

ANALISA KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH PDAM KABUPATEN BUTON SELATAN

Hartini

Dosen Program Studi Teknik Sipil Unidayan, Indonesia

email : hartinihamid1982@gmail.com

Abstrak

Kebutuhan air bersih tiap tahun mengalami peningkatan sedangkan ketersediaan air bersih semakin terbatas, dikarenakan kehilangan air cukup besar. Terkait hal tersebut, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui : (1) tingkat ketersediaan air bersih PDAM Buton Selatan untuk tahun 2022 apakah mencukupi kebutuhan dan (2) berapa tingkat kenaikan sambungan rumah PDAM Buton Selatan. Jenis penelitian ini adalah deskriptif studi, untuk mengetahui kebutuhan air bersih wilayah pelayanan cabang PDAM Buton Selatan khususnya Desa Banabungi dengan menggunakan metode regresi linear. Berdasarkan penelitian, diperoleh prediksi kebutuhan air bersih di wilayah PDAM Kabupaten Buton Selatan Desa Banabungi untuk bulan desember tahun 2022 sebesar 8.9462,16 m³/bulan, dan ketersediaan airnya sebesar 10.289,76 m³/bulan, dengan surplus yaitu sebesar 1.343,6. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kebutuhan dan ketersediaan air PDAM Kabupaten Buton Selatan untuk tahun 2022 dapat memenuhi kebutuhan untuk pelanggan sambungan rumah sebesar 945 SR.

Kata kunci : *kebutuhan air, ketersediaan air, neraca air*

Pendahuluan

Air merupakan kebutuhan pokok bagi manusia maupun makhluk hidup lainnya. Pengertian air tidak terbatas pada pengertian air minum saja atau kebutuhan rumah tangga, tetapi menyangkut akan kebutuhan lainnya. Misalkan kebutuhan industri, kebutuhan komersial, kebutuhan umum dan kebutuhan lainnya.

Kebutuhan air bersih adalah banyaknya jumlah air yang dibutuhkan untuk menunjang segala kegiatan manusia, baik untuk keperluan rumah tangga, industri, dan lain-lain. Kebutuhan air bersih meliputi kebutuhan air bersih domestik dan non domestik (Kodoatie, 2003).

Kebutuhan akan air bersih suatu daerah cenderung akan meningkat seiring meningkatnya pertumbuhan jumlah penduduk yang berada di daerah tersebut. Untuk merencanakan pelayanan air bersih suatu daerah, hal utama yang harus dilakukan yaitu memperhitungkan pertumbuhan jumlah penduduk yang akan dilayani serta rencana pembangunan pengembangan wilayah pada daerah yang akan dilayani.

Adapun salah satu cara untuk memperoleh air bersih adalah dengan memanfaatkan pelayanan PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum).

Desa Banabungi Kecamatan Kadatua, merupakan salah satu wilayah pelayanan air bersih PDAM Kabupaten Buton Selatan. Pendistribusian air bersih kepada konsumen dilakukan melalui sistem gravitasi, yaitu air bersih yang dialirkan langsung dari bak reservoir yang dibangun di atas ketinggian yang cukup dari pemukiman pelanggan. Sehingga dapat dijamin tekanan air cukup untuk melayani konsumen.

Reservoir yang digunakan dibangun di atas ketinggian dari permukaan laut yaitu 102,00 MDPL, dan mempunyai volume sebesar 200 m³, dengan ukuran panjang 9 meter, lebar 9 meter dan tinggi 2,5 meter.

Pendistribusian air ke pelanggan dilakukan setiap sekali dalam seminggu, dengan jumlah pelanggan yang berada di Kecamatan Kadatua sebanyak 1.282 SR (sambungan rumah).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Buton pada tahun 2017 jumlah penduduk di Desa Banabungi Kec. Kadatua sebanyak 1.231 jiwa dengan tingkat pertumbuhan penduduk sekitar 11,6% per tahunnya.

Seiring dengan tingkat pertumbuhan penduduk peningkatan alih fungsi lahan sebagai pemukiman akan berpengaruh pada fungsi lahan sebagai daerah resapan air dalam skala besar sehingga akan terjadi kekeringan pada saat musim kemarau dan akan berdampak bagi ketersediaan sumber air baku. Atas dasar hal

tersebut, maka dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui berapa kebutuhan dan ketersediaan air bersih pelanggan, serta menghitung jumlah sambungan rumah (SR) pelanggan di Desa Banabungi Kecamatan Kadatua untuk 3 (tiga) tahun kedepan agar pemanfaatan air bersih dapat dilakukan secara berkelanjutan.

Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian deskriptif, untuk menganalisis data dengan cara menggambarkan data atau sampel yang diperoleh selama penelitian untuk dapat ditarik kesimpulan.

Penelitian ini berlokasi di Desa Banabungi Kecamatan Kadatua Kabupaten Buton Selatan. Adapun Penelitian ini berlangsung selama kurang lebih dua bulan, mulai dari tahap persiapan, pengumpulan data, sampai dengan analisis.

Teknik pengumpulan data menggunakan metode wawancara dan observasi.

Metode wawancara yaitu mewawancarai secara lisan seseorang yang berhubungan dengan tujuan penelitian ini. Dalam hal ini penulis melakukan penelitian dengan cara mewawancarai setiap bagian yang berkaitan dengan tujuan penelitian. Seperti dari pihak desa setempat, Karyawan Badan Pusat Statistik dan pihak-pihak terkait lainnya.

Metode observasi adalah metode yang dilakukan dengan cara melakukan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap objek yang diteliti. Pengamatan dilakukan dengan cara penelitian langsung dengan melihat kegiatan operasional serta mengadakan survey langsung ke lapangan.

Adapun teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *propotionate stratified random sampling* (menstratifikasi sampel acak). Sampel adalah keseluruhan pelanggan PDAM Kabupaten Buton Selatan yang berada di Desa Banabungi. Adapun jumlah sampel (n) yang dibutuhkan dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$n = \frac{N}{1+N e^2} \quad (1)$$

Hasil dan Pembahasan

Analisa Tingkat Kepuasan Pelanggan

Jumlah sambungan pelanggan untuk Tahun 2019 di Kecamatan Kadatua khususnya di Desa Banabungi adalah sebanyak 205 SR. Dengan jumlah presisi yang diambil dalam penelitian ini adalah 10%, maka dengan menggunakan persamaan 1 diperoleh jumlah responden yang digunakan sebanyak 67 orang.

Berdasarkan hasil survey kepada 67 orang pelanggan khususnya wilayah layanan Desa Banabungi Kecamatan Kadatua dengan membagikan kuisioner, maka diperoleh data tingkat kepuasan masyarakat terhadap kinerja PDAM Kabupaten Buton Selatan yang disajikan pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Tingkat Kepuasan Pelanggan terhadap PDAM Kabupaten Buton Selatan

Indikator	Tingkat Kepuasan Pelanggan			
	Puas	Sangat Puas	Kurang Puas	Sangat Tidak Puas
KualitasAir :				
1. Bau Air	85,07%	14,93%	0%	0%
2. Rasa Air	100%	0%	0%	0%
3. Warna Air	100%	0%	0%	0%
Kuantitas :				
1. Pengguna Rata-rata Air Bersih	14,93%	0%	49,25%	35,82%
2. Pendapatan Responden	19,41%	17,91%	37,31%	25,37%
3. Biaya Rekening Responden	50,75%	22,39%	26,86%	0%
Kontinuitas Air :				
1. Aliran Air	17,91%	0%	82,09%	0%
2. Tekanan Air	73,13%	7,46%	19,41%	0%

Berdasarkan Tabel diatas dapat dilihat bahwa berdasarkan kualitas air, pelanggan PDAM di Desa Banabungi 100% menyatakan puas, Sedangkan untuk kuantitas masih bervariasi, pada penggunaan air bersih 49,25% merasa kurang puas, berdasarkan pendapatan responden 37,31% merasa kurang puas dan hanya 19,41% yang merasa puas dan berdasarkan biaya rekening responden 50,75% merasa puas dan 26,86% menyatakan kurang puas.

Adapun untuk kontinuitas, 82,09% hasil respon masyarakat bahwa air PDAM mengalir kadang-kadang (2-3 hari dalam seminggu) dan sebesar 17,91% mengalir sering (4-10 jam). Dari hasil pengamatan ini dapat diketahui bahwa aliran PDAM belum kontinyu.

Tekanan merupakan salah satu faktor yang mendukung kepuasan masyarakat terhadap pelayanan PDAM, berdasarkan Tabel 1 diatas diketahui bahwa 73,13% responden menyatakan puas karena air yang mereka terima tekanannya normal, sebesar 7,46% menyatakan sangat puas karena air yang diterima tekanannya deras, dan 19,41% menyatakan air yang mereka terima mempunyai tekanan yang kecil sehingga merasa kurang puas.

Analisa Kebutuhan Air Bersih

Sumber air yang berada di Kecamatan Kadatua yaitu berasal dari hasil pengeboran dan dinamakan Mata Air Waode Pogo tepatnya berada di Desa Lipu Kecamatan Kadatua.

Untuk mengetahui berapa kebutuhan air bersih pada waktu yang akan datang, dibutuhkan laju pertambahan sambungan rumah (SR) serta data penggunaan air sebagai dasar utama dalam tahap perhitungan.

Data sambungan rumah (SR) Tahun 2019 bersumber dari PDAM Kabupaten Buton Selatan, 2020 dapat dilihat pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Jumlah Sambungan Rumah (SR) dan Penggunaan Air Tahun 2019

Bulan	Sambungan Rumah (SR)	Penggunaan Air (m ³ /Bulan)
Januari	90	115
Februari	92	114
Maret	94	118
April	94	116
Mei	94	118
Juni	95	112
Juli	128	144
Agustus	135	150
September	195	134
Oktober	198	184
November	203	302
Desember	205	239
Jumlah	1.846	

Berdasarkan Tabel diatas, digunakan data mulai bulan Agustus sampai dengan bulan Desember untuk menghitung prediksi kebutuhan air menggunakan analisa regresi yang disajikan pada Tabel 3 dibawah ini :

Tabel 3. Perhitungan Perkiraan Kebutuhan Air

No	n	X	Y	XY	X ²
1	1	1	150	150	1
2	2	2	134	268	4
3	3	3	184	552	9
4	4	4	302	1.208	16
5	5	5	239	1.195	25
Σ	5	15	1.009	3.373	55

Kebutuhan air dapat dihitung menggunakan persamaan regresi linear sebagai berikut :

$$Y = a + bX \quad (2)$$

Dimana nilai a dan b pada persamaan diatas diperoleh dengan menggunakan persamaan 3 dan 4 berikut ini :

$$b = \frac{n\Sigma XY - \Sigma X \cdot \Sigma Y}{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2} \quad (3)$$

$$a = \frac{\Sigma Y}{n} - b \frac{\Sigma X}{n} \quad (4)$$

Berdasarkan Tabel 3 diatas, X adalah bulan yang diketahui, dan Y adalah jumlah kebutuhan menurut bulan yang ditinjau. Maka dengan persamaan 3 dan 4 diperoleh nilai a dan b untuk perhitungan regresi selanjutnya.

$$b = \frac{n\Sigma XY - \Sigma X \cdot \Sigma Y}{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2} = \frac{5 \times 3373 - 15 \times 1009}{5 \times 55 - (15)^2} = 34,6$$

$$a = \frac{\Sigma Y}{n} - b \frac{\Sigma X}{n} = \left(\frac{1009}{5}\right) - \left(34,6 \left(\frac{15}{5}\right)\right) = 98$$

Selanjutnya untuk menghitung jumlah perkiraan kebutuhan air digunakan persamaan regresi linear sesuai dengan persamaan 2.

Untuk Bulan Agustus Tahun 2020

$$Y = 98 + (34,6 \times 8)$$

$$Y = 374,8 \text{ m}^3/\text{bulan} = 0,1022 \text{ liter/detik}$$

Untuk Bulan Desember Tahun 2020

$$Y = 98 + (34,6 \times 12)$$

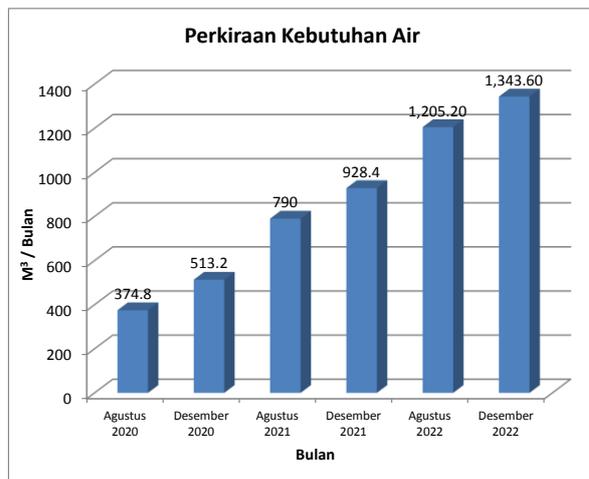
$$Y = 513,2 \text{ m}^3/\text{bulan} = 0,146 \text{ liter/detik}$$

Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Hasil Perkiraan Kebutuhan Air Rata-rata

No	Tahun	Kebutuhan Air Rata-Rata (m ³ /bulan)
1	Agustus2020	374,8
2	Desember2020	513,2
3	Agustus 2021	790
4	Desember 2021	928,4
5	Agustus 2022	1.205,2
6	Desember 2022	1.343,6

Dari Tabel 4 diatas dapat disajikan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 1 berikut ini :



Gambar 1. Perkiraan Kebutuhan Air

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa kebutuhan air rata-rata pelanggan PDAM Kabupaten Buton Selatan mengalami peningkatan.

Perhitungan Jumlah Sambungan Rumah (SR)

Dengan menggunakan data jumlah sambungan rumah (SR) PDAM pada Tabel 2 mulai bulan Agustus sampai dengan Desember 2019, untuk perhitungan analisa regresi maka diperoleh data pada Tabel 5 dibawah ini :

Tabel 5. Perhitungan Perkiraan Jumlah Sambungan Rumah (SR)

No	n	X	Y	XY	X ²
1	1	1	135	135	1
2	2	2	195	390	4
3	3	3	198	594	9
4	4	4	203	812	16
5	5	5	205	1.025	25
Σ	5	15	936	2.956	55

Pada Tabel 5 diatas, X adalah bulan yang diketahui, dan Y adalah jumlah sambungan rumah (SR) menurut bulan yang ditinjau. Selanjutnya perkiraan jumlah sambungan rumah (SR) untuk 3 (tiga) tahun kedepan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 3 dan 4, dan disajikan dalam Tabel 5 dibawah ini :

Tabel 6. Hasil Perkiraan Jumlah Sambungan Rumah (SR)

No	Bulan	Sambungan Rumah
1	Agustus2020	531
2	Desember2020	590
3	Agustus2021	708
4	Desember2021	768
5	Agustus 2022	886
6	Desember 2022	945

Perkiraan Jumlah sambungan rumah (SR) pada tabel diatas dapat disajikan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Prediksi Jumlah Sambungan Rumah

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan jumlah sambungan rumah (SR) untuk 3 (tiga) tahun kedepan.

Perhitungan Debit dan Kehilangan Air PDAM

Kehilangan air dapat disebabkan oleh 2 (dua) faktor utama yaitu faktor teknis dan non teknis. Faktor teknik meliputi : kerusakan pada pipa, kurang baiknya sambungan, akumulasi kebocoran pipa pada kran – kran langganan yang kurang baik.

Sedangkan faktor non teknis meliputi : kesalahan pembacaan/pencatat meter, pemakaian sosial, penyadapan air dan pemborosan pemakaian konsumen.

Bersumber dari PDAM Kabupaten Buton Selatan, diperoleh Data Debit dan Kehilangan Air untuk Tahun 2019 disajikan pada Tabel 7 berikut ini :

Tabel 7. Data Debit Air dan Kehilangan Air Tahun 2019

Bulan	Produksi Debit Air (m ³ /bulan)	Kehilangan Air (m ³ /bulan)
Januari	43,57	13,07
Februari	43,89	13,17
Maret	45,31	13,59
April	45,59	13,68
Mei	47,56	14,27
Juni	48,46	14,54
Juli	57,45	17,24
Agustus	60,89	18,27
September	79,87	23,96
Oktober	146,37	43,91
November	246,96	74,09
Desember	329,51	98,84
Jumlah	1.195,43	358,63

Dari Tabel 7 mulai bulan Agustus sampai dengan bulan Desember, dihitung nilai X yaitu bulan yang diketahui, dan Nilai Y adalah debit air untuk bulan yang ditinjau, kemudian disajikan pada Tabel 8 berikut ini :

Tabel 8. Perhitungan Perkiraan Debit Air PDAM di Desa Banabungi

No	X	Y	XY	X ²
1	1	60,89	60,89	1
2	2	79,87	159,74	4
3	3	146,37	439,11	9
4	4	246,96	987,84	16
5	5	329,51	1.647,55	25

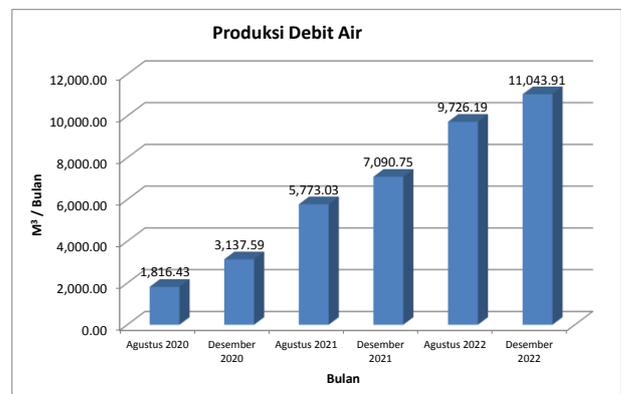
Σ	15	863,6	3.295,13	55
----------	----	-------	----------	----

Dengan menggunakan persamaan 2, 3 dan 4 diperoleh perkiraan kebutuhan air untuk 3(tiga) tahun kedepan disajikan dalam Tabel 9 dibawah ini :

Tabel 9. Hasil Perkiraan Produksi Debit Air

No	Tahun	Produksi Debit Air (m ³ /bulan)
1	Agustus2020	1.816,43
2	Desember2020	3.137,59
3	Agustus2021	5.773,03
4	Desember 2021	7.090,75
5	Agustus 2022	9.726,19
6	Desember 2022	11.043,91

Dari Tabel diatas dapat diketahui bahwa produksi debit air PDAM mengalami peningkatan. Bila disajikan dalam bentuk grafik maka dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini :



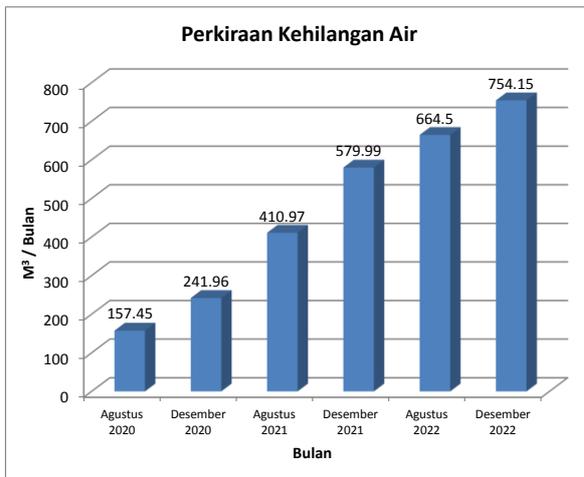
Gambar 3. Produksi Debit Air

Selanjutnya, dengan cara yang sama berdasarkan data kehilangan air pada Tabel 7, dihitung perkiraan kehilangan air PDAM Kabupaten Buton Selatan sampai dengan Tahun 2022, dapat dilihat pada Tabel 10 berikut ini :

Tabel 10. Hasil Perkiraan Rata-rata Kehilangan Air.

No	Tahun	Kehilangan Air
1	Agustus2020	157,45
2	Desember2020	241,96
3	Agustus 2021	410,97
4	Desember 2021	579,99
5	Agustus 2022	664,50
6	Desember 2022	754,15

Data Tabel 10 diatas bila disajikan dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4. Grafik Kehilangan Air

Berdasarkan Tabel dan Gambar diatas dapat dilihat bahwa Kehilangan Air PDAM juga meningkat untuk 3 (tiga) tahun ke depan.

Neraca Air

Dalam perhitungan neraca air jika ketersediaan mencukupi kebutuhan, maka neraca air surplus dan jika ketersediaan tidak mencukupi kebutuhan, maka neraca air dikatakan defisit. Untuk perhitungan neraca air dan ketersediaan air digunakan persamaan berikut ini :

$$\text{Neraca Air} = \text{Ketersediaan} - \text{Kebutuhan} \quad (5)$$

$$\text{Ketersediaan} = \text{Debit} - \text{Kehilangan} \quad (6)$$

Dengan menggunakan persamaan 5 dan 6, kemudian dihitung Neraca air dan ketersediaan air sampai dengan Tahun 2020.

Untuk Tahun 2020

$$\begin{aligned} \text{Ketersediaan} &= \text{debit air} - \text{kehilangan air} \\ &= 3.137,59 - 241,96 \\ &= 2.859,63 \text{ m}^3/\text{bulan} \end{aligned}$$

Untuk Tahun 2021

$$\begin{aligned} \text{Ketersediaan} &= \text{debit air} - \text{kehilangan air} \\ &= 7.090,75 - 579,99 \\ &= 6.510,76 \text{ m}^3/\text{bulan} \end{aligned}$$

Untuk Tahun 2022

$$\begin{aligned} \text{Ketersediaan} &= \text{debit air} - \text{kehilangan air} \\ &= 11.043,91 - 754,15 \\ &= 10.289,76 \text{ m}^3/\text{bulan} \end{aligned}$$

Selanjutnya neraca air dihitung berdasarkan persamaan 5.

Untuk Tahun 2020

$$\begin{aligned} \text{Neraca air} &= \text{Ketersediaan} - \text{kebutuhan air} \\ &= 2.859,63 - 513,2 \\ &= 2.346,43 \text{ m}^3/\text{bulan} \end{aligned}$$

Untuk Tahun 2021

$$\begin{aligned} \text{Neraca air} &= 6.510,76 - 928,4 \\ &= 5.582,36 \text{ m}^3/\text{bulan} \end{aligned}$$

Untuk Tahun 2022

$$\begin{aligned} \text{Neraca air} &= 10.289,76 - 1.343,6 \\ &= 8.946,16 \text{ m}^3/\text{bulan} \end{aligned}$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam Tabel 11 dibawah ini :

Tabel 11. Neraca Air PDAM Kabupaten Buton Selatan

Tahun	Ketersediaan (M ³ /Bulan)	Kebutuhan (M ³ /Bulan)	Neraca Air Surplus /Defisit	Ket.
Desember 2020	2.859,63	513,2	2.346,43	Surplus
Desember 2021	6.510,76	928,4	5.582,36	Surplus
Desember 2022	10.289,76	1.343,16	8.946,16	Surplus

Berdasarkan tabel diatas dari perhitungan regresi Tahun 2020 sampai Tahun 2022 ketersediaan air PDAM juga mengalami kenaikan. Hal ini dikarenakan data yang digunakan untuk memproyeksi ketersediaan air ini sudah mengalami kenaikan. Dimana data dari Tahun 2018 sampai Tahun 2019 ketersediaan air baku PDAM Kabupaten Buton Selatan mengalami kenaikan.

Untuk melayani kebutuhan sambungan rumah yang semakin meningkat dari tahun ketahun, produksi debit air pertahunnya harus ditingkatkan. Namun untuk meningkatkan kapasitas produksi, sumber air yang sudah ada, pada akhirnya tidak mencukupi. Oleh karenanya, perlu untuk menambah sumber air baku di Wilayah Kecamatan Kadatua khususnya Desa Banabungi.

Peningkatan sambungan rumah dari tahun ke tahun juga meningkat, disebabkan karena antusias masyarakat akan kebutuhan air bersih dari tahun ke tahun yang ikut meningkat. Sikap antusiasme ini disebabkan karena disamping

adanya kesadaran untuk penggunaan air bersih, juga di satu sisi Kabupaten Buton Selatan dari Tahun 2018 sampai dengan Tahun 2020 mendapatkan sambungan gratis dari pemerintah khususnya untuk Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR). Hal tersebut kemudian meningkatkan jumlah Sambungan Rumah (SR) masyarakat Desa Banabungi Kabupaten Buton Selatan.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan beberapa hal yaitu :

1. Hasil perhitungan prediksi sambungan pipa ke rumah-rumah PDAM Kabupaten Buton Selatan Desa Banabungi dengan menggunakan regresi linier sampai dengan bulan Desember Tahun 2022 mengalami kenaikan sebesar 21% yaitu sebanyak 945 SR. Dari hasil jumlah data SR dari bulan Agustus sampai dengan Desember Tahun 2019 sebanyak 205 SR. Dengan demikian jumlah sambungan pipa (SR) ke rumah-rumah mengalami peningkatan tiap bulannya.
2. Prediksi jumlah kebutuhan air PDAM Kabupaten Buton Selatan pada Bulan Desember Tahun 2020 sebesar 513,2 m³/bulan, untuk Bulan Desember 2021 yaitu 928,4m³/bulan, dan untuk Bulan Desember 2022 yaitu sebesar 1.343,60 m³/bulan,. Sedangkan Prediksi debit PDAM Kabupaten Buton Selatan untuk Bulan Desember 2020 yaitu sebesar 3.137,59m³/bulan, untuk Bulan Desember 2021 yaitu 7.090,75 m³/bulan, dan untuk Bulan Desember 2022 yaitu 11.043,91 m³/bulan. Dapat dilihat dengan demikian jumlah kebutuhan air PDAM mengalami peningkatan namun berbanding lurus dengan produksi debit air yang juga mengalami peningkatan tiap tahun.
3. Dari hasil perhitungan akan ketersediaan air bersih PDAM Kabupaten Buton Selatan khususnya Desa Banabungi sampai bulan Desember tahun 2022 adalah 10.289,76 m³/bulan dapat mencukupi untuk melayani kebutuhan sambungan rumah atau mengalami peningkatan/surplus air bersih.

Daftar Pustaka

- Ahmad Safii. (2012). *Evaluasi jaringan Sistem Penyediaan Air Bersih Di PDAM Kota Lubuk Pakam*. Universitas Sumatra Utara. Diakses 22 Juni 2013.
- Akbar, A., (2005). *Evaluasi Dan Rencana Pengembangan Sistem Distribusi Air Bersih Di Kota Soasio Kabupaten Halmahera Tengah*. Surabaya : ITS.
- Aris Hami. (2011). *Analisa Kebutuhan Air Bersih Kelurahan Labalawa Kota Baubau (2011-2016)*. *Skripsi*, Tidak diterbitkan. Fakultas Teknik, Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau.
- Asmadi, dkk. (2011). *Teknologi pengolahan air minum*. Yogyakarta : Gosen Publishing.
- Depkes RI. (2002). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.907/MENKES/SK/VII/2002 tentang syarat-syarat dan pengawasan Kualitas Air Minum*.
- Dian Vita Agustina. (2007). *Evaluasi Sistem Distribusi Air Bersih PDAM Kecamatan Banyumanik Di Perumnas Banyumanik (Studi Kasus Perumnas Banyumanik Kel. Srandol Wetan)*. *Tesis*. Universitas Diponegoro : Program Studi Manajemen Dan Rekayasa Infrastruktur Semarang 2007. Diakses 07 Juni 2013.
- Dony Ariyanto. (2007). *Analisa kebutuhan air bersih dan ketersediaan sumber air di IPA sumur dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta terhadap jumlah pelanggan*. *Skripsi*, tidak diterbitkan. Fakultas Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Faud Halim, dkk. (2013). *Pengembangan sistem Air bersih di kelurahan gurabunga kota tidore kepulauan*. *Jurnal Sipil Statik*, 1(12), 774-783.
- Fitria. (2019). *Analisa Kebutuhan Air Bersih Di Kelurahan Bataraguru Kota Baubau*. *Skripsi*, tidak diterbitkan. Fakultas Teknik, Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau.
- Ivan Indrawan. (2016). *Analisa Kebutuhan Air Bersih Kecamatan Girsang Bolon*. *Skripsi*, tidak diterbitkan. Fakultas Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara.
- Iwan Setiyanto. (2017). *Analisa Kebutuhan Air Bersih (Instalasi Air Bersih)*. *Skripsi*, tidak diterbitkan. Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- Peraturan Menteri Kesehatan No.416 Tahun 1990. *Penyediaan air bersih harus*

- memenuhi dua syarat yaitu kuantitas dan kualitas (Depkes RI, 2005 Tengku Hera Zafiea, 2011) *dalam* (Budi Wiyoso,2001).
- Putri, Anggun Devi,dkk. (2006). Studi Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Pada Perumahan Bumi Podo Rukun, Dau, Kabupaten Malang Dengan Menggunakan Software Watercad. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 9 (3), 205-219.
- Rosida Sitti. (2018). Tingkat Kepuasan Pelanggan Dan Proyeksi Kebutuhan Air PDAM di Kecamatan Batauga Kabupaten Buton Selatan. *Skripsi*, tidak di terbitkan, Fakultas Teknik Sipil Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau.Salmani. (2018). *Rekayasa dan Penyediaan Air Bersih*. Banjarmasin
- Sari, Kartika Indah. (2021). Evaluasi Jaringan Pipa Distribusi Air Minum dengan Menggunakan EPANET 2.0 di Kecamatan Girsang Sipangan Bolon Kabupaten Simalungun, *Buletin Utama Teknik*, 16(3), 199-206.
- Sekar Utari. (2010). Evaluasi dan Pengembangan Jaringan Distribusi Air Minum Perusahaan Daerah Air (PDAM) Pondok Ungu Bekasi. *Skripsi*, tidak diterbitkan. Depok : Fakultas Teknik Universitas Indonesia.