

Perencanaan Distribusi Air Sumur Bor Kecamatan Cibatu

Ahmad Rosidin¹, Sulwan Permana^{2*}

^{1,2}Institut Teknologi Garut, Indonesia

*email: sulwanpermana@itg.ac.id

Info Artikel

Dikirim: 3 Agustus 2023
Diterima: 23 Agustus 2023
Diterbitkan: 31 Mei 2024

Kata kunci:

Air Domestik;
Headloss;
Jam Puncak;
Jaringan Pipa;
Proyeksi Penduduk.

ABSTRAK

Air bersih sangat berperan penting dalam kehidupan sehari-hari. Namun pada musim kemarau mengakibatkan krisis air di beberapa wilayah Kabupaten Garut, dampak dari krisis air yang dilanda salah satunya adalah Desa Cibunar Kecamatan Cibatu. Tujuan dari penelitian ini yaitu merencanakan debit kebutuhan air minum, kapasitas bak penampung dan perencanaan distribusi air dengan memaksimalkan potensi air sumur bor sebagai sumber air baku. Perlu adanya rekayasa distribusi dengan jaringan pipa berbahan PVC dan sistem pengaliran kombinasi. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif, dalam perencanaan jaringan ini proyeksi penduduk menggunakan metode geometrik dengan tahun rencana 2023-2042 dengan jumlah penduduk di akhir tahun rencana sebesar 11191 jiwa, jumlah kebutuhan air perjiwa sebesar 60 liter/orang/hari. Jumlah total kebutuhan air domestik untuk satu desa sebesar 671460 liter/orang/hari atau 7,77 liter/detik pada akhir tahun proyeksi rencana 2042. Data-data yang telah lengkap kemudian dianalisis dengan aplikasi EPANET 2.2, hasil dari analisis didapat tekanan rata-rata 25,23 m, headloss rata-rata 0,56 km/m dan kecepatan aliran rata-rata 0,18 m/s dan dari hasil analisis tersebut didapat diameter ideal pipa dsitribusi dengan diameter 100-200 mm. Sedangkan hasil running dengan skenario jam puncak didapat debit sebesar 879 liter/jam. Dalam perencanaan spesifikasi pompa yang dibutuhkan total head sebesar 159,34 m dan daya sebesar 45,41 Kw dengan tipe pompa CR 120-5-1. Perencanaan jaringan distribusi Desa Cibunar pada akhir tahun rencana dapat memenuhi kebutuhan masyarakat selama periode perencanaan.

1. PENDAHULUAN

Air bersih sangat berperan penting bagi masyarakat dalam menjalankan aktivitas sehari-hari [1]. Pemberdayaan air untuk memenuhi kebutuhan secara keseluruhan mencapai 40-60 % dalam kota maupun pedesaan. Penyediaan air bersih masih dalam perhatian Pemerintah Kabupaten Garut hal ini disebabkan oleh kurangnya sumber air yang diakibatkan oleh perubahan cuaca, kondisi lingkungan dan lain sebagainya [2]. Dari dampak kondisi tersebut Desa Cibunar Kecamatan Cibatu mengalami kekeringan panjang yang mengharuskan masyarakat untuk mencari sumber air pengganti untuk memenuhi kebutuhan air rumah tangga seperti mencuci, memasak, air minum dan sebagainya [3].

Sumber pengganti air masyarakat dalam menghadapi kekeringan selama musim kemarau yaitu sumber air yang berasal dari sumur bor. Sumur bor ini merupakan salah satu bantuan dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) dan Kementerian Pekerjaan Umum Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Sumber

Daya Air, kedalaman dari sumur bor ini masing-masing kurang lebih 150 meter yang berguna untuk mengatasi krisis air yang sedang terjadi di wilayah Kabupaten Garut. Namun dalam penggunaan sumber air ini tidak efektif bagi masyarakat karena sumur bor yang dibangun tidak memiliki jaringan distribusi .

Karena hal ini masyarakat harus mengambil air secara berbondong-bondong serta mengantri berjam-jam untuk mendapatkan air bersih. Pemanfaatan sumber air yang sudah ada sebagai penanggulangan kekeringan di musim kemarau ini dinilai kurang efektif, maka oleh sebab itu perlu adanya perencanaan jaringan distribusi air bersih agar dapat memaksimalkan sumber air dan mempermudah masyarakat dalam pemanfaatan air secara menyeluruh dan merata. Yang membedakan penelitian ini berada pada metode yang digunakan adalah metode analisis deskriptif sedangkan pada penelitian sebelumnya menggunakan metode kualitatif deskriptif.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode analisis deskriptif pada penelitian ini memiliki peranan yang sangat penting dalam penelitian yang akan dilakukan. Dengan adanya metode analisis deskriptif ini berupa angka-angka hasil perhitungan atau pengukuran yang bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai langkah-langkah atau cara yang digunakan dalam penelitian, agar sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di wilayah Desa Cibunar Kecamatan Cibatu Kabupaten Garut Provinsi Jawa Barat. Lokasi penelitian bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2 Tahapan Pengumpulan Data

Data primer, data yang diperoleh dari lokasi penelitian secara langsung survei ke lokasi sedangkan data kontur tanah, data ini merupakan hasil eksisting dari Google Earth dan di ekspor ke aplikasi ArcGis, sedangkan data sekunder merupakan data yang diperoleh berdasarkan data yang ada. Data ini berupa data kependudukan Desa Cibunar selama 13 tahun terakhir dan data fasilitas non domestik seperti sekolah dan masjid.

2.3 Pengolahan Data

Dalam pengolahan data analisis ini menggunakan proyeksi kependudukan metode geometrik [4] dan proyeksi fasilitas yang mengacu kedalam Kepmen Kimpraswil No.534 tahun 2001 mengenai Pedoman Standar Pelayanan Fasilitas Umum Bidang Tata Ruang [5].

$$P_n = p_0(1 + r)^n \quad (1)$$

$$r = \left(\frac{P_t}{P_0}\right)^{1/t} \quad (2)$$

Keterangan :

- P_n = jumlah penduduk pada akhir tahun ke-n (jiwa)
- P_t = jumlah penduduk pada tahun t (jiwa)
- P_0 = jumlah penduduk pada tahun yang ditinjau (jiwa)
- r = angka pertambahan penduduk tiap tahun (%)
- n = jumlah tahun proyeksi (tahun)
- t = periode waktu antara tahun dasar dan tahun t

2.4 Analisis Kebutuhan Air

Kebutuhan air dianalisis berdasarkan hasil proyeksi penduduk untuk mengetahui jumlah kebutuhan air domestik maupun non domestik [6]. Fluktuasi air merupakan penggunaan air secara signifikan dalam kurun waktu tertentu naik maupun turun atau tidak selalu sama [6]. Dengan faktor harian maksimum dalam persen 115%-120% dan faktor jam maksimum dalam persen 175%-210%. Kategori kebutuhan air Desa Cibunar termasuk kedalam semi urban dengan jumlah penduduk yang kurang dari 20.000 jiwa dengan kebutuhan air per hari sebesar 60-90 liter/orang. Berdasarkan kebutuhan domestik sesuai dengan standar dari SNI 6728.1:2015 [7].

$$Q_d = M_n \times S \quad (3)$$

- Q_d = kebutuhan air domestik
- M_n = jumlah penduduk
- s = standar pemakaian air/orang/hari

$$Q_{jm} = F_{jm} \times Q_r \quad (4)$$

- Q_{jm} = kebutuhan air jam maksimum (m^3 /jam)
- F_{jm} = faktor jam maksimum (175%-210%)
- Q_r = kebutuhan air rata-rata (L/s)

2.5 Pemodelan Jaringan dan Analisis Headloss

Pemodelan jaringan dilakukan dengan menggunakan aplikasi Google Earth dan aplikasi ArcGis. Pemodelan kemudian dianalisis diaplikasi Epanet 2.2, analisis *headloss* dengan data koefisien Hazen Williams di mana nilai $C = 140$ [8]-[9].

$$h_f = \left(\frac{Q}{0.2785 \times C \times D^{2.63}}\right)^{1.85} \times L \quad (5)$$

Keterangan:

- H_f = kehilangan friksi
- C = debit aliran (L/s)
- Q = koefisien hazen-williams
- D = diameter (m)
- L = panjang pipa (m)

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk dan Fasilitas Umum

Proyeksi pertumbuhan penduduk perlu dilakukan dalam perencanaan distribusi air bersih [10]-[11]. Berdasarkan hasil akhir didapat bahwa metode geometrik dengan nilai korelasi 0.989264 dan nilai standar deviasi 139.2251, maka dengan demikian metode geometrik digunakan sebagai analisis proyeksi penduduk yang direncanakan 20 tahun ke depan dari tahun 2023-2042 hasil ini dapat digunakan untuk menghitung kebutuhan air di setiap RW di wilayah Desa Cibunar.

Tabel 1. Data Jumlah Penduduk

Tahun	jumlah	Tahun	Jumlah
2023	9036	2033	9674
2024	9075	2034	9781
2025	9113	2035	9900
2026	9160	2036	10030
2027	9212	2037	10175
2028	9271	2038	10337
2029	9337	2039	10516
2030	9409	2040	10716
2031	9489	2041	10940
2032	9577	2042	11192

Berdasarkan data jumlah penduduk pada tahun 2023 dengan jumlah 9036 orang maka proyeksi dikembangkan lagi menjadi proyeksi di setiap RW, hasil proyeksi penduduk berdasarkan jumlah jiwa setiap RW bisa dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Proyeksi Metode Geometri Pada Akhir Tahun Proyeksi 2042

No	RW	Kampung	Jiwa
1	1	Kp. Parakantelu	953
2	2	Kp. Sayang	903
3	3	Kp. Genteng pacing	2774
4	4	Kp. Cileles	1227
5	5	Kp. Salam I	779
6	6	Kp. Salam II	289
7	7	Kp. Cipancur	457
8	8	Kp. Cilimus hideung	442
9	9	Kp. Parakantelu	733
10	10	Kp. Sukasenang	791
11	11	Kp. Cihuma	855
12	12	Kp. Pangsor	441
13	13	Kp. Cigorowong	302
14	14	Kp. Cinangsi	245
		Jumlah	11191

Sedangkan proyeksi fasilitas umum tergantung kepada angka laju pertumbuhan penduduk pada daerah berkembang. Adapun fasilitas umum yang ada di Desa Cibunar terdiri dari TK, SD, SMP, SMA, pasar, mushola dan masjid. Berdasarkan KEPMEN KIPRASWIL No. 534 tahun 2001.

Tabel 3: Data Fasilitas Umum Pada Akhir Tahun Proyeksi 2042

No	RW	Kampung	PAUD	TK	SD	SMP	SMA
1	1	Kp. Parakantelu	1	1	1	-	-
2	2	Kp. Sayang	1	1	1	-	-
3	3	Kp. Genteng pacing	1	1	1	-	-
4	4	Kp. Cileles	-	-	1	1	-
5	5	Kp. Salam I	1	2	-	1	1
6	6	Kp. Salam II	1	-	-	-	-
7	7	Kp. Cipancur	1	1	1	-	-
8	8	Kp. Cilimus hideung	1	1	-	-	-
9	9	Kp. Parakantelu	1	1	-	-	-
10	10	Kp. Sukasenang	-	-	-	-	-

No	RW	Kampung	PAUD	TK	SD	SMP	SMA
11	11	Kp. Cihuma	-	-	1	1	-
12	12	Kp. Pangsor	-	-	-	-	-
13	13	Kp. Cigorowong	-	-	-	-	-
14	14	Kp. Cinangsi	-	-	-	-	-

3.2 Kebutuhan Air

1) Kebutuhan air domestik

Berdasarkan hasil wawancara beberapa masyarakat yang dilakukan pada 17 Mei 2023, rata-rata pemakaian air Desa Cibunar kisaran >60 liter/hari. Kategori Kota semi urban dengan jumlah penduduk kurang dari 20.000 jiwa maka dari itu Desa Cibunar termasuk kedalam kategori tersebut dengan kebutuhan air perorang sebesar 60 liter/hari. Dari jumlah kebutuhan air per orang sebesar 60 liter/hari nilai tersebut digunakan untuk pemakaian kebutuhan air minum domestik.

Tabel 4. Kebutuhan Air Domestik Desa Cibunar Tahun 2042

Kebutuhan Air Minimum per RW					Kebutuhan air	
No	RW	Kampung	Jiwa	liter/hari	liter/jam	liter/detik
1	1	Kp. Parakantelu	953	57180	2382.500	0.66
2	2	Kp. Sayang	903	54180	2257.500	0.63
3	3	Kp. Genteng pacing	2774	166440	6935.000	1.93
4	4	Kp. Cileles	1227	73620	3067.500	0.85
5	5	Kp. Salam I	779	46740	1947.500	0.54
6	6	Kp. Salam II	289	17340	722.500	0.20
7	7	Kp. Cipancur	457	27420	1142.500	0.32
8	8	Kp. Cilimus hideung	442	26520	1105.000	0.31
9	9	Kp. Parakantelu	733	43980	1832.500	0.51
10	10	Kp. Sukasenang	791	47460	1977.500	0.55
11	11	Kp. Cihuma	855	51300	2137.500	0.59
12	12	Kp. Pangsor	441	26460	1102.500	0.31
13	13	Kp. Cigorowong	302	18120	755.000	0.21
14	14	Kp. Cinangsi	245	14700	612.500	0.17
		jumlah	11191	671460	27977.500	7.77

2) Kebutuhan air non domestik

Kebutuhan air yang direncanakan adalah fasilitas umum yang meliputi TK ,PAUD ,SD ,SMP ,SMA, pasar dan masjid. Berdasarkan dari data laporan fasilitas Desa Cibunar tahun 2023 jumlah rata-rata murid 1 desa setiap sekolah dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 5. Kebutuhan Air Non Domestik

Fasilitas Sekolah		Kebutuhan Air		
	Unit	Siswa	m3/hari	liter/detik
PAUD	8	174	1740	0.020
TK	8	148	1480	0.017
SD	6	625	6250	0.072
SMP	2	426	4260	0.049
SMA	1	54	540	0.006
Jumlah	25	1427	14270	0.165
Kebutuhan Non Domestik		Kebutuhan air		
	Fasilitas ibadah	Unit	m3/hari	liter/detik
Masjid		12	36000	0.417
Mushola		42	84000	0.972
Jumlah		54	120000	1.39

Kebutuhan Non Domestik		Kebutuhan air	
Pasar	unit	m ³ /hari	liter/detik
	1	12000	0.139

3) Fluktuasi air

Peningkatan penggunaan air dalam sehari atau dalam setiap jam mengalami kenaikan berdasarkan kebutuhan atau aktivitas sehari-hari[12]. Kebutuhan air domestik maksimum per RW Desa Cibunar dengan skala faktor harian puncak sebesar 175% sedangkan kebutuhan air non domestik maksimumnya sebesar 115% pada akhir tahun perencanaan 2042.

Tabel 6. Kebutuhan Air Maksimum Desa Cibunar Tahun 2042

No	RW	Kampung	Jiwa	Fluktuasi Air		
				Jam Maksimum Fhr 1.15 %	Hari maksimum Fhr 1.75%	
kebutuhan Air Minum per RW				m ³ /hari	m ³ /hari	
1	1	Kp. Parakantelu	953		65.757	4.17
2	2	Kp. Sayang	903		62.307	3.95
3	3	Kp. Genteng pacing	2774		191.406	12.14
4	4	Kp. Cileles	1227		84.663	5.37
5	5	Kp. Salam I	779		53.751	3.41
6	6	Kp. Salam II	289		19.941	1.26
7	7	Kp. Cipancur	457		31.533	2
8	8	Kp. Cilimus hideung	442		30.498	1.93
9	9	Kp. Parakantelu	733		50.577	3.21
10	10	Kp. Sukasenang	791		54.579	3.46
11	11	Kp. Cihuma	855		58.995	3.74
12	12	Kp. Pangsor	441		30.429	1.93
13	13	Kp. Cigorowong	302		20.838	1.32
14	14	Kp. Cinangsi	245		16.905	1.07
		Jumlah	11191		772.179	48.96
		Rata-rata			55.16	3.5

Dari tabel 6 kebutuhan air rata-rata maksimum berdasarkan penggunaannya sebesar 55155,64 liter/hari atau 55,155m³/hari. Dan dari tabel tersebut bisa diketahui bahwa besar kebutuhan air pada jam tertentu dalam satu hari Desa Cibunar rata-rata sebesar 3.50 m³/hari.

3.3 Hasil Analisis Epanet

Pemodelan jaringan yang sudah direncanakan dianalisis menggunakan aplikasi Epanet 2.2[4], hasil *ranning* yang didapatkan tekanan pada setiap nod rata-rata sebesar 25,23 m dengan tekanan minimum 4,6 m dan hasil dari kehilangan tekanan pada pipa sebesar 0,56 km/m dalam kondisi maksimum kehilangan tekanan (*Unit Headloss*) sebesar 4,55 km/m dan kehilangan tekanan minimum 0,01 km/m. Kecepatan rata-rata aliran *velocity* 0,18 m/s dan kecepatan maksimum aliran sebesar 0,64 m/s, rata-rata diameter pipa yang digunakan 100-200 mm.

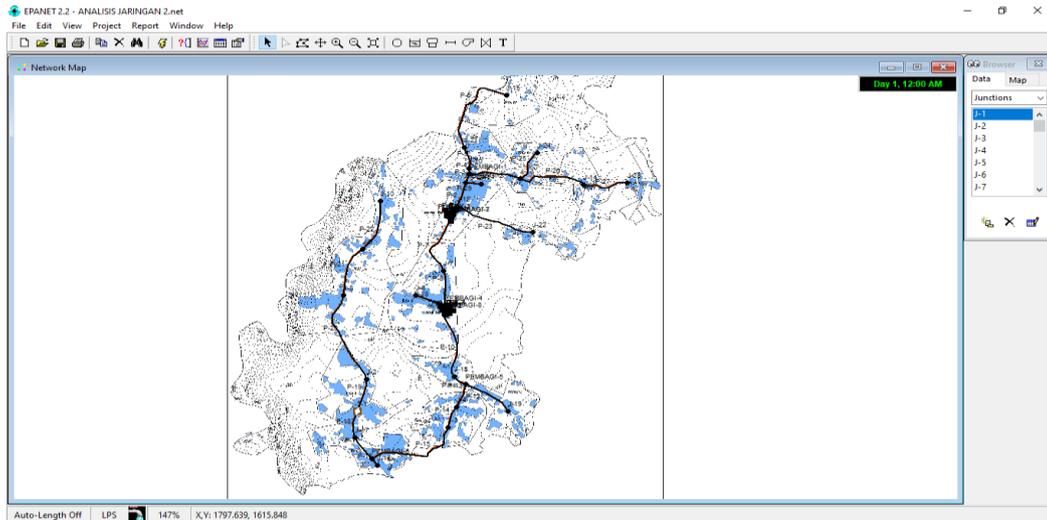
Tabel 7. Hasil Analisis Nod Dari Epanet 2.2

Network Table - Nodes at 8:00 Hrs							
Node ID	Elevation	Demand	Pressure	Node ID	Elevation	Demand	Pressure
	m	LPS	m		m	LPS	m
Junc J-1	600	0.62	6.15	Junc J-16	600	0.47	6.25
Junc J-2	594	0.62	12.12	Junc J-17	600	0.47	6.19
Junc J-3	596	0.59	10.48	Junc J-18	590	0.51	16.67
Junc J-4	584	0.59	22.55	Junc J-19	602	0.51	4.63
Junc J-5	582	1.21	24.68	Junc J-20	582	0.57	23.52
Junc J-6	582	1.21	24.6	Junc J-21	566	0.57	39.48

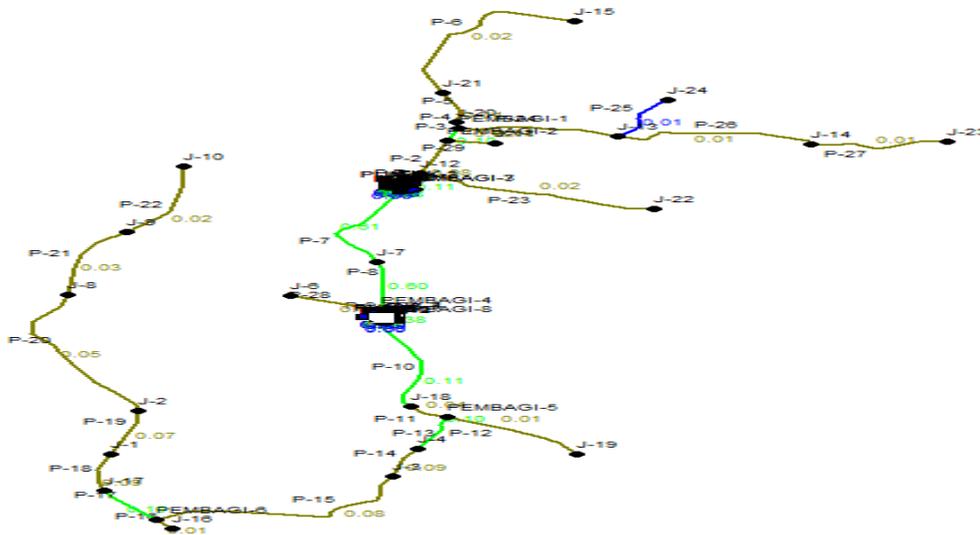
Network Table - Nodes at 8:00 Hrs							
Node ID	Elevation m	Demand LPS	Pressure m	Node ID	Elevation m	Demand LPS	Pressure m
Junc J-7	578	1.21	28.61	Junc J-22	582	0.59	24.16
Junc J-8	568	0.53	37.77	Junc J-23	568	0.4	37.24
Junc J-9	568	0.53	37.68	Junc J-24	568	0.32	37.34
Junc J-10	568	0.53	37.65	Resvr R-1	578	0	0
Junc J-11	582	0.51	23.68	Resvr R-2	582	0	0
Junc J-12	578	0.51	28.2	Tank TNK-1	598	0	7.12
Junc J-13	576	0.38	29.35	Tank TNK-2	598	0	7.12
Junc J-14	572	0.61	33.25	Tank TNK-3	602	-78.85	5.31
Junc J-15	552	0.59	53.43	Tank TNK-4	602	64.2	4.27

Tabel 8. Hasil Analisis Pipa Dari Epanet 2.2

Network Table - Links at 8:00 Hrs						
Node ID	Length m	Diameter mm	Roughness	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km
Pipe P-1	73.44	100	140	5.03	0.64	4.66
Pipe P-2	172.07	100	140	3.94	0.5	2.96
Pipe P-3	62.61	100	140	3.43	0.44	2.28
Pipe P-4	33.98	100	140	1.72	0.22	0.64
Pipe P-5	146.74	100	140	1.15	0.15	0.3
Pipe P-6	612.32	100	140	0.59	0.07	0.09
Pipe P-7	434.29	200	140	-5.03	0.16	0.16
Pipe P-8	238.1	200	140	-6.25	0.2	0.24
Pipe P-9	41.71	200	140	-7.46	0.24	0.33
Pipe P-10	461.88	250	140	5.98	0.12	0.07
Pipe P-11	88.94	200	140	5.47	0.17	0.19
Pipe P-12	313	100	140	0.51	0.07	0.07
Pipe P-13	168.19	150	140	4.96	0.28	0.63
Pipe P-14	141.6	150	140	4.37	0.25	0.5
Pipe P-15	601.83	150	140	3.79	0.21	0.38
Pipe P-16	57.21	150	140	-0.47	0.03	0.01
Pipe P-17	175.64	150	140	3.31	0.19	0.3
Pipe P-18	183.72	150	140	2.84	0.16	0.22
Pipe P-19	227.48	150	140	2.21	0.13	0.14
Pipe P-20	640.73	100	140	1.59	0.2	0.55
Pipe P-21	344.9	100	140	1.06	0.13	0.26
Pipe P-22	348.25	100	140	0.53	0.07	0.07
Pipe P-23	485.54	100	140	0.59	0.07	0.09
Pipe P-24	320.6	100	140	1.7	0.22	0.63
Pipe P-25	214.15	100	140	0.32	0.04	0.03
Pipe P-26	417.84	100	140	1	0.13	0.23
Pipe P-27	270.88	100	140	0.4	0.05	0.04
Pipe P-28	190.42	100	140	1.21	0.15	0.33
Pipe P-29	94.56	100	140	0.51	0.07	0.07
Pump PUM-1	#N/A	#N/A	#N/A	0	0	0
Pump PUM-2	#N/A	#N/A	#N/A	0	0	0



Gambar 2. Pemodelan Jaringan



Gambar 3. Hasil *Running* Epanent 2.2

Hasil skenario jam puncak berdasarkan waktu penggunaan air domestik[6]-[11]diambil dari beberapa sampel yang menghasilkan debit dengan total 879 dan 836,40 liter/jam, puncak pemakaian air terjadi pada pukul 8:00 dan pukul 15:00 yang merupakan debit total dari setiap RW dengan penggunaan air tidak selamanya konstan namun relatif naik dan turun. Berdasarkan kebutuhan masyarakat dalam pemakaian air yang direncanakan dengan puncak pemakaian air berdurasi selama 14 jam dan pemakaian air normal selama 10 jam yaitu ketika pada malam hari.

Tabel 9: Hasil Analisis Epanet Berdasarkan Jam Puncak

RW	Node ID	Demand liter/jam					
		6:00	8:00	10:00	15:00	16:00	17:00
RW 1	Junc J-1	2016	2232	1764	2124	1872	1836
	Junc J-2	2016	2232	1764	2124	1872	1836
RW 2	Junc J-3	1872	2124	1656	2016	1764	1728
	Junc J-4	1872	2124	1656	2016	1764	1728
RW 3	Junc J-5	3888	4356	3420	4140	3672	3528
	Junc J-6	3888	4356	3420	4140	3672	3528

RW	Node ID	Demand liter/jam					
		6:00	8:00	10:00	15:00	16:00	17:00
RW 4	Junc J-7	3888	4356	3420	4140	3672	3528
	Junc J-8	1692	1908	1512	1800	1584	1548
	Junc J-9	1692	1908	1512	1800	1584	1548
RW 5	Junc J-10	1692	1908	1512	1800	1584	1548
	Junc J-11	1656	1836	1440	1764	1548	1476
	Junc J-12	1656	1836	1440	1764	1548	1476
RW 6	Junc J-13	1224	1368	1080	1296	1152	1116
RW 7	Junc J-14	1944	2196	1692	2088	1836	1764
RW 8	Junc J-15	1872	2124	1656	2016	1764	1728
RW 9	Junc J-16	1512	1692	1332	1620	1440	1368
	Junc J-17	1512	1692	1332	1620	1440	1368
RW 10	Junc J-18	1656	1836	1440	1764	1548	1476
	Junc J-19	1656	1836	1440	1764	1548	1476
RW 11	Junc J-20	1836	2052	1620	1944	1728	1656
	Junc J-21	1836	2052	1620	1944	1728	1656
RW 12	Junc J-22	1872	2124	1656	2016	1764	1728
RW 13	Junc J-23	1296	1440	1116	1368	1188	1152
RW 14	Junc J-24	1044	1152	900	1116	972	936
Total		47088.00	52740.00	41400.00	50184.00	44244.00	42732.00
Rata-rata		1962.00	2197.50	1725.00	2091.00	1843.50	1780.50

Contoh perhitungan *headloss* Pipe P-1

Diketahui

$$Q = 5,03 \frac{L}{s} \rightarrow 0,005 \frac{m}{s} \quad D = 100 \text{ m} \rightarrow 0,1 \text{ m} \quad L = 73,4 \text{ m} \rightarrow 0,0734 \text{ Km} \quad C = 140$$

Penyelesaian:

$$h_f = \left(\frac{0,005}{0,2785 \times 140 \times 0,1^{2,63}} \right)^{1,85} \times 73,4 = 0,3436 \text{ m}$$

$$h_{fkm} = 0,3436 \times 0,00734 = 4,679 \frac{m}{Km}$$

Contoh perhitungan *velocity* dan *flow* Pipe P-1 menggunakan persamaan 2.31

$$V = \frac{0,005}{\frac{\pi}{4} \times 0,1} \times 10 = 0,64 \frac{m}{s} \Rightarrow v = \pi \times \left(\frac{0,1}{2} \right)^2 \times 0,64 \times 1000 = 5,03 \frac{L}{s}$$

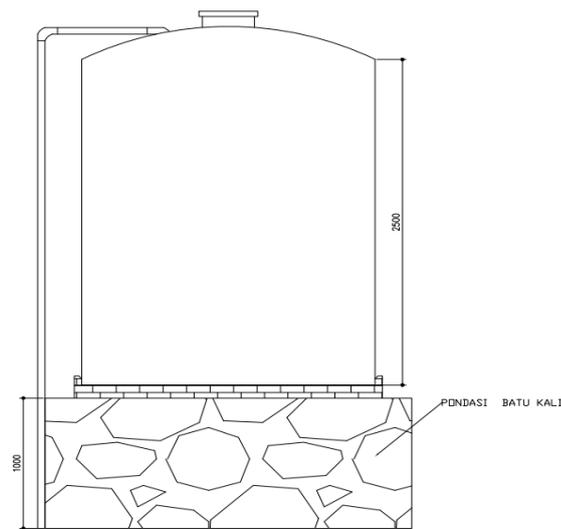
3.4 Dimensi Tangki Air

Dimensi penampungan harus mampu menampung debit air untuk 14 jam pemakaian pada waktu jam puncak pemakaian[11], dimensi penampungan air berbentuk silinder dengan ketinggian alas 1 m di atas permukaan tanah. Debit air harus di kali 7 jam agar dapat menentukan dimensi penampungan air yang dibutuhkan. Penampungan air di sesuaikan dengan volume air yang sudah di *custom* oleh pabrikan.

Tabel 10. Dimensi Penampungan Air

RW	Liter/jam	Debit			Dimensi Tengki Air		
		liter/jam	m3		D	t	V m ³
	1 jam	7 jam	7 jam				
RW 1	2232	15624	15.624	2	2.5	15.7	
	2232	15624	15.624	2	2.5	15.7	
RW 2	2124	14868	14.868	2	2.5	15.7	
	2124	14868	14.868	2	2.5	15.7	
RW 3	4356	30492	30.492	2.8	3.5	30.772	
	4356	30492	30.492	2.8	3.5	30.772	

RW	Liter/jam 1 jam	Debit		Dimensi Tangki Air		
		liter/jam 7 jam	m3 7 jam	D	t	V m ³
	4356	30492	30.492	2.8	3.5	30.772
RW 4	1908	13356	13.356	2	2.2	13.816
	1908	13356	13.356	2	2.2	13.816
RW 5	1836	12852	12.852	2	2	12.56
	1836	12852	12.852	2	2	12.56
RW 6	1368	9576	9.576	1.5	2	9.42
RW 7	2196	15372	15.372	2	2.5	15.7
RW 8	2124	14868	14.868	2	2.5	15.7
RW 9	1692	11844	11.844	2	2	12.56
	1692	11844	11.844	2	2	12.56
RW 10	1836	12852	12.852	2	2	12.56
	1836	12852	12.852	2	2	12.56
RW 11	2052	14364	14.364	2	2.5	15.7
	2052	14364	14.364	2	2.5	15.7
RW 12	2124	14868	14.868	2	2.5	15.7
RW 13	1440	10080	10.08	1.6	2	10.048
RW 14	1152	8064	8.064	1.4	2	8.792
total	52740	369180	369.18			

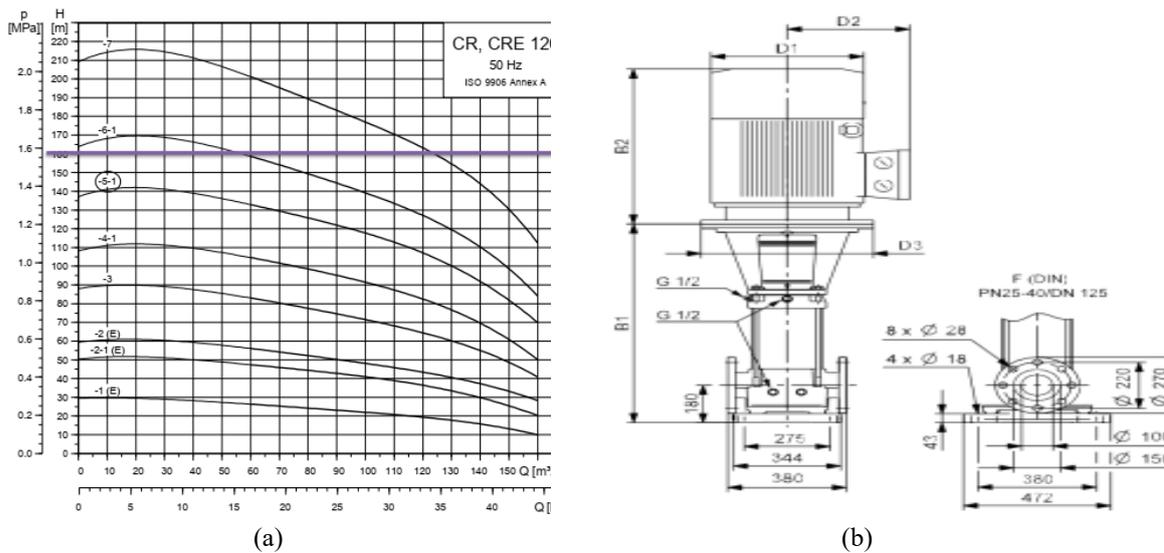


TAMPAK PENAMPUNGAN AIR
SKALA 1 : 25

Gambar 4. Denah Tangki Air

3.5 Perencanaan Pompa

Hasil perhitungan analisis pompa daya yang diperlukan untuk kedua pompa sebesar 45,41 kw yang dapat mengalir air ke jaringan distribusi [9]. *Head total* yang diperlukan pompa sebesar 160 m, maka spesifikasi kedua pompa sumur bor yang ada dipasaran dengan tipe CR 120-5-2, maka pompa yang dibutuhkan untuk masing-masing sumur bor sebanyak 1 unit.



Gambar 5. Kurva Pompa Dan Dimensi Pompa

Tabel 11. Jenis Pompa Yang Digunakan

Pump type	Motor	CR					Net weight [Kg]
	P2 [kW]	B1	B1+B2	D1	D2	D3	
CR(E) 120-1	11	834	1305	314	204	350	191
CR(E) 120-2-1	18.5	990	1505	314	204	350	227
CR(E) 120-2	22	990	1531	314	204	350	241
CR 120-3	30	1145	1755	407	315	400	353
CR 120-4-1	37	1301	1968	407	315	400	392
CR 120-5-1	45	1456	2164	439	338	450	487
CR 120-6-1	55	1642	2389	487	410	550	627
CR 120-7	75	1797	2617	540	433	550	741

4. KESIMPULAN

Debit air kebutuhan masyarakat Desa Cibunar yang dibutuhkan pada jam normal sebesar 671.460 liter/orang/hari atau 7,77 liter/detik pada akhir tahun proyeksi rencana 2042, sedangkan pada jam puncak pemakaian air untuk memenuhi kebutuhan masyarakat sebesar 879 dan 836,40 liter/jam dan puncak pemakaian air terjadi pada pukul 8:00 dan pukul 15:00. Dengan rekayasa pengambilan air pada tiap nod atau tampungan air selama 14 jam.

Kapasitas bak penampungan masyarakat Desa Cibunar setiap RW berbeda-beda, karena jumlah kebutuhan air tergantung kepada besaran jumlah penduduk, contohnya jumlah penduduk RW 1 dengan jumlah jiwa 953 dan kebutuhan air pada jam puncak sebesar 2232 liter/jam untuk setiap nod, rekayasa pengambilan air selama 7 jam sebesar 15.624 m³ maka dimensi bak penampung silinder yang di perlukan 15,7 m³. Dimensi bak penampung dapat dilihat pada tabel 9.

Dimensi pipa ideal dalam mendistribusikan air bersih dengan diameter pipa 100-200 mm tergantung jarak penyaluran serta medan yang dilalui oleh pipa itu sendiri.

REFERENSI

- [1] I. Agustiar, "Perencanaan Jaringan Pipa Air Bersih Desa Gedang Kulut Kecamatan Cerme Kabupaten Gresik," *Unigres*, vol. 08, pp. 1–9, 2019, doi: 10.5281/zenodo.3820897.
- [2] J. Nugroho, M. Zid, and M. Miarsyah, "Potensi sumber air dan kearifan masyarakat dalam

- menghadapi risiko kekeringan di wilayah karst (Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Yogyakarta),” *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management)*, vol. 4, no. 1, pp. 438–447, 2020, doi: 10.36813/jplb.4.1.438-447.
- [3] Y. Riti and Putri Puryundari, “Penanggulangan Krisis Air Bersih Dengan Membuat Perpipaan Di Desa Bogori Kalimantan Barat,” *Jurnal Pengabdian UntukMu NegeRI*, vol. 5, no. 2, pp. 168–173, Nov. 2021, doi: 10.37859/jpumri.v5i2.3084.
- [4] R. M. Rachman, T. Sudi, and A. S. Sukarman, “Terakreditasi ‘Peringkat 4 (Sinta 4)’ oleh Kemenristekdikti Analisis Kebutuhan Jaringan Distribusi Air Bersih Di Desa Laronaha Menggunakan Software Epanet 2.0,” vol. 6, no. 1, pp. 1–5, doi: 10.5281/zenodo.3891446.
- [5] D. Kecamatan and T. Selatan, “Tinjauan Terhadap Kapasitas Produksi Instalasi Pengolahan Air Minum (IPAM) Paca,” vol. 19, p. 77, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/>
- [6] W. B. Putra, N. Indra, K. Dewi, and T. Busono, “Penyediaan Air Bersih Sistem Kolektif: Analisis Kebutuhan Air Bersih Domestik pada Perumahan Klaster,” *Jurnal Arsitektur TERRACOTTA* |, vol. 1, no. 2, pp. 115–123, 2020.
- [7] D. Ngorogunung, K. Bubulan, K. Bojonegoro, M. Fadiah, and A. K. Ratnasari, “Perencanaan Embung Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Domestik,” vol. 7, no. 1, p. 58, 2022.
- [8] R. Talanipa, T. S. Putri, F. R. Rustan, and A. T. Yulianti, “Implementasi Aplikasi EPANET Dalam Evaluasi Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM Kolaka,” *INFORMAL: Informatics Journal*, vol. 7, no. 1, p. 46, Apr. 2022, doi: 10.19184/isj.v7i1.30802.
- [9] Y. Armelia *et al.*, “Perencanaan Ulang Dimensi Sump Dan Pompa Pada Sump A Di PT. Buana Eltra Re-Design Dimensions Of Sump And Pump At Sump A In PT. BUANA ELTRA,” vol. 4, no. 2, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/JP>
- [10] F. F. Fauzi and S. Permana, “Perencanaan Embung Desa Pasawahan Kabupaten Garut,” *Jurnal Konstruksi*, vol. 21, no. 1, pp. 12–19, May 2023, doi: 10.33364/konstruksi/v.21-1.1208.
- [11] R. Andreas Juvano, H. Yermadona, and A. Susanti Yusman, “Tinjauan Perencanaan Jaringan Perpipaan Distribusi Air Bersih Di Kenagarian Taram Kecamatan Harau,” *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, vol. 1, no. 2, pp. 147–153, Feb. 2022, doi: 10.33559/err.v1i2.1138.
- [12] A. A. Oktavianto and F. Rosariawari, “INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi Analisis Fluktuasi Pemakaian Air Bersih di Pemukiman Desa,” *Media Cetak*, vol. 2, no. 3, pp. 543–549, 2023, doi: 10.55123/insologi.v2i3.1940.