

Perencanaan Jaringan Pipa Distribusi Air Minum di Desa Sukodadi Kecamatan Kangkung, Kendal

Dewi Bussaina Ghassani¹, Ahmat Ridwan²

^{1,2}Jurusan Teknik Sipil, Universitas Selamat Sri, Kendal, Indonesia

²E-mail: dewibussaina@gmail.com

Abstract —Ease of access to adequate drinking water directly contributes to the level of community prouctivity as well as efforts to increase superior human resources with good health. Need for clean water to meet the planning area in Sukodadi Village 2024 until 2028 years, plan a distribution pipe network system in Sukodadi Village and analyze the hydraulic system as a result of planning according to the parameters of flow velocity and pressure. In planning the distribution pipeline network, it is necessary to calculate water requirements, plan the pipeline system, determine the drainage system, determine the timing of the flow system by looking at the performance of the pump. After getting all the data, it is entered into the epanet 2.0 program. From the results of the planning of the clean water distribution pipeline network in Sukodadi Village, it can be concluded that the water demand in 2028 at peak hour (06.00 hours) is 3.09 L/second with a pump head of 80 m and a discharge of 20 L/second. while the flow velocity during peak hours (06.00 hours) the planning criteria (0.3 m/sec – 3.0 m/sec), the highest speed at (pipe 17 & pipe 18) is 2.91 m/s, and the lowest flow velocity is on (pipe 6) is 0,42 m/s. The biggest pressure at peak hour (06.00 hours) is 31,49 meters at node 11 and the lowest pressure at node 12 is 5,64 meters.

Keywords: distribution network; Epanet 2.0; flow velocity

Abstrak — Kemudahan terhadap akses air minum yang memadai secara langsung memberikan kontribusi terhadap tingkat produktivitas masyarakat serta dalam upaya untuk meningkatkan sumber daya manusia yang unggul dengan kesehatan yang baik. Kebutuhan air bersih untuk memenuhi daerah perencanaan di Desa Sukodadi tahun 2024 - 2028, merencanakan sistem jaringan pipa distribusi di Desa Sukodadi dan menganalisis sistem hidrolis hasil perencanaan sesuai dengan parameter kecepatan aliran dan tekanan. Dalam melakukan perencanaan jaringan pipa distribusi perlu menghitung kebutuhan air, merencanakan sistem jaringan pipa, menentukan sistem pengaliran, menentukan sistem waktu pengaliran dengan cara melihat kinerja pompa. Setelah mendapatkan semua data tersebut di masukkan kedalam program epanet 2.0. Dari hasil perencanaan jaringan pipa distribusi air bersih di Desa Sukodadi dapat disimpulkan bahwa kebutuhan air tahun 2028 pada jam puncak (jam 06.00 wib) adalah 3,09 L/detik. Dengan head pompa 80 m dan debit 20 L/detik. Sedangkan kecepatan aliran saat jam puncak (jam 06.00 wib) kriteria perencanaan (0,3 m/detik – 3,0 m/detik), kecepatan tertinggi pada (pipa 17 & pipa 18) yaitu 2,91 m/detik, dan kecepatan aliran yang paling rendah ada pada (pipa 6) yaitu 0,42 m/detik. Untuk tekanan terbesar pada saat jam puncak (06.00 wib) adalah 31,49 meter di node 11 dan tekanan terendah pada node 12 yaitu 5,64 meter.

Kata-kata kunci: jaringan distribusi; Epanet 2.0; kecepatan aliran.

I. PENDAHULUAN

Ketersediaan air bersih merupakan salah satu komponen utama yang dapat dijadikan tolak ukur dalam peningkatan derajat kesehatan masyarakat sekaligus kebutuhan mendasar yang harus dipenuhi oleh masyarakat dan pemerintah setempat, kemudahan terhadap akses air minum yang memadai secara langsung memberikan kontribusi terhadap tingkat produktivitas masyarakat serta dalam upaya untuk meningkatkan sumber daya manusia yang unggul dengan kesehatan yang baik.[1] Joko, Tri (2010), Untuk itu sangat penting di rencanakan sistem penyediaan air bersih yang dikelola dengan baik. Kondisi pelayanan tersedianya air bersih di daerah pedesaan belum memenuhi tingkat kebutuhan air bersih, sehingga

diperlukan upaya dalam pengembangan sistem pendistribusian air bersih.

Dalam memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat, Perumda Air Minum Tirto Panguripan merupakan perusahaan milik Pemerintah Kabupaten Kendal yang bertugas melayani masyarakat dalam bidang air bersih dengan jumlah pelanggan total 100,861 sambungan rumah pada September 2023 dengan cakupan pelayanan sebesar 55,77 %.[2] Badan Pusat Statistik (2024), Guna meningkatkan cakupan pelayanan, Perumda Air Minum Tirto Panguripan berencana menambah jaringan distribusi di beberapa wilayah, salah satunya adalah Desa Sukodadi Kecamatan Kangkung.

Desa Sukodadi merupakan wilayah yang belum mendapatkan pendistribusian air bersih dari

Perumda Air Minum Tirto Panguripan, Masyarakat di Desa Sukodadi masih banyak menggunakan sumur dangkal sehingga kuantitas, kontinuitas dan kualitas air bersih kurang memenuhi standart kesehatan sesuai yang di syaratkan Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010.[3] Peraturan Menteri Kesehatan (2010), Perumda Air Minum Tirto Panguripan Kabupaten Kendal merencanakan pembangunan sistem jaringan pipa distribusi air bersih baru di Desa Sukodadi Kecamatan Kangkung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)

Sistem penyelenggaraan air minum yang selanjutnya disingkat SPAM merupakan satu kesatuan sarana dan prasarana penyediaan air minum. Terdapat 2 jenis sistem penyelenggaraan air minum, yaitu SPAM jaringan perpipaan dan SPAM bukan jaringan perpipaan.[4] Radiantatriatmadja (2018).

2.2 Syarat Jaringan Distribusi Air Minum Dalam merancang jaringan distribusi air minum terdapat beberapa syarat yang harus dipenuhi, syarat tersebut meliputi:

a. Kualitas

Tersedianya air minum yang mengacu kepada PerMenKes No. 294/MENKES/PER/IV/2010 Tentang persyaratan Kualitas Air Minum.

b. Kuantitas

Tercukupinya air minum minimal 80 liter/orang/hari per orang.

c. Kontinuitas

Tersedianya layanan air minum dengan harga maksimal 4 % dari pendapatan berdasarkan Upah Minimum Regional (UMR) masyarakat (Permendagri No. 71 Tahun 2016 tentang Perhitungan dan Penetapan Tarif Air Minum).[5] Dirjen Cipta Karya DPU (1998).

2.3 Sistem Jaringan Distribusi

Jaringan pipa distribusi berfungsi untuk mengalirkan air dari unit produksi ke pelanggan. Dalam merencanakan sistem jaringan distribusi harus memperhatikan kriteria jaringan distribusi.[6] Naway,R, F.Halim,M.I. Jasin,L.Kawet (2013), Adapun kriteria yang harus diperhatikan:

Tabel 1. Kriteria jaringan distribusi

No.	Uraian	Notasi	Kriteria
1	Debit Perencanaan	Q Max	Kebutuhan air jam puncak $Q_{max} = f_p \times Q_{rata-rata}$
2	Faktor jam puncak	Fp	1,15-3
3	Kecepatan aliran air dalam pipa		
	a. Kecepatan minimum	V min	0,3-0,6 m/detik
	b. Kecepatan Maksimum	V Max	3,0-4,5 m/detik
		V Max	6,0 m/detik
	<ul style="list-style-type: none"> • Pipa PVC/ACP • Pipa DCIP/Baja 		
4	Tekanan air dalam pipa		
	a. Tekanan Minimum	H min	(0,5-1,0) atm, pada titik jangkauan pelayanan terjauh (pada titik sambungan rumah/konsumen terjauh)
		H Max	
	b. Tekanan maksimum	H Max	6-8 atm
		H Max	10 atm
	<ul style="list-style-type: none"> • Pipa PVC/ACP • Pipa DCIP/Baja • Pipa PE 100 • Pipa PE 80 		12,4 Mpa 9,0 Mpa

III. METODE

3.1 Lokasi penelitian

Untuk lokasi penelitian di lakukan di Desa Sukodadi Kecamatan Kangkung Kabupaten Kendal.

3.2 Pengelolaan Data

Untuk merencanakan sistem jaringan dimulai dengan menentukan daerah atau peta wilayah perencanaan jaringan distribusi, tahap yang kedua menentukan sistem pengaliran dengan cara melihat elevasi dan ketentuan dari PDAM terkait tentang aliran yang digunakan untuk mengalir dari sumber ke pelanggan, lalu tahap ketiga pemilihan sistem jaringan perpipaan dengan mengetahui jalan atau daerah *existing* wilayah perencanaan dengan cara *survey* atau melihat pada peta wilayah, dan tahap terakhir menentukan sistem waktu pengaliran dengan cara melihat kinerja pompa dan daya kuat arus listrik dalam pengoperasian pompa tersebut dengan menentukan jenis pola jaringan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan Air Bersih

Berikut ini adalah data jumlah penduduk Desa Sukodadi, diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kota Kendal dalam jangka waktu 5 tahun terakhir:

Tabel 2. Jumlah penduduk Desa Sukodadi

No	Tahun	Jumlah Penduduk
1	2019	2.206
2	2020	2.185
3	2021	2.247
4	2022	2.312
5	2023	2.317

4.2 Perencanaan Kebutuhan Air Bersih

Berdasarkan jumlah penduduk di Desa Sukodadi pada akhir tahun perencanaan yaitu tahun 2028 yang berkisar 2.464 jiwa maka dapat dikatakan daerah perencanaan tersebut termasuk kategori Desa dengan cakupan 60%, diperkirakan tidak ada penambahan fasilitas umum lainnya di Desa Sukodadi Kecamatan Kangkung.

a. Perhitungan kebutuhan air

Penentuan kebutuhan air diambil dari pemakaian air di data DRD (Daftar Rekening Ditagih) Desa Donosari Kabupaten Kendal pada bulan Agustus, September, Oktober, November, Desember karena daerah ini memiliki kondisi sosial ekonomi dan eksisting yang hampir mirip dengan daerah perencanaan di Desa Sukodadi. Jumlah pemakaian air di Desa Donosari dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 3. Data pemakaian air pelanggan

Bulan	Jumlah Pelanggan (SR)	Pemakaian Air (m3/bulan)	Pemakaian Air (l/dtk)
Agustus	671	10.453	4,03
September	673	10.337	3,99
Oktober	674	10.251	3,95
November	675	10.823	4,18
Desember	677	10.686	4,12
Jumlah	3370	52.550	20,3
Rata-rata	674	10510	4,05

1. Kebutuhan/SR

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Jumlah rata-rata pemakaian air 5 bulan}}{\text{Jumlah SR rata-rata 5 bulan}} \\
 &= \frac{4,05 \text{ l/detik}}{674 \text{ sr}} \\
 &= 0,0060 \text{ liter/detik} \\
 &= 519 \text{ liter/hari}
 \end{aligned}$$

2. Kebutuhan orang/hari

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Kebutuhan SR/(liter/detik)}}{\text{Jumlah orang/SR}} \\
 &= \frac{519 \text{ l/detik}}{5}
 \end{aligned}$$

$$= 103,8 \text{ liter/hari/jiwa}$$

$$= 104 \text{ liter/hari/jiwa}$$

Kebutuhan air perencanaan jaringan distribusi di desa sukodadi sebagai berikut :

3. Jenis = Kelurahan/Desa

4. Jumlah penduduk

$$= 2.324 \text{ Jiwa (tahun 2024)}$$

$$= 2.464 \text{ Jiwa (tahun 2028)}$$

5. Cakupan pelayanan sistem

$$= \text{tahun 2024 (40\%)}$$

$$= \text{tahun 2028 (60\%)}$$

6. Pemakaian air domestik

$$\text{SR} = 104 \text{ liter/hari/jiwa}$$

$$\text{HU} = 30 \text{ L/jiwa/hari}$$

7. Jumlah jiwa tiap sambungan

$$\text{SR} = 5 \text{ Jiwa sesuai kriteria desa}$$

$$\text{HU} = 100 \text{ jiwa}$$

8. Tingkat kehilangan air = 20 %

9. Faktor hari maksimum = 1,1

$$\text{Faktor jam puncak} = 1,25$$

Kebutuhan air untuk tahun 2024

Perhitungan jumlah SR dan HU

$$\text{Jumlah penduduk} = 2.324 \text{ jiwa}$$

$$\text{Cakupan pelayanan } 40\% \times 2.324 = 930 \text{ jiwa}$$

Pelayanan dengan HU 15%

Pelayanan untuk HU (10%, dimana 1 HU untuk 100 jiwa)

Penduduk terlayani HU

$$1. \quad 10\% \times 930 = 93 \text{ Jiwa}$$

Jumlah HU disediakan

$$2. \quad \frac{15\% \times 930}{100} = 1,39 \text{ HU} = 1 \text{ HU}$$

Pelayanan dengan SR 90 %

Pelayanan untuk SR (dimana 1 SR untuk 5 jiwa)

Jumlah SR disediakan

$$= \left[\frac{\text{Penduduk terlayani } 40\% - \text{Keb air HU} \times \text{jumlah HU}}{\text{Kreteria jumlah/SR}} \right]$$

$$= \left[\frac{930 - (100 \times 1)}{5} \right]$$

$$= 166 \text{ SR}$$

Total kebutuhan air domestik

Kebutuhan untuk SR

$$\text{Jumlah SR} \times \text{Kebutuhan air org/hari} \times \text{jiwa/SR}$$

$$166 \text{ SR} \times 104 \text{ L/jiwa/hari} \times 5 \text{ jiwa/SR}$$

$$= 86.320 \text{ L/hari}$$

1. Kebutuhan untuk HU

$$\text{Jumlah HU} \times 30 \text{ L/Jiwa} \times \text{jiwa/HU}$$

$$1 \text{ HU} \times 30 \text{ L/jiwa/hari} \times 100 \text{ jiwa/HU}$$

$$= 3.000 \text{ L/hari}$$

2. Total Kebutuhan domestik

$$\text{QD} = \text{QSR} + \text{QHU}$$

$$\begin{aligned}
 &= 86.320 \text{ L/hari} + 3.000 \text{ L/hari} \\
 &= 89.320 \text{ L/hari} : 86.400 \\
 &= 1,03 \text{ L/dt}
 \end{aligned}$$

Kebutuhan air non domestik

1. TK (1 unit)

Terdiri dari 2 kelas rata-rata murid tiap kelas 16 orang, jumlah guru rata-rata 4 orang. Tingkat pelayanan 100 %

$$\text{Jumlah jiwa} = ((1 \times 2 \times 16) + (4 \times 1)) = 36 \text{ jiwa}$$

$$\text{Kebutuhan air} = (100 \% \times 36 \text{ org}) \times 10 \text{ L/org/hari} = 360 \text{ L/hari}$$

2. SD (1 unit)

Terdiri dari 6 kelas rata-rata murid tiap kelas 24 orang, jumlah guru rata-rata 18 orang. Tingkat pelayanan 100 %.

$$\text{Jumlah jiwa} = ((1 \times 6 \times 24) + (18 \times 1)) = 162 \text{ jiwa}$$

$$\text{Kebutuhan air} = (100 \% \times 162 \text{ org}) \times 10 \text{ L/org/hari} = 1.620 \text{ L/hari}$$

3. Masjid (2 unit) 100% terlayani

$$\text{Kebutuhan air} = (100 \% \times 2) \times 1.500 \text{ L/hari} = 3.000 \text{ L/hari}$$

4. Mushola (7 unit) 100% Terlayani

$$\text{Kebutuhan Air} = (100 \% \times 7) \times 1.500 \text{ L/hari} = 10.500 \text{ L/hari}$$

5. Balai desa (1 unit)

Jumlah pegawai 10 jiwa, tingkat pelayanan 100%

$$\text{Kebutuhan Air} = (1 \times 10) \times 10 \text{ L/org/hari} = 100 \text{ L/hari}$$

Total Kebutuhan Air Non Domestik

$$1. \text{ QND} = \text{TK} + \text{SD} + \text{Masjid} + \text{Mushola} + \text{Balai Desa}$$

$$2. \text{ QND} = 360 + 1.620 + 3.000 + 10.500 + 100$$

$$3. \text{ QND} = 15.580 \text{ L/hari} = 0,18 \text{ L/dt}$$

Total kebutuhan pelayanan

$$\text{QPly} = \text{Kebutuhan domestik} + \text{kebutuhan non domestik}$$

$$= (86.320 + 15.580) \text{ L/hari}$$

$$= 101.900 \text{ L/hari} : 86.400$$

$$= 1,18 \text{ L/dt.}$$

Kehilangan Air

$$\text{Qh} = 20\% \times \text{Total Kebutuhan Pelayanan}$$

$$= 20\% \times 101.900 \text{ L/hari}$$

$$= 20.380 \text{ L/hari} : 86.400$$

$$= 0,24 \text{ L/dt}$$

Total kebutuhan air rata-rata

$$\text{QR} = \text{Total Kebutuhan ply} + \text{Kebocoran}$$

$$= (101.900 + 20.380) \text{ L/hari}$$

$$= 122.280 \text{ L/hari} : 86.400$$

$$= 1,42 \text{ L/dt}$$

Kebutuhan hari maksimum

$$\text{QHmax} = 1,1 \times \text{Kebutuhan air rata-rata}$$

$$= 1,1 \times 122.340 \text{ L/hari}$$

$$= 134.574 \text{ L/hari} : 86.400$$

$$= 1,56 \text{ L/dt}$$

Kebutuhan jam puncak

$$\text{QJP} = 1,25 \times \text{kebutuhan air rata-rata}$$

$$= 1,25 \times 122.280 \text{ L/hari}$$

$$= 152.850 \text{ L/hari} : 86.400 = 1,77 \text{ L/dt}$$

Perhitungan kebutuhan air untuk tahun 2028

Perhitungan jumlah SR dan HU

$$\text{Jumlah penduduk} = 2.464 \text{ jiwa}$$

$$\text{Cakupan pelayanan} 60 \% \times 2.464 = 1.478 \text{ jiwa}$$

1. Pelayanan dengan HU 3%

Pelayanan untuk HU (3%, dimana 1 HU untuk 100 jiwa)

$$\text{Penduduk terlayani HU} = 3\% \times 1.478 = 44 \text{ Jiwa}$$

Jumlah HU disediakan

$$\frac{3\% \times 1478}{100} = 0,4434 \text{ HU} = 1 \text{ HU}$$

2. Pelayanan dengan SR 60 %

Pelayanan untuk SR (dimana 1 SR untuk 5 jiwa)

Jumlah SR disediakan

$$= \left[\frac{\text{Penduduk terlayani } 60\% - \text{Keb air HU} \times \text{jumlah HU}}{\text{Kreteria jumlah/ SR}} \right]$$

$$= \left[\frac{1.478 - (100 \times 1)}{5} \right] = 276 \text{ SR}$$

Total kebutuhan air domestik

1. Kebutuhan untuk SR

$$\text{Jumlah SR} \times \text{Kebutuhan air org/hari} \times \text{jiwa/SR}$$

$$276 \text{ SR} \times 104 \text{ L/jiwa/hari} \times 5 \text{ jiwa/SR} = 143.520 \text{ L/hari}$$

2. Kebutuhan untuk HU

$$\text{Jumlah HU} \times 30 \text{ L/Jiwa} \times \text{jiwa/HU}$$

$$1 \text{ HU} \times 30 \text{ L/jiwa/hari} \times 100 \text{ jiwa/HU} = 3.000 \text{ L/hari}$$

3. Total kebutuhan domestik

$$\text{QD} = \text{QSR} + \text{QHU}$$

$$= 143.520 \text{ L/hari} + 3.000 \text{ L/hari}$$

$$= 146.520 \text{ L/hari} : 86.400$$

$$= 1,70 \text{ L/dt}$$

Kebutuhan air non domestik

1. TK (1 unit)

Terdiri dari 2 kelas rata-rata murid tiap kelas 16 orang, jumlah guru rata-rata 4 orang. Tingkat pelayanan 100 %

$$\text{Jumlah Jiwa} = ((1 \times 2 \times 16) + (4 \times 1)) = 36 \text{ jiwa}$$

$$\text{Kebutuhan Air} = (100 \% \times 36 \text{ org}) \times 10 \text{ L/org/hari} = 360 \text{ L/hari}$$

2. SD (1 unit)

Terdiri dari 12 kelas rata-rata murid tiap kelas 24 orang, jumlah guru rata-rata 18 orang. Tingkat pelayanan 100 %.

$$\text{Jumlah Jiwa} = ((1 \times 6 \times 24) + (18 \times 1)) =$$

$$162 \text{ jiwa}$$

Kebutuhan Air = (100 % x 162 org) x 10 L/org/hari = 1.620 L/hari

3. Masjid (2 unit) 100% terlayani

Kebutuhan air = (100 % x 2) x 1.500 L/hari = 3.000 L/hari

4. Mushola (7 unit) 100% Terlayani

Kebutuhan Air = (100 % x 7) x 1.500 L/hari = 10.500 L/hari

5. Balai desa (1 unit)

Jumlah pegawai 10 jiwa, tingkat pelayanan 100%

Kebutuhan Air = (1 x 10) x 10 L/org/hari = 100 L/hari

Total Kebutuhan Air Non Domestik

1. QND = TK+ SD + Masjid + Mushola + Kantor Desa

2. QND = 360 + 1.620 + 3.000 +10.500+ 100

3. QND = 15.580 L/hari : 86.400 = 0,18 L/dt

Total kebutuhan pelayanan

Qply = Kebutuhan domestik + kebutuhan non domestik

= (146.520+15.580) L/hari

= 162.100 L/hari : 86.400

= 1,88 L/dt.

Kehilangan air

Qh = 20% x total kebutuhan Pelayanan

= 20% x 162.100 L/hari

= 32.420 L/hari : 86.400 = 0,38 L/dt

Total kebutuhan air rata-rata

QR = Total Kebutuhan + Kebocoran

= (162.100+ 32.420) L/hari

= 194.520 L/hari : 86.400

= 2,25 L/dt

Kebutuhan hari maksimum

Qhmax = 1,1 x Kebutuhan air rata- rata

= 1,1 x 194.520 L/hari

= 213.972 L/hari : 86.400

= 2,48 L/dt

Kebutuhan jam puncak

QJP = 1,25 x Kebutuhan air - rata

= 1,25 x 213.972 L/hari

= 267.465 L/hari : 86.400

= 3,09 L/dt

Tabel 4. Rekapitulasi kebutuhan air domestik Desa Sukodadi

Rekapitulasi Kebutuhan Air Domestik Desa Sukodadi				
No	Uraian	Satuan	Tahun	
			2024	2028
1	Jumlah Penduduk	Jiwa	2324	2464
2	Tingkat	%	40%	60%

Pelayanan				
3	Jumlah Penduduk Terlayani	Jiwa	930	1478
4	Jumlah Sambungan			
	a. HU	Unit	1	1
	b. SR	Unit	166	276
	c. Konsumsi untuk SR	l/org/hari	104	108
	d. Konsumsi Untuk HU	l/org/hari	30	30
5	Kebutuhan Air			
	a. Kebutuhan Air SR	l/hari	86.320	143.520
	b. Kebutuhan Air HU	l/hari	3000	3000
6	Kebutuhan Air			
	a. Domestik	lpd	1,03	1,70
	b. Non Domestik	lpd	0,18	0,18
	c. Total	lpd	1,21	1,88
7	Kebutuhan Pelayanan	l/hari	104.450	162.100
		lpd	1,21	1,88
8	Kehilangan Air	%	20%	20%
		lpd	0,24	0,38
9	Kebutuhan Air rata-rata	lpd	1,45	2,25
10	Kebutuhan hari maksimum	fmaks	1,1	1,1
		lpd	1,60	2,48
11	kebutuhan jam puncak	fpeak	1,25	1,25
		lpd	1,77	3,09

Dari hasil di atas total kebutuhan air yang dibutuhkan untuk wilayah perencanaan pada tahun 2028 dengan jumlah SR 276 Unit dan 1 HU membutuhkan air domestik dan non domestik sebesar 1,88 L/dt. Dengan nilai kebocoran 20% sebesar 0,38 L/dt dan kebutuhan air rata-rata sebesar 2,25 L/dt. Untuk kebutuhan hari maksimum dengan faktor pengali 1.1 kebutuhan airnya 2,48 L/dt. Sedangkan untuk jam puncak adalah 3,09 L/dt.

4.3 Analisis Sistem Jaringan

Daerah perencanaan berada di Kecamatan Kangkung yaitu di Desa Sukodadi, berikut gambar jaringan perencanaan jaringan. Secara keseluruhan luas daerah Desa Sukodadi 1.62 km² dengan jumlah penduduk di tahun 2023 adalah 2317 jiwa. Jarak Desa dari Pusat Kabupaten 6,10 km.



Gambar 1. Peta wilayah perencanaan

4.4 Sistem Pengaliran (Hidrolis)

Sistem pengaliran terbagi menjadi 3 macam yaitu gravitasi, perpompaan, dan gabungan. Pada perencanaan jaringan pipa distribusi air bersih di wilayah perencanaan, sistem pengaliran yang digunakan adalah sistem pengaliran perpompaan, Karena tidak ada pengaliran gravitasi dan tidak adanya pegunungan. Adapun kebutuhan air Desa Sukodadi akan mendapatkan aliran dari sumur dalam Tlahab mempunyai kapasitas pompa terpasang 15 liter/detik dengan head pompa 50 m. Sedangkan jarak sumber air ke daerah perencanaan $\pm 2,30$ km.

Tabel 5. Elevasi setiap Node

Node	Elevasi	Node	Elevasi
1	8,34	11	9,54
2	9,68	12	10,42
3	10,56	13	8,72
4	9,43	14	8,31
5	10,85	15	8,12
6	7,94	16	7,98
7	8,14	17	8,39
8	5,72	18	13,92
9	8,60	19	13,92
10	13,05		

V. KESIMPULAN

Perencanaan jaringan pipa distribusi air minum di desa sukodadi Kecamatan Kangkung, Kendal dapat disimpulkan sebagai berikut :

Kebutuhan air bersih untuk memenuhi daerah perencanaan Desa Sukodadi tahun 2024 - 2028 adalah dengan cakupan pelayanan 60 % dari jumlah penduduk 2.464 jiwa. Perhitungan kebutuhan air yang dipakai merupakan kebutuhan air yang tertinggi yaitu sesuai data real (DRD) Daerah eksisting dengan hasil sebagai berikut, total kebutuhan pelayanan 1,88 L/dt, total kebutuhan air rata - rata 2,25 L/dt, total kebutuhan hari maksimum sebesar 2,48

L/dt. sedangkan total kebutuhan jam puncak 3,09 L/dt dengan jumlah SR 276 unit dan HU 1 unit.

Sistem pengaliran yang digunakan di Desa Sukodadi adalah dengan cara perpompaan, sedangkan sistem jaringan yang digunakan pada daerah tersebut adalah sistem jaringan bercabang untuk sistem waktu pengalirannya yaitu sistem continous yang pengalirannya selama 24 jam, dengan head pompa 80 m dan debit 20 L/detik.

Kondisi hidrolis hasil simulasi kecepatan aliran (velocity) pada jaringan pipa distribusi saat jam puncak (jam 06.00 wib) sudah memenuhi kriteria perencanaan (0,3 m/detik– 3,0 m/detik). Dengan kecepatan tertinggi pada (pipa 17 dan 18) yaitu 2,91 m/dt, Sedangkan tekanan di semua pipa sudah sesuai dengan kriteria perencanaan. Untuk tekanan terbesar pada saat jam puncak 31,49 meter di node 11 dan tekanan terendah 5,64 meter di node 12.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2024). Kabupaten Kendal dalam angka tahun 2024.
- Dharmasetiawan, M. (2004). *Sistem perpipaan distribusi air minum*. Jakarta:EkamitraNusantara.
- Radiantatriatmadja. (2018). *Teknik penyediaan air minum perpipaan*. Jakarta:EkamitraNusantara.
- Dirjen Cipta Karya DPU. (1998). Petunjuk teknis tata cara perencanaan.
- Hera., A. A. K. (2018). *Perencanaan sistem jaringan pipa distribusi air minum Di PDAM Kabupaten Lembata Dengan Menggunakan Simulasi Program Epanet 2.0*. Laporan PKL Magelang:AKATIRTA.
- Joko, T. (2010). *Unit air baku dalam penyediaan air minum*. Yogyakarta: GrahaIlmu.
- Mualim., M. G. (2018). *Perencanaan sistem jaringan pipa distribusi di Desa Jatimarto Dan Desa Kasihan PDAM Giri Tirta Sari Kabupaten Wonogiri Dengan Simulasi Program Epanet 2.0*. Laporan PKL Magelang:AKATIRTA.
- Naway, R., F. Halim, M. I. Jasin, L. Kawet. (2013). Pengembangan sistem pelayanan air bersih. *Jurnal Sipil Statik* 1 (6): 444-451
- Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 71 Tahun 2016. tentang perhitungan dan penetapan tarif air minum.
- Peraturan Menteri Kesehatan No.492/MENKES/PER/IV/2010. tentang persyaratan kualitas air minum.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No.27 Tahun 2016 tentang penyelenggaraan sistem penyediaan air minum.
- Perumda Air Minum Tirto Panguripan Kabupaten Kendal. (2024). Data laporan teknik.
- Rossmann, L. A. (2004). *Epanet 2.0 User manual*. Jakarta: Ekamitra Engineering
- Rozak , A. A. (2018). *Perencanaan jaringan pipa distribusi air minum PDAM Tirta Amerta Kabupaten Blora Di Desa Sambong wangan Kecamatan Randublatung Tahun 2018-2022 Dengan Menggunakan Epanet 2.0*.

Laporan PKL Magelang: AKATIRTA.
Triatmodjo, B. (2010). *Hidrolika II Cetakan
Ketujuh*. Yogyakarta:BetaOffsite.