



Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih di Kecamatan Samarang Kabupaten Garut

Hafizhuddin Rabbany¹, Sulwan Permana²

Jurnal Konstruksi
Institut Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia
Email : jurnal@itg.ac.id

¹1511028@itg.ac.id
²sulwanpermana@itg.ac.id

Abstrak - Air bersih ialah salah satu kebutuhan mendasar dalam menunjang kehidupan manusia, seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di Kecamatan Samarang maka kebutuhan air bersih juga semakin meningkat, maka untuk Dalam beberapa tahun ke depan, kecamatan Samarang membutuhkan lebih banyak air bersih. Dalam penelitian ini dilakukan analisis ketersediaan air bersih di Kecamatan Samarang, Kabupaten Garut. Analisis dilakukan di lingkungan Samarang yang berasal dari Mata air Cibitung. Selain itu, studi ini juga akan mengevaluasi jaringan Transmisi dan distribusi air untuk mengetahui kapasitas jaringan air bersih yang ada. Saat menentukan ukuran pipa, peneliti menggunakan rumus Hazen-Williams yang diterapkan pada program komputer epanet 2.0. Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa volume air bersih yang dibutuhkan untuk Kecamatan Samarang dimana air bersih digunakan ialah 22,86 l/s, dan volume debit yang dapat digunakan ialah 50 l/s. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Sumber Cibitung masih dapat memenuhi kebutuhan penduduk hingga tahun 2025. Tetapi untuk kapasitas reservoir diperlukan penambahan kapasitas dikarenakan kapasitas reservoir saat ini tidak dapat memenuhi kapasitas reservoir di tahun 2025.

Kata Kunci - Air bersih; Analisis; Distribusi.

I. PENDAHULUAN

Air ialah sumber daya alam yang sangat penting karena dapat memuaskan kehidupan banyak orang, sehingga perlu dijaga keberadaan air agar dapat memberikan manfaat bagi semua makhluk hidup di muka bumi [1], [2]. Sebagai batasan, air bersih ialah air yang memenuhi persyaratan sistem penyediaan air minum, yang meliputi persyaratan kualitas air, meliputi kualitas fisik, kimia, biologi, dan radiologi, sehingga jika diminum maka dalam keadaan murni air tidak menimbulkan efek samping [3].

Meski demikian, masalah penyediaan air bersih masih menjadi perhatian semua pihak, terutama pemerintah. Hal ini disebabkan oleh menurunnya ketersediaan air baku untuk air bersih baik kualitas maupun kuantitasnya yang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti cuaca, keterbatasan potensi air baku, kondisi lingkungan, kegiatan industri, dan lain sebagainya. Bersamaan dengan bertambahnya penduduk Indonesia, kebutuhan air bersih semakin meningkat dari tahun ke tahun. Menurut BPS, data terakhir pada tahun 2010 tercatat sebanyak 238.518.800 orang, kemudian 255.461.700 orang bertambah pada tahun 2015, dan diperkirakan akan meningkat 271.066.400 orang pada tahun 2020 [3].

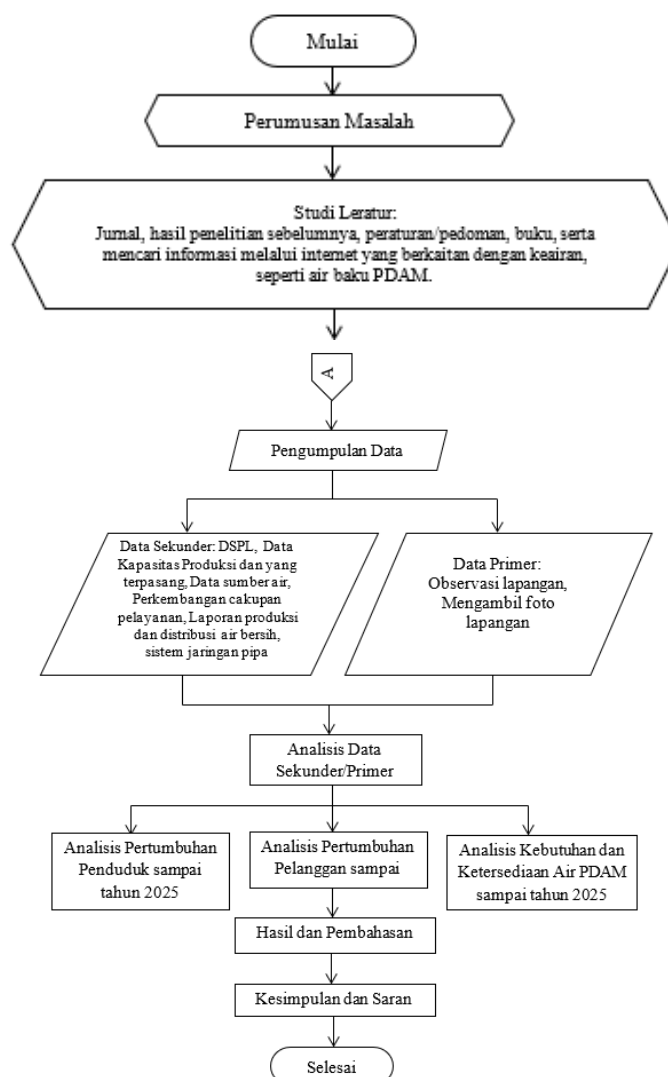
Kabupaten Garut merupakan daerah berkembang di bidang perindustrian, pertanian, pendidikan, dan pariwisata yang diikuti dengan pertumbuhan penduduk Kabupaten Garut. Hal tersebut tentunya akan

berpengaruh pada kuantitas dan kualitas air bersih di Kabupaten Garut yang salah satunya berada di Kecamatan Samarang. Sedangkan untuk lingkungan sekitar yang masih asri dan terawat seperti kawasan semarang, kuantitas dan kualitas air juga sangat baik, namun kini di kawasan semarang, pembangunan perumahan sudah mulai marak untuk menghindari terciptanya lingkungan yang bersih lingkungan Hidup [4]. Jika terjadi krisis air, diperlukan pengelolaan sumber daya air yang tepat dan optimal agar penyaluran air bersih dapat merata dan dapat digunakan dalam waktu yang lama [5]. Sistem penyediaan air biasanya meliputi: Pengumpulan air, pengolahan air, sistem transmisi dan sistem distribusi. Apabila kualitas air ledeng tidak memenuhi baku mutu air minum maka diperlukan kegiatan pengolahan air agar tujuan pelayanan air minum tetap dapat tercapai [6]. Kegiatan sistem transmisi adalah mengumpulkan dan mendistribusikan air dari sumber pengolahan air. Pada saat yang sama, sistem distribusi akan mendistribusikan air ke pelanggan dengan volume dan tekanan yang cukup [7].

II. METODE PENELITIAN

A. Tahap Penelitian

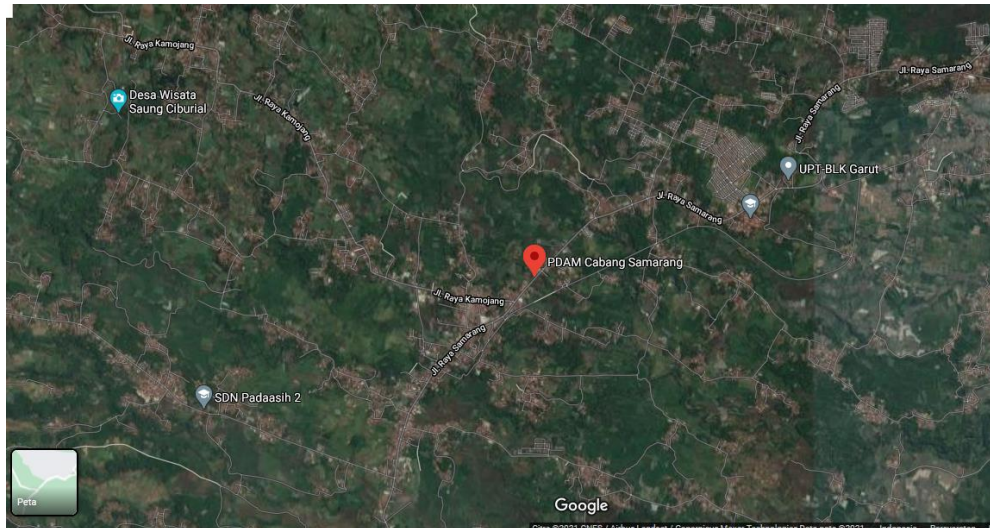
Berikut ini ialah tahapan penelitian dalam menganalisis ketersediaan dan kebutuhan air bersih di Kecamatan Samarang Kab. Garut yang dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 1: Bagan Alir Penelitian

B. Lokasi Penelitian

PDAM cabang Samarang merupakan salah satu cabang dari PDAM TIRTA INTAN di wilayah Kabupaten Garut yang sumber airnya berasal dari mata air Cisitu, mata air Cimanganteun dan mata air Cirantun. Lokasi PDAM cabang Samarang berada di jalan raya Samarang, Kec. Samarang, Kab. Garut. Berikut dapat dilihat pada Gambar 2 [8].



Gambar 2: Lokasi Penelitian
Sumber: (Google Maps, 2020).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Jumlah Penduduk Dan Kebutuhan Air Bersih

Permintaan air dibagi menjadi domestik dan non-domestik. Air rumah tangga digunakan untuk keperluan rumah tangga yaitu untuk minum, memasak, mandi, mencuci pakaian dan keperluan lainnya, sedangkan air non rumah tangga digunakan untuk keperluan perkantoran, tempat ibadah, perdagangan, dll [9].

B. Prediksi Jumlah Penduduk Berdasarkan Jenis Pelanggan

Prediksi jumlah penduduk pada tahun 2025 dihitung dengan mengacu pada hasil prediksi pertambahan masing-masing jenis pelanggan [10].

- Domestik
 - $S.I = R2. + R3. + MBR.$
 - $S.I = 2035 + 3 + 1007$
 - $S.I = 3045$
 - $S.I = 3045 \times 5$
 - $S.I = 15225 \text{ jiwa}$
- Non Domestik
 - $K.n = \text{perdagangan} + \text{Sekolah} + \text{BANK}$
 - $K.n = 33 + 21 + 3$
 - $K.n = 57$
 - $K.n = 57 \times 6$
 - $K.n = 342 \text{ jiwa}$

- Pelanggan Sosial (Sb)
 $S.b = \text{Sosial umum} + \text{Hidran Umum}$
 $S.b = 58 + 3$
 $S.b = ((58 \times 50) + (3 \times 25))$
 $S.b = 2975 \text{ Jiwa}$
- Total jumlah pelanggan sampai tahun 2025
 $P.n. = S1. + K.n. + S.b.$
 $= 15225 + 342 + 2975$
 $= 18542 \text{ jiwa}$

C. Prediksi Kebutuhan Air Bersih Tahun 2025 Berdasarkan Prediksi Masing-Masing Jenis Pelanggan

Prakiraan kebutuhan air bersih tahun 2025 Dihitung dengan mengacu pada hasil prakiraan pertumbuhan jumlah konsumen masing-masing jenis [11].

- a. Pelanggan Domestik (SI)
 $S.I = R.2 + R.3 + MBR.$
 $S.I = 2035 + 3 + 1007$
 $S.I = 3045 \text{ S.R}$
 $S.I = 3045 \times 5 \times 100 \text{ l/h}$
 $S.I = 1.522.500 \text{ l/h}$
 $S.I = 17,62152778 \text{ l/s}$
 - b. Pelanggan Non Domestik (K.n)
 $K.n = \text{Perdagangan} + \text{Sekolah} + \text{BANK}$
 $K.n = 33 + 21 + 3$
 $K.n = 57 \text{ S.R}$
 $K.n = 57 \times 6 \times 100 \text{ l/h}$
 $K.n = 34200 \text{ l/h}$
 $K.n = 0,39583333 \text{ l/s}$
 - c. Pelanggan Sosial (S.b)
 $S.b = \text{Sosial umum} + \text{Hidran Umum}$
 $S.b = 58 + 3$
 $S.b = ((58 \times 50) + (3 \times 25)) \times 30 \text{ l/h}$
 $S.b = 89.250 \text{ l/h}$
 $S.b = 1,032986111 \text{ l/s}$
- Proyeksi total kebutuhan air bersih pada tahun 2025
- $$P.r = \frac{S.I + K.n + S.b}{0,8}$$
- $$P.r = \frac{17,62152778 + 0,39583333 + 1,032986111}{0,8}$$
- $$P.r = 19,05034722 \text{ l/s}$$
- d. Kehilangan Air (L.o)
 $L.o = 0.2 \times P.r$
 $L.o = 0.2 \times 19, \text{ l/s}$
 $L.o = 3,810069444 \text{ l/s}$
 - e. Kebutuhan Harian Maksimum
 $S.s = f.1 \times P.r$
 $S.s = 1.2 \times 19,05034722 \text{ l/s}$

$$S_s = 22,86041667 \text{ l/s}$$

- f. Penggunaan air di Waktu Jam Puncak
 Debit wakt puncak = $f.2 \times P.r$
 $= 1.6 \times 19,05034722 \text{ l/s}$
 $= 30,48055555 \text{ l/s}$

Kebutuhan Air Bersih Menurut Jumlah Jenis Pelanggan Kebutuhan air bersih Kecamatan Samarang tahun 2025 menurut analisis masingmasing jenis pelanggan ialah 19,05034722 l/s, kebutuhan harian maksimum 22,86041667 l/s, dan debit pada jam puncak 30,48055555 l/s.

D. Analisis Kapasitas Reservoir

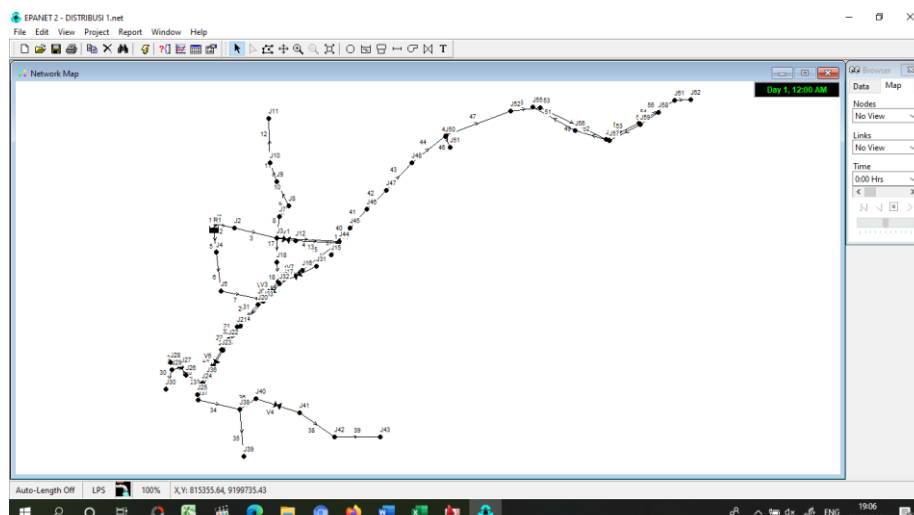
Kapasitas resarvoir adalah 200 m3. Untuk memenuhi kebutuhan air pada tahun 2025, perkiraan kapasitas reservoir pada tahun 2025 adalah sebagai berikut: [12]

Berdasarkan jumlah koneksi saat ini

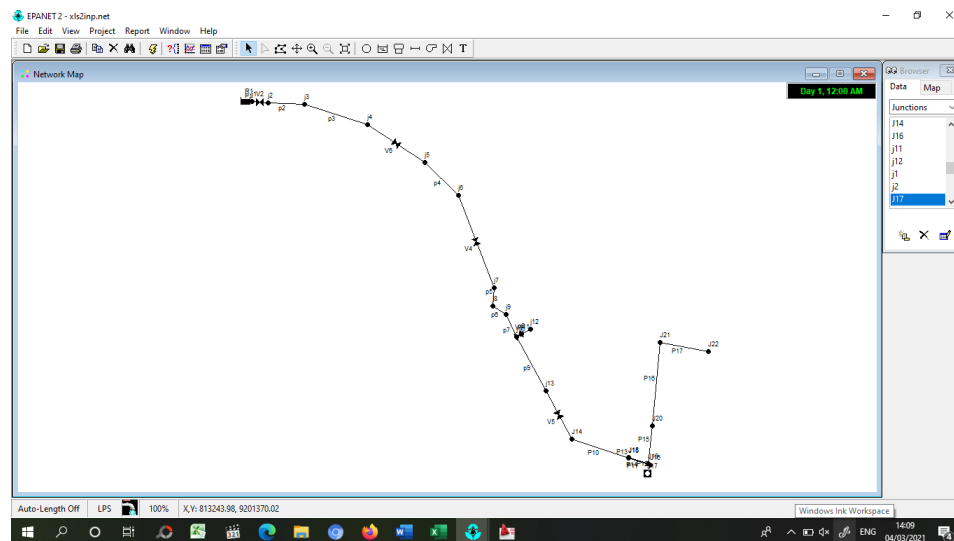
Konsumsi air harian rata-rata	= 19,05 l/s
Jumlah Sambungan	= 3163 S.R
Kehilangan Air (L.o)	= 20.% x Konsumsi air harian rata-rata
	= 20.% x 19,05 l/s
	= 3,81 l/s
Kebutuhan rata-rata	= Konsumsi air harian rata-rata + L.o
	= 19,05 + 3,81
	= 22,86 l/s
Kebutuhan air harian	= 22,86 l/s
	= 1975,104 m3
Kebutuhan reservoir	= 1975,104 x 0.2
	= 395,02 m3
Kekurangan kapasitas reservoir	= 395,02 m3 - 200 m3
	= 195,02 m3

E. Analisa Pipa Jaringan Tranmisi dan Distribusi Air Bersih Tahun 2025 Menggunakan Epanet 2.0

Gambar lokasi link dan node serta hasil analisis simulasi jaringan distribusi Epanet 2.0 eksisting berupa gambar disajikan pada Gambar 3 dan Gambar 4 berikut ini.



Gambar 3: Menggunakan software EPANET 2.0 untuk membangun model sistem jaringan distribusi air bersih di Samaran pada tahun 2025.



Gambar 4: Menggunakan software EPANET 2.0 untuk membuat model sistem jaringan transmisi air bersih di Samaran pada tahun 2025

Tabel 1: Link Node Jaringan Air Bersih PDAM CABANG SAMARANG Tahun 2025

Node ID	Elevation m	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc J1	954	0	0	954.56	0.56
Junc J2	950	0.25	0.25	953.07	3.07
Junc J3	938	0.5	0.5	949.87	11.87
Junc J4	952	0.05	0.05	954.08	2.08
Junc J5	939	1	1	952.59	13.59
Junc J6	937	0.5	0.5	952.4	15.4
Junc J7	937	0	0	949.81	12.81
Junc J8	937	0.5	0.5	949.77	12.77
Junc J9	940	0.7	0.7	949.74	9.74
Junc J10	941	0.2	0.2	949.74	8.74
Junc J11	940	0.1	0.1	949.74	9.74
Junc J12	931	0	0	949.87	18.87
Junc J13	924	0.2	0.2	949.79	25.79
Junc J14	924	0	0	949.79	25.79
Junc J15	925	0.01	0.01	949.79	24.79
Junc J16	932	0.5	0.5	949.74	17.74
Junc J17	936	0.5	0.5	949.73	13.73
Junc J18	940	0.7	0.7	948.56	8.56
Junc J19	937	0.1	0.1	947.66	10.66
Junc J20	936	0	0	947.66	11.66
Junc J21	926	0.1	0.1	947.32	21.32
Junc J22	920	0.1	0.1	947.15	27.15
Junc J23	916	0.75	0.75	947.03	31.03
Junc J24	926	0.05	0.05	946.88	20.88
Junc J25	929	0.1	0.1	946.88	17.88

Node ID	Elevation	Base Demand	Demand	Head	Pressure
	m	LPS	LPS	m	m
Junc J26	927	0	0	946.82	19.82
Junc J27	927	0	0	946.79	19.79
Junc J28	930	0.5	0.5	946.79	16.79
Junc J29	929	0.2	0.2	946.78	17.78
Junc J30	931	1	1	946.76	15.76
Junc J31	928	0.15	0.15	947.63	19.63
Junc J32	936	0.1	0.1	947.63	11.63
Junc J33	936	0.1	0.1	947.63	11.63
Junc J34	925	0.5	0.5	947.27	22.27
Junc J35	918	0.5	0.5	947.03	29.03
Junc J36	924	0.2	0.2	947.03	23.03
Junc J37	929	0.75	0.75	946.85	17.85
Junc J38	924	0.75	0.75	946.67	22.67
Junc J39	932	1	1	945.81	13.81
Junc J40	922	0	0	946.67	24.67
Junc J41	918	0.1	0.1	946.67	28.67
Junc J42	915	0	0	946.67	31.67
Junc J43	910	0.1	0.1	946.67	36.67
Junc J44	924	0.75	0.75	948.69	24.69
Junc J45	920	0	0	948.41	28.41
Junc J46	914	0	0	948.01	34.01
Junc J47	914	1	1	947.57	33.57
Junc J48	900	0	0	947.08	47.08
Junc J49	900	0.75	0.75	946.51	46.51
Junc J50	900	0	0	946.51	46.51
Junc J51	898	1	1	946.49	48.49
Junc J52	909	0.75	0.75	945.93	36.93
Junc J53	908	0.6	0.6	945.73	37.73
Junc J54	903	0.1	0.1	945.33	42.33
Junc J55	909	1	1	944.74	35.74
Junc J56	902	0.6	0.6	944.8	42.8
Junc J57	902	0.75	0.75	944.9	42.9
Junc J58	889	1.5	1.5	945.05	56.05
Junc J59	896	0.7	0.7	945.1	49.1
Junc J60	896	0	0	945.13	49.13
Junc J61	885	0.4	0.4	945.13	60.13
Junc J62	880	0.1	0.1	945.13	65.13
Resvr R1	955	#N/A	-22.86	955	0

Sumber: Software Epanet 2.0

Tabel 2: Link Parameter Jaringan Air Bersih PDAM CABANG SAMARANG Tahun 2025

Link ID	Length m	Diameter mm	Roughnes	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Friction Factor
Pipe 1	35.44	150	120	21.31	1.21	12.45	0.025
Pipe 2	119.64	150	120	21.31	1.21	12.45	0.025
Pipe 3	262.94	150	120	21.06	1.19	12.18	0.025
Pipe 4	383.47	150	120	10	0.57	3.07	0.028
Pipe 5	137.93	63	120	1.55	0.5	6.64	0.033

Link ID	Length m	Diameter mm	Roughnes	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Friction Factor
Pipe 6	238.89	63	120	1.5	0.48	6.25	0.033
Pipe 7	229.86	63	120	0.5	0.16	0.82	0.039
Pipe 8	133.96	110	120	1.5	0.16	0.41	0.036
Pipe 9	88.41	110	120	1.5	0.16	0.41	0.036
Pipe 10	163.25	110	120	1	0.11	0.2	0.038
Pipe 11	124.31	110	120	0.3	0.03	0.02	0.045
Pipe 12	269.07	110	120	0.1	0.01	0	0.054
Pipe 13	257.58	110	120	1.21	0.13	0.28	0.037
Pipe 14	11.31	110	120	0.01	0	0	0
Pipe 15	272.68	110	120	1	0.11	0.2	0.038
Pipe 16	126.63	110	120	0.5	0.05	0.05	0.042
Pipe 17	147.03	110	120	7.85	0.83	8.87	0.028
Pipe 18	120.27	110	120	7.15	0.75	7.46	0.028
Pipe 19	14.42	110	120	3.66	0.39	2.16	0.032
Pipe 20	185.62	110	120	3.39	0.36	1.87	0.032
Pipe 21	93.83	110	120	3.29	0.35	1.77	0.032
Pipe 22	74.06	110	120	3.19	0.34	1.67	0.035
Pipe 23	8.54	110	120	0.59	0.06	0.07	0.039
Pipe 24	236.68	110	120	1.85	0.19	0.61	0.058
Pipe 25	74.67	110	120	0.1	0.01	0	0.035
Pipe 26	110.02	110	120	1.7	0.18	0.52	0.035
Pipe 27	55.95	110	120	1.7	0.18	0.52	0.042
Pipe 28	72.01	110	120	0.5	0.05	0.05	0.037
Pipe 29	59.48	110	120	1.2	0.13	0.27	0.038
Pipe 30	120.21	110	120	1	0.11	0.19	0.032
Pipe 31	204.5	110	120	3.31	0.35	1.79	0.033
Pipe 32	181.46	110	120	2.81	0.3	1.32	
Pipe 33	146.33	110	120	2.7	0.28	1.23	0.033
Pipe 34	260.54	110	120	1.95	0.21	0.67	0.035
Pipe 35	290.26	63	120	1	0.32	2.95	0.035
Pipe 36	118.98	110	120	0.2	0.02	0.01	0.046
Pipe 37	83.23	110	120	0.01	0	0	0
Pipe 38	259.12	150	120	0.1	0.01	0	0.079
Pipe 39	278	110	120	0.1	0.01	0	0.052
Pipe 40	103.71	150	120	9.25	0.52	2.65	0.029
Pipe 41	152.97	150	120	9.25	0.52	2.65	0.029
Pipe 42	166.17	150	120	9.25	0.52	2.65	0.029
Pipe 43	228.93	150	120	8.25	0.47	2.15	0.029
Pipe 44	264.81	150	120	8.25	0.47	2.15	0.029
Pipe 45	9.43	110	120	1	0.11	0.19	0.037
Pipe 46	69.78	110	120	1	0.11	0.2	0.038
Pipe 47	418.66	150	120	6.5	0.37	1.38	0.03
Pipe 48	185.56	150	120	5.75	0.33	1.1	0.031
Pipe 49	443.64	150	120	5.15	0.29	0.9	0.031
Pipe 50	225.85	150	120	5.05	0.29	0.87	0.031
Pipe 51	292.26	110	120	1	0.11	0.2	0.038
Pipe 52	218.29	110	120	1.6	0.17	0.47	0.036
Pipe 53	210.71	110	120	2.35	0.25	0.95	0.034
Pipe 54	134.53	110	120	1.5	0.16	0.41	0.036
Pipe 55	8.6	110	120	4.55	0.48	3.23	0.03

Link ID	Length m	Diameter mm	Roughnes	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Friction Factor
Pipe 56	258.79	150	120	0.5	0.03	0.01	0.044
Pipe 57	95.13	110	120	0.1	0.01	0	0.046
Valve v1	#N/A	110	#N/A	1.21	0.13	0	0
Valve V2	#N/A	110	#N/A	3.39	0.36	0	0
Valve V3	#N/A	110	#N/A	3.41	0.36	0	0
Valve V4	#N/A	110	#N/A	0.2	0.02	0	0
Valve V6	#N/A	110	#N/A	2.9	0.31	0	0
Valve V7	#N/A	110	#N/A	0.15	0.02	0	0

Sumber: Software Epanet 2.0

Di bawah ini merupakan contoh penghitungan kecepatan aliran pipa (v) dan kehilangan tekanan (H.f) secara manual. Pipa (P1) mengalirkan air dari reservoir pada ketinggian 955 m ke persimpangan (J1) pada ketinggian 954 m, dengan data:

- Panjang pipa 1 (L) = 35,44 m = 0,03544 km
- Debit (Q) = 0,02131 m³/s
- Chw = 120

Perhitungan dilakukan dengan persamaan Hazen williams :[10]

Coba : D = 150 mm = 0,15 m

- Luas (A)

$$A = \frac{\pi D^2}{4} = 0,01766 \text{ m}^2$$

- Hitung headloss (hf)

$$hf = \frac{10,675 \times Q^{1,852}}{CHW^{1,852} \times D^{4,87}} \times L$$

$$= \frac{10,675 \times 0,02131^{1,852}}{120^{1,852} \times 0,15^{4,87}} \times 35,44 = 0.4407 \text{ m}$$

$$\text{Headloss (hf) per km} = \frac{0,2729 \text{ m}}{0,03544 \text{ km}} = 12.44 \text{ m/km}$$

- Hitung kecepatan aliran

$$V = Q / A$$

$$= 0,02131 / 0,01766$$

$$= 1.21 \text{ m/s}$$

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Potensi ketersediaan sumber Cibitung yang masih mampu memenuhi kebutuhan air bersih di wilayah pelayanan pada tahun 2025. Hal ini dibuktikan dengan debit sumber (Qs = 50 l/s) > debit kebutuhan (Qb = 22,86 l/s).
2. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan air bersih, sistem jaringan perpipaan PDAM Samarang masih dapat menyalurkan air bersih hingga tahun 2025, namun kapasitas tangki perlu ditingkatkan karena kuantitas kebutuhan air bersih pada tahun 2025 lebih besar dari volume tangki saat ini.

B. Saran

Berdasarkan analisis tersebut maka saran yang dapat dibuat adalah sebagai berikut:

1. Penambahan kapasitas tangki diperlukan untuk memenuhi kebutuhan air bersih penduduk yang terus meningkat dari tahun ke tahun.
2. Selain itu, masyarakat diharapkan dapat berkontribusi dalam pemeliharaan jaringan air bersih di dalam dan sekitar Kabupaten Samarang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. T. Sipil, F. Teknik, and U. Mataram, "Analisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih di wilayah kecamatan sukamulia kabupaten lombok timur," 2016.
- [2] Y. Kusumawardinani and W. Astuti, "Jurnal Neo Teknik," *Eval. PENGELOLAAN Sist. PENYEDIAAN AIR BERSIH DI PDAM KOTA MADIUN*, vol. 4, no. 1, pp. 1–10, 2018.
- [3] M. Hilmi, R. Sutanto, and Y. A. Padang, "ANALISA SISTEM DISTRIBUSI AIR PDAM," *Anal. Sist. Distrib. AIR PDAM DI DESA PEMONGKONG KEC. JEROWARU KAB. LOMB. TIMUR*, vol. 3, no. 2, pp. 111–120, 2013.
- [4] D. H. Santoso, J. D. Prasetya, and D. Rahman, "Analisis Daya Dukung Lingkungan Hidup Berbasis Jasa Ekosistem Penyediaan Air Bersih Di Pulau Karimunjawa," *J. Ilmu Lingkung.*, 2020, doi: 10.14710/jil.18.2.290-296.
- [5] B. R. Putra, T. Taqyuddin, and K. Kuswantoro, "POLA SPASIAL KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR DI KABUPATEN SLEMAN DAN KOTA YOGYAKARTA DALAM RANGKA KESIAPAN MEMASUKI ERA HABITAT 3," *Semin. Nas. Geomatika*, 2019, doi: 10.24895/sng.2018.3-0.971.
- [6] V. Noperissa and R. S. B. Waspodo, "Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Domestik Menggunakan Metode Regresi di Kota Bogor," *J. Tek. Sipil dan Lingkung.*, vol. 3, no. 3, pp. 121–132, 2018, doi: 10.29244/jsil.3.3.121-132.
- [7] E. A. Juhana, S. Permana, and I. Farida, "ANALISIS KEBUTUHAN AIR IRIGASI PADA DAERAH IRIGASI BANGBAYANG UPTD SDAP LELES DINAS SUMBER DAYA AIR DAN PERTAMBANGAN KABUPATEN GARUT," *J. Konstr.*, 2016, doi: 10.33364/konstruksi/v.13-1.285.
- [8] F. Istiqomah, Hafidudin, and S. Aulia, "Sistem Informasi Pelayanan Data Pelanggan PDAM Tirta Intan Kabupaten Garut Berbasis Website dan Sms Gateway," *e-Proceeding Appl. Sci.*, 2015.
- [9] D. T. Y. Gaib, L. Tanudjaja, and L. A. Hendratta, "Perencanaan peningkatan kapasitas produksi air bersih ibukota Kecamatan Nuangan," *J. Sipil Statik*, 2016.
- [10] H. I. Johari, R. M. Ansori, and A. P. Hadi, "Studi Ketersediaan Sumber Air Untuk Pemenuhan Kebutuhan Rumah Tangga di Desa Ranggagata Kecamatan Praya Barat Daya Kabupaten Lombok Tengah," *J. Planoeearth*, 2020, doi: 10.31764/jpe.v5i2.3248.
- [11] W. Nur Harjanti and S. Darsono, "Analisis Distribusi Sedimen pada Waduk Raknamo dengan Metode Empiris Pengurangan Luas," *J. Tek. Media Pengemb. Ilmu dan Apl. Tek.*, 2020.
- [12] A. R. Ramli, "ANALISIS KAPASITAS RESERVOIR DAN SALURAN TRANSMISI DI KECAMATAN MARUSU," *Ekp*, 2017.