BAB VI

ANALISIS SAAT INI DAN RENCANA PENGEMBANGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM DI KECAMATAN NANGGULAN

6.1 Kriteria Desain

Daftar kriteria perencanaan yang digunakan sebagai pedoman dalam mendesain Sistem Penyediaan Air Minum di desa (Wijimulyo, Jatisarono, dan Kembang) Kecamatan Nanggulan adalah pada Table di bawah ini.

Tabel 6.1 Kriteria Desain dan Perencanaan di Indonesia Tahun 1983

No.	Komponen Perencanaan	Satuan Desain	Batasan Desain Kriteri	Standar Kota Perencanaan	
				Sedang	Kecil
A	KRITERIA PERENCANAAN				
1	Perencanaan Horizontal				
	a. Sumber-sumber air	Tahun	5 – 10	5 – 10	5 – 10
	b. Sistem produksi	Tahun	5 – 10	5	5
	c. Sistem transmisi	Tahun	5 – 10	10	10
	d. Sistem distribusi	Tahun	5 – 10	5	5
	e. Sistem Penyimpanan	Tahun	5 – 10	5	5
	f. Sistem pelayanan (perencanaan)	Tahun	5 – 10	3 – 5	3 – 5
2	Ketersediaan sumber-sumber air				
	a. Kualitas air				
	1. Air baku (air permukaaan)	-	Standar nasional	Standar nasional	Standar nasional
	2. Air tanah (sumber mata air)	-	Standar nasional	Standar nasional	Standar nasional
	b. Kuantitas sumber air	-	Trejamin	Trejamin	Trejamin
	c. Kontinuitas sumber air	-	Terjamin	Terjamin	Terjamin
3	Umur teknis sistem terpasang				
	a. Banguna penangkap air	Tahun	20 tahun	20 tahun	20 tahun
	b. Bangunan produksi	Tahun	20 tahun	20 tahun	20 tahun
	c. Sistem perpipaan	Tahun	10 tahun	10 tahun	10 tahun
	d. Sistem pompa	Tahun	10 – 20 tahun	10 tahun	10 tahun
	e. Instalasi pompa dan reservoir	Tahun	20 tahun	20 tahun	20 tahun
4	Tingkat pelayanan				
	a. Presentase penduduk terlayani				
	1. Perpipaan	%	47 – 80	47 – 80	47 – 80
	2. Non perpipaan	%	40 – 60	40 – 60	40 – 60
	b. Komposisi pelayanan				
	1. Sambungan rumah	%	60 – 80	60 – 90	60 – 80
	2. Sambungan umum	%	10 – 40	10 – 40	20 – 40

	c. Jumlah jiwa/sambungan 1. Sambungan rumah 2. Sambungan Umum d. Kontinuitas pelayanan	 Orang Orang Jam	 5 – 7 orang 100 – 200 orang 12 – 24	 5 – 6 orang 50 – 100 orang 24	 5 – 7 orang 100 – 150 orang 12 – 24

Sumber: *Babbit Harold E. 1977, Water Supply Enginering*

6.2 Analisis Sistem Penyediaan Air Bersih Yang Ada

Kondisi sistem penyediaan air minum di Desa (Wijimulyo, Jatisarono, dan Kembang) Kecamatan Nanggulan saat ini akan ditinjau dari komponen-komponen pendukung sistem yang meliputi daerah pelayanan, sistem distribusi, dan sistem transmisi. Masing-masing komponen tersusun atas berbagai faktor yang mempengaruhi kinerja sistem penyediaan air minum secara keseluruhan. Dengan demikian, evaluasi masing-masing komponen beserta faktor-faktor yang mempengaruhi sangat penting sebagai dasar dari perencanaan pengembangan sistem selanjutnya.

6.2.1 Analisis Daerah dan Tingkat Pelayanan

6.2.1.1 Daerah Pelayanan

Daerah pelayanan air minum PDAM unit Sentolo meliputi wilayah yang sudah terjangkau oleh jaringan air minum dari PDAM. Daerah pelayanan air minum sudah menjangkau di 3 Desa (Wijimulyo, Jatisarono, dan Kembang) Kecamatan Nanggulan yang meliputi 17 dusun dari 35 dusun.

6.2.1.2 Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan PDAM unit Sentolo terhadap jumlah penduduk di Desa (Wijimulyo, Jatisarono, dan Kembang) Kecamatan Nanggulan yang belum

terlayani menunjukkan besar cakupan daerah pelayanan yang belum dicapai oleh PDAM. Cakupan pelayanan air minum di Desa (Wijimulyo, Jatisarono, dan Kembang) Kecamatan Nanggulan pada akhir bulan Mei tahun 2006 adalah sebesar 7,79% (sesuai data dari rekening) yang terdiri dari sambungan rumah (SR), serta sambungan non domestik.

1. Sambungan Rumah
   a. 1 SR rata-rata terdiri dari 5 jiwa (sesuai perencanaan)
   b. Jumlah SR 269 sambungan

      SR (jiwa) = 269 x 5 = 1.345

      SR = 104.633,34 l/hr
2. Pemakaian Air
   a. Domestik 104.633,34 l/hr
   b. Non Domestik 12.066,66 l/hr

      Total pemakian (D + ND) (l/hr) = 104.633,34 + 12.066,66 = 116.700 l/hr

      $$\% \text{ D} = \frac{104.633,34}{116.700} x100\% = 89,66\%$$

      $$\% \text{ ND} = \frac{12.066,66}{116.700} x100\% = 10,34\%$$

6.2.2 Analisis Sistem Air Minum Saat Ini

Analisis jaringan pada sistem air minum di Desa (Wijimulyo, Jatisarono, dan Kembang) Kecamatan Nanggulan akan ditinjau terhadap beberapa aspek kajian.

6.2.2.1 Analisis Data Primer dan Data Sekunder

Hasil peninjauan langsung terhadap masyarakat setempat dapat dilihat pada Tabel 6.2 di bawah ini.

Tabel 6.2 Hasil Peninjauan Langsung Terhadap Masyarakat

No.	Jumlah sampel = 60 sampel (KK)		
		Pemakai (KK)	(%)
1.	Sumber Air Yang Digunakan 1. Pelanggan PDAM a) PDAM + Sumur b) PDAM + Sungai 2. Sungai 3. Sumur	 16 10 19 15	 26.66 16.67 31.67 25
	Total Sampel	60	100
2.	Air PDAM yang tdk sampai/kecil/penggiliran ke pelanggan	22 dari 26 KK	84.62
3.	Peminat sambungan air PDAM	28 dari 34 KK	82.35
4.	Mahalnya pemasangan air PDAM	26 dari 34 KK	76.47

Dari data sekunder yang diperoleh dari PDAM Kulon Progo, tingkat pelayanan air bersih untuk Desa (Wijimulyo, Jatisarono, dan Kembang) Kecamatan Nanggulan 100% sumber air baku yang digunakan yaitu air permukaan sungai/kali Progo. Dengan kapasitas produksi IPAM sebesar 10 l/dt untuk melayani penduduk Kecamatan Nanggulan. Dilihat dari tagihan rekening air bulanan pada tahun 2006 di bulan Mei menunjukkan jumlah pemakaian air 3.501 m^3/bulan dan kebocoran sebesar 46% dengan jumlah pelanggan sebanyak 281 pelanggan. Dengan pengoperasian 6 jam sehari, debit yang mengalir sebesar 116,7 m^3/hr.

6.2.2.2 Analisis Sumber Air Baku dan Kapasitas Pengambilan

Kebutuhan Instalasi Pengolahan Air Minum untuk peningkatan pelayanan kebutuhan air minum di Desa (Wijimulyo, Jatisarono, dan Kembang) Kecamatan Nanggulan yang dipengaruhi oleh kualitas air baku yang digunakan. Untuk itu,

maka IPAM dilengkapi dengan instalasi pengolahan lengkap yang terdiri dari intake, prasedimentasi, koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, desinfeksi, dan reservoar. Pembahasan tentang instalasi tidak didetailkan.

Instalasi pengolahan air minum unit Sentolo melayani 2 kecamatan, yaitu Kecamatan Nanggulan dan Kecamatan Sentolo sehingga PDAM unit Sentolo memiliki kapasitas terpasang 20 l/dt untuk melayani 2 kecamatan, yaitu kecamatan Nanggulan sebanyak 10 lt/dt dan kecamatan Sentolo sebanyak 10 lt/dt.

Air sungai kali Progo yang dimanfaatkan sebagai sumber air baku untuk air minum saat ini sebesar 20 l/dt untuk melayani 2 kecamatan, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan air belum maksimal yang digunakan oleh PDAM. Untuk pemenuhan kebutuhan air bersih pada kondisi eksisting saat ini, dimana tingkat pelayanan sebesar 7,79% dengan pengoperasian 6 jam/hari sebesar 5,4 lt/dt masih dapat dipenuhi dari pemanfaatan debit air yang ada. Dari pengoperasian 6 jam/hr akan di optimalisasi eksisting sistem operasi 24 jam sehari menjadi 42,12 lt/dt juga masih dapat dipenuhi dengan pemanfaatan debit yang ada saat ini. Tetapi, untuk kebutuhan air 10 tahun yang akan datang dengan pengoperasian 24 jam, debit yang mengalir sebesar 54,72 lt/dt maka perlu ditingkatkan jumlah produksi air bersih.

Tabel 6.3 Konsumsi Air Eksisting Tahun 2006

Keterangan	Konsumsi Air
1. Jumlah pemakaian air	116.700 lt/hr
2. Operasi 6 jam	5,4 lt/dt
3. Operasi 24 jam	1,35 lt/dt
4. Optimalisasi eksisting sistem operasi 24 jam	42,12 lt/dt

Sumber: *Rekapitulasi Tagihan Rekening Bulanan PDAM tahun 2006*

Analisis sistem transmisi dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan atau kapasitas transmisi yang dibangun dengan pendekatan perhitungan hidrolis atau debit dan head potensial yang tersedia dari sumber air baku menuju ke IPAM. Berikut ini ditunjukan hasil perhitungan analisis sistem transmisi tersebut.

Jalur transmisi Intake ke Boster

Diketahui:

1. Debit = 10 l/dt
2. Diameter transmisi terpasang = 75 mm
3. Panjang pipa transmisi = 200 m
4. Elevasi Intake = 23
5. Elevasi Boster = 31
6. Minor losses = 5%

Analisa perhitungan:

Formula yang digunakan: Hazen William's

$$HL = \left[\frac{Q}{0.2785 * 110 * D^{2.63}}\right]^{1.85} * L = \left[\frac{0.01}{0.2785 * 110 * 0.075^{2.63}}\right]^{1.85} * 200 = 21.13 \text{ m}$$

HL Total = HL + (HL x 5%) = 21.13 + (21.13 * 5%) = 22.186 m

Efisiensi pompa (η) = 75%

$$P = \frac{\rho.g.H.Q}{\eta} = \frac{1000 * 9{,}81. * 22.186 * 0{,}01}{75\%} = 2901{,}93 \text{ watt} = 2{,}9 \text{ kw}$$

Headloss total yang ada dengan diameter 75 mm dan debit 10 lt/dt sebesar 22,134 m dan kecepatan yang dihasilkan sebesar 2,26 m/dt. Maka, diameter yang terpasang masih dalam keadaan kritis karena besarnya headloss yang dihasilkan. Oleh sebab itu, diameter yang terpasang dapat dirubah dengan diameter pipa 150 mm. Apabila terjadi penambahan debit untuk melayani konsumen, maka diameter tersebut masih dapat digunakan. Sesuai perhitungan di bawah ini, headloss dan kecepatan yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

$$HL = \left[\frac{Q}{0.2785 * 110 * D^{2.63}}\right]^{1.85} * L = \left[\frac{0.01}{0.2785 * 110 * 0.15^{2.63}}\right]^{1.85} * 200 = 0.72\,\text{m}$$

HL total = HL + (HL * 5%) = 0.72 + (0.72 * 5%) = 0.756 m

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0.01}{0.25 * 3.14 * 0.15^2} = 0.565\,\text{m/dt}$$

Jalur Transmisi dari Boster ke IPAM

Diket.: 1. Debit = 10 lt/dt 3. Panjang pipa trnsmisi = 200 m

2. Diameter = 150 mm 4. Elev. Boster = 31 m 5. Elev.IPAM = 81 m

$$HL = \left[\frac{Q}{0.2785 * 110 * D^{2.63}}\right]^{1.85} * L = \left[\frac{0.01}{0.2785 * 110 * 0.15^{2.63}}\right]^{1.85} * 200 = 0.72\,\text{m}$$

HL total = HL + (HL * 5%) = 0.72 + (0.72 * 5%) = 0.756 m

Effisiensi Pompa (η) = 75%

$$P = \frac{\rho.g.H.Q}{\eta} = \frac{1000 * 9{,}81 * 0.756 * 0{,}01}{75\%} = 94{,}23\,\text{watt}$$

Sesuai perhitungan diatas, maka pipa transmisi eksisting dari boster ke IPAM masih dapat digunakan apabila terjadi permintaan dari konsumen atau penambahan debit.

6.2.2.3 Analisa Reservoar

Air yang telah melalui pengolahan langsung masuk ke unit penampungan sekaligus sebagai reservoar. Kebutuhan akan volume reservoar diperhitungkan atas dasar nilai standar persentasi kapasitas tampungan selama 24 jam dalam reservoar yaitu 15 – 20%. Dengan demikian, besarnya kapasitas reservoar yang dimanfaatkan adalah:

Vol. Reservoar = 15 – 20% Q rata-rata eksisting

$$\text{Vol. Reservoar} = \frac{20\%.5{,}4lt/dt.25200dt}{1000m^3} = 27{,}22\ m^3 < 400\ m^3\ \text{(Terpenuhi)}$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa reservoar yang ada sebesar 400 m^3 dapat memenuhi air sebesar 5,4 lt/dt dengan pengoperasian 6 jam.

Analisis reservoar dimaksudkan untuk memenuhi fluktuasi kebutuhan air pada pemakaian jam puncak, dan untuk meratakan tekanan distribusi PDAM unit Sentolo. Dari kondisi yang ada sebesar 5,4 lt/dt dengan tingkat pelayanan air bersih 7,79% dalam pasokan distribusi terutama bersumber dari reservoar yang dengan kapasitas 400 m^3 dan elevasi 81 m dapat terpenuhi. Hal ini merupakan salah satu dasar untuk perencanaan peningkatan pelayanan air bersih di Desa (Wijimulyo. Jatisarono, dan Kembang) Kecamatan Nanggulan.pada tahun 2014.

6.2.2.4 Analisis Jaringan Distribusi

Dari data identifikasi jaringan pipa distribusi, bahwa kualitas atau jangkauan pelayanan di wilayah Desa (Wijimulyo. Jatisarono, dan Kembang) dapat dilihat dari jenis pipa yang digunakan sebagian besar menggunakan pipa jenis PVC. Diameter pipa jaringan distribusi yang digunakan untuk pipa induk dengan diameter antara 200 – 75 mm sedangkan untuk pipa sekunder menggunakan pipa diameter 75 – 25 mm.

Eksisting pengaliran air bersih saat ini hanya 6 jam dalam sehari dengan debit yang mengalir (sesuai data rekening bulan Mei tahun 2006) sebesar 5,4 lt/dt dan pompa yang digunakan adalah berkapasitas 10 lt/dt dan headnya 50 m. Hasil analisa program Epanet 2.0 pada (Gambar dan Tabel) Lampiran C menunjukkan tekanan yang dihasilkan di setiap node sebesar antara 60 – 80 m. Sedangkan

kecepatan aliran setiap pipa distribusi menunjukkan tidak memenuhi kecepatan standar dibawah 0,5 m/dt, dimana kecepatan yang dihasilkan disetiap pipa melalui program Epanet 2.0 adalah (0,02 – 0,31) m/dt. Kecilnya kecepatan aliran pipa disebabkan kecilnya debit yang masuk yaitu 5,4 lt/dt. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada Lampiran C.

Dengan pengoperasian 6 jam sehari, menyebabkan tidak terpenuhinya kebutuhan air bersih bagi pelanggan PDAM.

6.3 Permasalahan Yang Dihadapi

Permasalahan yang dihadapi dalam penyediaan dan pengelolaan air bersih di desa (Wijimulyo, Jatisarono, dan Kembang) dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Cakupan pelayanan penyediaan air bersih terhadap pelanggan masih rendah (dibandingkan dengan target nasional (47 – 80) %). Kapasitas produksi yang ada sebesar 10 lt/dt hanya melayani 7,79% terhadap penduduk Desa (Wijimulyo, Jatisarono, dan Kembang). Sebagai akibatnya, banyak penolakan PDAM atas permohonan sambungan langganan yang diajukan oleh masyarakat;
2. Dengan tingkat pelayanan dari 7,79% dengan debit 116.700 lt/hr akan ditingkatkan menjadi 80% untuk 10 tahun yang akan datang, maka kebutuhan air masyarakat meningkat menjadi 54,72 lt/dt.

Sasaran penyediaan dan pengelolaan sarana air bersih di Desa (Wijimulyo. Jatisarono, dan Kembang) pada tahun 2014 diusahakan dapat mendukung dalam meningkatkan pelayanan.

Target yang akan dicapai untuk mendukung penyediaan air bersih dan pengelolaan bersama dan sarana air bersih sampai akhir tahun 2014 adalah:

1. Pengaliran air bersih dalam 24 jam sehari;
2. Cakupan pelayanan penduduk sebesar 80% untuk jumlah penduduk 18.882 jiwa di 3 (tiga) desa, termasuk daerah yang belum terlayani;
3. Dapat mengurangi tingkat kebocoran dengan memperbaiki *water meter* yang ada dan perlu penambahan *water meter* pada jaringan distribusi.

6.4 Rencana Detail Sistem Penyediaan Air Bersih

6.4.1 Pengaliran Air Bersih 24 jam Dalam Sehari

Dengan pengoptimalisasi keadaan eksisting sistem distribusi dengan pengoperasian 24 jam, dapat mengalirkan air bersih dengan kapasitas sebesar 42,12 lt/dt dan pompa yang digunakan adalah berkapasitas 45 lt/dt dan headnya 60 m. Dari hasil kajian hidrolis melalui program Epanet 2.0 diperoleh tekanan di node 2, 3, 4, sampai 11 sebesar (73 – 77) m dan node 12, 13, 14, dan seterusnya sebesar (9 – 41) m. Kecepatan aliran dalam tiap pipa telah memenuhi syarat (0,5 – 3) m/dt tetapi untuk pipa no. 31 dan 33 kecepatan yang dihasilkan 0,42 m/dt dan 0,4 m/dt. Jaringan pipa no. 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 78 dan 79 merupakan aliran kritis dan pipa no. 51, 52, sampai 59 juga merupakan aliran kritis. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel dan Gambar D.

Dengan pengoptimalisasi keadaan eksisting sistem distribusi maka kebutuhan air bagi pelanggan PAM dapat terpenuhi dan sebagian permohonan sambungan rumah yang diajukan olch masyarakat dapat terpenuhi.

Penambahan sambungan rumah dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini:

a. Debit yang ditambah:

Debit awal pengaliran 24 jam/hr = 1,35 lt/dt

Setelah debit yang ditambahkan untuk pengaliran 24 jam/hr = 42,12 lt/dt

Jadi, debit yang ditambahkan sebesar:

$Q_{yang\ ditambahkan}$ = 42,12 – 1,35 lt/dt = 40,77 lt/dt

b. Jumlah pelanggan sambungan rumah yang dapat dilayani:

$Q_{yang\ ditambahkan} = Q_{domestik} + Q_{non\ domestik}$ 10% + $Q_{kebocoran}$ 30%

$Q_{domestik} = Q_{yg\ ditambahkan} * Q_{kebocoran}$ 30% = 40,77 * 30% = 12,23 lt/dt

= (40,77 – 12,23) lt/dt = 28,54 lt/dt

$Q_{domestik} = Q_{domestik} - (Q_{domestik} * 10\%)$ = 28,54 lt/dt – (28,54 * 10)lt/dt

= 25, 69 lt/dt

Jiwa yang terlayani = $\frac{25{,}69 lt/dt}{150 lt/org/hr}$ = 14.798 jiwa

Jumlah SR yang ditambah:

1 SR terdiri dari 5 orang

SR yang ditambah = $\frac{14.798\ jiwa}{5\ jiwa}$ = 2.960 SR

c. Jumlah seluruh pelanggan PDAM:

Jumlah $SR_{rekening}$ (domestik) = 269 pelanggan

Jumlah pelanggan non domestik $_{rekening}$ = 12 pelanggan

Jumlah pelanggan PDAM $_{rekening}$ = 281 pelanggan

Jumlah seluruh pelanggan PDAM:

= 281 + 2.960 = 3.241 pelanggan

6.4.2 Proyeksi Jumlah Penduduk dan Kebutuhan Air Minum

6.4.2.1 Proyeksi Jumlah Pendudk

Untuk menghitung proyeksi jumlah penduduk Desa (Wijimulyo, Jarisarono, dan Kembang) Kecamatan Nanggulan dilakukan berdasarkan data perkembangan penduduk 9 tahun terakhir seperti pada Tabel 4.2 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kab. Kulon Progo, yaitu menggunakan Metode Aritmatik dengan rumus:

$$Pn = Po + r.n$$

Dengan Pn : Jumlah penduduk pada tahun proyeksi

Po : Jumlah penduduk pada tahun dasar (data terakhir)

r : Angka laju pertumbuhan penduduk

n : selisih tahun proyeksi dengan tahun dasar

Hasil perhitungan proyeksi penduduk sampai dengan tahun 2014 dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tebel 6.4 Proyeksi Penduduk Desa (Wijimulyo, Jatisarono, dan Kembang)

Desa	Eksisting	Proyeksi Penduduk									
	2004	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
Wijimulyo	6087	6139	6192	6244	6297	6349	6402	6454	6507	6559	6611
Jatisarono	5748	5810	5872	5934	5996	6059	6121	6183	6245	6307	6369
Kembang	5435	5482	5528	5575	5622	5668	5715	5762	5808	5855	5902

Sumber: *BPS Kulon Progo*

6.4.2.2 Proyeksi Kebutuhan Air Minum

Kebutuhan air minum di Desa (Wijimulyo, Jatisarono, dan Kembang) sampai dengan tahun 2014 untuk kebutuhan domestik dan non domestik akan mengalami peningkatan sesuai dengan pertumbuhan penduduk, meningkatnya

kesejahteraan dan kebutuhan hidup sehari-hari. Perhitungan kebutuhan air minum penduduk Desa (Wijimulyo, Jatisarono, dan Kembang) yang dilayani dengan sistem perpipaan dapat dilihat pada Tabel 6.5.

Untuk kebutuhan air domestik

SR sebesar 150 lt/org/hr (hasil survey)

1 SR = 5 orang (hasil survey)

HU sebesar 30 lt/orh/hr (Babbit. Harold E.,1977)

Untuk kebutuhan air non domestik

Industri = 15% dari kebutuhan air domestik

Komersial = 10% dari kebutuhan air domestik

Pelayanan Umum = 10% dari kebutuhan air domestik

Untuk kebutuhan air harian maksimum dan jam puncak

Faktor	Primer
Maksimum	1,15
Jam Puncak	1,15 – 1,7

Sumber: DPU, Tata Cara Perancangan Teknik Unit Distribusi dan Pelayanan

Tabel 6.5 Kondisi Eksisting dan Proyeksi Kebutuhan Air Minum Desa (Wijimulyo, Jatisarono, dan Kembang) Kec. Nanggulan Tahun 2004 s/d 2014

No.	Keterangan	Satuan	Kondisi Eksisting		Proyeksi Kebuthan Air Minum									
			2004		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
I	CAKUPAN PELAYANAN		6 jam	24 jam										
I.1	Domestik:													
	Jumlah Penduduk	Jiwa	17270	17270	17431	17592	17753	17915	18076	18238	18399	18560	18721	18882
	Tingkat Pelayanan	%	7,79	7,79	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80
	Total Penduduk Terlayani	Jiwa	1345	1345	5229	6157	7101	8062	9038	10031	11039	12064	13105	15106
I.2	Sambungan Langganan													
	Perbandingan SR : HU	% : %	80:20	80:20	80/20	80/20	80/20	80/20	80/20	80/20	80/20	80/20	80/20	80/20
	Jumlah SR	Samb.	269	269	1046	1231	1420	1612	1808	2006	2208	2413	2621	3021
	Jumlah HU	Samb.			8	12	13	15	17	19	21	22	24	26
II	KONSUMSI AIR													
	Sambungan Rumah	L/O/H	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
	Hidran Umum	L/O/H	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	Non Domestik	%*Qd	10--15	10--15	10--15	10--15	10--15	10--15	10--15	10--15	10--15	10--15	10--15	10--15
III	PEMAKAIAN AIR													
3.1	Domestik:													
	Sambungan Rumah	lt/dt	4,84	1,21	7.26	8.55	9.86	11.20	12.55	13.93	15.33	16.76	18.20	20.98
	Hidran Umum	lt/dt			0.36	0.43	0.49	0.56	0.63	0.70	0.77	0.84	0.91	1.05
	Total Domestik (Qd)	lt/dt	4,84	1,21	7.63	8.98	10.36	11.76	13.18	14.63	16.10	17.59	19.11	22.03
3.2	Non Domestik	lt/dt	0,56	0,14	1.53	1.80	2.07	2.35	2.64	2.93	3.22	3.52	3.82	4.41
IV	KEBUTUHAN AIR TOTAL		5,4	1,35	9.15	10.78	12.43	14.11	15.82	17.55	19.32	21.11	22.93	26.43
	Prosentase	%			20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Losses	lt/dt			1.83	2.16	2.49	2.82	3.16	3.51	3.86	4.22	4.59	5.29
V	KEBUTUHAN AIR RATA-RATA	lt/dt	5,4	1,35	10.98	12.93	14.91	16.93	18.98	21.06	23.18	25.33	27.52	31.72
VI	KEBUTUHAN AIR MAKS	lt/dt			12.63	14.87	17.15	19.47	21.83	24.22	26.66	29.13	31.65	36.48
VII	KEBUTUHAN JAM PUNCAK	lt/dt			18.94	22.30	25.72	29.20	32.74	36.34	39.99	43.70	47.47	54.72

6.4.3 Distribusi Air Bersih

Daerah pengembangan pelayanan air bersih yang diusulkan berdasarkan hasil evaluasi kondisi air bersih yang mencakup sistem distribusi yang ada dan rencana pengembangan. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, maka pengembangan jaringan yaitu berupa peningkatan pelayanan dengan penambahan debit air bersih.

6.4.4 Analisis Reservoar

Kebutuhan akan volume reservoar diperhitungkan atas dasar nilai standar persentase kapasitas tampungan selama 20 jam (operasi pompa dapat dilihat pada Tabel 6.6) atau satu hari dalam reservoar yaitu 15–20 %.. Dengan demikian, besarnya kapasitas reservoar untuk 10 tahun yang akan datang:

Volume Reservoar = (9-(-4))% x 31,72 x 72.000/1000

Volume Reservoar = 296,9 m^3 < 400 m^3

Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa volume reservoar yang ada saat ini 400 m^3 ternyata masih dapat memenuhi kebutuhan air bersih untuk 10 tahun yang akan datang dengan debit rata-rata 31,72 lt/dtk untuk itu tidak dibutuhkan untuk penambahan reservoar.

6.4.5 Desain Sistem Distribusi Air Bersih

Perencanaan yang akan dilakukan setelah simulasi dengan program Epanet 2.0 dengan debit jam puncak 54,72 lt/dt (Tabel 6.4), maka pada jaringan pipa distribusi membutuhkan perubahan diameter sehingga dapat memenuhi syarat kecepatan aliran

(0,5 – 3 m/dt) dan tekanan diatas 10 m. Dari hasil kajian hidrolis melalui program Epanet 2.0 dengan menggunakan head pompa 50 m dan kapasitas debit pompa 55 lt/dt, maka diperoleh tekanan di node. 2,3,4, sampai 91 sebesar (24 – 64) m dan kecepatan jaringan pipa distribusi sebesar (0,5 – 1,3) m/dt. Pipa no 32, 33, 47, 48, 49, sampai 59 merupakan aliran kritis karena menghasilkan headloss yang besar yaitu (1,3 – 6,4) m dan membutuhkan debit ± 11,18 lt/dt untuk mendapatkan kecepatan yang optimum. Untuk lebih jelasnya perubahan diameter pipa, headloss yang dihasilkan dapat dilihat pada Lampiran C (Eksisting) dan Lampiran E (hasil proyeksi) atau dapat dilihat pada Tabel 6.7 mengenai perbandingan pipa eksisting dengan perencanaan.

KETERANGAN

- 50
- 75
- 100
- 150
- 200
- 250
- 300
- 350

- Ipam
- Sungai
- Jembatan
- Jrhdtn Layang
- Jn Lain
- Jn Lokal
- Jn Nasional
- Jn Propinsi
- Kontur dy

N

Jaringan ini membutuhkan penambahn Q utk 12,28 lt/dt dan perubahan D pipa utk mdptkn kec. yg standar (0,5–3) m/dt. Dgn penambahan Q (12,28 lt/dt maka V didpt=(0,87 – 0,5) m/dt. HL=(0,3–4) m & P=(27 – 41) m.

Jaringan ini mrpkn aliran kritis dmn Q msk=6,55 lt/dt shg V yg didpt (0,52 – 0,87) m/dt, HL=(0,3–0,8) m & P=(24–29) m. D yg digunakan (50-100) mm.

Adanya penambahan Q mjd 10,04 lt/dt tjd perubahan D pipa shg V didpt (0,51–1,23) m/dt. HL (0,014–4,3) m & P=(44–52) m.

Jaringan ini mrpkn aliran kritis.

Adanya penambahan Q =6,96 lt/dt dr kondisi ekss shg V didpt sebsr (0,51–0,7) m/dt. HL=(0,5–2,9) m & P=51 m, utk V pipa 14=0,98 m/dt, HL=1,86 m & P=53,18 m. Pipa no 14 & 16 diubah dr 75mm

Daerah pengembangan jaringan dgn D pipa 50 mm & 75 mm, V yg dihslkn di atas min. standar (0,5 m/dt). HL (0,9–4,3) m & P jrgn (30–40) m.

Diameter pipa induk 200, 150, 100, dan 75 mm tjd perubahan/diperbesar utk mdptkn HL yg kecil dgn V yg ekonomis.

Daerah pengembangan jaringan dgn D pipa 50

Kembang

Pondoarejo

Jati Sari

Sumber

Pipa no. 16

Tanjungharjo

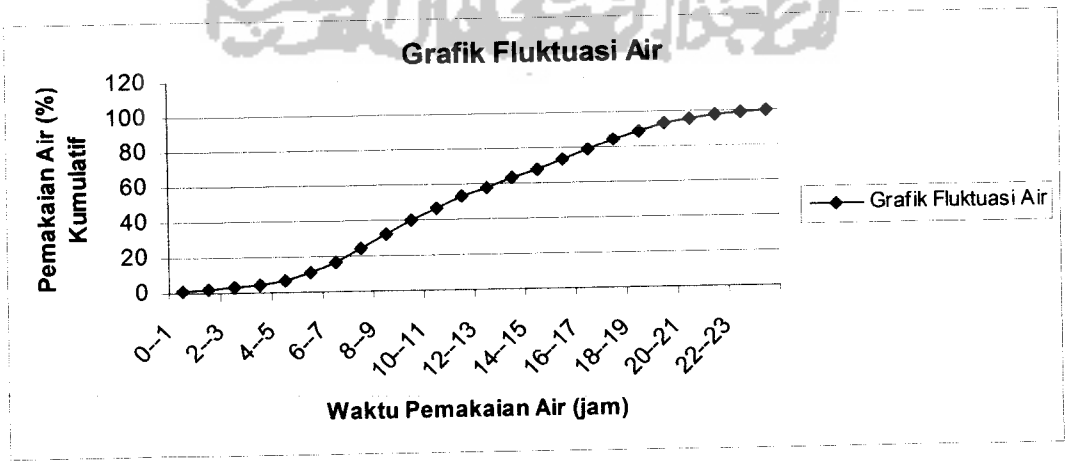
Pipa no. 14

Wijimulyo

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Tabel 6.6 Perhitungan Fluktuasi Pemakaian Air

Waktu	% kebutuhan air rata-rata	Komulatif	Pemompaan	(4 – 2)	Komulatif
1	2	3	4	5	6
0 – 1	1	1		-1	-1
1 – 2	1	2		-1	-2
2 – 3	1	3	5	4	2
3 – 4	2	5	5	3	5
4 – 5	2	7	5	3	8
5 – 6	4	11	5	1	9
6 – 7	6	17	5	-1	8
7 – 8	7	24	5	-2	6
8 – 9	8	32	5	-3	3
9 –10	8	40	5	-3	0
10 – 11	7	47	5	-2	-2
11 – 12	6	53	5	-1	-3
12 – 13	5	58	5	0	-3
13 – 14	5	63	5	0	-3
14 – 15	5	68	5	0	-3
15 – 16	5	73	5	0	-3
16 – 17	6	79	5	-1	-4
17 – 18	5	84	5	0	-4
18 – 19	5	89	5	0	-4
19 – 20	4	93	5	1	-3
20 – 21	3	96	5	2	-1
21 – 22	2	98	5	3	2
22 – 23	1	99		-1	1
23 - 24	1	100		-1	0

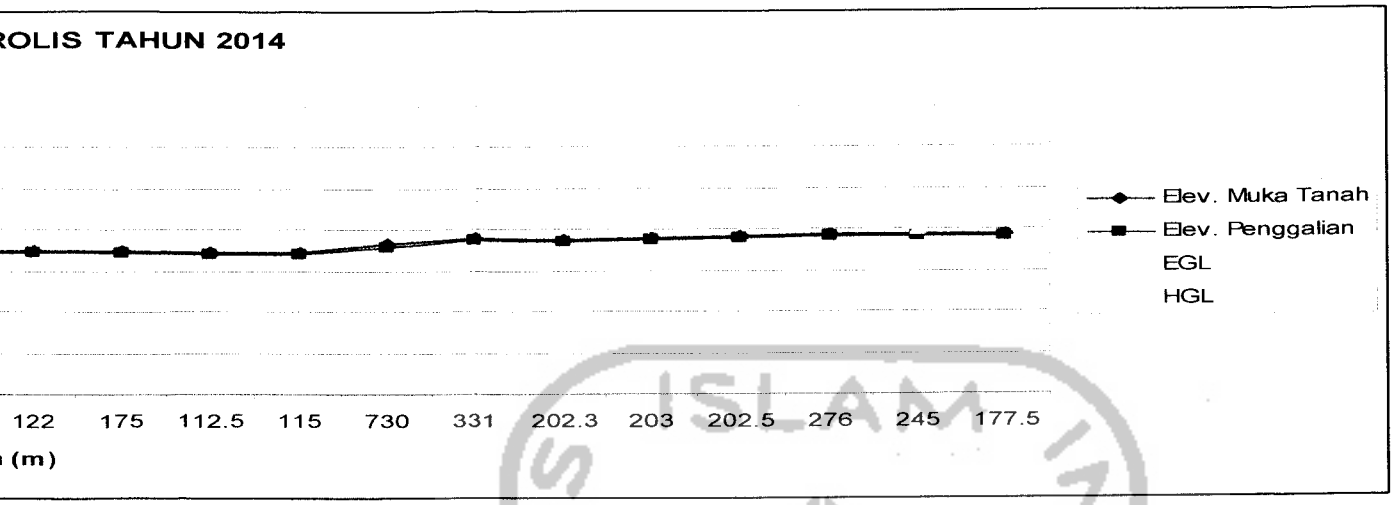


Tabel Perbandingan kondisi pipa eksisting dengan perencanaan

Pipa	Eksisting						10 thn Kedepan					
	L (m)	D (mm)	Q lt/dt	V (m/dt)	unit HL (m/km)	HL (m)	L (m)	D (mm)	Q lt/dt	V (m/s)	Unit HL (m/km)	HL (m)
1	1350	200	5.40	0.17	0,286	0.386	1350	350	54.72	0.56	1.36	1.84
2	6	50	0.16	0.08	0.36	0.002	6	50	1.00	0.51	10.68	0.06
3	156	50	0.16	0.08	0.36	0.056	156	50	1.00	0.51	10.68	1.666
4	23	50	0.6	0.31	4.15	0.095	23	75	3.57	0.81	15.65	0.360
5	260	50	0.15	0.08	0.32	0.083	134	50	1.1	0.56	12.75	1.709
6	245	50	0.45	0.23	2.43	0.595	245	75	2.47	0.56	7.91	1.938
7	150	50	0.27	0.14	0.96	0.144	150	50	1.23	0.62	15.59	2.339
8	125	50	0.18	0.09	0.44	0.055	125	50	1.24	0.63	15.99	1.999
9	150	25	0.04	0.08	0.74	0.111	150	50	1.01	0.52	10.95	1.643
10	125	50	0.11	0.06	0.18	0.023	125	50	0.99	0.5	10.42	1.303
11	100	25	0.15	0.31	9.31	0.931	100	50	1.04	0.53	11.49	1.149
12	3130	200	4.64	0.15	0.21	0.657	425	300	50.15	0.71	2.44	1.037
13a	Tidak ada						1463	300	48.8	0.69	2.32	3.394
13b	Tidak ada						814	300	47.55	0.67	2.21	1.799
13c	Tidak ada						428	300	46.35	0.66	2.11	0.903
13	125	200	4.07	0.13	0.17	0.021	125	300	38.34	0.54	1.48	0.185
14	117	75	0.57	0.13	0.52	0.061	117	100	7.67	0.98	15.89	1.859
15	102	75	0.12	0.03	0.03	0.003	102	75	2.28	0.52	6.82	0.696
16	346	75	0.45	0.1	0.34	0.118	346	100	5.39	0.69	8.27	2.861
17	104	75	0.17	0.04	0.06	0.006	104	75	2.55	0.58	8.39	0.873
18	87	75	0.07	0.02	0.01	0.001	87	75	2.27	0.51	6.77	0.589
19	205	75	0.2	0.05	0.08	0.016	205	75	2.5	0.57	8.09	1.658
20	128	75	0.08	0.02	0.01	0.001	128	75	2.24	0.51	6.6	0.845
21	545	150	3.95	0.22	0.65	0.354	545	250	37.63	0.77	3.48	1.897
22	9	100	2.16	0.28	1.53	0.014	9	200	17.51	0.56	2.5	0.023
23	4	75	1.22	0.28	2.13	0.009	4	150	9.83	0.56	3.49	0.014
24	15	50	0.48	0.24	2.17	0.033	15	75	3.63	0.82	16.16	0.242
25	30	50	0.1	0.06	0.15	0.005	30	50	1.02	0.52	11.08	0.332
26	50	50	0.38	0.19	1.75	0.088	50	75	2.38	0.54	7.4	0.37
27	155	50	0.29	0.15	1.07	0.166	155	75	2.22	0.5	6.51	1.009
28	88	50	0.09	0.04	0.11	0.010	88	50	1.21	0.62	15.28	1.345
29	122	50	0.2	0.1	0.56	0.068	122	50	1.21	0.62	15.28	1.864
30	175	50	0.12	0.06	0.21	0.037	175	50	1.03	0.53	11.35	1.986
31	112.5	50	0.12	0.06	0.23	0.026	112.5	50	1.00	0.51	10.74	1.208

32	112.4	50	0.16	0.08	0.35	0.039	112.4	50	1.04	0.53	11.41	1.282
33	127.4	50	0.06	0.03	0.06	0.008	127.4	50	1.04	0.53	11.41	1.454
34	96	50	0.1	0.05	0.14	0.013	96	50	1.01	0.51	10.88	1.044
35	252	150	1.79	0.1	0.15	0.038	252	200	20.12	0.64	3.24	0.816
36	4	75	0.64	0.15	0.66	0.003	4	75	4.28	0.97	21.9	0.088
37	126	50	0.12	0.06	0.21	0.026	126	50	1.01	0.51	10.88	1.371
38	286	75	0.52	0.12	0.45	0.129	286	75	3.27	0.74	13.3	3.804
39	65	50	0.37	0.19	1.74	0.113	65	75	2.28	0.52	6.82	0.443
40	113.4	50	0.12	0.06	0.21	0.024	113.4	50	1.03	0.52	11.28	1.279
41	186	50	0.13	0.07	0.24	0.045	186	50	1.01	0.51	10.88	2.024
42	334	50	0.15	0.08	0.32	0.107	334	50	0.99	0.5	10.49	3.504
43	449	75	0.74	0.17	0.85	0.382	134	100	6.2	0.79	10.71	1.435
43a	Tidak ada						315	100	5.99	0.76	10.05	3.166
44	176	50	0.32	0.17	1.33	0.234	176	75	2.28	0.52	6.82	1.200
45	187	50	0.11	0.06	0.18	0.034	187	50	0.99	0.5	10.49	1.962
46	243	50	0.14	0.07	0.29	0.070	243	50	0.98	0.5	10.29	2.500
47	300.5	50	0.42	0.21	2.11	0.634	300.5	75	3.3	0.75	13.53	4.066
48	225	50	0.13	0.07	0.24	0.054	225	50	0.99	0.5	10.49	2.360
49	349	75	0.85	0.19	1.1	0.384	349	100	6.67	0.85	12.25	4.275
49a	Tidak ada						115	75	5.45	1.23	34.3	3.945
49b	Tidak ada						730	100	5.55	0.71	8.72	6.366
50	331	75	0.46	0.1	0.36	0.119	331	100	5.17	0.66	7.65	2.532
51	183	50	0.11	0.06	0.18	0.033	183	50	1.03	0.52	11.28	2.064
52	202.3	50	0.16	0.08	0.37	0.075	202.3	50	1.7	0.87	28.64	5.794
53	203	50	0.07	0.04	0.08	0.016	203	50	1.02	0.52	11.02	2.237
54	202.5	50	0.04	0.02	0.03	0.006	202.5	50	1.02	0.52	11.02	2.23155
55	172	50	0.19	0.1	0.49	0.084	172	75	2.44	0.55	7.71	1.326
56	276	50	0.05	0.03	0.05	0.014	276	50	1.07	0.55	12.12	3.345
57	245	50	0.04	0.02	0.03	0.007	245	50	1.07	0.55	12.12	2.969
58	278	50	0.09	0.05	0.13	0.036	278	50	1.02	0.52	11.08	3.080
59	177.5	50	0.14	0.07	0.29	0.051	177.5	50	1.38	0.7	19.42	3.44705
60	1470	150	1.15	0.06	0.07	0.103	1130	200	15.84	0.5	2.08	2.350
60a	Tidak ada						340	150	14.13	0.8	6.83	2.322
60b	Tidak ada						323	50	1.12	0.57	13.18	4.257
61	412	75	0.12	0.03	0.03	0.012	412	75	2.67	0.6	9.14	3.766
62	124	75	0.65	0.15	0.67	0.083	124	100	6.81	0.87	12.75	1.581
63	40	75	0.29	0.07	0.15	0.006	40	75	2.43	0.55	7.68	0.307

64	84	50	0.1	0.05	0.14	0.012	84	50	1	0.51	10.68	0.897
65	278.5	75	0.12	0.03	0.03	0.008	278.5	50	1.01	0.51	10.88	3.030
66	510	75	0.36	0.08	0.22	0.112	510	100	3.96	0.5	4.67	2.382
67	78	75	0.1	0.02	0.02	0.002	78	50	1.14	0.58	13.62	1.062
68	128.5	50	0.26	0.13	0.88	0.113	128.5	75	2.82	0.64	10.11	1.299
69	226	50	0.13	0.07	0.24	0.054	226	50	1.15	0.59	13.84	3.128
70	214	50	0.13	0.07	0.24	0.051	214	50	1.14	0.58	13.62	2.915
71	625.3	100	0.37	0.05	0.06	0.038	625.3	100	4.65	0.59	6.29	3.933
72	187	50	0.1	0.05	0.14	0.026	187	50	1.01	0.51	10.88	2.035
73	189	100	0.28	0.04	0.03	0.006	189	75	3.46	0.78	14.77	2.792
74	176	50	0.1	0.05	0.14	0.025	176	50	1.01	0.51	10.88	1.915
75	260	100	0.18	0.02	0.02	0.005	260	75	2.31	0.52	6.99	1.817
76	124	75	0.09	0.02	0.02	0.002	124	50	1.02	0.52	11.08	1.374
77	34	75	0.09	0.02	0.02	0.001	34	50	1.03	0.52	11.28	0.384
78	115	75	0.63	0.14	0.63	0.072	231	50	1.35	0.69	18.62	4.301
79	730	75	0.6	0.13	0.57	0.416	283	50	1	0.51	10.68	3.022
80	Tidak ada						16	75	2.35	0.53	7.21	0.115
81	Tidak ada						126	50	0.98	0.5	10.29	1.297
82	Tidak ada						143	50	1.25	0.64	16.15	2.309
83	Tidak ada						229	50	1	0.51	10.68	2.446
84	Tidak ada						148	50	1.2	0.61	14.97	2.216
85	Tidak ada						412	50	0.99	0.5	10.49	4.322
87	Tidak ada						302.5	50	1.01	0.51	10.88	3.291
88	Tidak ada						86	50	1.02	0.52	11.08	0.953



24	26	27	28	30	31	33	50	53	54	55	56	57	58	48
70	71	69	70	70	69	69	73	76	75	76	77	78	78	78
69	70	68	69	69	68	68	72	75	74	75	76	77	77	77
75	75	75	50	50	50	75	100	100	50	50	50	50	50	50
15	50	155	122	175	112.5	115	730	331	202	203	203	276	245	178
5178	5228	5383	5505	5680	5793	5908	6638	6969	7171	7374	7576	7852	8097	8275
0.24	0.37	1.01	1.86	1.98	1.21	3.95	6.40	2.55	5.79	2.26	2.25	3.36	2.98	3.46
19.24	118.22	116.36	114.38	113.17	109.22	102.82	100.27	94.48	92.22	89.96	86.61	83.63	80.17	
19.22	118.21	116.34	114.36	113.16	109.14	102.79	100.25	94.44	92.20	89.95	86.59	83.61	80.14	
90^0	90^0	--	90^0	--	90^0	--	90^0	90^0	90^0	90^0	90 x 2	90^0 x 2	11.5^0	
						Ada							Ada	