

## **BAB IV**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan membahas mengenai hasil penelitian yang berjudul “Analisis Jaringan Distribusi Air Bersih Menggunakan EPANET 2.0 (Study Kasus Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban)”.

#### **1.1 Hasil Penelitian**

Dari hasil penelitian dan pengumpulan data-data jaringan pendistribusian air bersih yang di kelola oleh PAM Sumber Makmur Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban pada jaringan existing tahun 2019. Di dapatkan beberapa data pendukung yang di gunakan sebagai data masukan pengoperasian program EPANET 2.0. berikut adalah beberapa data masukan yang di butuhkan untuk mensimulasikan jaringan existing tahun 2019 PAM Sumber Makmur Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban .

##### **1.1.1 Data masukan jaringan existing tahun 2019**

###### **1. Peta Lokasi**

Peta lokasi adalah wilayah yang menjadi dasar dari permodelan jaringan. Lokasi penelitian berada di Desa kowang kecamatan Semanding Kabupaten Tuban yang memiliki luas wilayah 186,193 Ha . Dijelaskan pada Gambar 4.1

**Halaman ini sengaja dikosongkan**



NAMA KEGIATAN	
SKRIPSI	
JUDUL SKRIPSI	
ANALISIS JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH MENGGUNAKAN EPANET 2.0 Setudy Kasus Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban	
JUDUL GAMBAR	
<u>GAMBAR 4.1</u>	
PETA KOUNTUR LOKASI PENELITIAN	
DI GAMBAR:	
WAHID HASYIM	
DI PERIKSA OLEH:	
ANNA ROSYITA, ST.,M.T	
SEKALA	
1:10.000	
NO. GAMBAR	JML. GAMBAR
4.1	1

Sumber: Peta GogleErth



NAMA KEGIATAN	
SKRIPSI	
JUDUL SKRIPSI	
ANALISIS JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH MENGGUNAKAN EPANET 2.0 Setudy Kasus Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban	
JUDUL GAMBAR	
GAMBAR 4.2	
GAMBAR JARINGAN PIPA TAHUN 2019	
DI GAMBAR:	
WAHID HASYIM	
DI PERIKSA OLEH:	
ANNA ROSYITA, ST.,M.T	
SEKALA	
1:10.000	
NO. GAMBAR	JML. GAMBAR
4.2	1

Sumber: EPANET 2.0

## 2. Data jumlah penduduk

Data jumlah penduduk adalah menjadi sumber acuan utama untuk menentukan kapasitas dari produksi dalam jaringan distribusi air bersih Masyarakat. Untuk PAM Sumber Makmur Desa Kowang sendiri memakai acuan tersebut dalam menentukan kapasitas produksinya. Bisa dilihat pada tabel 3.1 adalah jumlah penduduk Desa Kowang sebanyak 6037 Jiwa dengan Tingkat pelayanan mencapai 56% dan 30% di layani PAM swasta yang juga berada di Desa Kowang dan untuk sisa pelayanan mencapai 14% adalah pengguna sumur dangkal pribadi. Untuk realisasi pelayan dapat di Tabelkan sebagai berikut.

**Tabel 4.1 Realisasi Pelayanan tahun 2019**

Jumlah Penduduk Jiwa	Unit Produksi	Prosentase Pelayanan	Jumlah jiwa
6037	PAM DESA	56%	3380
	PAM SWASTA	30%	1811
	SUMUR DANGKAL	14%	845

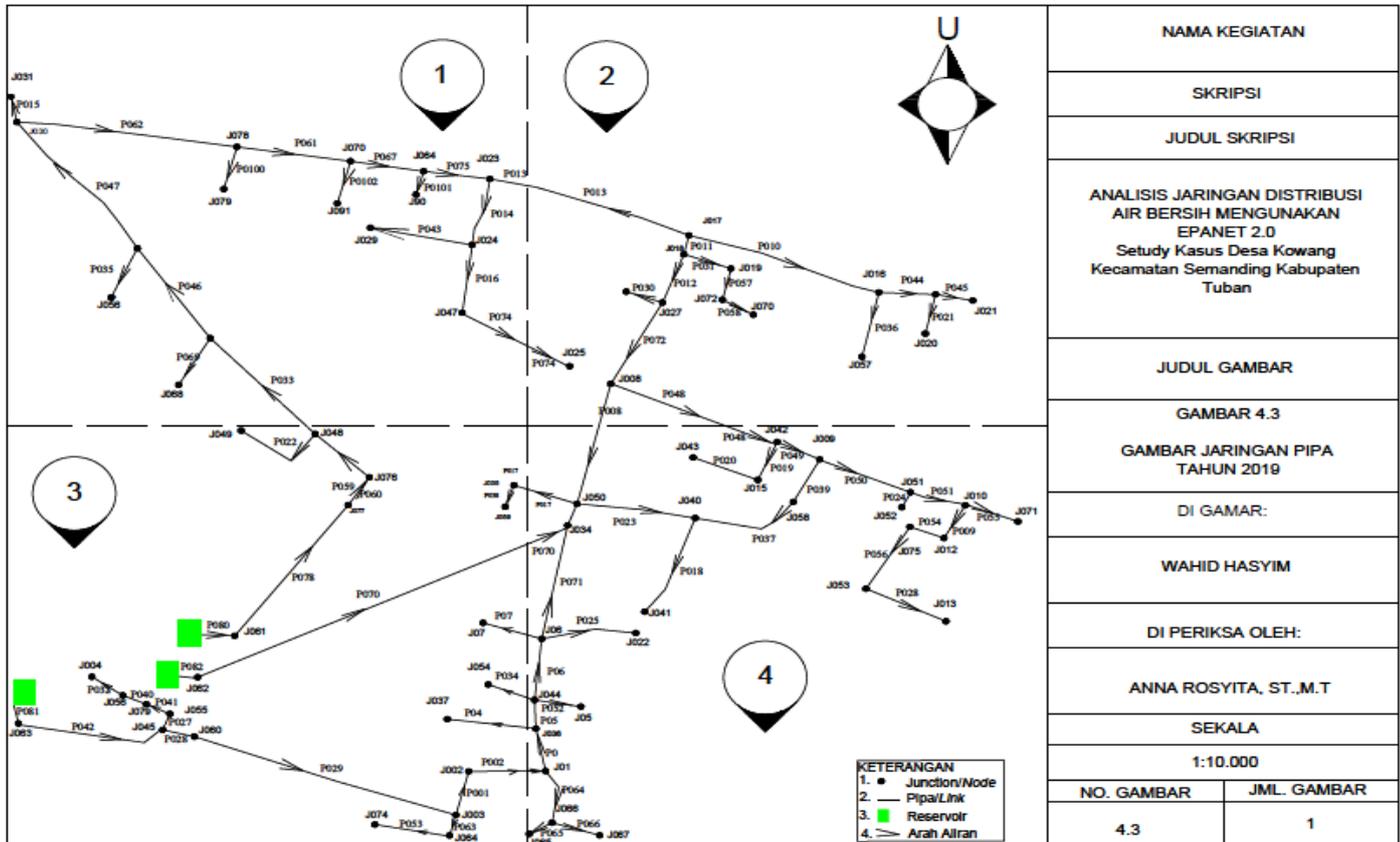
Sumber: PAM Desa Kowang

Dari tabel 4.1 di atas bisa dikatakan bahwa masyarakat yang terlayani oleh PAM Sumber Makmur Desa Kowang adalah sebanyak 3380 jiwa atau jika mengacu pada asumsi setandar dari Ditjen Cipta Karya yaitu 1(satu) sambungan Rumah Tangga atau (SR) yang berjumlah 5 jiwa Anggota keluarga, maka jumlah SR yang di layani oleh PAM Sumber Makmur adalah 676 unit Sambungan Rumah Tangga. Untuk jumlah kebutuhan air bersih dengan jumlah SR 676 unit maka kebutuhan produksi air bersih PAM Sumber Makmur Adalah 4,70 Liter/Detik.

3. Data masukan software EPANET 2.0 dan Peta Jaringan existing 2019

Di dalam Software EPANET 2.0 ada beberapa data masukan pendukung yang berfungsi untuk menjalankan program, data pendukung di antaranya adalah Data pipa yaitu panjang pipa, diameter pipa dan Data kekasaran Pipa(*Teori Hazenwilliam*). Untuk Data *node/juction* meliputi data elevasi dan debit kebutuhan/*Base Demand*. Untuk data masukan pendukung di jelaskan pada lampiran 1.

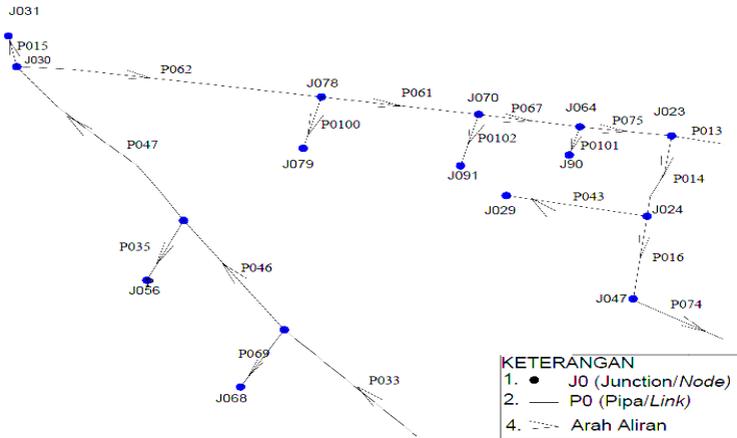
Pada lampiran 1 di jelaskan data pipa dan data kebutuhan (*Demand*) pada jaringan existing tahun 2019. untuk data tersebut di dapat dari PAM Sumber Makmur Desa Kowang. Sedangkan data elevasi menggunakan bantuan dari Aplikasi GogleErth.



NAMA KEGIATAN	
SKRIPSI	
JUDUL SKRIPSI	
ANALISIS JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH MENGGUNAKAN EPANET 2.0 Setudy Kasus Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban	
JUDUL GAMBAR	
GAMBAR 4.3	
GAMBAR JARINGAN PIPA TAHUN 2019	
DI GAMAR:	
WAHID HASYIM	
DI PERIKSA OLEH:	
ANNA ROSYITA, ST..M.T	
SEKALA	
1:10.000	
NO. GAMBAR	JML. GAMBAR
4.3	1

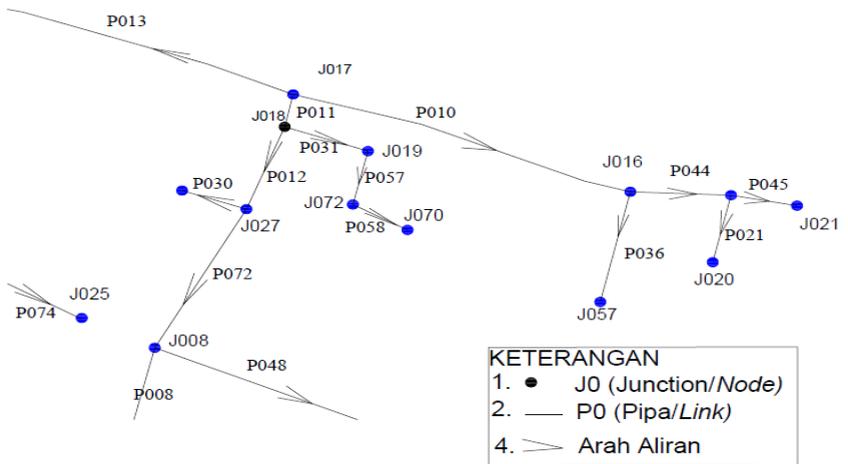
Sumber: EPANET 2.0

**Halaman ini sengaja dikosongkan**



Gambar 4.4 detail 1 jaringan tahun 2019

Sumber: EPANET 2.0



Gambar 4.5 Detail 2 jaringan tahun 2019

Sumber:EPANET 2.0

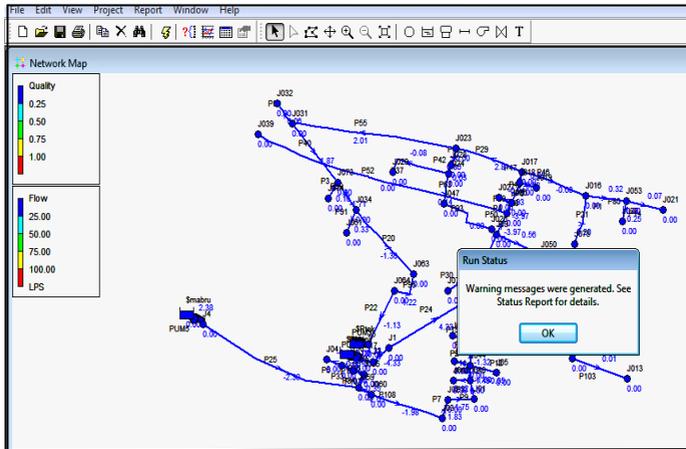


### **1.1.2 *Runing* Jaringan Distribusi Air Bersih existing tahun 2019 Menggunakan EPANET 2.0**

Setelah analisa data kebutuhan jaringan Existing sudah sesuai, selanjutnya proses memasukan data tersebut mulai dari data panjang pipa, kekasaran pipa, data elevasi dan data kebutuhan pada setiap *junction* kedalam perogram EPANET 2.0 dan di lanjutkan dengan Simulasi jaringan. Simulasi jaringan distribusi air bersih existing tahun 2019 di Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban dilakukan dengan waktu simulasi 24 jam yang dimulai dari jam 00:00 WIB hingga kembali ke waktu yang sama yaitu pukul 00:00 WIB, dengan memakai data pemakaian air dalam waktu 24 jam. Pemakaian kebutuhan debit di jam rata-rata dan di jam puncak di pakai karena untuk mengetahui perubahan penambahan debit ketika simulasi berjalan. Faktor penggali kebutuhan mengacu pada standar Ditjen Cipta Karya yaitu memakai faktor jam puncak adalah 1,5.

Proses *RUNING* di jalankan dengan sekema jaringan existing tahun 2019 dan dengan data masukan tahun 2019 sesuai dengan lampiran 1.

Untuk hasil *RUNING* dengan data existing pada tahun 2019 dapat di jelaskan pada gambar 4.8 di bawah.



Gambar 4.8 *Runing* jaringan tahun 2019

Sumber: Program Epanet 2.0

Dari hasil *Runing* jaringan existing dengan waktu 24 jam, jaringan existing tidak dapat tersimulasikan oleh program Epanet 2.0 karena kondisi existing jaringan pipa yang tidak memenuhi standar mulai dari diameter pipa dan pemasangan aksesoris yang tidak di perhitungkan nilai elevasi dan di tambah lagi dengan keadaan sumber air baku/Reservoir yang berada di bawah elevasi jaringan pendistribusian sehingga program Epanet 2.0 memunculkan setatus eror dengan indikasi negative pressure pada setiap jamnya terbukti tekanan masih kurang dalam pendistribusian aliran ke pipa distribusi di setiap jamnya. Dan juga *reservoir* yang berbeda jauh elevasinya dengan jaringan sambungan rumah, juga diameter pipa yang tidak sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum

No.18/PRT/M/2007 (Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2007) .

Setatus No Succes Runing Epanet 2.0 dengan indikasi Negative Presure adalah tekanan pada jaringan tidak memenuhi sttandar dari epanet dan bisa di artikan dengan tidak teralirkanya air bersih kepelanggan karena tekanan kurang dan tidak memenuhi kebutuhan pada masing-masing sambungan rumah (SR). Setatus eror dari Program Epanet 2.0 di jelaskan pada lampiran 2.

### **1.1.3 Proyeksi Penduduk Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban**

Dalam sistem penyediaan air minum, proyeksi jumlah penduduk merupakan bagian terpenting pada perencanaan. Dalam perhitungan proyeksi penduduk, terdapat tiga metode yang dapat digunakan, yaitu metode aritmatik, geometrik, dan metode exponsial . Metode-metode tersebut dihitung kemudian dibandingkan nilai regresi linier antara ketiganya untuk menentukan metode proyeksi pertumbuhan penduduk yang tepat. Perhitungan proyeksi ini diambil dari data pertumbuhan penduduk 5 tahun terakhir di Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban.

Dari ketiga metode tersebut kemudian dicari koefisien korelasinya terlebih dahulu untuk mencari metode mana yang akan digunakan untuk menghitung proyeksi penduduk. Koefisien korelasi dari ketiga metode tersebut dipilih yang mendekati 1 sehingga dapat ditentukan

metode/rumus mana yang akan digunakan untuk menghitung proyeksi penduduk mendatang di Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban. Data yang diperoleh adalah data jumlah penduduk dari tahun 2015 sampai tahun 2019 di Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban. Data jumlah penduduk 5 tahun terakhir dapat dilihat pada tabel 4.2

**Tabel 4.2 Data Jumlah Penduduk**

Tahun	Jumlah penduduk	pertumbuhan penduduk
2015	5791	0
2016	5815	24
2017	5878	63
2018	5912	34
2019	6037	125
RATA - RATA		49

Sumber: BPS Kabupaten Tuban

Analisis perhitungan proyeksi pertumbuhan penduduk dilakukan dengan menggunakan tiga metode diantara ketiga metode tersebut adalah sebagai berikut :

### **1. Metode Aritmatik**

Metode aritmatik yang digunakan untuk mengetahui pertumbuhan penduduk dihitung dengan menghitung selisih dari jumlah penduduk pada tahun ke-n dengan jumlah penduduk pada tahun ke- n-1. Perhitungan proyeksi penduduk dengan metode aritmatik dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Dari persamaan tersebut dapat diperoleh koefisien korelasi (r) dengan menggunakan metode aritmatika yang dapat dilihat pada tabel 4.3

**Tabel 4.3 Perhitungan Pertumbuhan Penduduk dengan Metode Aritmatik**

Tahun	Jumlah penduduk	X	y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	x.y
2015	5791	0	0	0	0	0
2016	5815	1	24	1	576	24
2017	5878	2	63	4	3969	126
2018	5912	3	34	9	1156	102
2019	6037	4	125	16	15625	500
jumlah		10	246	30	21326	752
					Nilai korelasi	0.856

Keterangan :

x = Urutan tahun

y = Pertambahan penduduk

X<sup>2</sup> = Urutan tahun yang dikuadratkan

Y<sup>2</sup> = Pertambahan penduduk yang dikuadratkan

Untuk mencari nilai korelasi pada metode aritmatika

$$r = \frac{\{n\sum xy\} - (\sum y)(\sum x)}{\sqrt{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]}}$$

$$r = \frac{\{5 \times 752\} - (246)(10)}{\sqrt{[5(246^2) - (\Sigma 246)^2][5(\Sigma 30^2) - (\Sigma 10)^2]}}$$

$$r = 0,856$$

## 2. Metode Geometrik

Metode geometrik yang digunakan untuk mengetahui pertumbuhan penduduk dihitung dengan menghitung LN dari jumlah penduduk pada tahun ke-n. Perhitungan proyeksi penduduk dengan metode geometrik dilihat pada tabel 4.4

**Tabel 4.4 Perhitungan Pertumbuhan Penduduk dengan Metode Geometrik**

Tahun	Jumlah penduduk	X	y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	xy
2015	5791	1	8.6641	1	75.0659403	8.6640603
2016	5815	2	8.6682	4	75.137623	17.336392
2017	5878	3	8.6790	9	75.3245523	26.036916
2018	5912	4	8.6847	16	75.4246995	34.738958
2019	6037	5	8.7057	25	75.7885592	43.528312
Jumlah		15	43.40163012	55	376.741374	130.30464
Nilai Korelasi					1.0	

Sumber: Hasil perhitungan

Keterangan :

x = Urutan tahun

y = Pertambahan penduduk

$X^2$  = Urutan tahun yang dikuadratkan

$Y^2$  = Pertambahan penduduk yang dikuadratkan

Untuk mencari nilai korelasi pada metode Geometrik

$$r = \frac{\{n\Sigma xy\} - (\Sigma y)(\Sigma x)}{\sqrt{[n(\Sigma y^2) - (\Sigma y)^2][n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2]}}$$

$$r = \frac{\{5 \times 130,30464\} - (43,40163012)(15)}{\sqrt{[5 \times 376,741374] - (43,40163012)^2}[5(55) - (15)^2]}}$$

$$r = 1,0$$

### 3. Metode eksponensial

Metode ini di pergunakan untuk garis regresi linear yang berarti bahwa data perkembangan penduduk masa lampau menggambarkan kecenderungan garis linear, meskipun perkembangan penduduk tidak selalu bertambah. Metode ini dilakukan untuk mendapatkan hubungan antara sumbu Y (jumlah penduduk) dengan sumbu X (tahun) dengan cara menarik garis linear antara data-data tersebut dan meminimkan jumlah pangkat dua dari masing-masing penyimpangan jarak data-data dengan garis yang dibuat. Dari persamaan tersebut dapat diperoleh koefisien korelasi (r) dengan menggunakan metode least Square yang dapat dilihat pada tabel 4.5

**Tabel 4.5 Perhitungan Pertumbuhan Penduduk dengan Metode eksponensial**

Tahun	Jumlah penduduk	x	y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	x.y
2015	5791	1	5791	1	33535681	5791
2016	5815	2	5815	4	33814225	11630
2017	5878	3	5878	9	34550884	17634
2018	5912	4	5912	16	34951744	23648
2019	6037	5	6037	25	36445369	30185
Jumlah		15	29433	55	173297903	88888
					Nilai Korelasi	0.96

Sumber: Hasil perhitungan

Keterangan :

x = Urutan tahun

y = Pertambahan penduduk

X<sup>2</sup> = Urutan tahun yang dikuadratkan

Y<sup>2</sup> = Pertambahan penduduk yang dikuadratkan

Untuk mencari nilai korelasi pada metode Eksponensial

$$r = \frac{\{n\sum xy\} - (\sum y)(\sum x)}{\sqrt{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]}}$$

$$r = \frac{\{5 \times 88888\} - (29433)(15)}{\sqrt{[5(173297903) - (29433)^2][5(55) - (15)^2]}}$$

$$r = 0,96$$

Dari ketiga metode yang telah diperlihatkan diatas, nilai regresi 1 adalah metode geometrik dengan nilai  $r = 1,0$  namun, setelah dilakukan percobaan untuk proyeksi penduduk dengan metode aritmatika hasil proyeksi tidak mengalami perubahan atau tetap seperti tahun sebelumnya, kemudian digunakan metode geometri untuk memproyeksikan penduduk dengan nilai  $r=1,0$  dan juga tidak di dapatkan perubahan jumlah penduduk, dan dengan metode Eksponensial inilah yang mendapatkan nilai pertambahan penduduk yang signifikan karena dengan metode ini rata-rata pertumbuhan penduduk mencapai 129 jiwa/tahun, sehingga metode ini yang tepat untuk selanjutnya digunakan dalam memproyeksikan pertumbuhan penduduk 5 tahun mendatang di Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban. Hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk di Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban tahun 2020-2025. (*Sumber PEDOMAN PERHITUNGAN PROYEKSI PENDUDUK, Katalog BPS 2301019*) Data pertumbuhan penduduk di sajikan pada tabel 4.6

**Tabel 4.6 Proyeksi jumlah penduduk tahun 2020-2025**

Tahun Proyeksi	jumlah penduduk
2020	6163
2021	6291
2022	6419
2023	6549
2024	6680
2025	6812

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari data Tabel 4.6 pertumbuhan jumlah penduduk Desa Kowang dalam rata-rata mengalami pertumbuhan sekitar 49 jiwa pertahunnya.

#### **1.1.4 Proyeksi Kebutuhan Air**

Pada perencanaan sistem penyaluran air minum di Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban, kebutuhan air dikhususkan pada kebutuhan domestik saja. Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air bersih bagi para penduduk untuk kepentingan kehidupan sehari-hari. Lebih luas dari sekedar makanan dan minuman yang dikonsumsi, air bersih diperlukan untuk berbagai kepentingan yang saat ini merupakan kebutuhan pokok, seperti mandi, dan mencuci atau berbagai bentuk kebersihan lingkungan lainnya. Jumlah kebutuhan air domestik dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti Pendapatan, Kebiasaan sosial dan budaya, Tipe dari sumbangan air, Karakteristik air, seperti kuantitas, kualitas dan harga.

Penentuan kebutuhan air bersih rata-rata di Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban untuk kebutuhan air per orang yang dilihat dari jumlah penduduk dan jenis kotanya didasarkan pada tabel 2.2 menurut Standar PU Cipta Karya. Dari tabel kriteria kebutuhan air minum, dapat diketahui bahwa Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban termasuk jenis kota kategori V , karena jumlah penduduk di Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban kurang dari 20.000 jiwa. Standar kebutuhan air domestik yang dijadikan sebagai acuan dalam proyeksi kebutuhan air di Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban sampai tahun 2025 disajikan pada tabel 2.7

Jumlah penduduk di Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban pada tahun 2020 adalah 6163 jiwa, dengan tingkat pelayanan yang ada 56% dan 24% di layani oleh PAM Swasta yang juga berada di Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban. nilai kebutuhan penduduk yaitu

120 yang digunakan untuk menentukan air domestik. Maka dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan air penduduk} &= 120 \times \text{jumlah penduduk yang} \\ &\text{terlayani} \\ &= 120 \times 3451 \\ &= 414173 \text{ L/jiwa/hari}\end{aligned}$$

Untuk mencari kebutuhan domestik :

$$\begin{aligned}Q_d &= (56\%) \times q_d \\ &= 56\% \times 414173 \text{ L/jiwa/hari} \\ &= 4.8 \text{ L/detik}\end{aligned}$$

Kemudian mencari kebutuhan non-domestik:

$$\begin{aligned}Q_{nd} &= 15\% \times Q_d \\ &= 15\% \times 4,8 \text{ L/detik} \\ &= 0,7 \text{ L/detik}\end{aligned}$$

Dalam perencanaan penyediaan air bersih di di Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban ini kebutuhan air domestik yaitu sebesar 2,6 L/detik dan kebutuhan air non domestic sebesar 0,4 L/detik. Setelah mengetahui kebutuhan air domestik, maka selanjutnya dapat menghitung jumlah kehilangan air akibat kebocoran yang mana digunakan asumsi nilai 20% dari kebutuhan domestik, berikut rumus menghitung jumlah kehilangan air akibat kebocoran:

$$\begin{aligned}\text{Kehilangan air} &= 20\% \times (Q_d + Q_{nd}) \\ &= 20\% \times (4,8 \text{ L/detik} + 0,7 \text{ L/detik.}) \\ &= 1,1 \text{ L/detik}\end{aligned}$$

Sehingga besarnya debit air bersih rata-rata per harinya adalah:

$$\begin{aligned}Q_{ave} &= Q_d + Q_{nd} + H_f \\ &= 4,8 + 0,7 + 1,1 \\ &= 6,6 \text{ L/detik}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q \text{ maksimum} &= 1,15 \times Q_{\text{ave}} \\
 &= 1,15 \times 6,6 \text{ L/detik} \\
 &= 7,6 \text{ L/detik} \\
 Q_{\text{peak}} &= 1,75 \times Q_{\text{ave}} \\
 &= 1,75 \times 7,6 \text{ L/detik} \\
 &= 7,74 \text{ L/detik}
 \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan kebutuhan air dapat dilihat pada tabel 4.7 perhitungan kebutuhan air bersih di Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban pada tahun 2020 hingga 2025.

**Tabel 4.7 Perhitungan kebutuhan air bersih di Desa Kowang**

NO	Uraian	satuan	kebutuhan Air					
			2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	Jumlah penduduk	jiwa	6163	6291	6419	6549	6680	6812
2	tingkat pelayanan	%	56	56	56	56	56	56
3	Jumlah penduduk berdasarkan pelayanan	jiwa	3451	3523	3595	3668	3741	3815
4	kebutuhan air penduduk	l/detik	120	120	120	120	120	120
5	kebutuhan domestik	l/detik	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3
6	kebutuhan non domestik	l/detik	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8
7	kehilangan air akibat kebocoran	l/detik	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2
8	kebutuhan air rata rata	l/detik	6.6	6.8	6.9	7.0	7.2	7.3
9	Kebutuhan Harian Maksimum	l/detik	7.6	7.8	7.9	8.1	8.2	8.4
10	kebutuhan jam puncak	l/detik	7.74	7.90	8.06	8.22	8.39	8.56

Sumber: Hasil Perhitungan

## 1.2 Analisis menggunakan EPANET 2.0 pada tahun rencana 2025

Dari hasil perhitungan kebutuhan air bersih di Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban bisa di gambar kan dengan grafik 4.1 penambahan kebutuhan di setiap tahunnya.



Gambar 4.1 grafik penambahan kebutuhan air bersih  
Sumber: Perhitungan

Dari grafik 4.1 terbukti setiap tahunnya ada peningkatan jumlah kebutuhan air bersih, oleh karena itu di butuhkan perencanaan pengembangan pada 5(lima) tahun mendatang guna memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban oleh PAM Sumber Makmur sebagai lembaga yang meyuplai dan melayani kebutuhan air bersih masyarakat Desa Kowang khususnya.

Untuk analisa sistem jaringan distribusi air bersih Desa Kowang dengan menggunakan program EPANET 2.0 pada tahun perencanaan mendatang di lakukan dengan metode Singel periode. pada sistem Singel Periode analisa ditribusi kebutuhan jaringan air bersih di anggap sama pada setiap jamnya dan alirannya mantap.

Dalam pengolahan data pada program epanet 2.0 di perlukan beberapa asumsi :

1. Keadaan sumber mata air di anggap baik dan kualitas airnya juga dianggap baik.
2. Seluruh pipa menggunakan pipa jenis PVC dan kekasaran pipa menggunakan metode *HazenWilliam*.
3. Reservoir di lapangan di modelkan berupa tampungan dengan kondisi penyediaan air tidak terbatas selama 24 jam.
4. Sistem perencanaan di modelkan dengan sistim Gravitasi dengan tinggi head Reservoir di buat lebih tinggi dari jaringan pelayanan pendistribusian, sehingga nantinya bisa di buat acuan untuk mentukan head dan aliran pada pompa yang akan di gunakan di Lapangan.
5. Peta jaringan menggunakan peta jaringan tahun 2019 hanya merubah diameter pipa dan kekasaran pipa untuk perencanaan tahun 2025.
6. Penambahan reservoir pada jaring di sisi utara hal ini di asumsikan karena beda elevasi pada jaringan beda jauh maka saya memakai alternatif sekenario penambah 1(satu) reservoir untuk menjangkau jaringan di bagian utara.
7. Sistim pemompaan tidak di gunakan karena memakai sistem gravitasi untuk jaringan 5 tahun mendatang.

#### **4.2.1 Analisis data masukan jaringan distribusi tahun perencanaan 2025 di Epanet 2.0**

Data masukan program Epanet 2.0 pada tahun perencanaan 2025 mendatang, dapat di lihat pada lampiran 3 untuk perubahan pipa jaringan dan lampiran 4 perubahan *demand* kebutuhan pada tiap *junction* sesuai dengan analisis jumlah penduduk tahun 2025. Gambar 4.9 adalah peta jaringan tahun 2025 mengacu pada peta jaringan tahun 2019 dengan penambahan satu Reservoir untuk tambahan kapasitas produksi di 5 tahun mendatang.



NAMA KEGIATAN	
SKRIPSI	
JUDUL SKRIPSI	
ANALISIS JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH MENGGUNAKAN EPANET 2.0 Setudy Kasus Desa Kowang Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban	
JUDUL GAMBAR	
GAMBAR 4.9	
JARINGAN INDUK PIPA TAHUN 2025	
DI GAMBAR:	
WAHID HASYIM	
DI PERIKSA OLEH:	
ANNA ROSYITA, ST.,M.T	
SEKALA	
1:10.000	
NO. GAMBAR	JML. GAMBAR
4.9	1

Sumber: EPANET 2.0

**Halaman ini sengaja dikosongkan**

Setelah program dijalankan, dengan data masukan sesuai dengan kebutuhan tahun rencana 2025 yang di jelaskan dengan tabel pada lampiran 3 dan lampiran 4 maka *RUNNING* simulasi di jalankan dengan beberapa perubahan data diantaranya:

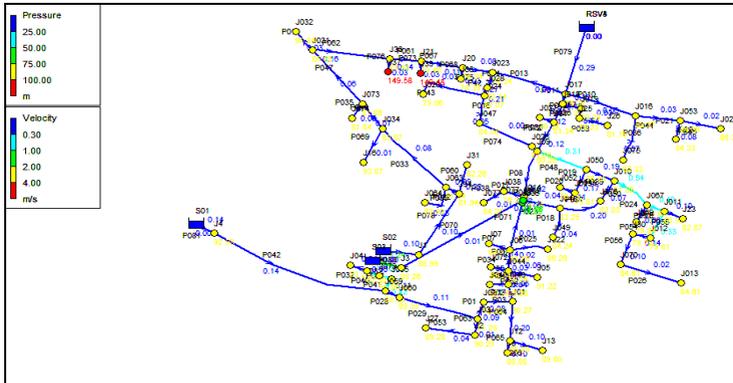
1. Diameter dan kekasaran pipa

Diameter pipa mengacu pada setandar dari Permen\_PU\_No\_18\_Tahun\_2007\_Penyelenggaraan SPAM. Yaitu untuk Kategori Desa/Kecamatan memakai pipa dengan diameter dalam 50mm-75mm, Dan pada penelitian ini memakai pipa diameter 72,7 mm. Untuk kekasaran pipa memakai teori dari *Hazzen Williams* untuk perncanana sebesar 120.

2. Penambahan Reservoir

Penambahan reservoir di lakukan karena pada jaringan 2019 tekanan pendistribusian di nyatakan Negative Pressure oleh Epanet 2.0 maka sekenario perencanaan menggunakan penambahan Reservoir, Hal ini di lakukan guna menambah kapasitas produksi dengan memeilih lokasi di sisi utara jaringan di karenakan elevasi di sebelah utara lebih tinggi dari pada pipa jaringan. Reservoir di nyatakan setabil selama 24 jam dan nilai headnya sama dengan reservoir RSV 1 RSV 2 dan RSV 3.

Selanjutnya proses *RUN* untuk melihat hasil dari simulasi pada tahun perencanaan. Dan hasil analisis simulasi pada tahun perencanaan yaitu sampai tahun 2025 dapat di akses berupa tabel dan peta parameter.



Gambar 4.10 layout epanet tahun rencana

Sumber: EPANET 2.0

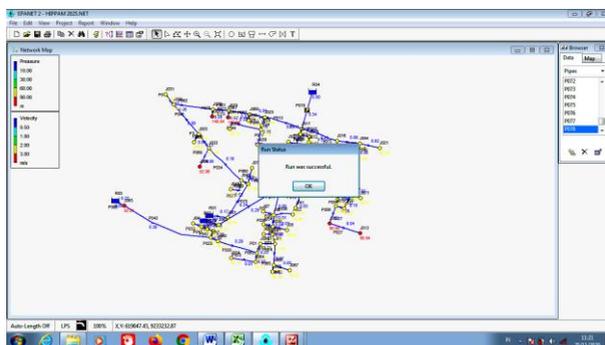
Data yang di hasilkan oleh *runing* epanet berupa data debit yang dibutuhkan di setiap saluran hal pertama yang harus dilakukan adalah membuat jaringan pipa induk untuk pelayanan. Pembuatan jaringan pipa induk mencakup daerah yang akan direncanakan. Dalam perencanaan di lokasi PAM Sumber Makmur peta pipa jaringan mengacu pada jaringan lama yaitu jaringan tahun 2019 dengan merubah parameter di antaranya diameter pipa, faktor kebutuhan dalam setiap junction yang di sesuaikan dengan penambahan jumlah penduduk yang terlayani dan kekasaran pipa untuk perencanaan 2025 mendatang. Perubahan parameter pipa, *base demand* dan kekasaran pipa di jelaskan pada lampiran 3 dan lampiran 4.

### 1.3 Hasil Run jaringan distribusi 5 tahun mendatang

Run Data dan Model merupakan proses sesudah data masukan sesuai dengan parameter yang di butuhkan program diantaranya dari data perubahan pipa, perubahan kekasaran pipa dan *demand*. Data masukan pendukung lainnya sesuai dengan data pada jaringan di tahun sebelumnya yaitu tahun 2019. Setelah semua selesai, proses *RUN* di jalankan . Bila sistemnya benar dan air dapat mengalir, maka *run* akan sukses. Jika masih belum sesuai maka, diameter

pipa atau ketinggian dari resevoir dapat diubah-ubah hingga dapat memenuhi kriteria.

- a. Apabila *RUN SUCCESSFULL* maka dilanjutkan dengan penampilan data dan pengecekan data apakah sudah memenuhi kriteria yaitu dengan *velocity* minimal 0,3 dan *pressure* minimal 10 m sesuai dengan setandar dari PU Ditjen Cipta Karya.
- b. Pengecekan Data Data yang dicek meliputi kecepatan, headloss, dan pressure tiap node maupun pipa. Apabila masih terdapat data yang tidak sesuai dengan standar maka isian untuk junction dan pipa dapat diubah hingga didapatkan data yang sesuai dengan standar. Kemudian dilakukan *RUN* dan ditampilkan lagi hasil entri data. Bila belum *SUCCESS* dicari kekurangannya, bisa dengan peningkatan debit, dan pengubahan diameter pipa. Apabila saat pengecekan data telah sesuai dengan kriteria, maka data hasil *running* epanet dapat ditampilkan dalam bentuk tabel. Berikut hasil run EPANET dapat dilihat di Gambar 4.11.



Gambar 4.11 hasil Run Sukses jaringan 2025

Sumber : Epanet 2.0

- c. Hasil ranning sukses pada jaringan perencanaan 5 (lima) tahun mendatang dan bisa di nyatakan air bersih dapat mengalir dengan baik sesuai dengan setandar dari Ditjen Cipta Karya. Untuk data hasil *running* di jelaskan dalam lampiran 5 berupa tabel.
- d. Analisis Pemerograman Dengan Epanet 0.2 memakai sistim gravitasi yang merancang head Reservoir di atas jaringan pipa distribusi, sistem ini memiliki kekurangan yaitu kecepatan aliran dalam pipa kurang baik di karenakan beda tinggi pada junction yang bervariasi, alternatif penamabahan pompa hanya menambah tekanan di titik simpul(*junction*) dan aliran dalam pipa tidak ada perubahan. Dan ketika *demand* kebutuhan besar maka aliran Dalam pipa juga besar.
- e. Untuk detail hasil simulasi 5 tahun mendatang dapat di lihat pada lampiran 5