010 Meter, pipa PVC Ø6” panjang 500 Meter, dan pipa PVC Ø8” panjang 100 Meter.

### 3.6 Pendetailan



Gambar 6: Detail Junction

Pada diagram ke-6, air diambil melalui pipa eksisting berdiameter 8" dan dialirkan ke pipa rencana. Proses ini memerlukan tee las sebagai penghubung cabang pipa, serta dilengkapi dengan Giboult Joint untuk menutup sambungan pipa dan mencegah kebocoran pada saluran air bersih. Aksesoris gate valve digunakan untuk mengatur aliran air dengan membuka dan menutupnya, memudahkan proses pemasangan pipa distribusi air bersih. Sistem ini juga dilengkapi dengan flange spigot sebagai penyambungan flange antara dua pipa, menggunakan flange socket untuk mencegah penyelipan pipa setelah dimasukkan. Dalam perencanaan ini, terdapat Dop PVC yang berfungsi sebagai penutup ujung aliran pipa lainnya.



**Gambar 7: Detail Galian Pipa**

Gambar 7 menunjukkan dua jenis jalan, yakni jalan aspal dan jalan paving. Pada jalan aspal, terdapat beberapa lapisan yang perlu diperhatikan, seperti Lapisan AC-WC dengan ketebalannya 4 cm, Lapisannya AC-BC dengan ketebalannya 6 cm, Cement Treated Base (CTB) dengan ketebalan 15 cm, Agregat Class B CBR 60% dengan ketebalan 45 cm, dan urugan sirtu padat. Sementara pada jalan paving, terdapat beberapa lapisan yang perlu diperhatikan, seperti paving, pasir urug bawah paving dengan ketebalan 10 cm, Agregat kelas B dengan ketebalan 20 cm, dan urugan sirtu. Kedalaman galian pipa disesuaikan dengan diameter pipa dan kondisi perkerasan jalan, sesuai dengan rincian yang terdapat pada gambar detail galian.

### 3.7 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)

**Tabel 9: . Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)**

NO	URAIAN PEKERJAAN	Sub Total (Rp)
1	2	3
<b>A</b>	<b>BIAYA UMUM</b>	
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	17.300.000,00
<b>B</b>	<b>BIAYA KONSTRUKSI</b>	
I	PEKERJAAN TANAH	1.560.267.999,09
II	PEMASANGAN PIPA DAN ACCESORIES	1.343.080.095,94
III	PEKERJAAN PEMASANGAN PIPA DISTRIBUSI	442.358.346,18
<b>JUMLAH BIAYA KONSTRUKSI (BKF)</b>		<b>3.363.006.441,22</b>
PPN 11%		<b>369.930.708,53</b>
<b>JUMLAH</b>		<b>3.732.937.149,75</b>
<b>DIBULATKAN</b>		<b>3.732.937.000,00</b>
<b>TIGA MILYAR TUJUH RATUS TIGA PULUH DUA JUTA SEMBILAN RATUS ENAM PULUH TUJUH RIBU RUPIAH</b>		

Dari perhitungan rencana anggaran biaya diatas yang di dasari dengan Harga Satuan Bahan dan Harga Satuan Pekerjaan Permen PUPRRI 2022 dari Perumda Delta Tirta Sidoarjo, maka hasil yang didapatkan meliputi biaya pekerjaan umum dengan sub total Rp.17.300.000, pekerjaan tanah Rp. 1.560.267.999, Pemasangan pipa dan accesories Rp. 1.343.080.095, dan pekerjaan pemasangan pipa distribusi dengan sub total Rp. 442.358.346.

J Rencana Anggaran Biaya Konstruksi Fisik yang dibutuhkan guna pembangunan jaringan pipa distribusinya air bersihnya Desa Balongdowo, Kecamatan Candi, Kabupaten Sidoarjo, mencapai Rp. 3.363.006.441, ditambah PPN sebesar 11%. Oleh karena itu, total Rencana Anggaran Biaya yang dibutuhkan adalah sejumlah Rp. 3.372.937.000.

### 3. Kesimpulan

Berdasarkan analisis perencanaan pipa distribusi air bersih di Desa Balongdowo, Kecamatan Candi, Kabupaten Sidoarjo, kesimpulannya yaitu:

- Metode proyeksinya penduduk yang dipergunakan ialah metode aritmatik, dipilihnya menurut standar deviasi terkecilnya (527,151) dan koefisien korelasi terbesarnya (0,835), mendekati +1.
- Kebutuhannya air bersih rata-rata Desa Balongdowo pada tahun 2042 sebesar 13,152 lt/dt, dengan kehilangan air 20%. Dengan debit air 48,51 lt/dt, kebutuhan air dapat terpenuhi, dan potensi debit tersebut memungkinkan pengembangannya jaringan distribusi air bersihnya ke wilayah lain.
- Simulasi program Epanet 2.2 menghasilkan data terkait 3 area dan total 82 junction. Desain pipa distribusi air bersih melibatkan pipa PVC Ø3” sepanjang 6.792 meter, pipa PVC Ø4” sepanjang 2.010 meter, pipa PVC Ø6” sepanjang 500 meter, dan pipa PVC Ø8” sepanjang 100 meter.
- Perencanaan pipa distribusi air bersihnya di Desa Balongdowo menghasilkan Rencana Anggaran Biaya (RAB) konstruksi fisik sebesar Rp. 3.363.006.441, ditambah PPN 11%, sehingga total RAB yang diperlukan adalah Rp. 3.372.937.000.

### Daftar Pustaka

- [1] R. N. Arifianto, Kustamar, And I. W. Mudra, “Perencanaan Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih Desa Ngebel Kecamatan Ngebel Kabupaten Ponorogo,” *Student J. Gelagar*, Vol. 2, No. 2, Pp. 231–241, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/gelagar/article/download/3016/2505>
- [2] M. Jannah And F. Fatmawati, “Perbuatan Melanggar Hukum Oleh Pemerintah Dalam Perspektif Hukum Tata Negara Islam,” ... *J. Ilm. Mhs. ...*, Vol. 3, No. 1, Pp. 52–62, 2022, [Online]. Available: <https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/siyasatuna/article/view/23263%0ahttps://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/siyasatuna/article/view/23263/14992>
- [3] S. R. Alviyani And A. D. Radityaningrum, “Evaluasi Sistem Pengolahan Dan Distribusi Air Bersih Pdam Kota Probolinggo,” *Semin. Nas. Sains Dan Teknol. Terap. Ix*, Pp. 1–8, 2021.
- [4] B. Albert, Y. Eko, And M. D. Moch, “Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih Di Desa Lembang Kecamatan Sanggau Ledo,” Pp. 1–11, 2020.
- [5] I. Komang Angga Darmayasa, P. Aryastana, A. Agung Sagung Dewi Rahadiani, And K. Kunc, “Analisis Kebutuhan Air Bersih Masyarakat Kecamatan Petang,” *Paduraksa*, Vol. 7, No. 1, Pp. 41–52, 2018.
- [6] N. D. Rosita And Z. Lubis, “JURNAL CIVILLA VOL 1 NO 2 SEPTEMBER 2016 Evaluasi Sistem Distribusi Air Bersih Di Desa Sendangrejo, Kecamatan Lamongan, Kabupaten Lamongan Distribution System Evaluation Of Clean Water In Sendangrejo Village, Lamongan District, Lam,” Vol. 1, No. 2, 2016.
- [7] A. Tri Lestari And H. Indarjanto, “Analisis Dan Rencana Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih Unit Cabang Timur Pdam Kabupaten Klaten,” *J. Tek. Its*, Vol. 5, No. 2, Pp. 1–6, 2016, Doi: 10.12962/J23373539.V5i2.17668.

- [8] T. Budiman, A. K. Hidayat, And P. Irawan, “Analisis Kapasitas Sistem Hidrolis Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Menggunakan Software Watercad V8i (Studi Kasus: Pdam Tirta Galuh Ciamis),” *Akselerasi J. Ilm. Tek. Sipil*, Vol. 2, No. 1, Pp. 23–36, 2020, Doi: 10.37058/Aks.V2i1.2044.
- [9] Surianti Anti, L. Opirina, And C. S. Silvia, “Analisis Sistem Penyediaan Air Minum Kecamatan Blangpidie Kabupaten Aceh Barat Daya,” *J. Civ. Eng. Student*, Vol. 4, No. 2, Pp. 155–161, 2022.
- [10] Yuris Permana Yoga Utama And Ruli Ariyadi, “Studi Perencanaan Perluasan Spam Jaringan Perpipaan Desa Sambigede, Kecamatan. Binangun, Kabupaten Blitar,” *J. Daktilitas*, Vol. 2, No. 1, Pp. 18–30, 2022, Doi: 10.36563/Daktilitas.V2i1.502.
- [11] S. Teknik And U. Bojonegoro, “Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sain Dan Tenik, Universitas Bojonegoro 2 Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sain Dan Tenik, Universitas Bojonegoro,” Vol. 7, No. 2, Pp. 21–33, 2022.
- [12] Novita Marisa. D And Marsono Djoko. M, “Perencanaan Sistem Distribusi Air Minum Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember,” *J. Tek. Its*, Vol. 08, No. 02, Pp. 112–117, 2019.