

Kebutuhan Pelayanan Air Bersih Kabupaten Maros Tahun 2017-2037

Egidya Caesarisma^{1)*}, Muh. Fathien Azmy²⁾, Yashinta K.D. Sutopo³⁾

¹⁾Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Email: egidya.caesarisma@gmail.com

²⁾Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Email: fathienazmy@gmail.com

³⁾Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Email: yashintasutopo@yahoo.com

ABSTRACT

Clean water is one of the basic infrastructures supporting human daily activities in general, community clean water services in an area are strongly influenced by availability factors, clean water sources and the number of people to be served. In Maros Regency water supply has not been able to meet the needs of clean water community, which is indicated by the percentage of the population served by clean water by the PDAM in 2017 only 34% of the total 117,650 people. The purpose of this research is to find out how much the clean water needs of the Maros Regency community for the next 20 years, whether it has been fulfilled with the current system and to find out what factors influence the clean water service in Maros Regency. The analytical method used is quantitative analysis to calculate population projections using multiple interest formulas and analysis of the population's need for clean water and analysis using the expert judgment method to determine the weight factor of the Maros Regency clean water service based on the opinions of experts who are then processed using expert choice tools. The recommendations produced in this study are to add clean water sources and make improvements and management of water treatment from source to distribution to the community.

Keywords: Demand, Services, Clean Water, Maros Regency, Projection

ABSTRAK

Air bersih merupakan salah satu infrastruktur dasar penunjang kegiatan keseharian manusia pada umumnya, pelayanan air bersih masyarakat pada suatu daerah sangat dipengaruhi oleh faktor ketersediaan, debit sumber air bersih dan jumlah penduduk yang akan dilayani. Pada Kabupaten Maros penyediaan air belum dapat memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat yang ditandai dengan persentasi jumlah penduduk yang terlayani air bersih oleh PDAM pada tahun 2017 hanya sebesar 34% dari total 117.650 jiwa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa kebutuhan air bersih masyarakat Kabupaten Maros saat ini hingga 20 tahun kedepan, apakah sudah terpenuhi dengan sistem yang ada saat ini serta untuk mengetahui faktor apa yang mempengaruhi pelayanan air bersih di Kabupaten Maros. Metode analisis yang digunakan yakni analisis kuantitatif untuk menghitung proyeksi penduduk menggunakan rumus bunga berganda dan analisis kebutuhan air bersih penduduk serta analisis menggunakan metode *expert judgement* untuk mengetahui bobot faktor pelayanan air bersih Kabupaten Maros berdasarkan pendapat para ahli yang kemudian diolah menggunakan perangkat *expert choice*. Rekomendasi yang dihasilkan pada penelitian ini yakni dengan menambah sumber air bersih dan melakukan perbaikan dan manajemen pengolahan air baik dari sumber hingga distribusi kepada masyarakat.

Kata Kunci: Kebutuhan, Pelayanan, Air Bersih, Kabupaten Maros, Proyeksi

PENDAHULUAN

Pelayanan air bersih merupakan suatu kegiatan pemenuhan kebutuhan air masyarakat yang meliputi kegiatan menyalurkan air dari sumber yang kemudian diolah dan didistribusikan. Kebutuhan air pada suatu daerah akan semakin besar dengan adanya peningkatan jumlah penduduk dan kemajuan pembangunan daerah tersebut.

Kabupaten Maros merupakan salah satu kabupaten dalam proyek pengembangan tata ruang terpadu di Indonesia yakni, Mamminasata di Provinsi Sulawesi Selatan. Proyek ini dipersiapkan sebagai pusat pertumbuhan ekonomi di Indonesia Timur yang sangat bergantung pada infrastruktur guna mendukung terwujudnya kesejahteraan masyarakat, khususnya pada wilayah yang merupakan bagian inti kawasan Mamminasata.

* Corresponding author. Tel.: +62-852-9988-9266
Jalan Poros Malino km. 6 Bontomarannu, Gowa
Sulawesi Selatan, Indonesia, 92711

Meski pada kenyataannya pemenuhan kebutuhan infrastruktur dasar di Kabupaten Maros masih belum memadai, terutama dalam hal air bersih. Berdasarkan Buku Putih Sanitasi Kabupaten Maros 2011, masyarakat di Kabupaten Maros mengandalkan sungai dan sumur gali sebagai sumber pemenuhan air bersih sehari-hari. Meski kenyataannya keberadaan sumber-sumber air tersebut dianggap masih belum dapat memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat. Adapun perbandingan jumlah penduduk yang terlayani air bersih oleh PDAM Kabupaten Maros dengan jumlah penduduk dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan jumlah penduduk terlayani air bersih dan jumlah penduduk 5 tahun terakhir

Tahun	Jumlah penduduk yang terlayani air bersih oleh PDAM (jiwa)	Total jumlah penduduk (jiwa)
2013	86.324	331.846
2014	94.706	335.596
2015	101.720	339.300
2016	109.064	342.890
2017	117.650	349.083

Sumber: Data PDAM Kab.Maros dan Kab.Maros dalam angka 2017

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui masih banyak penduduk yang belum terlayani air bersih. Permasalahan terkait pemenuhan air bersih yang dihadapi oleh masyarakat di Kabupaten Maros berdampak pada pola hidup masyarakat, sehingga mempengaruhi produktivitas dan perekonomian Kabupaten Maros. Adapun pertanyaan penelitian ini yaitu: 1) bagaimana kebutuhan air bersih masyarakat di Kabupaten Maros? 2) apa faktor umum yang mempengaruhi pelayanan air bersih di Kabupaten Maros? dan 3) bagaimana rekomendasi dalam memenuhi kebutuhan air bersih di Kabupaten Maros?

STUDI LITERATUR

Berdasarkan Pedoman Penghitungan Proyeksi Penduduk dan Angkatan Kerja, Badan Pusat Statistik (2010) proyeksi penduduk berguna sebagai penentu arah dan dasar pengambilan keputusan rencana dimasa depan serta dapat digunakan sebagai evaluasi pencapaian kegiatan pembangunan baik dalam pemenuhan kebutuhan air bersih, penyediaan infrastruktur bidang pendidikan, kesehatan, dan kebijakan lingkungan lainnya. Rumus proyeksi penduduk yang

digunakan yakni rumus bunga berganda yaitu, rumus pertumbuhan penduduk (*growth rate*):

$$\frac{P_o \times P_t}{p_t} \times 100\%$$

Selanjutnya, dilakukan perhitungan penduduk dengan rumus proyeksi penduduk:

$$P_n = P_t (1 \times r)^n$$

Keterangan:

P_n: Jumlah penduduk pada tahun n

P_t: Jumlah penduduk yang diketahui pada tahun T

P_o: Jumlah penduduk yang diketahui pada tahun terakhir

n: Selisih tahun/jumlah tahun yang diketahui

r: Rata-rata persentase tambahan jumlah penduduk

Air bersih adalah air sehat yang dipergunakan untuk kegiatan manusia dan harus bebas dari kuman-kuman penyebab penyakit, bebas dari bahan-bahan kimia yang dapat mencemari air bersih tersebut. Air merupakan zat yang mutlak bagi setiap makhluk hidup dan kebersihan air adalah syarat utama bagi terjaminnya kesehatan (Dwijosaputro, 1981 dalam Kesmas, 2013).

Peranan air dalam lingkungan rumah tangga mencakup tiga hal, yaitu konsumsi untuk air minum yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidup secara fisik, higienis, dan kenyamanan. Untuk memperkirakan jumlah kebutuhan air untuk rumah tangga dilakukan standar kebutuhan minimum penduduk yang meliputi kebutuhan air untuk makan, minum, mandi, kebersihan rumah dan menyiram tanaman (Suhandri, 1996:19).

Kebutuhan air bersih masyarakat berbeda setiap individu yang dipengaruhi dengan jenis kegiatan yang dilakukan dan dimana individu tersebut berada. Berdasarkan buku panduan pengembangan air minum oleh Dirjen Cipta Karya Departemen PU (1996) jumlah kebutuhan air bersih untuk kawasan dengan jumlah penduduk 100.000-500.000 jiwa yakni 90 liter/orang/hari pada sektor domestik dan 20% dari kebutuhan domestik untuk sektor non domestik.

Menurut Nurcahyo (2008) selain kebutuhan domestik dan non domestik terdapat pula perhitungan kebutuhan air pada hari puncak

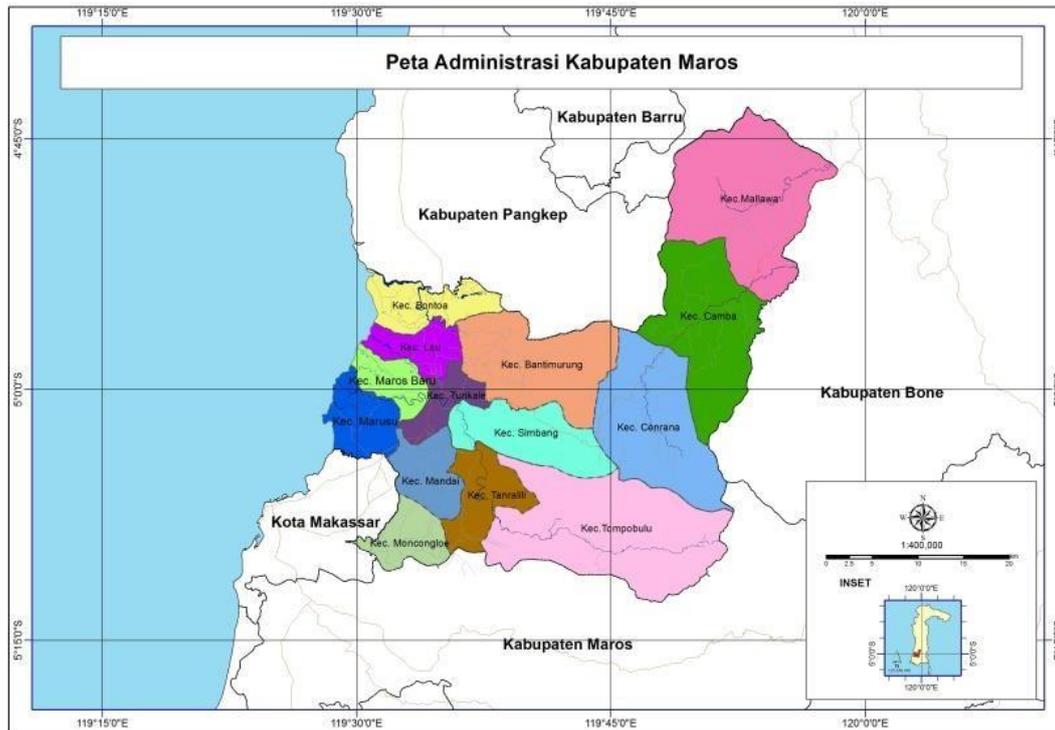
dengan faktor hari puncak sebesar 1,15 dan faktor jam puncak sebesar 1,75 dari kebutuhan air bersih sektor domestik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menganalisis data dalam bentuk matematis lalu dikaitkan dengan kondisi di lokasi penelitian, sedangkan pendekatan kualitatif

digunakan untuk mendeskripsikan hasil analisis yang diperoleh. Penelitian ini menggabungkan kedua jenis pendekatan tersebut untuk meneliti variabel penelitian.

Lokasi penelitian merupakan keseluruhan Kabupaten Maros meliputi 14 kecamatan yakni Kecamatan Mandai, Moncongloe, Maros Baru, Lau, Turikale, Marusu, Bontoa, Bantimurung, Simbang, Tanrallii, Tompobulu, Camba, Cenrana, dan Mallawa.



Gambar 1. Peta administrasi Kabupaten Maros

Pada penelitian ini teknik analisis yang dilakukan yaitu, metode kuantitatif dengan terlebih dahulu menghitung proyeksi penduduk menggunakan rumus bunga berganda dan kebutuhan air bersih penduduk ada sektor domestik, non domestik, hari puncak dan jam puncak untuk mengetahui pertambahan penduduk dan kebutuhan air bersih masyarakat hingga 20 tahun kedepan dan mengidentifikasi bobot faktor faktor yang mempengaruhi pelayanan air bersih Kabupaten Maros menurut pendapat ahli yang selanjutnya menjadi bahan pertimbangan rekomendasi kedepannya.

Adapun penentuan responden pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik sampling

yang digunakan peneliti jika peneliti mempunyai pertimbangan-pertimbangan tertentu di dalam pengambilan sampelnya atau penentuan sampel untuk tujuan tertentu (Ridwan dalam Setyo, 2017).

Responden pada penelitian ini yakni pihak pengelola air bersih di Kabupaten Maros yang diwakili oleh 3 orang dari PDAM Tirta Bantimurung Kabupaten Maros dan pihak akademisi yang diwakili oleh 1 orang Doktor Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota pada bidang Infrastruktur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kabupaten Maros merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan yang terletak di bagian barat Sulawesi Selatan antara

40°45'50"07' lintang selatan dan 109°205'-129'12' bujur timur yang berbatasan dengan kabupaten Pangkep sebelah Utara, kota Makassar dan Kabupaten Gowa sebelah Selatan, Kabupaten Bone di sebelah Timur dan Selat Makassar di sebelah Barat. Secara administratif, Kabupaten Maros terdiri atas 14 kecamatan, 80 desa dan 23 kelurahan.

Penduduk kabupaten Maros berdasarkan data dalam angka Kabupaten Maros tahun 2017 adalah sebesar 342.890 jiwa, yang tersebar di 14 kecamatan, dengan tingkat kepadatan penduduk terbesar pada Kecamatan Turikale dan terendah pada Kecamatan Mallawa.

Pelayanan distribusi air bersih kepada masyarakat tentu tidak lepas dari kemampuan pengolahan dan pendistribusian air bersih oleh PDAM adapun jumlah penduduk yang dilayani oleh PDAM Tirta Bantimurung Kabupaten maros mengalami peningkatan jumlah yang cukup besar. Pada tahun 2013 jumlah penduduk yang dilayani hanya sebanyak 86.324 jiwa sedangkan pada tahun 2017 meningkat menjadi 117.650 jiwa.

Tabel 2. Jumlah penduduk yang terlayani air bersih

No	Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Persentase jumlah penduduk terlayani
1	2013	86.324	26
2	2014	94.706	28
3	2015	101.720	30
4	2016	109.064	32
5	2017	117.650	34

Sumber: PDAM Kabupaten Maros, 2018

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk yang dilayani oleh PDAM Tirta Bantimurung Kabupaten Maros, maka meningkat pula permintaan terkait air bersih. Adapun kapasitas produksi air bersih Kabupaten Maros dari tahun 2013 hingga 2017 dijabarkan pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Kapasitas produksi per tahun

No	Tahun	Kapasitas produksi terpasang (m^3 /tahun)	Kapasitas produksi terpasang (m^3 /hari)
1	2013	4.730.400	12.960
2	2014	6.833.376	18.721,6
3	2015	7.884.000	21.490,4
4	2016	9.145.440	25.056
5	2017	9.145.440	25.056

Sumber: PDAM Kab. Maros, 2018

Dengan meningkatnya kapasitas produksi maka jumlah air yang diproduksi juga ikut meningkat. Air yang diproduksi pada tahun 2017 mengalami peningkatan jumlah produksi hingga hampir mencapai 2 kali lipat dibandingkan dengan produksi air pada tahun 2013.

Tabel 4. Jumlah air yang diproduksi

No	Tahun	Air yang diproduksi (m^3 /tahun)	Air yang diproduksi (m^3 /hari)
1	2013	3.933.943	10.777,9
2	2014	5.021.908	13.758,65
3	2015	6.255.363	17.137,98
4	2016	6.877.278	18.841,85
5	2017	7.494.714	20.533,46

Sumber: PDAM Kab. Maros, 2018

Begitu pula dengan peningkatan jumlah air yang terdistribusi kepada masyarakat oleh PDAM Tirta Bantimurung Kabupaten Maros. Pada tahun 2013, jumlah air yang didistribusikan sebanyak 3.862.118 dan terus meningkat dari tahun ke tahun berdasarkan jumlah penduduk yang juga mengalami peningkatan tiap tahunnya. Berikut jumlah peningkatan air yang terdistribusi:

Tabel 5. Jumlah air yang didistribusi

No	Tahun	Air yang terdistribusi (m^3 /tahun)	Air yang terdistribusi (m^3 /hari)
1	2013	3.862.118	10.581,1
2	2014	4.915.354	13.466,7
3	2015	6.099.896	16.712
4	2016	6.711.229	18.386,9
5	2017	7.323.465	20.064,3

Sumber: PDAM Kab. Maros, 2018

Meski dengan tingginya tingkat produksi air tiap tahun namun, dapat dilihat perbedaan jumlah air yang didistribusikan dan yang diproduksi. Hal ini disebabkan masih tingginya persentase kehilangan air, dimana dapat dilihat persentase kehilangan air hingga tahun 2017 masih mencapai 41,69% atau sebanyak 3.053.322 m^3 .

Tabel 6. Kehilangan air

No	Tahun	Kehilangan air (m^3 /tahun)	Kehilangan air (m^3 /hari)	Persentase kehilangan air (%)
1	2013	1.145.683	3.138,85	29,66
2	2014	1.693.157	4.638,78	34,45
3	2015	2.534.096	6.942,72	41,54
4	2016	2.826.753	7.744,52	42,12
5	2017	3.053.322	8.365,26	41,69

Sumber: PDAM Kab. Maros, 2018

Proyeksi Jumlah Penduduk

Metode proyeksi yang digunakan berdasarkan rumus bunga berganda yang terlebih dahulu mencari tahu besaran pertumbuhan penduduk (*growth rate*) tidak tahun menggunakan data 5 tahun sebelumnya. Pertumbuhan penduduk hasil analisis yang dilakukan kemudian lebih rinci dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Pertumbuhan penduduk pertahun

Tahun	Jumlah Penduduk	Growth Rate (%)
2010	320103	
2011	324097	1.247723389
2012	325401	0.40234868
2013	331846	1.980633127
2014	335596	1.130042249
2015	339300	1.10370803
2016	342890	1.058060713
Jumlah	6.922516187	

Dari tabel 7 maka didapatkan rata-rata pertumbuhan penduduk Kabupaten Maros dari tahun 2010 s/d 2016:

$$\frac{6,92\%}{6} = 1,15\%$$

Rata-rata pertumbuhan penduduk tersebut kemudian dimasukkan kedalam rumus pertumbuhan penduduk yang didapatkan, sehingga jumlah penduduk dari tahun 2017 hingga tahun 2037 dirinci pada tabel 8 berikut:

Tabel 8. Hasil proyeksi penduduk 2017-2037

Tahun ke-	Jumlah Penduduk (jiwa)
2017	331.846
2022	350.822
2027	371.463
2032	393.319
2037	416.462

Setelah melakukan perhitungan proyeksi pertumbuhan penduduk, selanjutnya diperlukan perhitungan kebutuhan air bersih penduduk tahun ini hingga 20 tahun yang akan datang. Hal ini untuk mengetahui besaran jumlah air bersih yang dibutuhkan penduduk dan kesanggupan sumber air yang digunakan saat ini dan yang dijadikan objek penelitian untuk memenuhi kebutuhan air bersih.

Adapun perhitungan kebutuhan air bersih dikategorikan berdasarkan waktu puncak penggunaan air yakni *peak day* dan *peak hour*. Selain itu kebutuhan air bersih juga dikategorikan berdasarkan penggunaannya menjadi kebutuhan air bersih domestik dan non- domestik.

Kebutuhan air bersih untuk sektor domestik dihitung berdasarkan jumlah penduduk dan jumlah kebutuhan air setiap orang per-hari yang juga dipengaruhi dengan jenis kegiatannya. Standar kebutuhan air yang digunakan berdasarkan buku panduan pengembangan air minum oleh Dirjen Cipta Karya Departemen PU (1996). Adapun rumus untuk perhitungan air bersih sektor domestik: $Q = \text{Jumlah penduduk (org)} \times \text{Kebutuhan air bersih (lt/org/hr)}$

$$\begin{aligned} \text{QD2017} &= 331.846 \text{ orang} \times 90 \text{ lt/org/hr} \\ &= 31.214.970 \text{ lt/hr} \\ &= 31.214,97 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{QD2022} &= 350.822 \text{ orang} \times 90 \text{ lt/org/hr} \\ &= 33.051.600 \text{ lt/hr} \\ &= 33.051,6 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{QD2027} &= 371.463 \text{ orang} \times 90 \text{ lt/org/hr} \\ &= 34.996.320 \text{ lt/hr} \\ &= 34.996,32 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{QD2032} &= 393.319 \text{ orang} \times 90 \text{ lt/org/hr} \\ &= 37.055.430 \text{ lt/hr} \\ &= 37.055,43 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{QD2037} &= 416.462 \text{ orang} \times 90 \text{ lt/org/hr} \\ &= 39.235.680 \text{ lt/hr} \\ &= 39.235,68 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut diketahui peningkatan kebutuhan air bersih dalam 20 tahun untuk Kabupaten Maros meningkat lebih dari 1.800.000 liter/hari setiap 5 tahun.

Perhitungan kebutuhan air bersih untuk sektor non-domestik berdasarkan Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya, Dinas PU (1996) adalah 20% dari kebutuhan domestik wilayah penelitian, sehingga jumlah kebutuhan air bersih sektor domestik di Kabupaten Maros dari tahun 2017 hingga tahun 2037 adalah sebagai berikut

Kebutuhan non domestik Kabupaten Maros tahun 2016

$$\begin{aligned} Q_{nd} 2017 &= 20\% \times 31.214.970 \text{ lt/hr} \\ &= 6.242.994 \text{ lt/hr} \\ &= 6.242,994 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Kebutuhan non domestik Kabupaten Maros tahun 2021

$$\begin{aligned} Q_{nd} 2022 &= 20\% \times 33.051.600 \text{ lt/hr} \\ &= 6.610.320 \text{ lt/hr} \\ &= 6.610,32 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Kebutuhan non domestik Kabupaten Maros tahun 2027

$$\begin{aligned} Q_{nd} 2027 &= 20\% \times 34.996.320 \text{ lt/hr} \\ &= 6.999.264 \text{ lt/hr} \\ &= 6.999,264 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Kebutuhan non domestik Kabupaten Maros tahun 2032

$$\begin{aligned} Q_{nd} 2032 &= 20\% \times 37.055.430 \text{ lt/hr} \\ &= 7.411.086 \text{ lt/hr} \\ &= 7.411,086 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Kebutuhan air domestik kebutuhan non domestik Kabupaten Maros tahun 2037

$$\begin{aligned} Q_{nd} 2037 &= 20\% \times 39.235.680 \text{ lt/hr} \\ &= 7.847.136 \text{ lt/hr} \\ &= 7.847,136 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diketahui penambahan air untuk sektor non domestik dari tahun ke tahun yakni lebih dari 350.000 liter/hari.

Selanjutnya, menghitung kebutuhan air bersih untuk hari puncak dimaksudkan untuk mengetahui jumlah kebutuhan air bersih terbesar dalam satu tahun. Adapun rumus perhitungannya adalah:

$$Q_{pd} = Q_{domestik} \times 1,15$$

Keterangan:

Q_{pd} : Kebutuhan hari puncak

$Q_{domestik}$: Kebutuhan air domestik

1,15 : Faktor hari puncak

Sehingga diperoleh hasil kebutuhan air bersih Kabupaten Maros pada hari puncak sebanyak

$$\begin{aligned} Q_{pd} 2017 &= 31.214.970 \times 1,15 \\ &= 35.897.215,5 \text{ liter/hari} \\ &= 35.897,216 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{pd} 2022 &= 33.051.600 \times 1,15 \\ &= 38.009.340 \text{ liter/hari} \\ &= 38.009,34 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{pd} 2027 &= 34.996.320 \times 1,15 \\ &= 40.245.768 \text{ liter/hari} \\ &= 40.245,768 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{pd} 2032 &= 37.055.430 \times 1,15 \\ &= 42.613.744,5 \text{ liter/hari} \\ &= 42.613,43 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{pd} 2037 &= 39.235.680 \times 1,15 \\ &= 45.121.032 \text{ liter/hari} \\ &= 45.121,032 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Kebutuhan air bersih pada hari puncak di Kabupaten Maros setiap tahunnya meningkat lebih dari 2.000.000 liter/hari.

Setelah mengetahui kebutuhan air tertinggi dalam satu hari dalam satu tahun maka, dibutuhkan perhitungan kebutuhan air pada jam puncak untuk mengetahui jumlah air yang dibutuhkan pada jam puncak dalam satu hari. Adapun rumus perhitungannya adalah

$$Q_{PH} = Q_{Domestik} \times 1,75$$

Ket:

Q_{PH} : Kebutuhan jam puncak

$Q_{Domestik}$: Kebutuhan air Domestik

1,75 : Faktor jam puncak berdasarkan Ditjen Cipta Karya, Dinas PU (1996)

Maka, untuk kebutuhan air bersih pada jam puncak di Kabupaten Maros diketahui dengan:

$$\begin{aligned} Q_{PH} 2017 &= 31.214.970 \text{ liter/hari} \times 1,75 \\ &= 54.626.197,5 \text{ liter/hari} \\ &= 54.626,19 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{PH} 2022 &= 33.051.600 \text{ liter/hari} \times 1,75 \\ &= 57.840.300 \text{ liter/hari} \\ &= 57.840,3 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{QPH 2027} &= 34.996.320 \text{ liter/hari} \times 1.75 \\ &= 61.243.560 \text{ liter/hari} \\ &= 61.243,56 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{QPH 2032} &= 37.055.430 \text{ liter/hari} \times 1.75 \\ &= 64.847.002,5 \text{ liter/hari} \\ &= 64.847 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{QPH 2037} &= 39.235.680 \text{ liter/hari} \times 1.75 \\ &= 68.662.440 \text{ liter/hari} \\ &= 68.662,44 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, kebutuhan air bersih masyarakat Kabupaten Maros pada jam puncak (*peak hour*) meningkat dengan selisih peningkatan setiap tahunnya melebihi 3.000.000 liter/hari.

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air bersih pada sektor domestik, non domestik, kebutuhan air pada hari puncak (*peak day*), dan perhitungan kebutuhan air berdasarkan jam puncak (*peak hour*), maka diketahui kebutuhan air pada jam puncak merupakan waktu terbanyak penggunaan air oleh masyarakat. Sehingga, hasil perhitungan air pada jam puncak (*peak hour*) dijadikan sebagai patokan dalam pemenuhan kebutuhan air bersih masyarakat di Kabupaten Maros.

Kebutuhan air berdasarkan jam puncak (*peak hour*) inilah yang kemudian dimasukkan kedalam grafik dan dibandingkan dengan jumlah air yang diterima oleh masyarakat dari PDAM selaku pihak pengelola air bersih untuk mengetahui berapa besar selisih air bersih yang perlu dipenuhi, maka perlu dihitung dengan cara menghitung jumlah air yang diterima konsumen/masyarakat dari data air yang terdistribusi oleh PDAM dikurangi kehilangan air yang dijabarkan sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{Tahun 2013} &= 10.581,1 \times (1- 0,2966) \\ &= 7.442,7 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tahun 2014} &= 13.466,7 \times (1- 0,3445) \\ &= 8.827,4 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tahun 2015} &= 16.712 \times (1- 0,4154) \\ &= 9.769,9 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tahun 2016} &= 18.386,9 \times (1- 0,4212) \\ &= 10.642,4 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

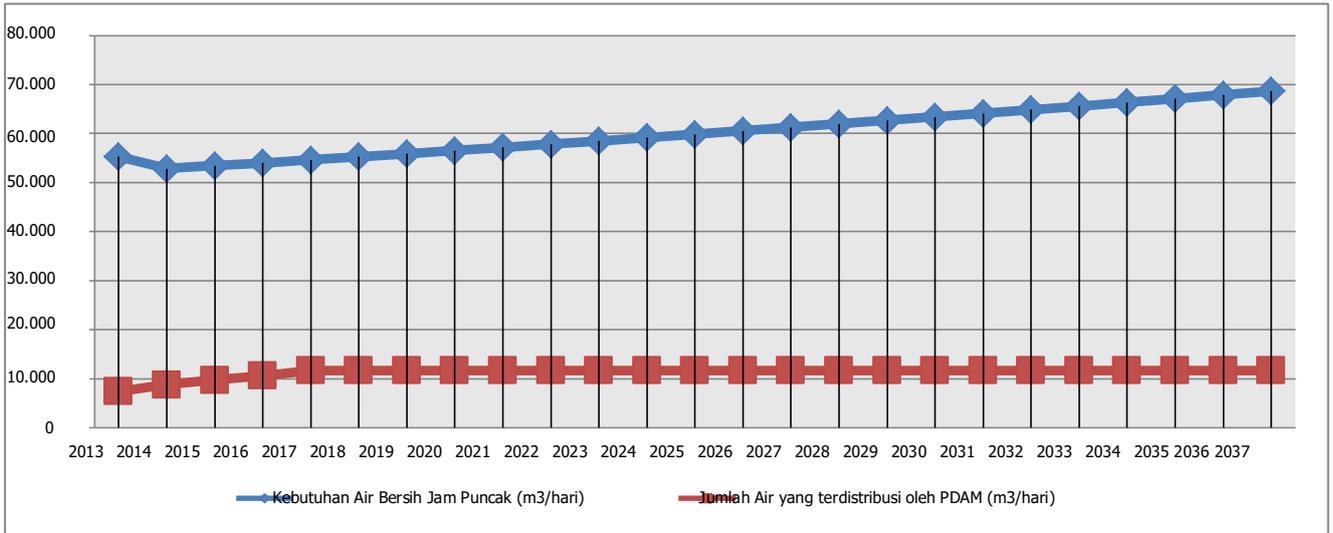
$$\begin{aligned} \text{Tahun 2017} &= 20.064,3 \times (1- 0,4169) \\ &= 11.699,5 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Sehingga jumlah air yang diperoleh masyarakat dijabarkan pada tabel 9 berikut:

Tabel 9. Jumlah air yang diperoleh masyarakat

Tahun	Jumlah air yang diperoleh (m ³ /hari)
2013	7.442,7
2014	8.827,4
2015	9.769,9
2016	10.642,4
2017	11.699,5
2018	11.699,5
2019	11.699,5
2020	11.699,5
2021	11.699,5
2022	11.699,5
2023	11.699,5
2024	11.699,5
2025	11.699,5
2026	11.699,5
2027	11.699,5
2028	11.699,5
2029	11.699,5
2030	11.699,5
2031	11.699,5
2032	11.699,5
2033	11.699,5
2034	11.699,5
2035	11.699,5
2036	11.699,5
2037	11.699,5

Berdasarkan tabel 9, perbandingan kebutuhan masyarakat dan jumlah air yang diperoleh digambarkan pada grafiknya gambar 2 berikut:



Gambar 2. Grafik kebutuhan air

Pada grafik tersebut dapat tergambar besaran selisih kebutuhan air bersih masyarakat di Kabupaten Maros dari tahun 2013 hingga tahun 2037 yang terus mengalami peningkatan seiring dengan terus bertambahnya jumlah penduduk, hal ini tidak sejalan dengan jumlah air yang didapatkan oleh masyarakat. Meski demikian, berdasarkan gambar 5.1 terlihat terjadi peningkatan air yang diperoleh hal ini dikarenakan PDAM meningkatkan jumlah air yang didistribusikan kepada masyarakat dari tahun 2013 hingga data terakhir yakni tahun 2017.

Berdasarkan tabel 5 terlihat masih banyak penduduk yang belum terlayani air bersih oleh PDAM Kabupaten Maros. Untuk mengetahui penyebab kurangnya air yang didapatkan oleh masyarakat maka diperlukan perhitungan efektivitas air bersih sebagai berikut

Perhitungan efektivitas air yang diolah dimaksudkan untuk mengetahui seberapa efektif air yang diambil dari sumber untuk kemudian didistribusikan kepada masyarakat.

$$\text{Efektivitas} = \frac{\text{Air yang didistribusikan}}{\text{Air dari sumber}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Tahun 2013} &= \frac{10.581,1}{10.779,9} \times 100\% \\ &= 98,1\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tahun 2014} &= \frac{13.446,7}{13.758,65} \times 100\% \\ &= 97,8\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tahun 2015} &= \frac{16.712}{17.137,98} \times 100\% \\ &= 97,5\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tahun 2016} &= \frac{18.386,9}{18.841,85} \times 100\% \\ &= 97,5\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tahun 2017} &= \frac{29.064,3}{20.533,46} \times 100\% \\ &= 97,7\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut terlihat rata-rata persentase efektivitas air sebelum distribusi yakni sebesar 97,7%.

Perhitungan efektivitas air yang diperoleh masyarakat dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif air yang didistribusikan oleh pihak pemerintah dalam hal ini PDAM kepada masyarakat dengan melihat jumlah air yang hilang selama pendistribusian air bersih.

$$\text{Efektivitas} = \frac{\text{Air yang diterima konsumen}}{\text{Air yang didistribusi}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Tahun 2013} &= \frac{7.442,67}{10.581,1} \times 100\% \\ &= 70,3\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tahun 2014} &= \frac{8.827,4}{13.466,7} \times 100\% \\ &= 65,5\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tahun 2015} &= \frac{9.769,9}{16.712} \times 100\% \\ &= 58,5\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tahun 2016} &= \frac{10.642,4}{18.386,9} \times 100\% \\ &= 57,9\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tahun 2017} &= \frac{11.699,5}{29.064,3} \times 100\% \\ &= 58,3\% \end{aligned}$$

Adanya selisih antara kebutuhan air bersih dan air yang diterima oleh masyarakat disebabkan banyak faktor, berdasarkan pada tabel 6 dapat diketahui besarnya kehilangan air saat pendistribusian air bersih kepada masyarakat yang bisa saja disebabkan kebocoran pipa

Dalam mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pelayanan air bersih di Kabupaten Maros lebih lanjut, maka dilakukan analisis melalui pendekatan studi literatur untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang umumnya mempengaruhi pelayanan air bersih.

Setelah mendapatkan faktor-faktor yang dimaksud selanjutnya dilakukan analisis pembobotan

menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Hal ini ditujukan untuk mengetahui faktor mana yang paling berpengaruh di wilayah penelitian dengan melihat besaran bobot yang diberikan oleh masing-masing responden.

Metode AHP menggunakan perangkat *expert choice* dalam mengolah data responden. Perangkat ini dikembangkan oleh Thomas L. Saaty untuk melakukan perbandingan berpasangan berbagai kriteria dengan memperlihatkan indikator nilai inkonsistensi untuk mengetahui tingkat validitas data (Setyo, 2017).

Sebelum melakukan analisis AHP, terlebih dahulu ditentukan faktor-faktor yang mempengaruhi pelayanan air bersih suatu wilayah. Cara untuk menentukan faktor-faktor tersebut yakni dengan melakukan studi literatur yang kemudian dipilih faktor-faktor yang sesuai dengan wilayah penelitian. Adapun faktor-faktor yang umumnya mempengaruhi pelayanan air bersih dijabarkan pada tabel 10 berikut:

Tabel 10. Faktor pelayanan air berdasarkan studi literatur

No	Sub Kriteria (Faktor)	Sumber							
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Sumber Air Bersih (Kuantitas)	√		√					√
2	Lokasi	√	√						
3	Jumlah Penduduk yang dilayani			√					√
4	Iklim				√				√
5	Kehilangan Air/Kebocoran		√			√			
6	Manajemen Pengolahan Air							√	√
7	Pembiayaan		√	√			√		√

Sumber dan Keterangan:

- (1) Jurnal oleh Sinaga dan Rachmawati (2013)
- (2) Jurnal oleh Susanti (2010)
- (3) Menurut Wegelin-Shuringa dalam Saniti (2012:203)
- (4) Jurnal oleh Supardi, dkk (2014)
- (5) Tesis oleh Febriany (2014)
- (6) Jurnal oleh Wardhana, dkk (2013)
- (7) Menurut Solihin (2017)
- (8) UNESCO dalam Saniti (2012:203)

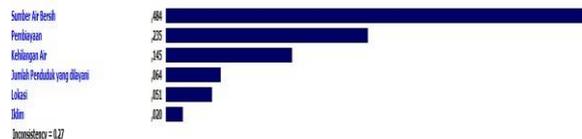
Berdasarkan faktor-faktor pada tabel 10, peneliti menggunakan faktor sumber air, lokasi, jumlah penduduk yang dilayani, iklim, kehilangan air, dan pembiayaan sebagai faktor-faktor yang selanjutnya akan diteliti. Sedangkan, faktor yang tidak digunakan adalah faktor manajemen

pengolahan air bersih dikarenakan berdasarkan studi literatur, faktor tersebut lebih berfokus pada kualitas air bersih yang didistribusikan kepada masyarakat.

Faktor-faktor tersebut kemudian diolah menggunakan metode AHP yang berdasar pada pendapat pakar/ahli untuk mengetahui bobot masing-masing faktor

Responden pertama dari pihak PDAM Kabupaten Maros adalah Kepala Bagian Teknik yang dinilai kompeten mengenai faktor yang mempengaruhi pelayanan air bersih di Kabupaten Maros. Adapun hasil dari pem-bobotan yang dilakukan oleh responden menunjukkan bahwa dari 6 parameter yang diajukan, faktor sumber air bersih merupakan faktor yang paling besar pengaruhnya dalam pelayanan air bersih di Kabupaten Maros dengan persentase bobot sebesar 52,8%.

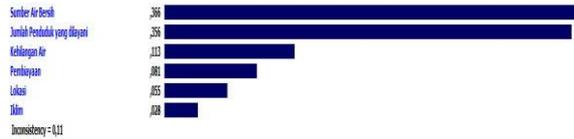
Sementara faktor yang memiliki bobot paling kecil berdasarkan jawaban responden ialah faktor iklim yang hanya sebesar 1,8%. Hal ini disebabkan karena responden beranggapan bahwa meskipun iklim juga mempengaruhi pelayanan air bersih tapi debit/kapasitas air bersih dari sumber yang digunakan merupakan faktor mutlak yang mempengaruhi jumlah air yang didistribusikan kepada pelanggan/masyarakat. Adapun diagram hasil pembobotan responden pertama adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Hasil pembobotan responden pertama

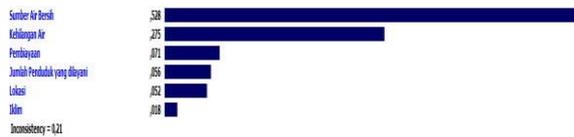
Responden kedua merupakan Kepala Bagian Hubungan Pelanggan di PDAM Kabupaten Maros. Hasil matriks perbandingan yang didapatkan berdasarkan jawaban respon- den memperlihatkan faktor sumber air bersih masih menjadi faktor utama yang mempe- ngaruhi pelayanan air bersih di Kabupaten Maros dengan persentase bobot sebesar 36,6% dan faktor kedua yang dianggap mempe- ngaruhi pelayanan air bersih Kabupaten Maros yakni jumlah penduduk yang dilayani dengan persentase bobot sebesar 35,6%.

Sedangkan faktor dengan persentase bobot paling kecil yakni faktor iklim dengan persentase sebesar 2,8%. Berikut bobot tiap faktor oleh responden kedua



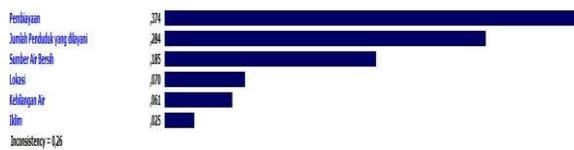
Gambar 4. Hasil pembobotan responden kedua

Responden ketiga merupakan pihak PDAM Kabupaten Maros. Berdasarkan jawaban responden, bobot terbesar dari faktor- faktor yang diteliti yakni pada faktor sumber air bersih dengan bobot sebesar 48, 4%, faktor kedua yang dianggap paling berpengaruh terhadap pelayanan air bersih Kabupaten Maros yakni faktor pembiayaan dengan nilai persentase bobot sebesar 23,5%. Sementara faktor iklim merupakan faktor yang mendapat bobot paling sedikit yakni hanya sebesar 20%. Berikut diagram persentase bobot dari responden ketiga:



Gambar 5. Hasil pembobotan responden ketiga

Responden keempat dari Pihak Akademisi adalah 1 orang dosen Universitas Hasanuddin. Responden merupakan Kepala Labo Infra- struktur yang mencakup berbagai sarana dan prasarana, salah satunya air bersih. Responden dinilai mengerti secara teoritis mengenai faktor yang mempengaruhi pelayanan air bersih. Adapun hasil bobot dari setiap faktor oleh responden digambarkan pada gambar 14 berikut



Gambar 6. Hasil pembobotan responden keempat

Berdasarkan hasil tersebut, diketahui faktor pembiayaan merupakan faktor dengan bobot paling tinggi yakni sebesar 37,4%, dan kemudian faktor kedua yang paling ber pengaruh dalam pelayanan air bersih yakni faktor jumlah penduduk yang dilayani dengan bobot sebesar 28,4%. Sementara faktor sumber air bersih hanya berbobot 18,5% dan faktor dengan bobot paling sedikit yakni faktor iklim dengan bobot sebesar 0,25%.

Berdasarkan hasil analisis AHP dari masing-masing responden diketahui faktor yang paling berpengaruh dalam pelayanan air bersih adalah faktor sumber air dan faktor pembiayaan, sementara faktor iklim merupakan faktor yang paling kurang berpengaruh dalam pelayanan air bersih.

Meski demikian, hasil dari analisis AHP ini dianggap tidak konsisten karena nilai inkonsistensi dari masing-masing responden melebihi 0,10. Jika nilai inkonsistensi hasil olahan lebih dari 0,10 ($>0,10$) maka hasil tersebut dianggap tidak konsisten, namun jika nilai tersebut kurang dari 0,10 ($<0,10$) maka hasil tersebut konsisten dan dapat digunakan (Setyo, 2017).

Sementara berdasarkan hasil analisis AHP yang dilakukan diketahui nilai inkonsistensi dari responden yang terlibat pada penelitian ini, berkisar antara 0,11 hingga 0,22. Sehingga bobot dari masing-masing responden dianggap tidak konsisten.

Rekomendasi

Rekomendasi pada penelitian ini didasari oleh perhitungan kebutuhan air bersih yang telah dilakukan sebelumnya dan hasil dari bobot faktor pelayanan air bersih yakni terkait penambahan sumber air bersih yang dapat dipenuhi dengan: 1) menambah sumber air dari sungai yang berada di Kabupaten Maros maupun di kabupaten sekitarnya untuk diolah dan didistribusikan kepada masyarakat; 2) membuat bendungan; 3) pemanenan air hujan (*rain water harvesting*); 4) desalinasi air laut; dan 5) perbaikan sistem distribusi air bersih.

Jumlah air yang diambil dari sungai yang digunakan saat ini di Kabupaten Maros masih belum mencukupi kebutuhan air bersih masyarakat, sehingga diharapkan ada penambahan debit air produksi dengan mengambil air dari sungai lain seperti sungai Tallo atau sumber air seperti waduk Tunggu Pampang di Kota Makassar.

Pembuatan bendungan dilakukan dengan tujuan menampung air sungai sebagai cadangan air bersih yang kemudian dapat dimanfaatkan

sebagai cadangan air bersih terutama pada musim kemarau.

Pemanenan air hujan merupakan metode atau teknologi yang digunakan untuk mengumpulkan air hujan yang berasal dari atap bangunan, permukaan tanah, jalan atau perbukitan batu dan dimanfaatkan sebagai salah satu sumber suplai air bersih (Abdullah dalam Malik, dkk, 2016.3)

Sistem pemanenan air hujan dapat digunakan sebagai salah satu alternative pemenuhan kebutuhan air bersih masyarakat Kabupaten Maros terutama pada musim kemarau. Sistem ini dapat diterapkan secara komunal pada masing-masing wilayah dengan menggunakan embung atau tampungan sederhana, pada musim penghujan masyarakat dapat memanen air hujan yang kemudian disimpan untuk digunakan pada musim kemarau dengan pengolahan terlebih dahulu.

Sistem desalinasi air laut tidak terlalu terpengaruh oleh keadaan iklim sehingga jumlah sumber air yang didapatkan diharapkan dapat terdistribusi secara maksimal kepada masyarakat guna memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat, terutama yang bermukim di daerah pesisir. Sistem ini menggunakan air laut sebagai sumber air utama yang kemudian diproses untuk mengurangi kadar garam terlarut hingga menjadi air tawar.

Terlepas dari jumlah debit sumber air yang digunakan, faktor kehilangan air juga perlu diperhatikan. Rekomendasi yang dapat diberikan yakni peningkatan manajemen sistem distribusi air bersih dengan memperbaiki sistem pipa transmisi maupun distribusi untuk mengurangi jumlah kehilangan air baik selama proses pengambilan air dari sumber hingga distribusi, serta melakukan pengawasan dalam pendistribusian air bersih untuk menghindari adanya pencurian air sehingga air yang dikelola oleh PDAM dapat secara efektif digunakan oleh masyarakat.

KESIMPULAN

Kebutuhan air bersih masyarakat Kabupaten Maros berdasarkan perhitungan kebutuhan air baik sektor domestik, non domestik, hari puncak (*peak day*), maupun jam puncak (*peak hour*) belum terpenuhi dengan sistem yang ada saat ini

Faktor yang umumnya mempengaruhi pelayanan air bersih di Kabupaten Maros adalah sumber air bersih yang meliputi kuantitas sumber air yang digunakan dan besarnya kehilangan air terutama saat proses distribusi air bersih kepada masyarakat.

Rekomendasi yang dapat diberikan untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Kabupaten Maros antara lain dengan penambahan sumber air yang digunakan untuk kemudian diolah dan didistribusikan kepada masyarakat, baik dengan cara menambah sumber air hingga perbaikan dan manajemen pengolahan air bersih dari sumber hingga distribusi kepada masyarakat untuk mengeurangi tingkat kehilangan air bersih.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (1996). *Kriteria Perencanaan*. Dirjen Cipta Karya. Dinas PU.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Maros (2016). *Kabupaten Maros dalam Angka Tahun 2016*. Website: <https://bit.ly/2SJh9AU> (akses terakhir 4 agustus 2019).
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Maros (2017). *Kabupaten Maros dalam Angka Tahun 2017*. Website: <https://bit.ly/2FcUFAA> (akses terakhir 4 agustus 2019).
- Buku Laporan PDAM Kabupaten Maros Tahun 2018.
- Febriany, Indah Eka. 2014. *Strategi Penurunan Kebocoran di Sistem Distribusi Air Bersih Kota Mataram*. Thesis. Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya. URL: <https://bit.ly/2Qd1bNO> (akses terakhir 4 agustus 2019).
- Kesmas (2013). *Aspek Kesehatan Penyediaan Air Bersih*. Website: <https://bit.ly/2ZL4peS> (akses terakhir 4 Februari 2017).
- Malik, dkk (2016). *Kajian Pemanenan Air Hujan Alternatif Pemenuhan Air Baku di Kecamatan Bengkalis*. Jurnal, Universitas Riau. Web: <https://bit.ly/2Fn4zQh> (akses terakhir 4 agustus 2019).
- Noviyanti, Evlina dan Setiawan, Rulli Pratiwi (2013). *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Distribusi Pelayanan Air Bersih Permukiman Pesisir Utara Lamongan*. Jurnal, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya. Website: <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-paper-32947-3609100040-Paper.pdf> (akses terakhir 4 agustus 2019).
- Nurchayyo, N. (2008). Jurnal, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Pemerintah Kabupaten Maros. *Buku Putih Sanitasi Kabupaten Maros Tahun 2011*.
- Saniti, Dian (2014). *Penentuan Alternatif Sistem Penyediaan Air Bersih Berkelanjutan di Wilayah Pesisir Muara Angke*. Jurnal. Kementrian Perumahan Rakyat, Jakarta.
- Setyo, Dimas Prayogi (2017). *Pemetaan Tingkat Kerawanan Bencana Tanah Longsor (Studi Kasus: Kabupaten Bantaeng, Provinsi Sulawesi Selatan)*. Skripsi, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Sinaga, Dewi Rupyanti dan Rachmawati, Dian (2013). *Faktor yang Mempengaruhi Pelayanan Distribusi Air Bersih di Kawasan Permukiman Perkotaan Kabupaten Pamekasan*. Jurnal, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya. Web: <https://bit.ly/2SHYJ3C> (akses terakhir 4 agustus 2019).
- Solihin, Muhammad (2017). *Studi Tentang Pelayanan Pendistribusian Air Bersih Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kecamatan Kota Bangun Kabupaten Kutai Kartanegara*. Jurnal, Universitas Mulawarman, Malang. Web: <https://bit.ly/2MGgE75> (akses terakhir 4 agustus 2019).
- Susanti, Rini (2010). *Pemetaan Persoalan Sistem Penyediaan Air Bersih untuk Meningkatkan Kualitas Sistem Penyediaan Air Bersih di Kota Sawahluto*. Jurnal. Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Kabupaten Lampung. Web: <https://bit.ly/2MKz86s> (akses terakhir 4 agustus 2019).