

# **EVALUASI SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DI PONDOK PESANTREN NGALAH PURWOSARI PASURUAN MENGGUNAKAN EPANET 2.0**

**Faiz Atoillah, Afrikhatul Maulidiyah**

Program Studi Teknik Sipil Universitas Yudharta Pasuruan

Email: faiz\_atoillah@gmail.com, afrikha@yudharta.ac.id

## **ABSTRAK**

Suplai air bersih pada jaringan perpipaan distribusi air bersih di pondok pesantren Ngalah Purwosari Pasuruan di kelola oleh pengurus pondok pesantren secara mandiri. Jaringan perpipaan distribusinya masih menggunakan jaringan perpipaan yang lama. Tujuan daripada penelitian ini adalah untuk mengevaluasi sistem pendistribusian pada jaringan dan sistem pendistribusian air bersih pada area pondok pesantren Ngalah Purwosari Pasuruan dengan menggunakan software EPANET 2.0. Tahapan-tahapan dalam penyelesaian penelitian tugas akhir ini yaitu pertama- tama mengumpulkan data yang diperlukan berupa data primer dan sekunder. Kemudian menganalisis dengan menggunakan Software EPANET 2.0 dalam upaya pemenuhan kebutuhan air bersih. Hasil penelitian menunjukkan kebutuhan air pada tahun 2026 yaitu 47,15 liter/detik dari jumlah penduduk sebanyak 22639 jiwa. Sebelum dilakukan evaluasi, di beberapa pipa kecepatannya masih terlalu rendah dan belum memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum no.18 tahun 2007. Oleh karena itu, dilakukan evaluasi dengan penambahan junction dan mengganti pipa-pipa yang tidak memenuhi kriteria. Dari penelitian ini, diharapkan jaringan distribusi air minum ini dapat berjalan dengan maksimal. Mengingat ketersediaan air semakin tahun semakin berkurang, maka diharapkan pula pemanfaatannya seefektif mungkin.

Keyword: Distribusi Air Bersih, Pondok Pesantren Ngalah, EPANET2.0

## **1. PENDAHULUAN**

Air bersih merupakan air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung di konsumsi (Peraturan Menteri Kesehatan No.32 Tahun 2017). Kebutuhan penyediaan dan pelayanan air bersih dari setiap periode semakin meningkat yang dalam banyak studi tidak seimbang dengan kapasitas pelayanan. Peningkatan kebutuhan disebabkan peningkatan jumlah penduduk, derajat kehidupan setiap penduduk, serta perkembangan suatu kawasan ataupun hal-hal yang berhubungan dengan peningkatan kondisi sosial ekonomi setiap penduduk.

Peningkatan kebutuhan air tersebut jika tidak diimbangi dengan sistem distribusi yang baik dapat menjadi suatu masalah besar dimana air bersih yang tersedia tidak mampu disalurkan dengan baik dalam memenuhi kebutuhan masyarakat pada wilayah tersebut. Menyadari pentingnya akan kebutuhan air bersih, penanganan akan pemenuhan kebutuhan air bersih dapat dilakukan dengan penyesuaian sarana dan prasarana. Sistem distribusi air bersih umumnya merupakan suatu jaringan perpipaan yang tersusun atas sistem pipa, pompa, reservoir dan perlengkapan lainnya. Sistem penyediaan air bersih yang kompleks sering sekali bermasalah dalam distribusi debit dan tekanan yang berkaitan dengan kriteria hidrolis yang harus terpenuhi dalam sistem pengaliran airbersih.

Pondok pesantren Ngalah merupakan salah satu sitem pendidikan yang ada di Pasuruan. Dalam bidang pendidikan, khususnya pendidikan pondok pesantren air bersih sangat berperan besar dalam menunjang kehidupan. Dengan jumlah peserta didik dan pemakai air bersih yang banyak dengan ketersediaan air bersih yang berkurang, akan mengakibatkan

banyaknya aktivitas santri yang terkendala. Jumlah debit dari air sumber yang menjadi pusat distribusi air bersih kawasan Yayasan Darut Taqwa yang belum dapat diketahui dengan pasti, disertai dengan jumlah pengguna yang diprediksi akan mengalami peningkatan setiap tahunnya menjadi dasar penelitian ini.

Sistem pendistribusian air bersih kepada pengguna merupakan hal yang penting, dan kita sebagai manusia tidak lepas dari kebutuhan akan air bersih, maka diperlukan evaluasi terhadap jaringan sistem penyediaan air bersih yang ada di pondok pesantren Ngalah, terutama sistem jaringan pipa distribusinya. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kendala-kendala yang terjadi pada jaringan pipa distribusinya dalam rangka untuk optimalisasi pasokan air kekonsumen.

### 1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem distribusi air bersih di pondok pesantren Ngalah Purwosari Pasuruan?
2. Bagaimana hasil evaluasi sistem distribusi air bersih di pondok pesantren Ngalah Purwosari Pasuruan menggunakan EPANET 2.0?

### 1.2 Batasan Masalah

Untuk memudahkan pemahaman dalam penelitian ini perlu adanya batasan masalah agar penelitian tetap pada tujuan yang ingin dicapai di awal.

1. Mengetahui bagaimana sistem distribusi air bersih di pondok pesantren Ngalah Purwosari Pasuruan?
2. Mengetahui Bagaimana hasil evaluasi sistem distribusi air bersih di pondok pesantren Ngalah Purwosari Pasuruan menggunakan EPANET 2.0?

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sistem Distribusi Air Bersih

Sistem distribusi adalah sistem yang berlangsung berhubungan dengan konsumen, yang mempunyai fungsi pokok mendistribusikan air yang telah memenuhi syarat ke seluruh daerah pelayana. Sistem ini meliputi unsur sistem perpipaan dan perlengkapannya, hidran kebakaran, dan tekanan tersedia, sitem pemompaan (bila diperlukan), dan reservoir distribusi (Damanhuri, 1989).

Sistem distribusi air minum terdiri atas perpipaan, katup-katup dan pompa. Yang membawa air yang telah diolah dari instalasi pengolahan menuju pemukiman, perkantoran, dan industri yang mengkonsumsi air. Juga termasuk dalam sistem ini adalah fasilitas penampung air yang telah diolah (reservoir distribusi), yang digunakan saat kebutuhan air lebih besar dari suplai instalasi, meter air untuk menentukan banyaknya air yang digunakan. Dua hal penting yang harus diperhatikan dalam sistem distribusi adalah tersedianya jumlah air yang cukup dan tekanan yang memenuhi (kontinuitas pelayanan ), serta menjaga keamanan kualitas air yang berasal dari instalasi pengolahan. Tugas pokok sistem distribusi air bersih adalah menghantarkan air bersih kepada para pelanggan yang akan dilayani dengan tetap memperhatikan faktor kualitas, kuantitas, dan tekanan air yang sesuai dengan perencanaan awal. Faktor yang di dambakan para pelanggan adalah ketersediaan air setiapwaktu.

### 2.2 Kebutuhan Air

Kebutuhan air adalah banyaknya jumlah air yang dibutuhkan untuk rumah tangga, industri, dan lainlainya. Prioritas kebutuhan air meliputi kebutuhan air domestik, industri, pelayanan umum. (Moegijantoro, 1996).

Secara garis besar, pemakaian air ini dapat dikelompokkan beberapa macam, yaitu sebagai berikut :

- a. Kebutuhan domestik
  - 1. Sambungan rumah
  - 2. Sambungan kran umum
- b. Kebutuhan non domestic
  - 1. Fasilitas pendidikan
  - 2. Fasilitas peribadahan
  - 3. Fasilitas kesehatan
  - 4. Fasilitas perkantoran
  - 5. Fasilitas perekonomian

### 2.3 Persyaratan Sistem Distribusi Air Bersih

Dalam membuat sistem distribusi air bersih harus memiliki perencanaan serta syarat2 yang harus dipenuhi supaya air bersih tersebut layak digunakan oleh masyarakat.

#### a. Persyaratan Kualitas

Persyaratan kualitas dalam penyediaan air bersih adalah ditinjau dari banyaknya air baku yang tersedia. Artinya air baku tersebut dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan daerah dan jumlah penduduk yang akan dilayani. Berikut adalah jumlah konsumsi air berdasarkan kategori kota dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Kategori Kota	Jumlah Penduduk (orang)	Konsumsi Air (lt/org/hari)
Metropolitan	>1.000.000	210
Besar	500.000 - 1000.000	170
Sedang	100.000 - 500.000	150
Kecil	20.000 - 100.000	90

**Tabel 2.6** Konsumsi air berdasarkan kategori kota  
Sumber : kimpraswil, 1998

#### b. Persyaratan Kontinuitas

Air baku untuk air bersih harus dapat diambil terus menerus dengan fluktuasi debit yang relative tetap, baik pada saat musim kemarau maupun musim hujan. Kontinuitas juga dapat diartikan bahwa air bersih harus tersedia 24 jam per hari, atau setiap saat diperlukan, kebutuhan air tersedia. Akan tetapi kondisi ideal tersebut hampir tidak dapat dipenuhi pada setiap wilayah di Indonesia, sehingga untuk menentukan tingkat kontinuitas pemakaian air dapat dilakukan dengan cara pendekatan aktifitas konsumen terhadap prioritas pemakaian air. Prioritas pemakaian air yaitu minimal selama 12 jam per hari, yaitu pada jam-jam aktifitas kehidupan, yaitu pada pukul 06.00 –18.00.

### 2.4 Persyaratan Tekanan Air

Menurut standart DPU (Departemen Pekerjaan Umum ), air yang dialirkan ke konsumen melalui pipa distribusi dan pipa transmisi, dirancang untuk dapat melayani konsumen hingga yang terjauh, dengan tekanan air minum sebesar 10 mka atau 1 atm.

### 2.5 Aplikasi Program EPANET 2.0

Epanet (Environmental Protection Agency Network) adalah sebuah program komputer (model) yang melaksanakan simulasi hidraulik dan perilaku kualitas air di dalam suatu jaringan pipa distribusi air minum (pipa bertekanan). Suatu jaringan distribusi air minum terdiri dari pipapipa, node (percabangan pipa), pompa, tangki air atau reservoir dan katup-katup. Output yang dihasilkan dari program EPANET antara

lain debit yang mengalir dalam pipa (lt/dtk), tekanan air dari masing-masing titik/node/junction yang dapat dipakai sebagai analisa dalam menentukan operasi instalasi, pompa dan reservoir.

Kegunaan EPANET 2.0 adalah sebagai berikut:

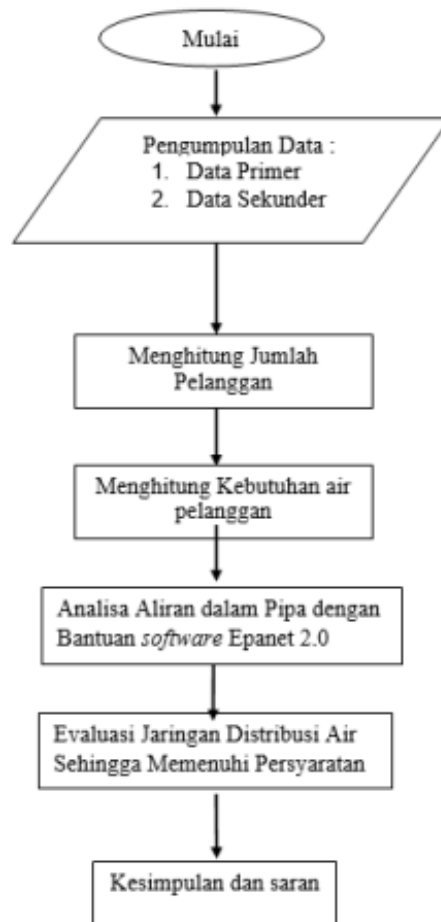
1. Didesain sebagai alat untuk mengetahui perkembangan dan pergerakan air serta degradasi unsur kimia yang ada dalam air di pipadistribusi.
2. Dapat digunakan sebagai dasar analisis dan berbagai macam sistem distribusi, detail desai, model kalibrasi hidrolis, analisa sisa khlor dan beberapa unsur lainnya.
3. Dapat membantu menentukan alternatif strategis manajemen dalam sistem jaringan pipa distribusi airbersih.

### **3. METODE PENELITIAN**

Jenis Penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif yaitu metode perhitungan dan penjabaran hasil pengolahan data lapangan dari tiap lokasi yang ditinjau. Metode yang dilakukan pada studi ini terlebih dahulu melakukan tinjauan lokasi di daerah penelitian, kemudian mengumpulkan data yang berhubungan dengan sistem distribusi air bersih dan menganalisis data dengan menggunakan program EPANET 2.0 dan bantuan program Microsoft Excel untuk mendapatkan analisis akhir.

Metode pengolahan data dilakukan dengan cara memanfaatkan metode yang didapat dari studi literatur. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengumpulan yang berupa data teknis dan data penunjang lainnya yang digunakan dalam analisa sistem jaringan distribusi air bersih.
2. Pengolahan datapenduduk.
3. Menganalisa kebutuhan air bersih yang harus tersedia pada sumber mata air yang digunakan pada jangka waktu 5 tahun kedepan.
4. Setelah semu data yang diperlukan terkumpul, maka kita dapat melakukan analisa dengan program EPANET2.0.



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

Sumber : Penulis

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Data Pipa Distribusi

Data koordinat dan dimensi pipa pada pondok pesantren Ngalah dapat dilihat pada tabel 4.1, 4.2

**Tabel 4.1 Data koordinat junction pipa distribusi**

No	Koordinat		Elevasi
	Lintang	Bujur	
Reservoir	7°46'08"	112°42'36"	403
Tandon 1	7°45'34"	112°43'40"	308
Tandon 2	7°45'31"	112°43'39"	311
Titik 1	7°46'08"	112°42'41"	385
Titik 2	7°45'57"	112°42'49"	371
Titik 3	7°45'52"	112°43'10"	350
Titik 4	7°45'47"	112°43'12"	345
Titik 5	7°45'34"	112°43'28"	321
Titik 6	7°45'33"	112°43'34"	319
Titik 7	7°45'31"	112°43'34"	315
Titik 8	7°46'08"	112°42'41"	385
Titik 9	7°45'57"	112°42'49"	371
Titik 10	7°45'52"	112°43'10"	350
Titik 11	7°45'47"	112°43'12"	345
Titik 12	7°45'34"	112°43'28"	321
Titik 13	7°45'33"	112°43'34"	319
Asr. AB	7°45'29"	112°43'42"	306
Asr. C	7°45'27"	112°43'44"	304
Asr. D	7°45'32"	112°43'44"	303
Asr. EF	7°45'32"	112°43'43"	304
Asr. G	7°45'31"	112°43'40"	309
Asr. H	7°45'29"	112°43'51"	294
Asr. I	7°45'30"	112°43'48"	298
Asr. J	7°45'30"	112°43'50"	295
Asr. K	7°45'30"	112°43'50"	295
Asr. L	7°45'32"	112°43'44"	302
Asr. M	7°45'31"	112°43'45"	301
Asr. NO	7°45'27"	112°43'53"	292
MTS	7°45'30"	112°43'49"	296
SMP	7°45'30"	112°43'49"	296
SMK	7°45'34"	112°43'41"	307
SMA	7°45'30"	112°43'49"	297
UYP	7°45'31"	112°43'47"	299

Sumber : Hasil pengamatan

**Tabel 4.2 Data dimensi pipa distribusi**

No Pipa	Panjang (m)	Ukuran Pipa	
Pipa 1	74,5	4"	0,114
Pipa 2	545	4"	0,114
Pipa 3	535	4"	0,114
Pipa 4	187,5	4"	0,114
Pipa 5	756	4"	0,114
Pipa 6	120	4"	0,114
Pipa 7	59	4"	0,114
Pipa 8	116	4"	0,114
Pipa 9	74,5	8"	0,216
Pipa 10	545	8"	0,216
Pipa 11	535	8"	0,216
Pipa 12	187,5	8"	0,216
Pipa 13	756	8"	0,216
Pipa 14	120	8"	0,216
Pipa 15	165,5	8"	0,216
Asr. AB	155	2"	0,057
Asr. C	230	2"	0,057
Asr. D	208	2"	0,057
Asr. EF	201	2"	0,057
Asr. G	30	2"	0,057
Asr. H	505	2"	0,057
Asr. I	308	2"	0,057
Asr. J	495	2"	0,057
Asr. K	515	2"	0,057
Asr. L	223	2"	0,057
Asr. M	245	2"	0,057
Asr. NO	596	2"	0,057
MTS	405	2"	0,057
SMP	467	2"	0,057
SMK	76	2"	0,057
SMA	420	2"	0,057
UYP	228	2"	0,057

Sumber : Hasil pengamatan

#### 4.2 Data Debit

Data debit air sumber yang tersedia saat ini dapat diketahui dengan pengukuran secara langsung pada area sumber menggunakan pengukuran secara manual. Data debit yang tersedia saat ini dapat dilihat pada tabel 4.3 dan 4.4

**Tabel 4.3 Debit air sumber**

No	Sumber	Debit (litr/dtk)
1	I	1,736
2	II	1,385
3	III	1,553
4	IV	4,420
Total		9,094

Sumber : Hasil Pengamatan

**Tabel 4.4 Debit inflow pada tandon**

No	Tandon	Debit (litr/dtk)
1	I (Belakang gedung SMK)	7,937
2	II (Sebelah Ndalem Asrama G)	0,857
Total		8,794

Sumber : Hasil Pengamatan

#### 4.3 Dimensi Tandon

Pada hasil pengamatan yang dilakukan penulis, didapat dimensi tandon sebagai berikut :

1. Tandon 1 (Belakang gedung SMK)

p = 11,5 m

l = 5 m

t = 3,5 m,

Sehingga tandon 1 dapat menampung kapasitas pemakaian air sebesar 201,25 m<sup>3</sup>

2. Tandon 2 (Sebelah ndalem Asrama G)

$p = 7,5 \text{ m}$

$l = 2,5 \text{ m}$

$t = 3 \text{ m}$

Sehingga tandon 2 dapat menampung kapasitas pemakaian air sebesar 56,25 m<sup>3</sup>

#### 4.4 Menghitung Kebutuhan Air

Berikut adalah perhitungan kebutuhan air pada Pondok pesantren Ngalah.

4. Jumlah penduduk tahun 2026 = 22.638 jiwa

5. Kebutuhan Air non domestik ( $Q_{nd}$ )

Proyeksi kebutuhan air rumah tangga didasarkan pada proyeksi jumlah penduduk dan standar pemakaian air bersih dalam liter/orang/hari. Menurut Ditjen Cipta Karya, standar kebutuhan air untuk setiap orang dengan kategori pemakaian asrama adalah 120 ltr/org/hr.

$$\begin{aligned} Q_{nd} &= \text{Jumlah pengguna} \times \text{Kebutuhan air} \\ &= 22639 \times 120 \text{ ltr/org/hr} \\ &= 2716680 \text{ ltr/hr} = 31,44 \text{ ltr/dtk} \end{aligned}$$

6. Kehilangan/Kebocoran Air

$$\begin{aligned} Q_r &= \text{total kebutuhan air} \times \% \text{ kebocoran (dipakai 20\%)} \\ &= 31,44 \text{ ltr/dtk} \times 20\% = 6,28 \text{ ltr/dtk} \end{aligned}$$

7. Kebutuhan rata-rata harian

$$\begin{aligned} Q_{\text{rata-rata}} &= 31,4 \text{ ltr/dtk} + 6,28 \text{ ltr/dtk} \\ &= 37,72 \text{ ltr/dtk} \end{aligned}$$

8. Kebutuhan air harian maksimum

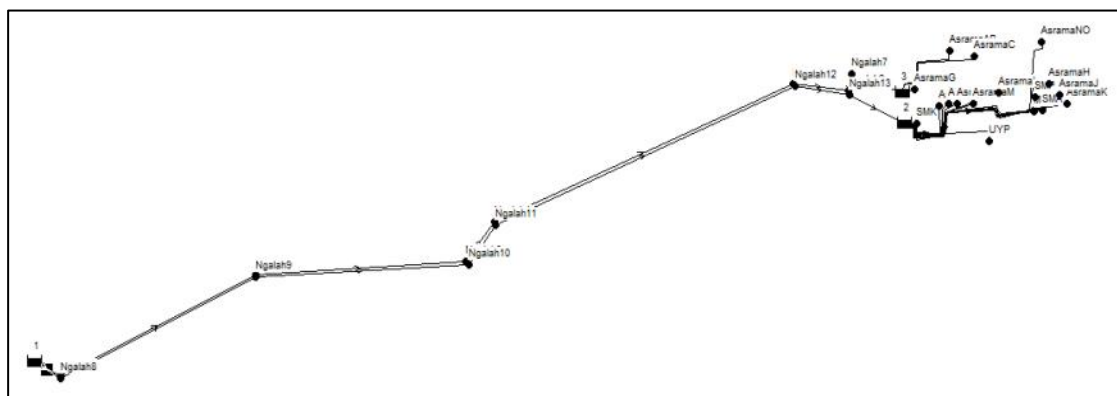
$$\begin{aligned} Q_{\text{max}} &= \text{faktor maksimum harian} \times \text{kebutuhan rata-rata} \\ &= 1,25 \times 37,72 \text{ ltr/dtk} = 47,15 \text{ ltr/dtk} \end{aligned}$$

9. Kebutuhan air jam puncak

$$\begin{aligned} Q_{\text{peak}} &= \text{faktor jam puncak} \times \text{kebutuhan maksimum harian} \\ &= 1,75 \times 47,15 \text{ ltr/dtk} = 82,51 \text{ ltr/dtk} \end{aligned}$$

#### 4.5 Hasil analisa jaringan pipa menggunakan EPANET 2.0

Setelah penulis melakukan survey lapangan diketahui kondisi eksisting jaringan distribusi air bersih pondok pesantren Ngalah, Purwosari, Pasuruan seperti pada gambar 4.1 sebagai berikut



Gambar 4.1 Eksisting Jaringan Distribusi Air Bersih

Sumber : Hasil Analisa

Dari data survey yang ada, Berikut adalah Tabel hasil simulasi analisa jaringan pipa eksisting pada aplikasi EPANET 2.0.

**Tabel 4.8 Hasil simulasi jaringan pipa eksisting**

	Length	Diameter	Roughness	Flow	Velocity	Unit Headloss	Friction Factor
Link ID	m	mm		LPS	m/s	m/km	
Asr.G	30	60	100	1.60	0.57	12.52	0.046
Asr.AB	155	60	100	1.60	0.57	12.52	0.046
Asr.C	230	60	100	1.60	0.57	12.52	0.046
SMK	76	60	100	1.60	0.57	12.52	0.046
Asr.EF	201	60	100	1.60	0.57	12.52	0.046
Asr.D	208	60	100	1.60	0.57	12.52	0.046
Asr.L	223	60	100	1.60	0.57	12.52	0.046
Asr.M	245	60	100	1.60	0.57	12.52	0.046
UYP	228	60	100	1.60	0.57	12.52	0.046
Asr.I	308	60	100	1.60	0.57	12.52	0.046
MTS	405	60	100	1.60	0.57	12.52	0.046
SMA	420	60	100	1.60	0.57	12.52	0.046
SMP	467	60	100	1.60	0.57	12.52	0.046
Asr.K	515	60	100	1.60	0.57	12.52	0.046
Asr.J	495	60	100	1.60	0.57	12.52	0.046
Asr.H	505	60	100	1.60	0.57	12.52	0.046
Asr.NO	596	60	100	1.60	0.57	12.52	0.046
Pipa 1	74.5	114	100	20.13	1.97	59.76	0.034
Pipa 2	545	114	100	18.53	1.82	51.26	0.035
Pipa 3	535	114	100	16.93	1.66	43.37	0.035
Pipa 4	187.5	114	100	15.33	1.50	36.08	0.036
Pipa 5	756	114	100	13.73	1.34	29.42	0.036
Pipa 6	120	114	100	12.13	1.19	23.38	0.037
Pipa 7	59	114	100	10.53	1.03	17.99	0.038
Pipa 8	116	114	100	8.93	0.87	13.26	0.039
Pipa 9	74.5	216	100	90.39	2.47	42.91	0.030
Pipa 10	545	216	100	88.79	2.42	41.52	0.030
Pipa 11	535	216	100	87.19	2.38	40.14	0.030
Pipa 12	187.5	216	100	85.59	2.34	38.79	0.030
Pipa 13	756	216	100	83.99	2.29	37.46	0.030
Pipa 14	120	216	100	82.39	2.25	36.15	0.030
Pipa 15	165.5	216	100	80.79	2.20	34.86	0.030

Sumber : Hasil Analisa

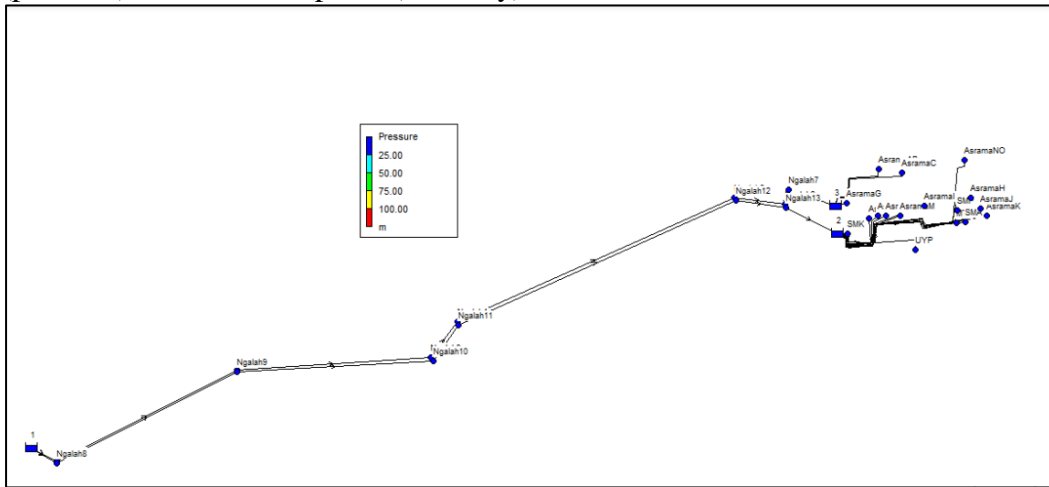
Setelah memasukkan kebutuhan air per node, maka di dapat hasil junction node Epanet sebagai berikut ini:

**Tabel 4.9 Hasil junction node**

	Elevasi	Base Demand	Demand	Head	Pressure
Node ID	m	LPS	LPS	LPS	m
SMK	307	1.6	1.60	308.05	1.05
Asr.G	310	1.6	1.60	311.62	1.62
Asr.AB	306	1.6	1.60	310.06	4.06
Asr.C	303	1.6	1.60	309.12	6.12
Asr.EF	304	1.6	1.60	306.48	2.48
Asr.D	303	1.6	1.60	306.40	3.40
Asr.L	302	1.6	1.60	306.21	4.21
Asr.M	301	1.6	1.60	305.93	4.93
Asr.I	299	1.6	1.60	305.14	6.14
MTS	297	1.6	1.60	303.93	6.93
SMA	295	1.6	1.60	303.74	8.74
SMP	296	1.6	1.60	303.15	7.15
Asr.K	293	1.6	1.60	303.55	9.55
Asr.J	294	1.6	1.60	302.80	8.80
Asr.H	295	1.6	1.60	302.68	7.68
Asr.NO	291	1.6	1.60	301.54	10.54
UYP	300	1.6	1.60	306.14	6.14
Junc.1	385	1.6	1.60	397.55	12.55
Junc.2	371	1.6	1.60	369.61	-1.39
Junc.3	350	1.6	1.60	346.41	-3.59
Junc.4	345	1.6	1.60	339.64	-5.36
Junc.5	321	1.6	1.60	317.41	-3.59
Junc.6	319	1.6	1.60	314.60	-4.40
Junc.7	315	1.6	1.60	313.54	-1.46
Junc.8	385	1.6	1.60	398.80	13.80
Junc.9	371	1.6	1.60	376.17	5.17
Junc.10	350	1.6	1.60	354.70	4.70
Junc.11	345	1.6	1.60	347.42	2.42
Junc.12	321	1.6	1.60	319.11	-1.89
Junc.13	319	1.6	1.60	314.77	-4.23
Resv.1	402	#N/A	-110.51	402.00	0.00
Resv.2	309	#N/A	58.39	309.00	0.00
Resv.3	312	#N/A	4.13	312.00	0.00

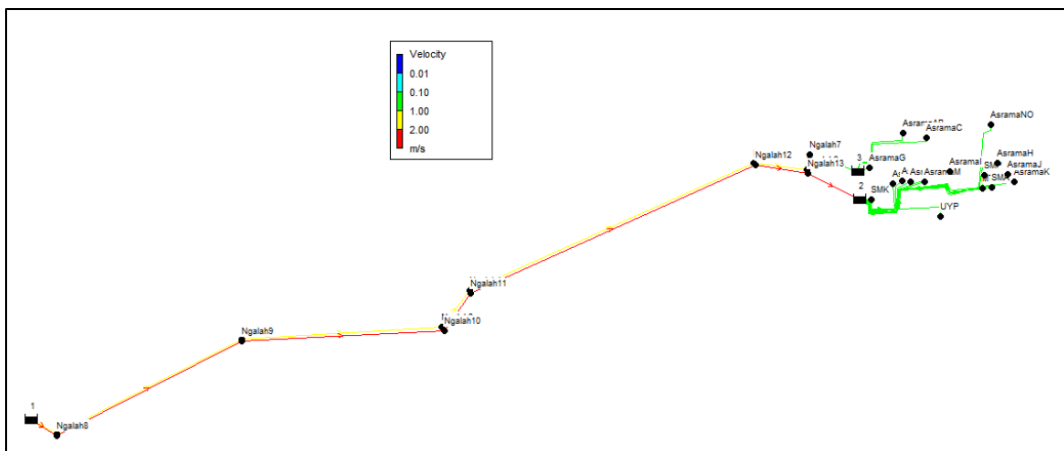
Sumber : Hasil Analisa

Berikut ini merupakan gambar jaringan distribusi dengan nilai tinggi tekanan (pressure) dan nilai kecepatan (Velocity).



Gambar 4.2 Nilai pressure pada junction (node)  
Sumber : Hasil Analisa

Dari hasil simulasi diatas dapat dilihat bahwa terjadi pressure tertinggi sebesar 13.80 pada junction/node 8, tetapi juga terjadi negative pressure tertinggi sebesar - 5.36 pada junction/node 4. Negative pressure dapat terjadi karena diameter pipa yang kecil dan jarak yang terlalu jauh sehingga distribusi air pada junction tersebut menjadi terhambat.



Gambar 4.3 Nilai kecepatan pada setiap pipa  
Sumber : Hasil Analisa

Diketahui pada gambar diatas dapat dilihat bahwa kecepatan (Velocity) tertinggi sebesar 4.7 m/s pada pipa 9, selain itu tidak ada pipa yang berwarna biru muda. Dengan kata lain, sudah tidak ada lagi pipa yang kecepatannya kurang dari 0,1 m/detik dan kecepatan pipa-pipa pada jaringan tersebut telah sesuai dengan kriteria desain.

Dari analisa tersebut dapat kita lihat bahwasanya kecepatan pada jaringan pipa telah memenuhi syarat pada peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.18 tahun 2007, yaitu kecepatan air dalam pipa disyaratkan sebesar 0,3 m/detik – 3 m/detik, Namun nilai tekanan (pressure) dan nilai headloss pada pipa masih belum memenuhi syarat pada peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.18 tahun 2007, yaitu tinggi tekanan yang harus disediakan sampai mencapai titik jenuh minimum sebesar 10 m dan tinggi tekanan maksimum yang diizinkan sebesar 80 m dan headloss sebesar < 10 m/km.

Selain itu, debit yang dibutuhkan pengguna saat tahun 2026 berkisar senilai 82,51 liter/detik. Namun pada kondisi eksisting sebenarnya, debit yang dihasilkan oleh reservoir adalah 9,094 liter/detik. Dengan demikian debit yang dihasilkan reservoir tidak mencukupi kebutuhan pengguna.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini memiliki kesimpulan bahwa jumlah . Sistem Distribusi air bersih di pondok pesantren Ngalah masih menggunakan sistem gravitasi yaitu dengan menampung air dari sumber pada reservoir kemudian disalurkan ke tandon untuk dialirkan ke asrama, Ndalem pengasuh dan lembaga yang ada di Yayasan Darut Taqwa.

Hasil evaluasi sistem distribusi air bersih pondok pesantren Ngalah menunjukkan Analisa kebutuhan air bersih pada tahun 2026 sebesar 82,51 ltr/dtk dengan 22638 pengguna, Sehingga Sumber Air yang di gunakan di Pondok pesantren Ngalah, Purwosari, Pasuruan tidak mencukupi dalam jangka waktu 5 tahun mendatang.

Hasil analisis menggunakan EPANET 2.0 terhadap jaringan perpipaan distribusi air bersih di pondok pesantren Ngalah, Purwosari, kecepatan (Velocity) telah memenuhi syarat PerMen No.18 Tahun 2007, Sedangkan untuk Pasuruan tekanan (Pressure) dan HF (Headloss) tidak memenuhi syarat yaitu sebesar 13,80 m/km dalam artian lebih besar dari batas maksimum 10 m/km.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik, Jakarta–Indonesia. 2012 “Pedoman Penghitungan Proyeksi Penduduk Dan Angkatan Kerja”.
- Badan Standardisasi Nasional. Penyusunan Neraca Spesial Sumber Daya Alam Bagian 1 :Sumber Daya Air (SNI 19-6728-1-2015). Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2005. Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing SNI 03-7065-2005. Badan Standardisasi Nasional
- Damanhuri, 1986. “Pendekatan Sistem Dalam Pengendalian dan Pegoperasian Sistem Pengendalian Jaringan Distribusi Air Minum”, Bandung, Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITB.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1996. “Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat. Direktorat Jenderal Cipta Karya Air Bersih. Bandung”.
- Depkes, RI ; 2017, Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 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. Depkes RI, Jakarta.
- Departemen Kesehatan (1990). Peraturan Menteri Kesehatan No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air. Jakarta.
- Ditjen, Cipta Karya. 1996. Standar Kebutuhan Air Domestik dan Non Domestik, Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta
- Kindler, J. And C.S. Russel. 1984. Modeling Water Demands. Academic Press Inc. London.
- Kodoatie, Robert J., dan Roestam, Sjarief. 2005. Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu. Yogyakarta: Andi
- Moegijantoro, 1996. Air Untuk Kehidupan Manusia, Majalah Air Minum, edisi No. 85 / th. XXV Oktober 2001.
- NSPM Kimpraswil. 1998. “Pedoman Petunjuk Teknis dan Manual Bagian 6. Air Minum Perkotaan. Volume IV. Jakarta.”
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT//M/2007, 2007. Penyelenggaraan Pengembangan Penyediaan Air Minum Jilid Pengelolaan. Departemen Pekerjaan

- Umum, Direktorat Pengembangan Air Minum, Ditjen Cipta Karya, Jakarta.  
PERMEN PU NO 18, 2007. "Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum".
- Silalahi, 2002, Optimalisasi Sarana Yuridis Sebagai Upaya Menumbuhkan Masyarakat Sadar Urgensi Sumber Daya Air (SDA),MajalahAir Minum, edisi No. 97 / th. XXIII Desember 2002.
- SNI 6728.1:2015. Penyusunan Neraca Sumber daya - Bagian 1 Sumber Daya Air Spasial. Indonesia. Retrieved from Setiyono, & Yudo, S. (2010). Prototipe Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Pengolahan Ikan Di Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi. J. Tek. Ling, 11(1), 7–26.