

PENGEMBANGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH DI KECAMATAN JEKAN RAYA KOTA PALANGKA RAYA

Bagas Aria Handika¹, I Wayan Mundra², dan Sriliani Surbakti³
¹²³) Jurusan Teknik Sipil S-1, Institut Teknologi Nasional Malang
Email : bagas.aria2810@gmail.com¹

ABSTRACT

The increase in population in Jekan Raya Subdistrict is getting faster with a population of 144,969 people (Central Agency on Statistics) which will certainly affect the increase in the amount of clean water demand. The existing condition of the distribution network in Jekan Raya Sub-district has covered several villages but there are still villages that have not received clean water distribution services such as Bukit Tunggal Village and Petuk Ketimpun Village and those that are served are in Palangka and Menteng Villages. Jekan Raya sub-district. Population projections for 2031 in Jekan Raya Subdistrict using the arithmetic method because the method's relation coefficient is close to 1. The population reached 145,037 people with an average population rate of 0.47%. total customer consumption amounted to 207.1 lt/dt in 2031 with a water treatment plant production capability of 225 lt/dt. From the results of the development plan, an additional reservoir building plan of 3400 m³ with dimensions of 20m x 20m x 8.5m is needed which is placed in Bukit Tunggal Village with the same water source, for this development plan is a 300mm diameter Galvanized Iron pipe and a 200mm diameter PVC pipe with a pipe length of 6595m. Then the pressure at all junctions ranges from 0.18-8.77 atm and the velocity of water flow (Velocity) is between 0.06-1.75 m/s.

Key words: arithmetic method, total customer consumption, velocity of water flow (*Velocity*)

ABSTRAK

Penambahan jumlah penduduk pada Kecamatan Jekan Raya sudah semakin pesat dengan jumlah penduduk mencapai 144.969 Jiwa (*Badan Pusat Statistik*) yang tentunya akan berpengaruh terhadap peningkatan jumlah kebutuhan air bersih. Kondisi eksisting jaringan distribusi pada Kecamatan Jekan Raya sudah mencakup beberapa kelurahan tapi masih ada kelurahan yang belum mendapatkan pelayanan distribusi air bersih seperti pada Kelurahan Bukit Tunggal dan Kelurahan Petuk Ketimpun dan yang terlayani ada di Kelurahan Palangka dan Menteng. Kecamatan Jekan Raya. Proyeksi jumlah penduduk tahun 2031 di Kecamatan Jekan Raya menggunakan metode aritmatika karena koefisien relasi metode tersebut mendekati 1 di dapat jumlah penduduk mencapai 145.037 jiwa dengan rata-rata laju jumlah penduduk sebesar 0,47 %. total konsumsi pelanggan sebesar 207,1 lt/dt pada tahun 2031 dengan kemampuan produksi instalasi pengolahan air sebesar 225 lt/dt. Dari hasil rencana pengembangan, dibutuhkan rencana bangunan tambahan reservoir sebesar 3400 m³ berdimensi 20m x 20m x 8,5m yang di letakan di Kelurahan Bukit Tunggal dengan sumber air yang masih sama, untuk rencana pengembangan ini adalah pipa Galvanized Iron berdiameter 300mm dan pipa PVC berdiameter 200mm dengan panjang pipa 6595 m. Kemudian tekanan di semua junction berkisar di antara 0,18-8,77 atm dan kecepatan aliran air (*Velocity*) di antara 0,06-1,75 m/s.

Kata Kunci : Metode Aritmatika, Total Konsumsi, Kecepatan Aliran Air (*velocity*)

1. PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan pokok atau utama manusia yang pasti akan dibutuhkan secara terus-menerus. Penggunaan air bersih sangat penting untuk di konsumsi dalam rumah tangga, kebutuhan industri, dan tempat umum. Karena pentingnya kebutuhan akan air bersih, maka hal yang wajar jika sektor air bersih mendapat prioritas penanganan utama karena menyangkut kehidupan masyarakat.

Kebutuhan air untuk masing-masing daerah pasti berbeda. Kebutuhan untuk penyediaan dan pelayanan air bersih dari waktu ke waktu pasti akan semakin meningkat dan terkadang tidak dapat diimbangi oleh kemampuan pelayanan sistem pada PDAM. Peningkatan kebutuhan air disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk, derajat kehidupan masyarakat, dan perkembangan kota/wilayah pelananaan air. Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Palangka Raya merupakan unit instansi yang bertanggung jawab dalam kebutuhan air bersih di Kecamatan Jekan Raya, Kota Palangka

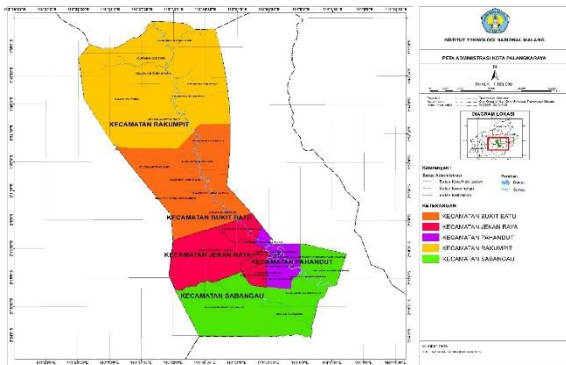
Raya dengan sumber air nya yang berasal dari sungai Kahayan.

Penambahan jumlah penduduk pada Kecamatan Jekan Raya sudah semakin pesat dengan jumlah penduduk mencapai 144.969 Jiwa (Badan Pusat Statistik) yang tentunya akan berpengaruh terhadap peningkatan jumlah kebutuhan air bersih, apalagi Kecamatan Jekan Raya berada di pusat kota yang wilayah nya sebagian besar merupakan Perumahan, Pertokoan, perkantoran, dan lain-lain. Sehingga keadaan seperti ini dapat berpengaruh terhadap peningkatan jumlah kebutuhan air bersih yang digunakan untuk memenuhi wilayah Kecamatan Jekan Raya.

Kondisi eksisting jaringan distribusi pada Kecamatan Jekan Raya sudah mencakup beberapa kelurahan tapi masih ada kelurahan yang belum mendapatkan pelayanan distribusi air bersih seperti pada Kelurahan Bukit Tunggul dan Kelurahan Petuk Ketimpun dan yang terlayani ada di Kelurahan Palangka dan Menteng. Penyebab utama dari kurangnya penyaluran air bersih karena tidak ada nya jaringan layanan distribusi untuk menyalurkan air bersih pada beberapa wilayah di Kecamatan Jekan Raya..

Oleh sebab itu, diperlukan pengembangan sistem penyediaan jaringan distribusi air bersih di Kecamatan Jekan Raya untuk yang belum terlayani kebutuhan air bersihnya sampai dengan Tahun 2031 agar kebutuhan air bersih nya dapat terpenuhi secara merata.

Lokasi Studi



Gambar 1 Peta Administrasi Kalimantan Tengah, Kota Palangka Raya.

2. DASAR TEORI

Air Bersih

Dalam ketentuan umum peraturan Kementerian Kesehatan(Permenkes)No 492/Menkes/PER/IV/2010 di jelaskan bahwa air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang akan diminum setelah di masak terlebih dahulu. Sebagai batasannya, air bersih adalah air yang memenuhi

persyaratan bagi sistem penyediaan air minum. Dimana persyaratan tersebut meliputi persyaratan dari segi kualitas fisik, kimia, biologis,dan radiologis. Sehingga ketika di konsumsi tidak menimbulkan efek samping.

Perhitungan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

Anonim (2005) dalam D Sumartono (2013) langkah-langkah yang perlu di lakukan dalam menghitung jumlah kebutuhan air bersih, antara lain :

1. Menghitung keperluan air Domestik (Q_d)

Untuk kebutuhan air domestik dihitung berdasarkan jumlah penduduk yang di layani dikalikan dengan standar kebutuhan air perorang perhari (S), sedangkan jumlah penduduk yang dilayani dapat dihitung dengan persamaan, (Zuhrina M, 2020)

$$Q_d = JP \times S$$

Dengan :

JP = jumlah penduduk saat ini (jiwa)

Q_d = kebutuhan air domestic (lt/or/hari)

S = standar kebutuhan air orang rata-rata (lt/org/hari)

2. Kebutuhan Air Non Domestik (Q_{nd})

Kebutuhan air non-domestik dapat dihitung dengan cara kebutuhan air domestik dikalikan dengan persentase kebutuhan air non domestik.

Dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$Q_{nd} = nD \times Q_d$$

Dengan :

Q_{nd} = kebutuhan air non domestic (lt/or/hari)

nD = 20% kebutuhan air non domestik

Q_d = kebutuhan air domestik (lt/or/hari)

3. Kebutuhan Air Total

Kebutuhan air total dapat dihitung dengan kebutuhan air domestik yang ditambahkan dengan kebutuhan air non domestik, dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$Q_{tot} = Q_d + Q_{nd}$$

Dengan :

Q_{tot} = kebutuhan air total konsumsi (lt/hari)

Q_d = kebutuhan air domestik (lt/hari)

Q_{nd} = kebutuhan air non domestik (lt/hari)

4. Kehilangan air (HI)

Kehilangan air akibat kebocoran dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$HI = \frac{25}{100} \times (Q_d + Q_{nd})$$

Dengan :

HI = kehilangan air (lt/hari)

Q_d = kebutuhan air domestik (lt/hari)

Q_{nd} = kebutuhan air non domestik (lt/hari)

5. Kebutuhan Air rata-rata

Dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Q_r = Q_d + Q_{nd} + HI$$

Dengan :

Q_d = kebutuhan air domestik (lt/hari)

Q_r = Kebutuhan air rata-rata (lt/hari)

Q_{nd} = kebutuhan air non domestik (lt/hari)

HI = kebocoran atau kehilangan air (lt/hari)

6. Kebutuhan Air Jam Maksimum

Kebutuhan air jam maksimum adalah besar air maksimum yang dibutuhkan pada jam tertentu pada kondisi kebutuhan air maksimum. Didapatkan dengan rumus sebagai berikut :

$$Q_{hm} = Q_r \times F_{hm}$$

Dengan :

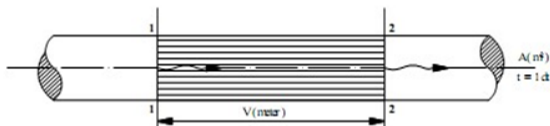
Q_{hm} = kebutuhan air maksimum (lt/hari)

Q_r = kebutuhan air rata-rata (lt/hari)

F_{hm} = faktor hari maksimum.

Hidrolika Perpipaan

Menurut (Triatmojo, 1993) apabila zat cat cair tak kompresibel mengalir secara kontinyu melalui pipa atau saluran terbuka, dengan tampang aliran konstan ataupun tidak konstan, maka volume zat cair yang lewat tiap satuan waktu adalah sama di semua tampang. Keadaan ini disebut dengan hukum kontinuitas aliran zat cair atau sederhananya Hukum kontinuitas menyatakan bahwa pada suatu aliran air di dalam pipa, jumlah air yang masuk sama dengan jumlah air yang keluar, seperti terlihat pada Gambar berikut :



Gambar 2.1 Pengaliran dalam pipa beraliran tetap

$$Q_1 = Q_2 \text{ atau } A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2$$

Dengan :

Q_1, Q_2 = debit pada penampang 1 dan 2 (m^3 / det)

A_1, A_2 = luas penampang pada potongan 1 dan 2 (m^2)

V_1, V_2 = kecepatan pada potongan 1 dan 2 (m/det)

A. Pipa Tunggal berubah diameter

Jika tidak ada air yang masuk atau keluar dari sistem tersebut, kecuali melalui potongan 1 – 1 dan 2 – 2, maka :

$$Q_1 = Q_2 \text{ atau } A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2$$

Dengan rumus :

$$Q_1 = Q_2$$

$$A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2$$

A_1 tidak sama dengan A_2 dan V_1 tidak sama dengan V_2 Sehingga :

$$V_1 = \frac{A_2 \times V_2}{A_1} ; \quad V_2 = \frac{A_1 \times V_1}{A_2}$$

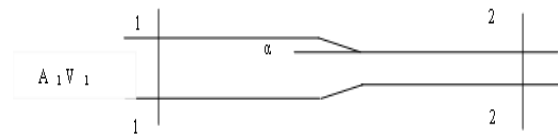
Dengan :

Q_1, Q_2 = debit pada penampang 1 dan 2 (m^3/det)

A_1, A_2 = luas penampang pada potongan 1 dan 2 (m^2)

V_1, V_2 = kecepatan pada potongan 1 dan 2 (m/det)

α = sudut belokan



Gambar 2.2 Aliran dalam pipa tunggal

B. Pipa Bercabang Dua

Pipa aliran percabangan pipa juga berlaku hukum kontinuitas dimana debit yang masuk pada suatu pipa sama dengan debit yang keluar pipa. Tidak ada air yang masuk atau keluar dari sistem kecuali melalui potongan 1 – 1, 2 – 2, dan 3 – 3, maka berlaku hukum kontinuitas :

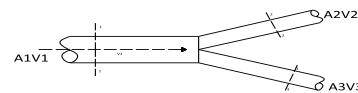
Rumus :

$$Q_1 = Q_2 + Q_3 \text{ atau } A_1 \times V_1 = (A_2 \times V_2) + (A_3 \times V_3)$$

Dengan :

Q_1, Q_2, Q_3 = debit yang mengalir pada penampang 1, 2 dan 3 (m^3/det)

V_1, V_2, V_3 = kecepatan pada penampang 1, 2, dan 3 (m/det)



Gambar 2.3 Aliran Pipa Bercabang Dua

Kehilangan tinggi tekan (*head loss*)

a. kehilangan tinggi tekan mayor (mayor head loss)

Major Head Loss adalah kehilangan tinggi tekan mayor di sebabkan oleh gesekan sekeliling pipa dan sepanjang pipa (Triatmojo, 1996). Secara teoritis kehilangan tinggi tekan mayor dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan Hazen William, yaitu :

$$h_f = \frac{10,675L \cdot Q^{1,852}}{C^{1,852} \cdot D^{4,87}}$$

Keterangan :

h_f = mayor head loss (m)

Q = debit (m^3/det)

L = panjang pipa (m)

D = diameter pipa (m)

C = koefisien Hazen William untuk pipa

b. Kehilangan tinggi tekan minor (*minor head loss*)

Besarnya kehilangan energi yang terjadi di berikan oleh persamaan sebagai berikut :

$$h_e = K' c \cdot V_2^2$$

Keterangan :

h_e = kehilangan energi akibat perbesaran penampang (m)

K' = koefisien perbesaran penampang yang besarnya tergantung pada sudut

V_1 = kecepatan aliran pada pipa 1 (m/detik)

V_2 = kecepatan aliran pada pipa 2 (m/detik)

g = percepatan gravitasi (m/detik²)

3. METODE PENELITIAN

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara-cara yang digunakan untuk mengumpulkan data, baik berupa data primer maupun sekunder, melalui survey yang ada dilakukan pada wilayah penelitian. Adapun survey dilakukan untuk memperoleh data yang dibutuhkan.

Pengumpulan data yang dimaksud adalah sebagai berikut :

- 1) Data jumlah penduduk berdasarkan Jekan Raya Dalam Angka 2021 Badan Pusat Statistik Kota Palangka Raya.
- 2) Data debit air bersih di dapat dari PDAM Kota Palangka Raya.
- 3) Data kapasitas reservoir di dapat dari PDAM Kota 35 Palangka Raya.
- 4) Data jaringan eksisting di dapat dari PDAM Kota Palangka Raya.
- 5) Peta wilayah layanan di dapat dari PDAM Kota Palangka Raya.
- 6) Data-data pendukung lain nya yang di anggap perlu.

Metode Pengolahan Data

Proses Pengolahan Data Meliputi :

1. Perhitungan rerata pertumbuhan jumlah penduduk di Kecamatan Jekan Raya sampai tahun rencana

berdasarkan jumlah dan kepadatan penduduk di wilayah tersebut.

2. Memprediksi/memproyeksikan jumlah penduduk di Kecamatan Jekan Raya sampai tahun 2031 dengan menggunakan metode pilihan yang menghasilkan koefisien korelasi terbesar di antara perhitungan dengan menggunakan metode sebagai berikut :

- a. Metode Eksponensial
- b. Metode Aritmatik
- c. Metode Geometrik

Dari ketiga metode di atas akan di pilih 1 metode saja dimana jika salah satu metode tersebut jika koefisien korelasi nya mendekati satu maka metode tersebut lah yang akan di gunakan,

3. Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

Perhitungan Kebutuhan air bersih dilakukan hingga tahun 2031 dengan menghitung :

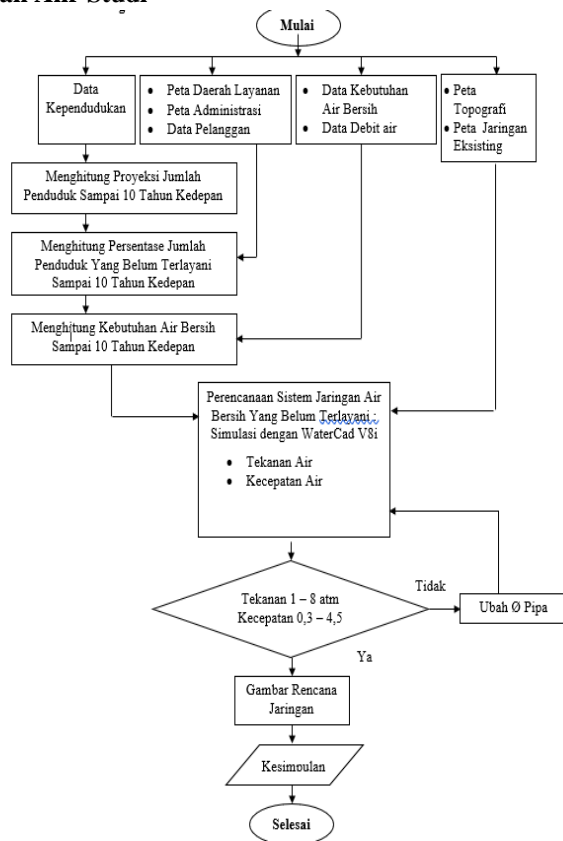
- a. Kebutuhan air domestik
- b. Kebutuhan non domestik
- c. Kebutuhan air total
- d. Kehilangan air
- e. Kebutuhan air rata-rata
- f. Kebutuhan air jam puncak maksimum

4. Pengembangan dilakukan dengan perencanaan layout sistem jaringan distribusi bersih hingga tahun 2031 dengan bantuan untuk analisis menggunakan program WaterCad v8i, Setelah itu dapat dilakukan nya simulasi pada rencana sistem penyediaan air bersih dengan program tersebut. Pada jaringan pipa pengembangan, analisa hidraulis dilakukan disertakan dengan mencoba-coba diameter untuk mendapatkan tekanan air.

5. Mengoptimalkan sumber air yang ada dengan mempertimbangkan diameter pipa, serta pemerataan distribusi penyediaan air bersih di Kecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya.

6. Menganalisa hasil yang ada kemudian membuat kesimpulan dan saran.

Bagan Alir Studi



Gambar 3 Bagan Alir Studi

4. HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN

Proyeksi Jumlah Penduduk

Pada studi ini sesuai dengan data yang diperoleh bahwa jumlah penduduk Kecamatan Jekan Raya pada tahun 2017-2021 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Jumlah Penduduk Kec. Jekan Raya 2017-2021

No	Tahun	Jumlah Penduduk(jiwa)
1	2017	143.508
2	2018	147.728
3	2019	140.173
4	2020	154.363
5	2021	144.969

(Sumber : Badan Pusat Statistik Kota Palangka Raya)

Raya, maka dapat diproyeksikan jumlah penduduk pada tahun-tahun mendatang.

Tabel 4.2 Persentase Pertumbuhan Penduduk Kec. Jekan Raya

No	Tahun	Jumlah Penduduk	Persentase Kenaikan Jumlah Penduduk (r)
1	2017	143.508	
2	2018	147.728	2,94 %
3	2019	140.173	-5,11 %
4	2020	154.363	10,12 %
5	2021	144.969	-6,09 %
r total			1,86 %
r rata-rata			0,47 %

(Sumber :Hasil Perhitungan)

Tabel 4.3 Proyeksi Jumlah Penduduk Tahun 2022-2031

No	Tahun	Proyeksi Penduduk (Jiwa)		
		Geometrik	Aritmatik	Eksponensial
1	2017	143.508	143.508	143.508
2	2018	147.728	147.728	147.728
3	2019	140.173	140.173	140.173
4	2020	154.363	154.363	154.363
5	2021	144.969	144.969	144.969
Proyeksi				
6	2022	144.976	144.976	144.976
7	2023	144.983	144.983	144.989
8	2024	144.989	144.989	145.010
9	2025	144.996	144.996	145.037
10	2026	145.005	145.003	145.003
11	2027	145.010	145.010	145.010
12	2028	145.016	145.016	145.016
13	2029	145.029	145.023	145.023
14	2030	145.034	145.030	145.030
15	2031	145.097	145.037	145.097

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dari data jumlah penduduk (P_0) dan persentase kenaikan jumlah penduduk (r) Kecamatan Jekan

Tabel 4.4 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Pelanggan

No	Uraian	Satuan	Tahun									
			2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	Jumlah Penduduk	Jiwa	144.976	144.983	144.989	144.996	145.003	145.010	145.016	145.023	145.030	145.037
2	Jumlah jiwa per SR	Jiwa	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	Jumlah Penduduk yang dilayani	%	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73
	Sambungan Rumah	Unit	15.947	16.528	17.109	17.690	18.270	18.851	19.432	20.013	20.594	21.175
		Jiwa	79.737	82.640	85.544	88.448	91.352	94.256	97.161	100.066	102.971	105.877
4	Kebutuhan air perkapita	lt/org/hr	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
5	Kebutuhan air domestik	lt/dt	120	124	129	133	137	142	146	151	155	159
6	Kebutuhan air non domestik	lt/dt	35,99	37,30	38,61	39,92	41,24	42,55	43,86	45,17	46,48	47,79
7	Total konsumsi	lt/dt	156,0	161,6	167,3	173,0	178,7	184,4	190,0	195,7	201,4	207,1
8	Kehilangan air	%	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
		lt/dt	38.99	40.41	41.83	43.25	44.67	46.09	47.51	48.93	50.35	51.77
9	Kebutuhan air rata-rata	lt/dt	195	202	209	216	223	230	238	245	252	259
10	Kebutuhan harian maksimum	lt/dt	224	232	241	249	257	265	273	281	290	298
11	Kebutuhan hari jam puncak	lt/dt	304	315	326	337	348	360	371	382	393	404

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Tabel 4.5 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Yang Belum Terlayani

No	Uraian	Satuan	Tahun									
			2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	Jumlah Penduduk	Jiwa	50482	50623	50765	50907	51049	51190	51332	51474	51616	51757
2	Jumlah jiwa per SR	Jiwa	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	Jumlah Penduduk yang dilayani	%	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73
	Sambungan Rumah	Unit	5553	5771	5990	6211	6432	6655	6879	7103	7329	7557
		Jiwa	27765	28855	29951	31053	32161	33274	34393	35517	36647	37783
4	Kebutuhan air perkapita	lt/org/hr	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
5	Kebutuhan air domestik	lt/dt	42	43	45	47	48	50	52	53	55	57
6	Kebutuhan air non domestik	lt/dt	12.53	13.03	13.52	14.02	14.52	15.02	15.52	16.03	16.54	17.05
7	Total konsumsi	lt/dt	54.3	56.4	58.6	60.7	62.9	65.1	67.3	69.5	71.7	73.9
8	Kehilangan air	%	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
		lt/dt	13.58	14.11	14.65	15.19	15.73	16.27	16.82	17.37	17.92	18.48
9	Kebutuhan air rata-rata	lt/dt	68	71	73	76	79	81	84	87	90	92
10	Kebutuhan harian maksimum	lt/dt	78	81	84	87	90	94	97	100	103	106
11	Kebutuhan hari jam puncak	lt/dt	106	110	114	118	123	127	131	135	140	144

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Berdasarkan hasil proyeksi kebutuhan air bersih yang terlayani di Kecamatan Jekan raya pada tahun 2031 kebutuhan total konsumsi yang terlayani di dapatkan adalah 207,1 lt/dt, sedangkan instalasi pengolahan air (IPA) di PDAM Kota Palangka Raya memiliki Produksi 225 lt/dt. Dengan itu, maka PDAM Kota Palangka Raya mampu untuk memenuhi kebutuhan air bersih penduduk Kecamatan Jekan Raya hingga tahun 2031. Sedangkan untuk wilayah yang belum terlayani seperti di Kelurahan Bukit Tunggal dan Petuk Ketimpun di dapatkan target jumlah penduduk yang akan dilayani pada tahun 2031 sebesar 37.783 jiwa dengan kebutuhan air domestik nya sebesar 57 liter/detik dan non domestik nya 17,05 liter/detik maka di dapat total konsumsi di daerah yang belum terlayani sebesar 73,9 liter/detik.

Tabel 4.6 Fluktuasi Isi Reservoir Baru 2031 di Kecamatan Jekan Raya

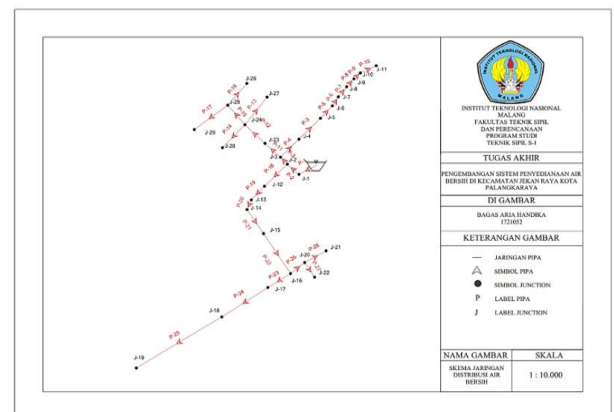
Waktu (Jam)	Load Faktor	Produksi (m ³)	Kebutuhan Air (m ³)	Selisih (m ³)	Kumulatif Isi (m ³)
1	2	3	4	5	6
20.00 – 21.00	6	640.8	627.98	12.82	12.82
21.00 – 22.00	0.98	640.8	397.30	243.50	256.32
22.00 – 23.00	0.62	640.8	288.36	352.44	608.76
23.00 – 24.00	0.45	640.8	237.10	403.70	1012.46
24.00 – 01.00	0.37	640.8	160.20	480.60	1493.06
01.00 – 02.00	0.25	640.8	192.24	448.56	1941.62
02.00 – 03.00	0.3	640.8	237.10	403.70	2345.33
03.00 – 04.00	0.37	640.8	288.36	352.44	2697.77
04.00 – 05.00	0.45	640.8	422.93	217.87	2915.64
05.00 – 06.00	0.66	640.8	736.92	-96.12	2819.52
06.00 – 07.00	1.15	640.8	999.65	-358.85	2460.67
07.00 – 08.00	1.56	640.8	980.42	-339.62	2121.05
08.00 – 09.00	1.53	640.8	903.53	-262.73	1858.32
09.00 – 10.00	1.41	640.8	897.12	-256.32	1602.00
10.00 – 11.00	1.4	640.8	884.30	-243.50	1358.50
11.00 – 12.00	1.38	640.8	813.82	-173.02	1185.48
12.00 – 13.00	1.27	640.8	768.96	-128.16	1057.32
13.00 – 14.00	1.2	640.8	730.51	-89.71	967.61
14.00 – 15.00	1.14	640.8	749.74	-108.94	858.67
15.00 – 16.00	1.17	640.8	756.14	-115.34	743.33
16.00 – 17.00	1.18	640.8	781.78	-140.98	602.35
17.00 – 18.00	1.22	640.8	839.45	-198.65	403.70
18.00 – 19.00	1.31	640.8	884.30	-243.50	160.20
19.00 – 20.00	1.38	640.8	801.00	-160.20	0.00

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Perencanaan Pengembangan Jaringan Distribusi

Volume Reservoir Eksisting sebesar 2585 m³ dengan diameter 17m(P) x 17m(L) x 9m(T) bentuknya *ground reservoir* (di atas permukaan tanah). dan Volume reservoir 15% x 2915,64 m³ = 437,35 %, maka kumulatif isi tampungan 2915,64 + 437,35 = 3352,97 m³ dengan dimensi reservoir 20m x 20m x 8,5m dengan bentuk *ground reservoir* (di atas permukaan tanah).

Dari perhitungan volume efektif kapasitas reservoir di atas didapat bahwa volume efektif reservoir baru adalah 3352,97 m³ untuk memenuhi kebutuhan air hingga 10 tahun mendatang.



Gambar 4.1 Skema Jaringan Distribusi Air Bersih Kec. Jekan Raya

Analisa Tekanan Pada Tiap Simpul pukul 00.00

Hasil dari simulasi pada jaringan distribusi pada jam puncak pukul 00.00 dengan menggunakan pipa berdiameter 200 mm diperoleh tekanan paling kecil pada junction J-1 yaitu 0,18 atm dan yang terbesar pada junction J-11 dengan tekanan sebesar 8,77 atm.

Gambar 4.2 Grafik Tekanan Tiap Titik Simpul

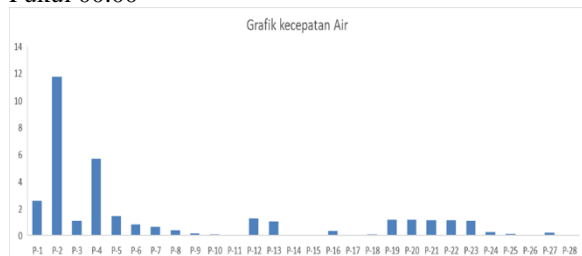


(Sumber : Hasil Perhitungan WaterCad)

Analisa Kecepatan Aliran Dalam Pipa Pukul 00.00

Hasil simulasi pada jaringan distribusi di jam puncak pukul 00.00 dengan menggunakan program bantu WaterCad menggunakan pipa diameter 200 mm di peroleh kecepatan air (*Velocity*) terkecil pada pipa P-28 sebesar 0,06 m/s, dan kecepatan aliran air terbesar ada pada pipa P-2 sebesar 1,75 m/s.

Gambar 4.3 Grafik Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pukul 00.00



(Sumber : Hasil Perhitungan WaterCad)

5. PENUTUP

Kesimpulan

Berikut Kesimpulan yang dapat di ambil dari hasil analisa dan pembahasan pengembangan sistem penyediaan air bersih di atas :

1. Proyeksi jumlah penduduk tahun 2031 di Kecamatan Jekan Raya menggunakan metode aritmatika karena koefisien relasi metode tersebut mendekati 1 di dapat jumlah penduduk mencapai 145.037 jiwa dengan rata-rata laju jumlah penduduk sebesar 0,47 %.
2. Berdasarkan hasil analisa kebutuhan air bersih pelanggan di Kecamatan Jekan Raya

di dapat total konsumsi pelanggan sebesar 207,1 lt/dt pada tahun 2031 dengan kemampuan produksi instalasi pengolahan air sebesar 225 lt/dt maka kemampuan debit tersebut dapat memenuhi kebutuhan pelanggan PDAM yang sudah terlayani hingga tahun rencana.

3. Dari hasil rencana pengembangan, dibutuhkan rencana bangunan tambahan reservoir sebesar 3400 m³ berdimensi 20m x 20m x 8,5m yang di letakan di Kelurahan Bukit Tunggal dengan sumber air yang masih sama namun berbeda titik lokasi nya dengan debit sebesar 263 m³/detik (Balai Wilayah Sungai II Kota Palangka Raya) dan pengolahan sumber sebesar 178 lt/dt untuk mencukupi kebutuhan jam-jam puncak tahun 2031 pada lokasi yang belum terlayani seperti di Kelurahan Bukit Tunggal dan Petuk Ketimpun dan dari hasil simulasi *WaterCad V8i* dengan menggunakan reservoir rencana tambahan di dapat kesimpulan bahwa pipa yang memenuhi kriteria untuk rencana pengembangan ini adalah pipa Galvanized Iron berdiameter 300mm dan pipa PVC berdiameter 200mm dengan panjang pipa 6595 m. Kemudian tekanan di semua junction berkisar di antara 0,18-8,77 atm dan kecepatan aliran air (*Velocity*) di antara 0,06-1,75 m/s.

Saran

Setelah melakukan analisa dan perhitungan, maka saran yang dapat di berikan adalah seiring berjalannya waktu jumlah penduduk di Kecamatan Jekan Raya akan terus bertambah dengan ini diharapkan pihak PDAM melakukan evaluasi kembali terhadap hasil rencana pengembangan yang dilakukan untuk menjamin pelayanan kebutuhan air bersih penduduk dapat terlayani dengan maksimal sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan serta perlunya pengembangan lebih lanjut untuk mencapai target pengembangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Cipta Karya PUPR. 2007. "Buku Panduan Pengembangan Air Minum." Pupr (20): 1-47.
- Fitria. Auliya. 2014. "Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya." Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah 2(1): 1-5.
- Kaunang, Christiansen Dirk, Lingkan Kawet, and F Halim. 2015. "Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Maliambao Kecamatan Likupang Barat Kabupaten Minahasa Utara." *Sipil Statik* 3(6): 361-72. <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/>

- view/8829/8388.
- Najib, V A. 2020. "Perencanaan System Jaringan Air Bersih Di Desa Parijatah Wetan & Parijatah Kulon Kecamatan Srono Kabupaten Banyuwangi." <http://eprints.itn.ac.id/4828/>.
- Pratama, Dessi Maulida. 2016. "Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih Di Wilayah Kecamatan Sukamulia Kabupaten Lombok Timur."
- PUPR. Kementrian. 1996. "Modul Proyeksi Kebutuhan Air Dan Identifikasi Pola Fluktuasi Pemakaian Air." Perencanaan Jaringan Pipa Transmisi Dan Distribusi Air Minum: 1–16.
- Ratnaningrum, Sitoesmi, I Wayan Mundra, and Sriliani Surbakti. 2021. "Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih Pdam Di Kecamatan Trenggalek Kabupaten Trenggalek." *Student Journal Gelagar* 3(1): 27–34.
- Soemarto, C. D. 1987. "Koleksi Buku 1987." : 1987.
- Triatmodjo. 1993, Hidrolika I, Beta Offset, Yogyakarta.
- Triatmodjo. 1996, Hidrolika II, Beta Offset, Yogyakarta.
- Wijanarko. Aris. 2011. "Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih Unit Kedawung PDAM Seragen." : 56.