

EVALUASI SISTEM JARINGAN PIPA MENGGUNAKAN EPANET 2.0 (STUDI KASUS: KECAMATAN RAJABASA, BANDAR LAMPUNG)

(Evaluation of Pipe Network Distribution System Using Epanet 2.0 (Case Study: Subdistrict of Rajabasa, Bandar Lampung))

Mashuri¹, M Gilang Indra Mardika¹, Alda Farida¹

¹Program Studi Teknik Sipil Jurusan Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan Insitut Teknologi Sumatera
E-mail: Mashuri@si.itera.ac.id

Diterima 24 November 2022, Disetujui 31 Maret 2023

ABSTRAK

Distribusi air bersih umumnya menggunakan sistem jaringan pipa distribusi yang terdiri dari pipa, pompa, tampungan dan kelengkapan lainnya. Dengan sistem pipa distribusi yang ada diharapkan mampu memenuhi kebutuhan air masyarakat domestik dan non-domestik. Peningkatan terhadap jumlah penduduk akan mengakibatkan semakin besar pola konsumsi pemakaian kebutuhan air. Penelitian ini difokuskan pada perencanaan sistem jaringan perpipaan dalam pendistribusian air untuk mencukupi kebutuhan air masyarakat yang belum terlayani secara menyeluruh. Adapun lokasi penelitian berada di Kecamatan Rajabasa Kota Bandar Lampung. Berdasarkan survey berupa pengisian kuisioner, penggunaan air masyarakat sebesar 108,02 liter/orang/hari. Laju pertumbuhan penduduk 4,23% sehingga diproyeksi penduduk hingga Tahun 2040 untuk memperkirakan volume kebutuhan air bersih masyarakat. Berdasarkan Metode Aritmatik jumlah penduduk di Kecamatan Rajabasa sejumlah 106.235 jiwa. Dalam perencanaan jaringan perpipaan, dilakukan simulasi distribusi air bersih dengan Program Epanet 2.0. Pemodelan dirancang lalu disimulasikan dengan network link dan netwrok nodes dalam penentuan diameter pipa serta sistem pompa. Sistem pompa digunakan karena sejumlah daerah layanan lebih tinggi dibandingkan dengan posisi reservoir yang ada di Kecamatan Rajabasa. Berdasarkan simulasi tersebut dilakukan perencanaan reservoir yang diharuskan mampu menampung air selama 20 tahun mendatang. Adapun kapasitas reservoir sebesar 1.136 m³ sehingga dimensi reservoir yang direncanakan sebesar 19 x 16 x 4 m dan diharapkan mampu memenuhi kebutuhan air masyarakat.

Kata Kunci: EPANET 2.0, Jaringan Distribusi, Kebutuhan Air, Tampungan

ABSTRACT

Generally, the distribution of clean water uses a distribution pipe network system consisting of pipes, pumps, reservoirs and others. With distribution pipe system, expected to be able to meet the water needs of domestic and non-domestic people. The increase in population will cause in greater consumption patterns of water demand. This research is focused on planning the piping network system in the distribution of water to fulfill the water demand of the people who has not been served entirely. The research location is in Rajabasa District, Bandar Lampung City. Based on a survey in the form of filling out questionnaires, people water use is 108.02 liters/person/day. The population growth rate is 4.23% so it is projected until 2040 to estimate volume clean water demand for people. Based on the Arithmetic Method, the population in Rajabasa Subdistrict is 106,235 people. In planning the pipeline network, a simulation of the distribution of clean water is carried out with the Epanet 2.0 Program. The model is designed and then simulated with network link and netwrok nodes in determining pipe diameters and pump systems. The pump system is used because a number of service areas are higher than the reservoir position in Rajabasa District. Based on the simulation, a reservoir is planned which is required to be able to hold water for the next 20 years. The reservoir capacity is 1,136 m³ so that the planned reservoir dimensions are 19 x 16 x 4 m and are expected to be able to fulfill the water demand of the people.

Keywords: EPANET 2.0, Distribution Networks, Water Demand, Storage

PENDAHULUAN

Manusia sangat memerlukan air guna untuk keberlangsungan hidupnya. Pemanfaatan air bersih oleh masyarakat dengan berbagai keperluan baik kebutuhan domestik, dan non-domestik mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Kecamatan Rajabasa merupakan salah satu Kecamatan di Kota Bandar Lampung. Luas wilayah Kecamatan Rajabasa sebesar 13,53 km² dengan jumlah penduduk sebesar 57.589 jiwa (Badan Pusat Statistik, 2021). Masyarakat di Kecamatan Rajabasa mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, lihat Tabel 1. Peningkatan kepadatan penduduk terus meningkat setiap tahun akan mengakibatkan peningkatan kebutuhan air, baik kebutuhan domestik maupun non-domestik.

Kebutuhan air yang tersedia saat ini belum mampu mengimbangi akan pemenuhan kebutuhan air masyarakat yang semakin tinggi disetiap tahunnya. Kondisi terkini di Kecamatan ini belum ada jalur-jalur pipa pendistribusian air bersih. Kecamatan Rajabasa merupakan wilayah dengan daratan yang relatif tinggi sehingga dalam pendistribusian air bersih dibutuhkan adanya suatu pompa yang dapat menaikkan tekanan air yang cukup pada daerah layanan sekitar masyarakat.

Adapun mekanisme penelitian ini diantaranya yaitu menganalisis proyeksi jumlah penduduk di Kecamatan Rajabasa hingga tahun 2040, dan menganalisis volume kebutuhan air bersih lokasi tersebut hingga tahun 2040, serta merencanakan diameter pipa, spesifikasi pompa, kapasitas reservoir sistem distribusi air bersih dengan pendekatan Epanet 2.0.

Kebutuhan Air Bersih

Unit distribusi air bersih berfungsi untuk mengalirkan air dari reservoir menuju pelayanan yang terdiri dari sistem pemompaan maupun sistem gravitasi (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M/2007). Sistem pengaliran distribusi air bersih dapat digunakan tiga sistem pengaliran distribusi yaitu sistem gravitasi dengan memanfaatkan energi potensial, sistem pompa dengan memanfaatkan bantuan dari suatu pompa dan sistem kombinasi. (Al-Layla, 1978)

Kebutuhan air bersih merupakan kebutuhan air bagi masyarakat untuk keperluan sehari-hari dan kebutuhan air untuk kawasan perumahan meliputi sarana dan prasarana umum, tempat ibadah, sektor industri, puskesmas dan tempat belajar. (Juwono & Subagiyo, 2018). Fluktuasi mengakibatkan besarnya suatu pemakaian air bersih yang digunakan masyarakat berbeda pada setiap jam keadaan tersebut dipengaruhi oleh faktor pemakaian pelanggan

yang berbeda-beda. (Maulidya, et al., 2018).

Kehilangan energi (*headloss*) terjadi pada suatu jaringan perpipaan dikarenakan adanya suatu gesekan dan adanya perubahan luas penampang, serta adanya belokan pada pipa (*bend*), sambungan pipa (*junction*) dan kerugian lainnya. (Pudyastuti & Dkk, 2017). Pompa digunakan bila daerah layanan elevasinya lebih tinggi dari sumber air penampungan maka pendistribusian air tersebut membutuhkan suatu pompa. Fungsi pompa yaitu menaikkan tekanan sehingga air dapat didistribusikan dengan baik. (Nelwan, et al., 2013). Reservoir merupakan tangki/ tempat yang menampung air berupa bangunan yang sengaja dibangun untuk sistem gravitasi maupun sistem pemompaan dengan letak reservoir diatas daerah pelayanan maupun dibawah pelayanan.

Program Epanet 2.0.

Program Epanet 2.0 merupakan salah satu program komputer yang dibuat oleh *U.S Enviromental Protection Agency* yang digunakan untuk melakukan simulasi hidrolis dan perilaku air di dalam suatu jaringan pipa-pipa distribusi air minum (pipa bertekanan). (Rossman, 2000). Kegunaan program Epanet 2.0. diantaranya yaitu didesain sebagai suatu alat untuk mengetahui pergerakan air serta degradasi unsur kimia yang ada didalam air pipa distribusi, sebagai simulasi dan penentuan alternatif pengoperasian pompa dalam melakukan pengisian reservoir dapat membantu memberikan analisis kualitas air bersih.

METODE

Lokasi penelitian dilakukan pada Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung. Adapun wilayah Kecamatan Rajabasa terbagi menjadi 7 (tujuh) kelurahan diantaranya Rajabasa Nunyai, Rajabasa Raya, Rajabasa Pemuka, Gedong Meneng Baru, Gedong Meneng, Rajabasa Jaya dan Rajabasa. Langkah kegiatan penelitian dimulai dengan melakukan survei serta pengumpulan data yang diperlukan meliputi peta jaringan, data jumlah penduduk, perhitungan, dan *running program*.

Dalam merencanakan suatu distribusi jaringan perpipaan, tahap awal yang dilakukan dengan mempredisikan jumlah pertumbuhan penduduk untuk beberapa tahun mendatang. (Syofzan, 2017). Dengan menggunakan tiga macam metode proyeksi diantaranya yaitu:

1. Metode Geometrik

$$P_n = P_o (1 + r)^n \dots\dots\dots(1)$$
2. Metode Eksponensial

$$P_n = P_o .e^{rn} \dots\dots\dots(2)$$

3. Metode Aritmatik

$$P_n = P_o (1 + rn) \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

- P_n = Total penduduk ditahun prediksi (jiwa)
- P_o = Total penduduk diawal tahun (jiwa)
- n = Total tahun prediksi (tahun)
- r = Nilai korelasi

Nilai korelasi (r) berfungsi untuk memilih metode yang digunakan dalam memproyeksikan penduduk. Nilai korelasi (r) yang terbesar dan mendekati nilai 1 maka metode tersebut yang digunakan dalam perencanaan distribusi selanjutnya. Untuk menghitung nilai korelasi digunakan persamaan berikut:

$$r = \frac{n(\sum XY)(\sum Y)}{\sqrt{[n(Y^2) - (\sum Y)^2]} \sqrt{[n(X^2) - (\sum X)^2]}} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

- n = Total tahun prediksi (tahun)
- X = Urutan data
- Y = Total penduduk tiap tahun.

Setelah melakukan perhitungan mengenai proyeksi penduduk langkah selanjutnya yaitu menghitung volume kebutuhan air bersih. Adapun beberapa persamaan yang digunakan diantaranya yaitu:

1. Kebutuhan air domestik
Q_{dom} = Q_{rata-rata} x Total Penduduk.....(5)
2. Kebutuhan air non-domestik
Q_{non-d} = (Q_{non-d} %) x Q_{dom}.....(6)
3. Kebutuhan air total
Q_{tot} = Q_{dom}+ Q_{non-d}(7)
4. Kebutuhan air akibat kebocoran
Q_{HI} = Q_{tot} x (K_t%).....(8)
5. Kebutuhan air rata-rata
Q_r = Q_{tot}+ Q_{HL}.....(9)
6. Kebutuhan air harian maksimum
Q_m = F_{hm} x Q_r.....(10)
7. Kebutuhan air Jam Puncak
Q_p = F_{jm} x Q_r.....(11)

Keterangan:

- Q_{dom} = Kebutuhan air domestik (ltr/org/hr)
- Q_{tot} = Banyaknya kebutuhan air rerata (ltr/org/hr)
- Q_{non-d} = Banyaknya kebutuhan air non-domestik (ltr/org/hr)
- Q_{HI} = Kebocoran atau kehilangan air (ltr/org/hr)
- K_t% = Presentase kehilangan atau kebocoran (ltr/org/hr)
- Q_r = Banyaknya kebutuhan air rerata (ltr/org/hr)
- Q_m = Banyaknya kebutuhan air maksimum

- (ltr/org/hr)
- F_{hm} = Faktor harian maximum (1,1-1,5)
- Q_p = Banyaknya kebutuhan air jam puncak (ltr/org/hr)
- F_{jm} = Faktor jam puncak (1,65)

Kemudian direncanakan perhitungan volume reservoir yang berfungsi menyeimbangkan debit produksi dengan debit pemakaian air. Adapun persamaan yang digunakan yaitu sebagai berikut:

$$VolR = Q \times t \dots\dots\dots(12)$$

Keterangan:

- VolR = Volume suatu reservoir (m³)
- t = Perencanaan waktu penampungan air (jam)
- Q = Debit aliran (m³/s)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proyeksi Pertumbuhan Penduduk

Kecamatan Rajabasa terdiri dari 7 kelurahan dengan data penduduk dari tahun 2016-2020 sebagai berikut:.

Tabel 1. Data Jumlah Penduduk

No	Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
1	2016	48.941
2	2017	49.832
3	2018	50.710
4	2019	51.878
5	2020	57.878

Sumber: BPS Kota Bandar Lampung,2021

Berdasarkan data tersebut dilakukan analisis proyeksi penduduk hingga tahun 2040 dengan metode geometrik, eksponensial dan aritmatik. Perhitungan dengan menggunakan metode aritmatik pada tahun 2040 dengan menggunakan Persamaan 3 sebagai berikut:

$$P_n = P_o (1+rn)$$

$$P_n = 48.941 (1 + 4,223 \times 20)$$

$$P_n = P_o (1+rn)$$

Dari ketiga metode tersebut, dianalisis korelasinya yang tertera pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Koefisien Korelasi

Metode	Korelasi (r)
Geometrik	0,9889
Eksponensial	0,9884
Aritmatik	1

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa nilai korelasi yang dipakai yaitu metode aritmatik karena bernilai 1. Adapun rekapitulasi hasil dari perhitungan

proyeksi penduduk dengan menggunakan Metode Aritmatik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
2021	60.021	2031	84.344
2022	62.453	2032	86.776
2023	64.885	2033	89.209
2024	67.318	2034	91.641
2025	69.750	2035	94.073
2026	72.182	2036	96.506
2027	74.615	2037	98.938
2028	77.047	2038	101.370
2029	79.479	2039	103.802
2030	81.912	2040	106.235

Kebutuhan Air Domestik

Perhitungan proyeksi kebutuhan air bersih ini didasarkan pada proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Rajabasa. Proyeksi kebutuhan air bersih ditentukan dengan cara mengalikan jumlah penduduk Kecamatan Rajabasa pada tahun proyeksi dengan standar kebutuhan air bersih. Untuk menghitung kebutuhan air domestik di lapangan maka dilakukan pengisian kuisioner dengan mengajukan beberapa pertanyaan mengenai pola pemakaian air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Volume air diasumsikan 1 gayung = 1 liter, didapatkan perhitungan kebutuhan air bersih sebesar 108,02 liter/orang/hari pada Kecamatan Rajabasa.

Dalam usaha mengoptimalkan kebutuhan air bersih untuk penduduk Kecamatan Rajabasa, dengan tingkat pelayanan distribusi perpipaan sebesar 100%. Dari hasil perhitungan diperoleh kebutuhan air bersih untuk rumah tangga (domestik) menggunakan Persamaan 5 pada tahun awal (2021) sebesar 6.483.502 liter/kota/hari.

Kebutuhan Air Non-domestik

Perhitungan kebutuhan air bersih untuk kebutuhan Non-domestik berdasarkan standar yang dipakai sebesar 20% dari kebutuhan air bersih domestik. Dari hasil perhitungan diperoleh kebutuhan air bersih non-domestik menggunakan Persamaan 6 pada tahun awal (2021) sebesar 1.296.700 liter/kota/hari.

Proyeksi Kehilangan Air Bersih

Perhitungan kehilangan air bersih berdasarkan data proyeksi penduduk sebesar 20% dari jumlah kebutuhan air total dikali kebutuhan air total. Dari hasil perhitungan diperoleh kehilangan air bersih dengan menggunakan Persamaan 8 pada tahun awal (2021) sebesar 9.336.243 liter/hari.

Kebutuhan Air Harian Maksimum

Perhitungan kebutuhan air harian maksimum dihitung berdasarkan data yang ada dengan faktor harian maksimum yang digunakan sebesar 1,1. Dari hasil perhitungan diperoleh kebutuhan air harian maksimum dengan menggunakan Persamaan 10 pada tahun awal (2021) sebesar 10.269.867 liter/hari.

Kebutuhan Air Pada Jam Puncak

Perhitungan kebutuhan air jam puncak dihitung berdasarkan data yang ada dengan faktor harian jam puncak yang digunakan sebesar 1,65. Dari hasil perhitungan diperoleh kebutuhan air pada jam puncak dengan menggunakan persamaan 11 pada tahun awal (2021) sebesar 15.404.801 liter/hari.

Adapun hasil dari rekapitulasi kebutuhan air pada harian maksimum dan jam puncak didasarkan pada proyeksi penduduk selama 20 tahun mendatang dapat dilihat pada Tabel 4.

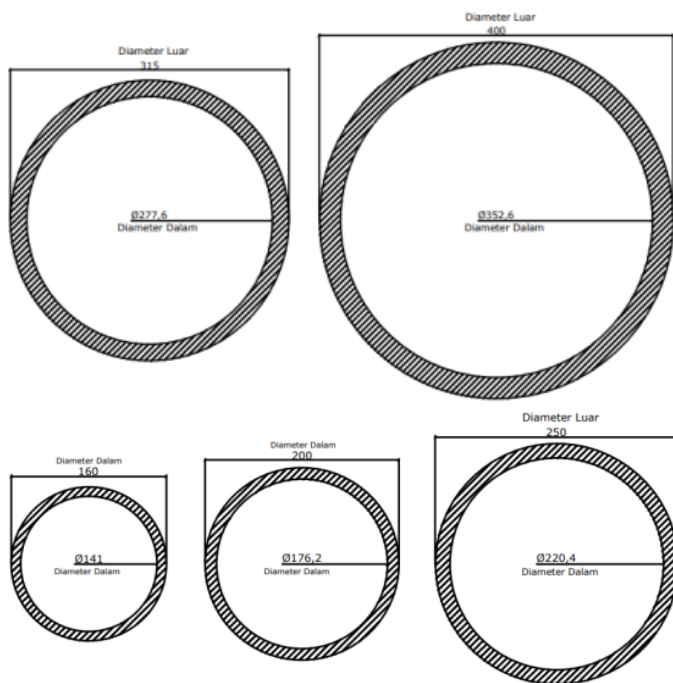
Tabel 4. Kebutuhan air harian maksimum dan jam puncak

Tahun	Total Kebutuhan Harian		Total Kebutuhan Pada Jam Puncak	
	Liter/hari	Liter /detik	Liter/hari	Liter /detik
2021	10.269.867	118,86	15.404.801	178,30
2022	10.686.045	123,68	16.029.068	185,52
2023	11.102.223	128,50	16.653.334	192,75
2024	11.518.401	133,31	17.277.601	199,97
2025	11.934.578	138,13	17.901.868	207,20
2026	12.350.756	142,95	18.526.134	214,42
2027	12.766.934	147,77	19.150.401	221,65
2028	13.183.112	152,58	19.774.668	228,87
2029	13.599.290	157,40	20.398.935	236,10
2030	14.015.467	162,22	21.023.201	243,32
2031	14.431.645	167,03	21.647.468	250,55
2031	14.847.823	171,85	22.271.735	257,77
2033	15.264.001	176,67	22.896.001	265,00
2034	15.680.179	181,48	23.520.268	272,23
2035	16.096.356	186,30	24.144.535	279,45
2036	16.512.534	191,12	24.768.801	286,68
2037	16.928.712	195,93	25.393.068	293,90
2038	17.344.890	200,57	26.017.335	301,13

Tahun	Total Kebutuhan Harian		Total Kebutuhan Pada Jam Puncak	
	Liter/hari	Liter/detik	Liter/hari	Liter/detik
2039	17.761.068	205,57	26.641.602	308,35
2040	18.177.245	210,38	27.265.868	315,58

Perencanaan Pipa

Pada penelitian ini, pipa yang digunakan adalah jenis pipa HDPE mulai dari ukuran 160 mm hingga 400 mm. pipa yang direncanakan sebanyak 103 pipa dengan ukuran dan panjang yang bervariasi pada jalur primer dan sekunder. Perencanaan diameter pipa ditunjukkan pada Gambar 1 berikut ini



Gambar 1. Diameter Pipa

Analisis Jaringan Perpipaan dengan Program Epanet 2.0.

Jaringan perpipaan merupakan jaringan yang menghubungkan reservoir hingga nodes yang tersambung menuju daerah pelayanan. Perencanaan sistem jaringan perpipaan menggunakan bantuan program Epanet 2.0. Rancangan dilakukan dengan *network link* dan *network nodes*.

Data yang dibutuhkan dalam rancangan *network link* yaitu berupa panjang, diameter dan roughness. Hal-hal

yang perlu diperhatikan dalam perencanaan jaringan perpipaan diantaranya *headloss* dan *velocity*. Data yang dibutuhkan dalam rancangan *network nodes* yaitu berupa data elevasi dan perhitungan *base demand*. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan jaringan perpipaan diantaranya yaitu nilai *pressure*-nya tidak diperbolehkan negatif.

Simulasi jaringan perpipaan distribusi air bersih pada Kecamatan Rajabasa Bandar Lampung dilakukan dengan waktu simulasi 24 jam simulasi dari pukul 00.00 wib hingga ke waktu yang sama. Jam puncak terjadi pada pukul 07:00 wib yang merupakan faktor pengali kebutuhan air tertinggi selama 24 jam.

Menurut kriteria pipa distribusi dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2007 dengan nilai *velocity* minimal 0,3 m/s dan maksimal 3 m/s. Sedangkan untuk nilai *headloss* maksimum 10 m/km. Adapun pipa dengan *velocity* di bawah kriteria minimum dapat dilihat pada Tabel 4. Sedangkan pipa dengan *headloss* di atas kriteria nilai maksimum dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Daftar pipa dengan *velocity* di bawah kriteria nilai minimum

Pipa	Velocity (m/s)	Pipa	Velocity (m/s)
Pipa 3	4,19	Pipa 38	0,03
Pipa 4	4,21	Pipa 42	0,03
Pipa 6	0,02	Pipa 46	0,01
Pipa 7	0,16	Pipa 50	0,04
Pipa 8	0,10	Pipa 51	0,06
Pipa 10	0,05	Pipa 52	0,03
Pipa 12	0,15	Pipa 53	0,04
Pipa 13	0,09	Pipa 54	0,07
Pipa 15	0,06	Pipa 55	0,1
Pipa 18	0,06	Pipa 57	0,03
Pipa 19	0,02	Pipa 76	0,16
Pipa 20	0,15	Pipa 77	0,09
Pipa 21	0,07	Pipa 80	0,12
Pipa 22	0,05	Pipa 81	0,09
Pipa 24	0,03	Pipa 82	0,05
Pipa 26	0,05	Pipa 83	0,08
Pipa 28	0,01	Pipa 84	0,05
Pipa 29	0,11	Pipa 85	0,1
Pipa 34	0,04	Pipa 86	0,5

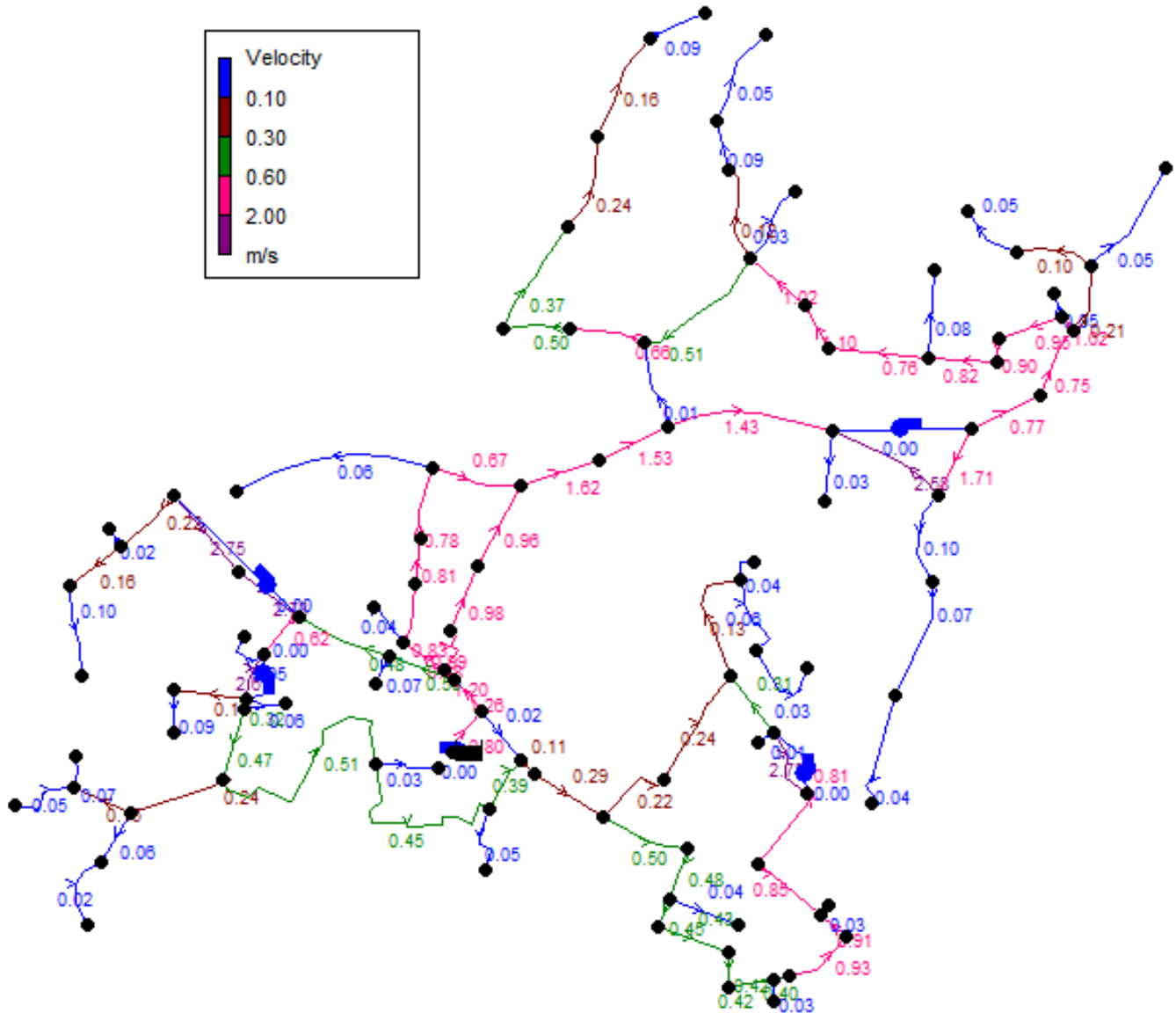
Tabel 5. Daftar pipa dengan *headloss* di atas kriteria nilai maksimum

No	Pipa	Unit Headloss (m/km)
1	Pipa 3	89,35
2	Pipa 4	90,22
3	Pipa 11	41,29
4	Pipa 40	10,38

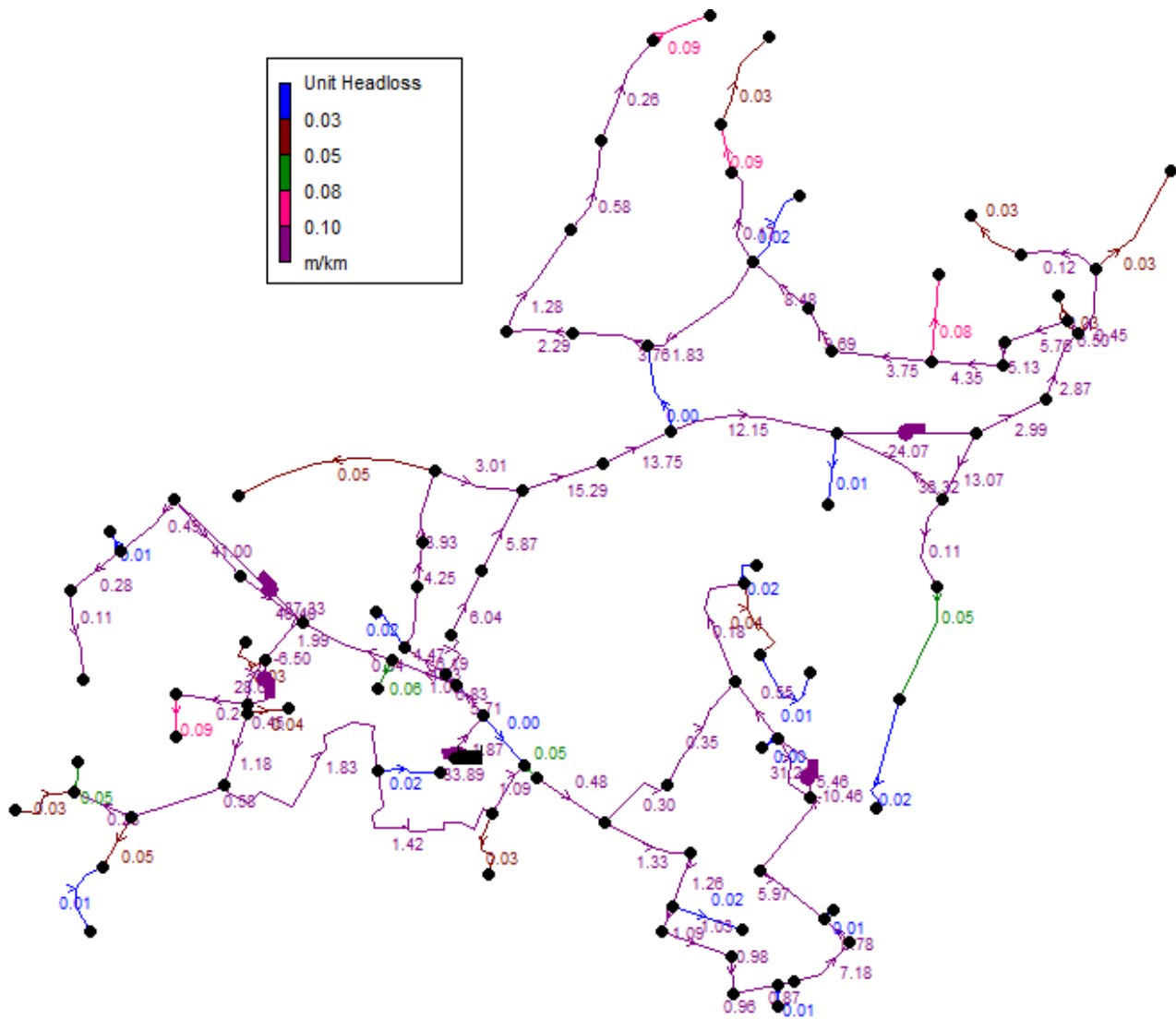
No	Pipa	Unit Headloss (m/km)
5	Pipa 59	18,34
6	Pipa 60	13,75
7	Pipa 61	15,29
8	Pipa 93	11,32
9	Pipa 94	10,35
10	Pipa 100	23,58
11	Pipa 101	20,66
12	Pipa 102	18,93

tersebut berdasarkan dari *running* program. Berikut adalah hasil *running* Epanet 2.0. dengan menunjukkan nilai *velocity* dan *unit headloss* ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3 sebagai berikut ini

Adapun nilai *headloss* dan *velocity* dari pipa-pipa



Gambar 2. Nilai *Velocity* pada Pukul 07:00



Gambar 2. Nilai *Unit Headloss* pada Pukul 07:00

Berdasarkan Gambar 2 dan Gambar 3 hasil *running* Epanet 2.0. dapat dilihat bahwasanya masih terdapat beberapa pipa yang nilai *velocity* dan *unit headloss* masih terdapat beberapa yang tidak memenuhi persyaratan berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2007.

Hal ini disebabkan karena lokasi pipa berada dititik akhir jalur distribusi dan elevasi *Nodes* yang ketinggiannya tidak teratur sehingga kecepatan aliran berkurang. Simulasi *trial and error* atau dengan solver dapat dilakukan sebagai indikator untuk mendapatkan diameter pipa yang tepat sebagai persyaratan nilai *velocity* dan *headloss* yang bersumber dari PermenPU Tahun 2007.

Perencanaan Pompa

Pompa direncanakan berjumlah 5 pompa dengan 1 jenis pompa sentrifugal dan 4 pompa booster. Untuk pompa sentrifugal dengan *head* pompa sebesar 40 m dan *actual flow* sebesar 65 liter/detik. Adapun pompa *booster* dengan *head* pompa sebesar 123 m dan *actual flow* sebesar 75,70 liter/detik. Berikut adalah gambar dari posisi perencanaan pompa distribusi ditunjukkan pada Gambar 4.

Perencanaan Reservoir

Lokasi reservoir terletak di Kecamatan Rajabasa Bandar Lampung yang memiliki elevasi ketinggian 133 m. untuk merencanakan suatu kapasitas reservoir digunakan data kebutuhan air jam puncak. Adapun data kebutuhan air jam puncak dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut.

Sebelum merencanakan dimensi reservoir, dilakukan perhitungan mengenai kapasitas reservoir dan didapatkan volume reservoir dengan menggunakan persamaan 12 sebesar 1.136 m³ dengan perencanaan waktu penampungan (t) selama 1 jam. Untuk menghitung perencanaan dimensi reservoir sebagai berikut:

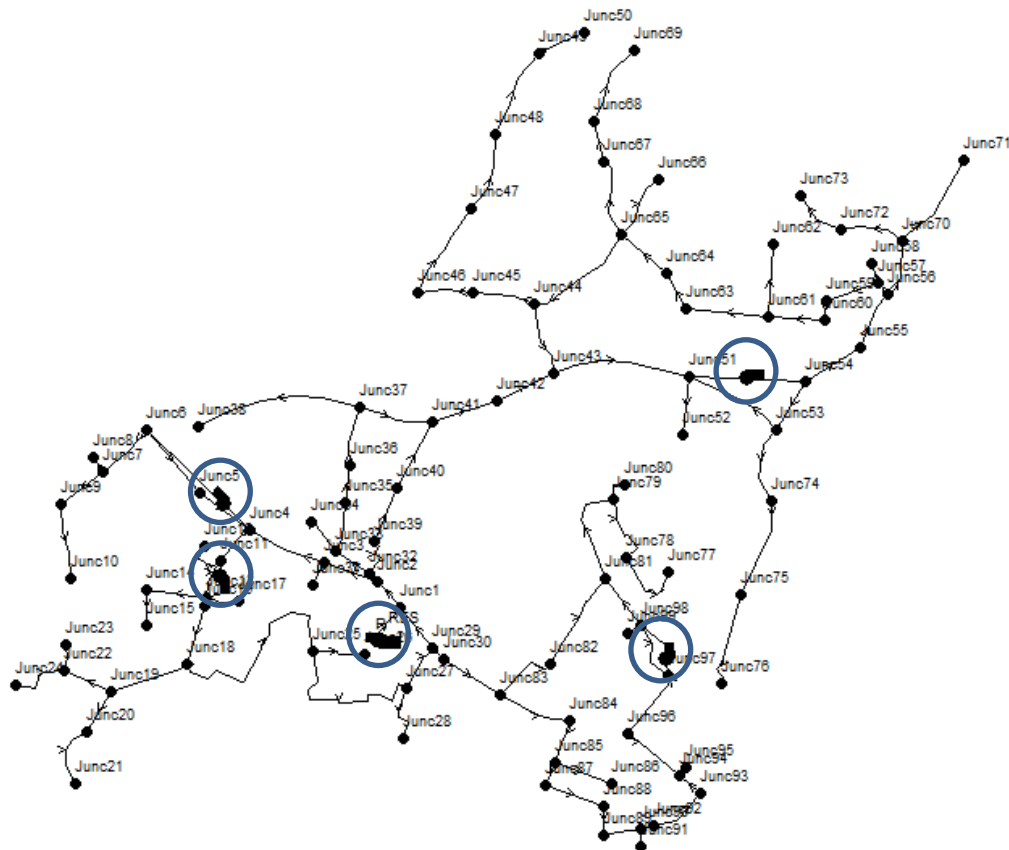
- Volume reservoir = 1.136 m³
- Panjang = 19 m
- Lebar = 16 m
- Tinggi = 4 m
- = 1.216 m³ > 1.136 m³

Maka didapatkan dimensi reservoir sebesar 19 x 16 x 4 yang dapat menampung kapasitas reservoir sebesar 1.136 m³ selama 20 tahun mendatang.

Tabel 6. Debit kebutuhan tahun proyeksi

No	Tahun	m ³ /jam
1	2021	641,86
2	2022	667,87
3	2023	693,88
4	2024	719,90
5	2025	745,91
6	2026	771,92
7	2027	797,93
8	2028	823,94
9	2029	849,95
10	2030	875,96
11	2031	901,97
12	2032	927,98
13	2033	954,00
14	2034	980,01
15	2035	1006,02
16	2036	1032,03
17	2037	1058,04
18	2038	1084,05
19	2039	1110,06
20	2040	1136,07

Debit Puncak Maksimum = 1.136 m³/jam



Gambar 4. Perencanaan Letak Pompa

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Proyeksi penduduk pada penelitian ini menggunakan metode aritmatika karena nilai korelasinya 1 dengan proyeksi penduduk 20 tahun mendatang sebesar 106.235 jiwa
2. Berdasarkan survei, rata-rata kebutuhan air bersih masyarakat harian sebesar 108,02 liter/orang/hari.
3. Pemodelan distribusi air bersih dilakukan secara *network link* dan *network nodes* dengan perencanaan pipa yang digunakan menggunakan jenis pipa HDPE dengan diameter 160-400 mm, dan digunakan 1 jenis pompa sentrifugal dan 4 pompa booster. Direncanakan ukuran dimensi reservoir sebesar 19 m x 16 m x 4 m yang dapat menampung volume reservoir sebesar 1.136 m³ hingga tahun 2040.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini khususnya Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung, Masyarakat Kecamatan Rajabasa sehingga pelaksanaan penelitian ini dapat berjalan dengan baik

REFERENSI

- Al-Layla, M.A.** (1987). *Water Supply Engineering Design*. Michigan: Ann Arbor Science Publisher Inc.
- Juwono, P. T., & Subagiyo, A.** (2018). *Sumber Daya Air dan Pengembangan Wilayah: Infrastruktur Keairan Mendukung Pengembangan Wisata, Energi dan Ketahanan Pangan* (1 ed.). Universitas Brawijaya.
- Lampung, B. P.** (2021). *Kecamatan Rajabasa Dalam Angka 2021*. Bandar Lampung: Badan Pusat Statistik.
- Maulidya, L. N., Prayogo, T. B., & Bisri, M.** (2018). *Studi Perencanaan dan Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih di Kecamatan Tumpang Kabupaten Malang menggunakan Software Epanet 2.0*.
- Nelwan, F., Wuisan, E. M., & Tanudjaja, L.** (2013). *Perencanaan Jaringan Air Bersih Desa Kima Wori*. Jurnal Sipil Statik, 679
- Pudyastuti, P. S., W, G. D., Fatchan, A. K., & Kuswantomo.** (2017). *Rekayasa Irigasi Dan Bangunan Air*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Rossman, L. A.** (2000). *EPANET 2.0. Users Manual*. Cincinnati: U.S. Environmental Protection Agency.
- Syofzan, Z.** (2017). *Analisa Ketersediaan Air Bersih untuk Kebutuhan Penduduk di Kecamatan Pauh Kota Padang*. Seminar Nasional Strategi Pengembangan Infrastruktural ke-3 (SPI-3), 57.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum** (2007) *Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum 18/PRT/M2007*.

Halaman ini sengaja dikosongkan