

Terbit online pada laman web jurnal :<http://jurnaldampak.ft.unand.ac.id/>

# Dampak: Jurnal Teknik Lingkungan Universitas Andalas

| ISSN (Print) 1829-6084 | ISSN (Online) 2597-5129|



Artikel Penelitian

## Pengembangan Jaringan Distribusi Air Minum di Bagian Selatan Kabupaten Banyuwangi

*Noverta Astri Trisnanta, Ririn Endah Badrian<sup>\*</sup>, Audiananti Meganandi Kartini, Yeny Dhokhikah*

*Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Jember, Jl. Kalimantan Tegalboto No. 37, Jember, 68121, Indonesia*

*\*Koresponden: ririn.teknik@unej.ac.id*

Diterima: 8 Mei 2023

Diperbaiki: 6 Juni 2023

Disetujui: 28 Juni 2023

### A B S T R A C T

The Tegaldlimo branch of Banyuwangi water supply company serves 3 villages and 28 villages in the southern part of Banyuwangi district are not yet served by piped networks. This study aims to analyze the development of piped distribution networks in the short-term, medium-term term, and long-term Southern Banyuwangi Regency. The geometry method was carried out for population projection in 2042 that applied as the basis of average water demand. The calculation of water demand was simulated using EPANET 2.2, with maps of distribution pipelines to illustrate the hydraulic simulation of pipelines. The development of drinking water distribution networks in The Southern Banyuwangi Regency was divided into four stages according to the priority, namely Siliragung, Pesanggaran, Bangorejo, and Purwoharjo district. The development of the drinking pipeline network was carried out by using HDPE in diameters of 200, 180, 160, 140, 125, 110, 90, 75, and 63 mm and pump type of Grundfos UPS Series 200 with a maximum head of 18 m and a maximum flow of 70 cubic meter per hour.

**Keywords:** development, SPAM, PUDAM

### A B S T R A K

PDAM Banyuwangi cabang Tegaldlimo melayani 3 desa dan 28 desa di Kabupaten Banyuwangi bagian selatan belum terlayani jaringan perpipaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan jaringan distribusi perpipaan dalam jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang di Kabupaten Banyuwangi Bagian Selatan. Metode geometri dilakukan untuk proyeksi penduduk tahun 2042 yang digunakan sebagai dasar kebutuhan air rata-rata. Perhitungan kebutuhan air disimulasikan menggunakan EPANET 2.2, dengan peta jaringan pipa distribusi untuk menggambarkan simulasi hidrolis jaringan pipa. Pembangunan jaringan distribusi air minum di Kabupaten Banyuwangi Selatan dibagi menjadi empat tahap sesuai prioritasnya, yaitu Kecamatan Siliragung, Pesanggaran, Bangorejo, dan Purwoharjo. Pengembangan jaringan pipa minum dilakukan dengan menggunakan HDPE diameter 200, 180, 160, 140, 125, 110, 90, 75 dan 63 mm dan pompa tipe Grundfos UPS Series 200 dengan head maksimum 18 m dan aliran maksimum 70 meter kubik per jam.

**Kata Kunci:** pengembangan, SPAM, PUDAM

## 1. PENDAHULUAN

Ketersediaan air yang aman untuk dikonsumsi merupakan kebutuhan mendasar dan sangat penting keberadaannya bagi seluruh manusia di bumi. Sumber air untuk keperluan air minum yang dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari harus memenuhi standar kualitas dan kuantitas air minum (Asmadi et al., 2011).

Air minum sebagai kebutuhan mendasar manusia merujuk pada Undang-Undang No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air yang menyebutkan bahwa pemerintah daerah sebagai penyedia pelayanan publik, menyediakan kebutuhan dasar tersebut melalui Badan Usaha Milik Daerah (BUMD). Hal tersebut diupayakan pula oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Banyuwangi dalam penyelenggaraan pelayanan

publik melalui Perusahaan Daerah Air Minum (PUDAM) Banyuwangi.

Salah satu cakupan wilayah dari PUDAM Banyuwangi dalam memberikan pelayanan air minum yaitu daerah di bagian selatan Kabupaten Banyuwangi yaitu di Kecamatan Tegaldlimo. Akan tetapi, pelayanan ini belum sampai di kecamatan lain di bagian selatan, yang meliputi Kecamatan Pesanggaran, Kecamatan Siliragung, Kecamatan Bangorejo, dan Kecamatan Purwoharjo.

Capaian indikator penggunaan air minum di Kabupaten Banyuwangi masih terbilang sangat rendah, yaitu pada tahun 2011 sebesar 5,52%, tahun 2012 sebesar 7,28%, tahun 2013 sebesar 7,65%, tahun 2014 sebesar 14%, dan pada tahun 2015 mencapai 26,14 %. Cakupan air minum pedesaan yang dikelola HIPPAM mencapai kurang lebih 18%. Capaian layanan air minum perkotaan yang dikelola PUDAM mencapai 40 % (RPJMD, 2016).

Software yang digunakan dalam perencanaan pengembangan jaringan distribusi air minum yaitu Epanet 2.0 dan Quantum GIS (QGIS). Sistem Informasi Geografis (SIG) yang digunakan sebagai pengelola data spasial dan pengembangan aplikasi SIG yaitu *Quantum GIS* (QGIS). QGIS digunakan untuk memetakan jaringan perpipaan dan aksesoris dalam distribusi air minum, sehingga pengolahan data oleh Epanet 2.2 dapat lebih mudah.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di bagian selatan Kabupaten Banyuwangi atau lebih tepatnya di Kecamatan Pesanggaran, Siliragung, Bangorejo, Purwoharjo, dan Tegaldlimo.

### 2.2. Pengumpulan Data

Data primer yang digunakan berupa tekanan dan debit air baku dapat digunakan untuk simulasi jaringan perpipaan yang didapatkan dari penyebaran kuisioner dan elevasi tanah dengan pengukuran elevasi yang dilakukan menggunakan Garmin GPS. Data sekunder yang digunakan antara lain peta jaringan air PUDAM dan data diameter pipa, data sambungan rumah, data pemakaian air PUDAM, data kehilangan air, dan data jumlah penduduk.

## 2.3. Analisis Data

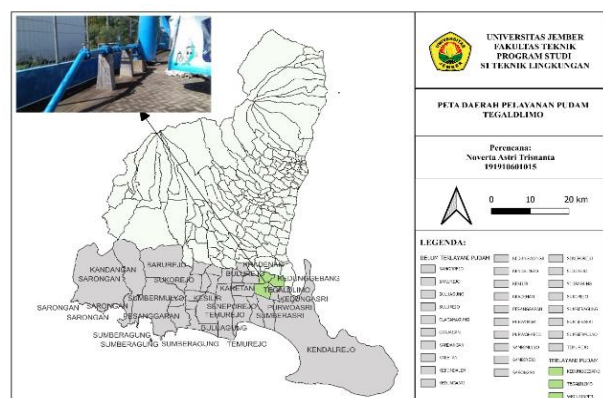
Pengolahan data dilakukan menurut tata cara perencanaan SPAM mengacu pada PERMEN PUPR No 27 Tahun 2016. Tahapan analisis data perencanaan SPAM pada PUDAM yaitu:

1. Perhitungan proyeksi penduduk dilakukan untuk memperkirakan jumlah penduduk yang akan dilayani pada masa yang akan datang.
2. Kebutuhan air mempertimbangkan faktor kebutuhan air domestic dan non domestik.
3. Peta jaringan jalan dibuat dengan software QGIS untuk menjadi acuan jaringan air pada software EPANET 2.2.
4. Pembuatan jaringan air menggunakan EPANET 2.0 dengan menginputkan peta jaringan jalan dari software QGIS.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Analisis Kondisi Wilayah Perencanaan Saat Ini

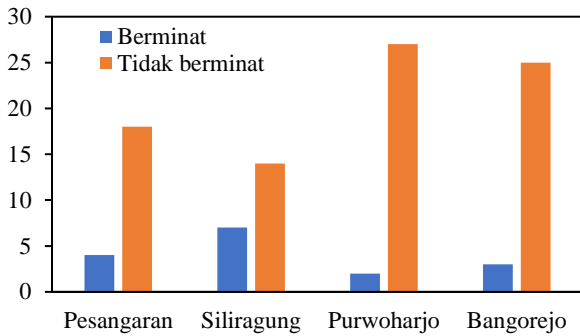
Kabupaten Banyuwangi bagian selatan terdiri atas Kecamatan Pesanggaran, Kecamatan Siliragung, Kecamatan Bangorejo, Kecamatan Purwoharjo, dan Kecamatan Tegaldlimo. Di wilayah selatan Kabupaten Banyuwangi hanya terdapat satu PUDAM yang melayani kebutuhan air masyarakat, PUDAM tersebut terletak di Kecamatan Tegaldlimo. PUDAM ini hanya melayani 3 desa di Kecamatan Tegaldlimo, yaitu Desa Tegaldlimo, Desa Wringinpitu, dan Desa Kedunggebang.



**Gambar 1.** Wilayah pelayanan PUDAM Cabang Tegaldlimo

Kondisi di lapangan wilayah selatan Kabupaten Banyuwangi didapat langsung dari hasil survei dan pembagian kuesioner kepada warga setempat. Keberminatan masyarakat adalah kemauan masyarakat untuk menggunakan PUDAM atau

memasang jaringan perpipaan di rumah masing-masing.



Gambar 2. Keberminatan Masyarakat

### 3.2. Sumber Air Baku

Sumber air baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah daerah aliran sungai (DAS). Alasan tidak digunakannya air tanah adalah akibat dari pengambilan air tanah secara terus-menerus dapat menyebabkan penurunan ketinggian tanah yang berdampak pada turunnya permukaan air tanah dan juga penurunan dari kualitas air tanah tersebut. Secara kuantitas, air tanah dapat mencukupi kebutuhan air bersih. Tetapi dari segi kontinuitas, pengambilan air tanah harus dibatasi karena pengambilan yang terus menerus dapat menyebabkan penurunan permukaan air tanah. DAS yang dipilih adalah DAS Setail dan DAS Kalibaru karena memiliki kuantitas air yang cukup banyak dan cukup untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat Banyuwangi bagian selatan. Data debit yang diperoleh dari Sungai Setail dan Sungai Kalibaru cukup untuk memenuhi perencanaan sistem penyediaan air minum yaitu sebesar 10,13 m<sup>3</sup>/detik dan 10,01 m<sup>3</sup>/detik. Debit tersebut sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat Kabupaten Banyuwangi bagian selatan hingga tahun 2042.



Gambar 3. DAS Setail

### 3.3. Perhitungan Proyeksi Penduduk

Perhitungan proyeksi penduduk di Kabupaten Banyuwangi bagian selatan mengacu pada data

penduduk dari BPS tahun 2012 hingga 2021. Pemilihan metode proyeksi dilakukan dengan membandingkan nilai *Residual Sum of Squares* (RSS) pada metode proyeksi menggunakan software Rstudio. Selain nilai RSS pemilihan metode juga membandingkan nilai RMSE, MAE, MAPE, Korelasi dan Standar Deviasi.

Tabel 2. Hasil Uji Metode Proyeksi Penduduk

	Trend Logistik	Aritmatika	Geometri
RSS	1105259135,06	157280684,4	<b>98892503,57</b>
RMSE	11754,04	4433,97	<b>3515,90</b>
MAE	11162,24	3869,92	<b>2854,57</b>
MAPE	394%	136%	<b>99%</b>
Korelasi	0,8751	0,5049	<b>0,8794</b>
Stdev	10260,78	138,545	<b>4,569</b>

Metode proyeksi penduduk yang terpilih berdasarkan parameter pemilihan adalah metode geometri.

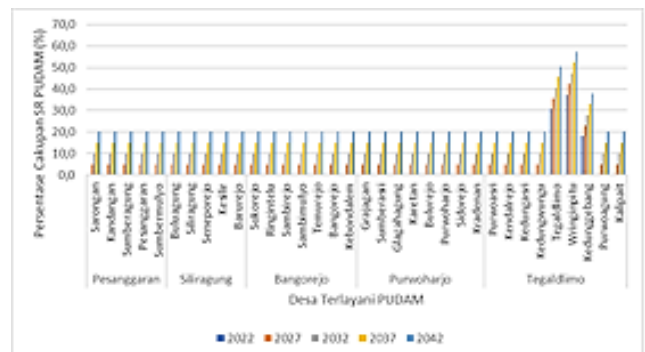
Tabel 3. Proyeksi Penduduk Selama 20 Tahun

Kecamatan	Po	Jumlah Penduduk Proyeksi (Pn) Metode Geometrik				
	2021	2022	2027	2032	2037	2042
Pesanggaran	53.702	53.872	56.437	59.124	61.938	64.887
Siliragung	48.953	50.348	52.745	55.256	57.887	60.643
Bangorejo	66.131	66.323	69.481	70.130	76.254	79.885
Purwoharjo	69.693	70.120	73.459	74.145	80.620	84.458
Tegaldlimo	67.080	67.361	70.568	71.227	77.447	81.134
Jumlah	305.559	308.024	322.689	329.883	354.147	371.008

Ket : P<sub>0</sub> = Jumlah penduduk awal (jiwa)

### 3.4. Cakupan Pelayanan

Cakupan pelayanan PUDAM berfungsi sebagai penentu jumlah persentase peningkatan pelayanan PUDAM terhadap kebutuhan air pada setiap tahunnya. Cakupan pelayanan berasal dari data sekunder konsumsi air PUDAM Banyuwangi bagian selatan. Persentase peningkatan setiap tahun yaitu 1% didapatkan dari perbandingan data konsumsi air PUDAM Banyuwangi tahun 2021 dan 2022.



Gambar 4. Peningkatan Persentase Cakupan Pelayanan

### 3.5. Perhitungan Kebutuhan Air

Kebutuhan air bersih diperkirakan dalam jangka waktu 2022-2042 karena kebutuhan air bersih akan meningkat setiap tahunnya, sehingga sudah ada persiapan untuk air bersih beberapa tahun yang akan datang. Proyeksi kebutuhan air minum dihitung berdasarkan proyeksi jumlah penduduk.

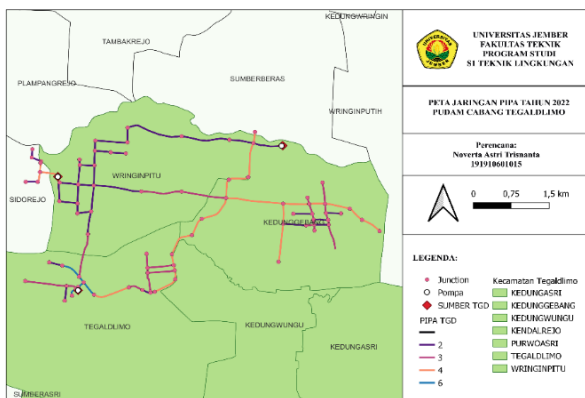
**Tabel 4.** Rekapitulasi Kebutuhan Air Minum Banyuwangi Selatan Tahun 2042

Kecamatan	Satuan	Q Domestik	Q Non Domestik	Q Total	Q Kebocoran	Q Rata-rata	Q max	Q Puncak
Pesanggaran	lt/detik	16,0	2,4	18,4	3,54	21,94	27,4	32,9
Siliragung	lt/detik	14,49	2,17	16,66	3,2	19,87	24,8	29,8
Bangorejo	lt/detik	19,63	2,94	22,58	4,34	26,92	33,6	40,37
Purwoharjo	lt/detik	20,16	3,02	23,18	4,46	27,63	34,5	41,45
Tegaldlimo	lt/detik	32,93	4,94	37,87	7,09	44,96	56,2	67,43
Jumlah	lt/detik	103,21	15,48	118,69	22,62	141,31	176,64	211,96

Nilai kebutuhan air minum rata-rata tertinggi pada tahun 2042 adalah Kecamatan Tegaldlimo yaitu sebesar 44,96 liter/detik, sedangkan untuk yang terendah adalah Kecamatan Siliragung yaitu sebesar 19,87 liter/detik.

### 3.6. Kondisi Eksisting PUDAM Cabang Tegaldlimo

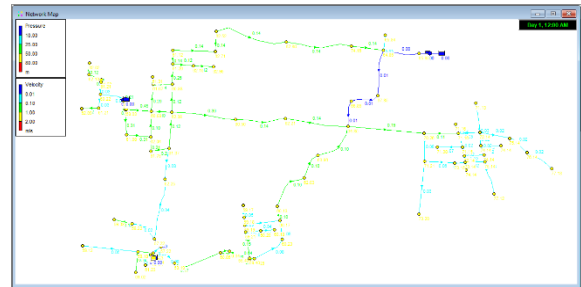
Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) jaringan perpipaan yang dikelola oleh Perumda Air Minum Kabupaten Banyuwangi cabang Tegaldlimo pada tahun 2022 melayani Desa Tegaldlimo, Desa Wringinpitu, dan Desa Kedunggebang yang disuplai oleh 2 sumur bor, yaitu Sumur Luhur berkapasitas 8 liter/detik dan Sumur Bayat berkapasitas 6 liter/detik. Ukuran pipa yang digunakan oleh PUDAM Tegaldlimo khususnya pada pipa transmisi, primer dan sekunder yaitu 2, 3, 4, dan 6 inch dengan jenis pipa PVC dan HDPE.



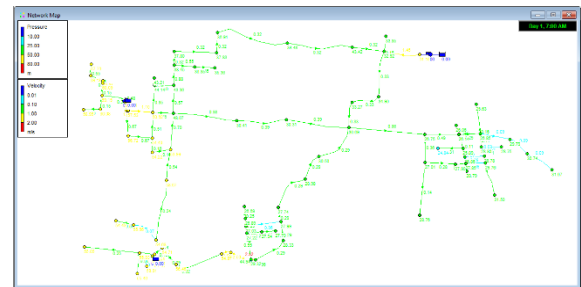
**Gambar 5.** Jaringan Perpipaan PUDAM Cabang Tegaldlimo

### 3.6.1. Analisis Sistem Distribusi Menggunakan EPANET 2.2

Analisis jaringan distribusi membutuhkan input data elevasi yang diperoleh dengan menggunakan GPS Garmin. Analisis ini juga membutuhkan data koefisien kekasaran pipa dengan berdasarkan jenis pipa yang digunakan dan pola konsumsi air yang berfungsi untuk mengetahui pola debit.



**Gambar 6.** Hasil Running EPANET Kondisi saat ini pada jam 00.00



**Gambar 7.** Hasil Running EPANET Kondisi saat ini pada jam 06.00

Hasil running EPANET pada pukul 00.00 menunjukkan nilai tekanan berkisar 24,00-75,14 m dan kecepatan berkisar 0,01-2,12 m/dtk. Sedangkan hasil running EPANET pada pukul 06.00 menunjukkan nilai tekanan berkisar 24,61-69,39 m dan kecepatan berkisar 0,01-2,42 m/dtk. Hasil running EPANET tersebut belum memenuhi kriteria yang telah ditentukan dari Permen PUPR No 27 Tahun 2016, yaitu untuk tekanan pada pipa PVC dengan rentang 10-80 m dan kecepatan 0,3-3,0 m/dtk. Sedangkan untuk hasil running EPANET pada jam puncak menunjukkan hasil yang telah sesuai dengan kriteria.

### 3.6.2. Kalibrasi Tekanan dan Debit dengan Epanet

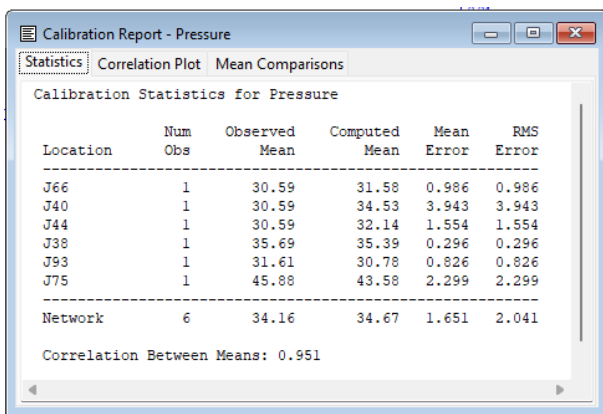
Kalibrasi dilakukan untuk mengetahui selisih data yang didapat antara software EPANET dan kondisi langsung di lapangan. Pengukuran tekanan dilakukan dengan menggunakan manometer dan dilakukan pada saat jam puncak yaitu pukul 16.00. Hasil

perbandingan tekanan antara data pengukuran langsung di lapangan dengan simulasi software EPANET 2.2 dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Perbandingan Tekanan antara Observasi dan Simulasi

Data Observasi		Data Simulasi	
Node	Tekanan	Node	Tekanan
J66	30.59	J66	31.58
J40	30.59	J40	34.53
J44	30.59	J44	32.14
J38	35.69	J38	35.39
J93	31.61	J93	30.78
J75	45.88	J75	43.58

Metode kalibrasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu RMSE (*Root Mean Square Error*). Metode ini mensyaratkan mendekati nol (0) untuk menunjukkan bahwa nilai rata-rata yang dihasilkan mendekati nilai sebenarnya.



**Gambar 8.** Kalibrasi Tekanan

Hasil di atas merupakan perhitungan kalibrasi tekanan oleh EPANET 2.2 yang menunjukkan bahwa nilai RMSE sebesar 2,041 dan nilai korelasi sebesar 0,951 atau mendekati nilai 1. Berdasarkan artikel dari Hidayah, 2026 hal tersebut menunjukkan bahwa perbedaan nilai hasil observasi dengan hasil simulasi tidak jauh berbeda sehingga tingkat keakuratan yang dimiliki cukup tinggi.

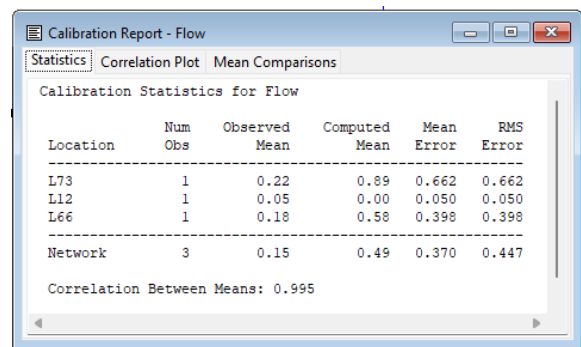
Pengukuran data debit dilakukan pada 3 titik, yaitu di dekat sumber air, di dekat pipa primer, dan di titik paling jauh. Hasil perbandingan debit antara data pengukuran langsung di lapangan dengan simulasi software EPANET 2.2 dapat dilihat pada Tabel 6.

Gambar 9. menunjukkan bahwa nilai RMSE debit sebesar 0,447 dan nilai korelasi sebesar 0,995 atau mendekati nilai 1. Hal tersebut menunjukkan bahwa

perbedaan nilai hasil observasi dengan hasil simulasi tidak jauh berbeda sehingga tingkat keakuratan yang dimiliki cukup tinggi atau akurat.

**Tabel 6.** Perbandingan Debit antara Observasi dan Simulasi

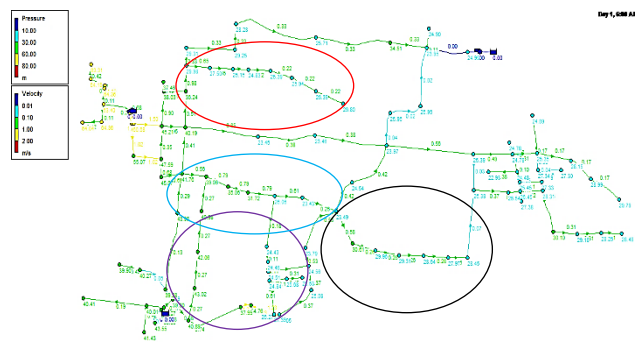
Data Observasi		Data Simulasi	
Pipe	Debit	Pipe	Debit
L73	0,225	L73	0,89
L12	0,050	L12	0,00
L66	0,181	L66	0,58



**Gambar 9.** Kalibrasi Debit

### 3.7. Rencana Pentahapan Pengembangan dan Analisis EPANET 2.2

#### 1. Pengembangan PUDAM Tegaldlimo



**Gambar 10.** Hasil *Running* EPANET PUDAM Tegaldlimo pada jam puncak 06.00

a) Tahap 1 (2022-2027)

Rencana pengembangan pada tahap 1 dengan periode 5 tahun dilakukan pada tahun 2022-2027. Daerah bertanda merah pada gambar 7 merupakan wilayah pengembangan jaringan PUDAM pada Tahap 1. Pengembangan jaringan PUDAM Tahap 1 dilakukan pada tahun 2022 di wilayah Kecamatan Tegaldlimo, lebih tepatnya penambahan jaringan pipa di Jln. Wringinpitu sejauh 1.517 m dengan menggunakan pipa HDPE berukuran 54 mm.

b) Tahap 2 (2027-2032)

Rencana pengembangan pada tahap 2 dengan periode 5 tahun dilakukan pada tahun 2027-2032. Daerah bertanda biru pada Gambar 7 merupakan wilayah pengembangan jaringan PUDAM pada Tahap 2. Pengembangan Tahap 2 dilakukan dengan penambahan jaringan pipa di jalan arah menuju SMA 1 Tegaldlimo sejauh 1.606 m dengan menggunakan pipa HDPE berukuran 54 mm.

c) Tahap 3 (2032-2037)

Rencana pengembangan pada tahap 3 dengan periode 5 tahun dilakukan pada tahun 2032-2037. Daerah bertanda hitam pada Gambar 7 merupakan wilayah pengembangan jaringan PUDAM pada Tahap 3. Pengembangan Tahap 3 dilakukan dengan penambahan jaringan pipa di Jalan Nagasari sejauh 1.527 m dengan menggunakan pipa HDPE berukuran 54 mm.

d) Tahap 4 (2037-2042)

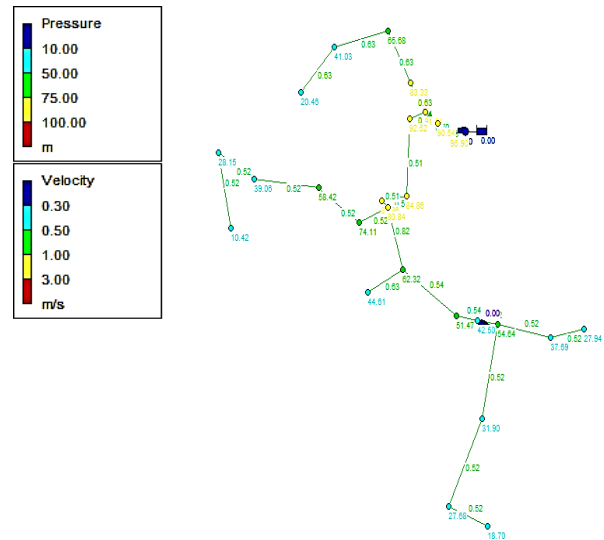
Rencana pengembangan pada tahap 4 dengan periode 5 tahun dilakukan pada tahun 2037-2042. Daerah bertanda ungu pada Gambar 4.14 merupakan wilayah pengembangan jaringan PUDAM pada Tahap 4. Pengembangan jaringan PUDAM Tahap 4 dilakukan pada tahun 2042 di wilayah Kecamatan Tegaldlimo, lebih tepatnya penambahan jaringan pipa di Jln. Walet sejauh 1.527 m dengan menggunakan pipa HDPE berukuran 54 mm.

**2. Pengembangan Wilayah Belum Terlayani PUDAM Tegaldlimo**

a) Tahap 1 (2022-2027)

Pengembangan yang dilakukan adalah perencanaan jaringan pipa dengan kapasitas pompa intake 5 liter/detik. Pembangunan IPA untuk melayani Kecamatan Siliragung dan Pesanggaran dilakukan dengan menggunakan DAS Kalibaru sebagai sumber air baku.

Perencanaan dilakukan dengan menggunakan pipa HDPE berukuran 200, 180, 160, 140, 125, dan 110 mm. Pompa yang digunakan yaitu Pompa Grundfos UPS Series 200 dengan head max 18 m dan flow max 70 m<sup>3</sup>/jam yang berjumlah 2 unit. Hasil dari simulasi telah sesuai dengan kriteria yang ditentukan oleh Permen PUPR No 27 Tahun 2016



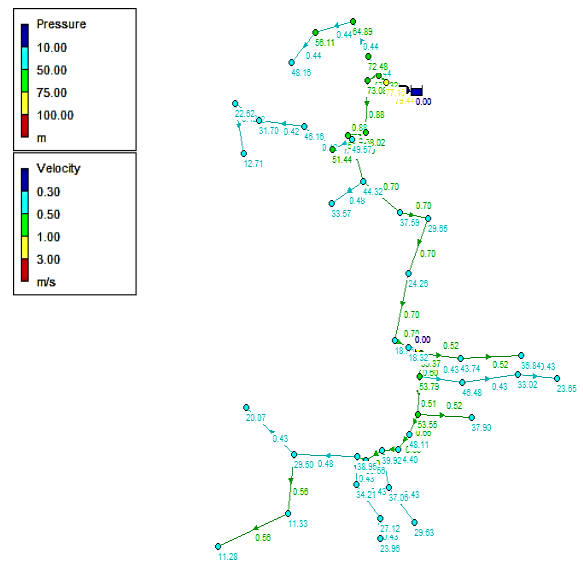
**Gambar 11.** Hasil Running EPANET Tahap 1 pada jam puncak 06.00

**Tabel 7.** Hasil Tekanan dan Kecepatan Tahap 1

Jam	Tekanan (m)	Kecepatan (m/detik)
Jam 00:00 (jam tidak puncak)	Tertinggi: 96,74 Terendah: 67,34	Tertinggi: 0,50 Terendah: 0,33
Jam 06:00 (jam puncak)	Tertinggi: 95,90 Terendah: 10,42	Tertinggi: 0,78 Terendah: 0,52

b) Tahap 2 (2027-2032)

Pengembangan yang dilakukan adalah penambahan jaringan pipa dan penambahan kapasitas pompa intake 15 liter/detik. Pada tahap ini juga dilakukan monitoring untuk memastikan kualitas, kuantitas dan kontinuitas air tetap terjaga. Pengembangan yang dilakukan adalah pengembangan jaringan pipa.



**Gambar 12.** Hasil Running EPANET Tahap 2 pada jam puncak 06.00

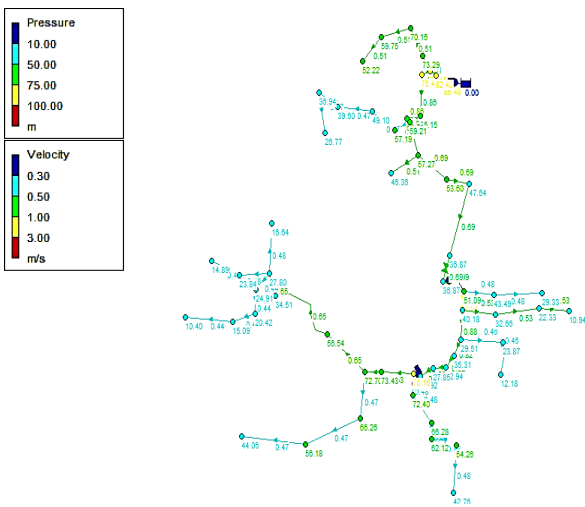
Pompa yang digunakan yaitu Pompa Grundfos UPS Series 200 dengan head max 18 m dan flow max 70 m<sup>3</sup>/jam dengan penambahan pompa menjadi 3 unit. Hasil dari simulasi telah sesuai dengan kriteria yang ditentukan oleh Permen PUPR No 27 Tahun 2016.

**Tabel 8.** Hasil Tekanan dan Kecepatan Tahap 2

Jam	Tekanan (m)	Kecepatan (m/detik)
Jam 00:00 (jam tidak puncak)	Tertinggi: 79,68 Terendah: 52,47	Tertinggi: 0,74 Terendah: 0,32
Jam 06:00 (jam puncak)	Tertinggi: 79,44 Terendah: 11,28	Tertinggi: 0,97 Terendah: 0,42

c) Tahap 3 (2032-2037)

Pengembangan Tahap 3 dilakukan pada tahun 2037 di wilayah Kecamatan Siliragung dan Kecamatan Pesanggaran, lebih tepatnya pengembangan ke Desa Seneporejo, Siliragung, Pesanggaran, dan Sumberagung. Kebutuhan air Tahap 3 pada tahun 2037 di sebesar 19,87 liter/detik. Pada tahun ini pula mulai direncanakan perencanaan pada Kecamatan Bangorejo, lebih tepatnya di Desa Sukorejo, Sambirejo, Sambimulyo, Bangorejo, dan Kebondalem dengan menjadikan Sungai Setail sebagai sumber air bakunya, dengan kebutuhan air sebesar 10,42 liter/detik.

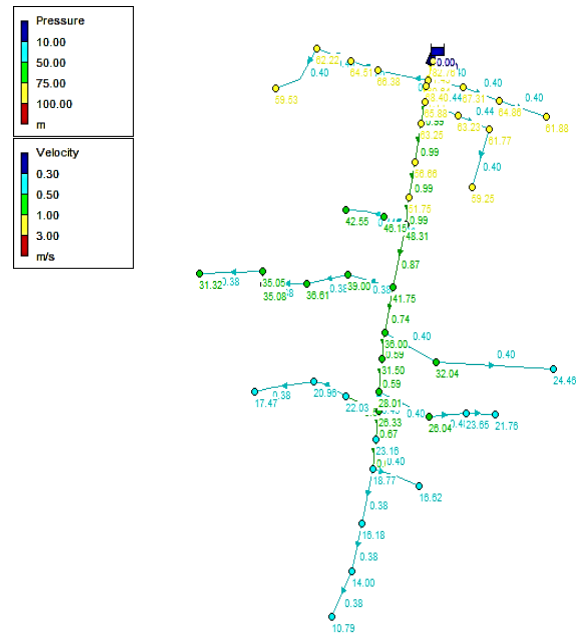


**Gambar 13.** Hasil Running EPANET Tahap 3 Kecamatan Siliragung dan Pesanggaran pada jam puncak 06.00

**Tabel 9.** Hasil Tekanan dan Kecepatan Tahap 3 Kecamatan Siliragung dan Pesanggaran

Jam	Tekanan (m)	Kecepatan (m/detik)
Jam 00:00 (jam tidak puncak)	Tertinggi: 86,75 Terendah: 61,95	Tertinggi: 0,66 Terendah: 0,31
Jam 06:00 (jam puncak)	Tertinggi: 86,48 Terendah: 10,40	Tertinggi: 0,94 Terendah: 0,44

Perencanaan di Kecamatan Bangorejo menggunakan reservoir yang menjadikan Sungai Kalisetail dengan debit 10,63 m<sup>3</sup>/detik sebagai sumber air bakunya.



**Gambar 14.** Hasil Running EPANET Tahap 3 Kecamatan Bangorejo pada jam puncak 06.00

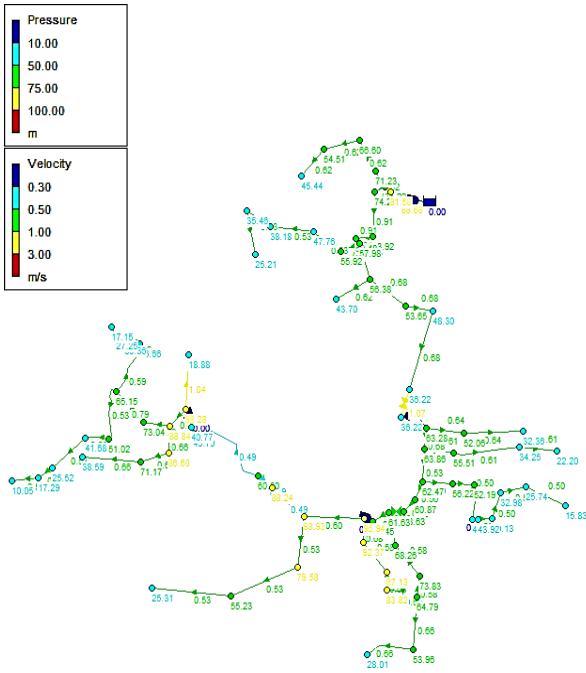
Pompa yang digunakan yaitu Pompa Grundfos UPS Series 200 dengan head max 18 m dan flow max 70 m<sup>3</sup>/jam yang berjumlah 3 unit. Hasil dari simulasi telah sesuai dengan kriteria yang ditentukan oleh Permen PUPR No 27 Tahun 2016, yaitu untuk tekanan pada pipa HDPE dengan rentang 10-100 m dan kecepatan 0,3-3,0 m/detik.

**Tabel 10.** Hasil Tekanan dan Kecepatan Tahap 3 Kecamatan Bangorejo

Jam	Tekanan (m)	Kecepatan (m/detik)
Jam 00:00 (jam tidak puncak)	Tertinggi: 96,32 Terendah: 49,22	Tertinggi: 1,21 Terendah: 0,32
Jam 06:00 (jam puncak)	Tertinggi: 82,76 Terendah: 10,79	Tertinggi: 1,43 Terendah: 0,38

d) Tahap 4 (2037-2042)

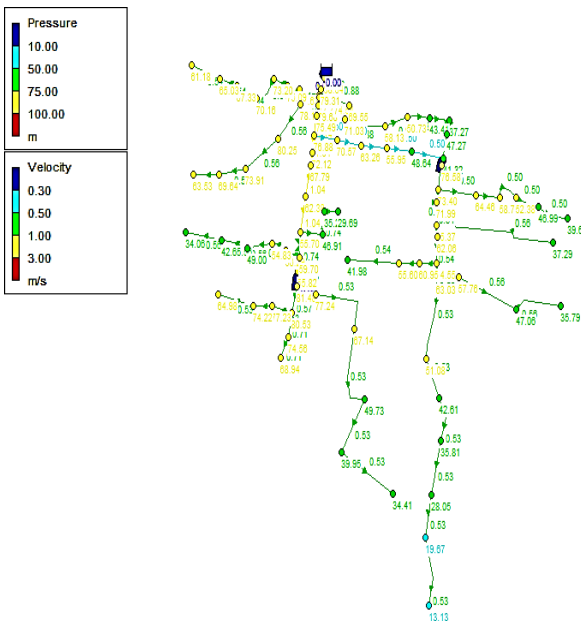
Pengembangan Tahap 4 dilakukan pada tahun 2042 di wilayah Kecamatan Siliragung dan Kecamatan Pesanggaran, lebih tepatnya pengembangan ke Desa Buluagung, Sumbermulyo, Kandangan, dan Sarongan. Kebutuhan air Tahap 4 pada tahun 2037 di sebesar 30,63 liter/detik. Pengembangan juga dilakukan pada Kecamatan Bangorejo dan Purwoharjo, lebih tepatnya di Desa Temurejo, Purwoharjo, Sidorejo, Kradenan, Grajagan, Sumberasri, dan Glagahagung dengan kebutuhan air sebesar 41,69 liter/detik.



**Gambar 15.** Hasil Running EPANET Tahap 4 Kecamatan Siliragung dan Pesanggaran pada jam puncak 06.00

**Tabel 11.** Hasil Tekanan dan Kecepatan Tahap 4 Kecamatan Siliragung dan Pesanggaran

Jam	Tekanan (m)	Kecepatan (m/detik)
Jam 00:00 (jam tidak puncak)	Tertinggi: 40,82 Terendah: 19,46	Tertinggi: 0,67 Terendah: 0,32
Jam 06:00 (jam puncak)	Tertinggi: 88,68 Terendah: 10,05	Tertinggi: 1,04 Terendah: 0,53



**Gambar 16.** Hasil Running EPANET Tahap 4 Kecamatan Bangorejo dan Purwoharjo pada jam puncak 06.00

**Tabel 12.** Hasil Tekanan dan Kecepatan Tahap 4 Kecamatan Bangorejo dan Purwoharjo

Jam	Tekanan (m)	Kecepatan (m/detik)
Jam 00:00 (jam tidak puncak)	Tertinggi: 99,08 Terendah: 80,32	Tertinggi: 1,80 Terendah: 0,32
Jam 06:00 (jam puncak)	Tertinggi: 98,64 Terendah: 13,13	Tertinggi: 2,79 Terendah: 0,50

**4. KESIMPULAN**

Rencana pengembangan jaringan menggunakan Sungai Kalisetail dengan debit 10,63 m<sup>3</sup>/detik dan Sungai Kalibaru dengan debit 10,01 m<sup>3</sup>/detik sebagai sumber air baku. Pengembangan jaringan distribusi air minum di bagian selatan Kabupaten Banyuwangi dibagi ke dalam 4 tahapan sesuai dengan urutan prioritas yaitu Kecamatan Siliragung, Kecamatan Pesanggaran, Kecamatan Bangorejo, dan Kecamatan Purwoharjo. Pengembangan dilakukan dengan menggunakan pipa HDPE berukuran 200, 180, 160, 140, 125, 110, 90, 75 dan 63 mm dan menggunakan pompa Grundfos UPS Series 200 dengan *head max* 18 m dan *flow max* 70 m<sup>3</sup>/jam.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

1. Proyek Penyusunan Review RISPAM Kabupaten Banyuwangi tahun 2022 yang telah membantu dalam pengolahan data:
2. Perusahaan Umum Daerah Air Minum (PUDAM) Cabang Tegaldlimo yang telah memberikan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini;

**DAFTAR PUSTAKA**

Depatemen Pekerjaan Umum. (2007). *Permen PU Nomor: 18/PRT/M/2007 tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air.*

Direktorat Jenderal Cipta Karya PUPR. (2007). *Buku Panduan Pengembangan Air Minum. Pupr, 20, 1–47.*

Firdaus, S. E. (2019). *Evaluasi Dan Pengembangan Jaringan Distribusi PUDAM Tirta Deli Unit Lubuk Pakam Dengan Epanet 2.0.*

Jayanti, A. R., R. E. Badriani., Y. Dhokhikah (2019). *Pengembangan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih di Kecamatan Genteng Kabupaten Banyuwangi Menggunakan Program EPANET 2.0. Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan 172–178.*

Kementerian Pekerjaan umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 18 Tahun 2007. *Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum. 2007. Jakarta.*



- Kementerian Pekerjaan umum Dan Perumahan Rakyat. (2016). Panduan Pendampingan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Perpipaan Berbasis Masyarakat. *Direktorat Jenderal Cipta Karya*, 32.
- Midyen, G., Azmeri, A., & Fauzi, A. (2021). Perencanaan Jaringan Air Minum Daerah Aliran Zona Prioritas Berdasarkan RISPAM Kabupaten Pidie. *Journal of The Civil Engineering Student*, 3(1), 35.  
<https://doi.org/10.24815/journalces.v3i1.12487>
- Pradana, R., Asmura, J., & Andrio, D. (2018). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru. *Fakultas Teknik*, 51(1), 51.
- Pranata, D., Ambali, P., Masiku, R. P., Christianto, B., Dasmasea, J., & Paembonan, M. L. (2021). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Dan Pengolahan Air Kelurahan Pattan Uluvalu Kecamatan Saluputti. 6(2), 13–21.
- Putri, N, R. 2023. Peningkatan Sistem Penyediaan Air Minum pada Perencanaan Perusahaan Umum Daerah Air Minum Melalui Analisis Skala Prioritas di Bagian Wilayah Selatan Kabupaten Banyuwangi. Fakultas Teknik. Universitas Jember. Jember