

Tinjauan Perencanaan Kebutuhan Air Baku Pandang – Pandang Kabupaten Gowa

Ratna Musa¹, Ali Mallombassi², Masud SAR³, Andi Nabilah Aizhi Anri⁴, La Ode Muh.Alamsyah⁵

^{1,2,3,4,5} Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

Email: ¹ratmus_tsipil@gmail.com, ²alimalombassi@umi.id.com, ³masud.sar@umi.ac.id, ⁴nabbilaanri@gmail.com ⁵cipil.014@gmail.com

Abstrak

Air merupakan unsur yang sangat berperan dalam kehidupan khususnya untuk kehidupan manusia. Bukan hanya karena 80% tubuh manusia terdiri dari air, akan tetapi karena didalam air terdapat unsur mineral yang diperlukan untuk perkembangan dan tumbuh fisik manusia. Kebutuhan air meningkat seiring dengan meningkatnya pertambahan jumlah penduduk, hal ini merupakan masalah yang terjadi pada sebagian daerah yang ada di Indonesia. Proyeksi jumlah penduduk dimaksudkan untuk memperkirakan jumlah penduduk suatu daerah dimasa yang akan datang. Untuk menentukan berapa tingkat pertambahan jumlah penduduk, dapat dihitung dengan menggunakan pendekatan *Mathematical Method*. Secara etimologi kebutuhan berasal dari kata dasar “butuh” yang mempunyai arti perlu, jadi kebutuhan air berarti keperluan air. Sedangkan menurut terminology kata kebutuhan besinonim dengan kata pemakaian, jadi kebutuhan air dapat diartikan menjadi pemakaian air untuk keperluan hidup seseorang. Kebutuhan air bersih untuk pelayanan domestic merupakan kebutuhan yang sifatnya mendasar (pokok) atau pelayanan kebutuhan yang digunakan untuk keperluan rumah tangga. Pelayanan kebutuhan air bersih untuk pelayanan non domestic seperti: niaga, social, industry dan instansi pemerintahan merupakan kegiatan yang dominan dalam suatu kota yang membutuhkan air dalam jumlah yang cukup besar, sehingga kebutuhan air bersih untuk kegiatan ini perlu dihitung. Agar kita mendapatkan jumlah total kebutuhan non domestic.

Kata Kunci

Proyeksi jumlah;
penduduk;
Sarana
prasarana;
Kebutuhan air.

Abstrak

*Water is a very important element in life, especially for human life. Not only because 80% of the human body is made up of water, but because in water there is a mineral element needed for the development and physical growth of humans. The need for water increases along with the increase in population, this is a problem that occurs in some regions in Indonesia. The projected population is intended to estimate the population of a region in the future. To determine the level of population growth, can be calculated using the *Mathematical Method* approach. Etymologically, the need comes from the basic word "need" which has the necessary meaning, so the need for water means the need for water. Whereas according to the terminology the word needs besinonim with the word usage, so the need for water can be interpreted to be the use of water for the needs of one's life. The need for clean water for domestic service is a basic need (basic) or service needs that are used for household needs. The service for clean water needs for non-domestic services such as: commerce, social, industry and government agencies is the dominant activity in a city that needs a large amount of water, so the need for clean water for this activity needs to be calculated. So that we get the total amount of non-domestic needs.*

Keywords

Projected
population;
infrastructure
facilities; water
requirements.

1. PENDAHULUAN

Keberhasilan pembangunan yang telah dilaksanakan oleh Pemerintah Daerah suatu kota, sebagai konsekuensi logis dari adanya peningkatan kebutuhan disegala aspek, sehingga sarana dan prasarana perlu disediakan. Demikian pula halnya dengan pembangunan prasarana air bersih. Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Pengelolaan air yang salah dapat menjadi bencana bagi kehidupan kita (Sari, 2018). Melalui siklus hidrologi yang berlangsung terus-menerus. Ketersediaan air bersifat terbatas, sedangkan kebutuhan air cenderung mengalami peningkatan baik dari segi kuantitas, kualitas dan jenis kebutuhannya (Turu, 2016). Selain karena masih banyak daerah yang belum memiliki prasarana air bersih, juga dibutuhkan adanya penambahan kapasitas terhadap prasarana yang tersedia agar

memenuhi kebutuhan masyarakat. Air merupakan unsur yang sangat berperan dalam kehidupan khususnya untuk kehidupan manusia (Sari, 2019).

Bukan hanya karena 80% tubuh manusia terdiri dari air, akan tetapi karena didalam air terdapat unsur mineral yang diperlukan untuk perkembangan dan tumbuh fisik manusia. Air juga merupakan kebutuhan pokok hidup manusia baik untuk makan, minum, mandi, dan mencuci, bahkan dapat digunakan sebagai media transportasi (Fisu, 2016). Jika air yang digunakan belum memenuhi standar kualitas air bersih, akibatnya akan menimbulkan masalah lain yang dapat menimbulkan kerugian bagi penggunaannya (Suppa, 2018). Jadi dapat disimpulkan bahwa air merupakan kebutuhan yang paling urgen bagi setiap orang. Kebutuhan air meningkat seiring dengan meningkatnya pertambahan jumlah penduduk, hal ini merupakan masalah yang terjadi pada sebagian daerah yang ada di Indonesia. salah satu contoh pada kelurahan Pandang-Pandang. Maksud dari penelitian ini adalah untuk meninjau seberapa besar kebutuhan air dimasa yang akan datang akibat dari berkembang pesatnya jumlah penduduk. Sedangkan tujuan penelitian ini yaitu untuk memberikan data akan kebutuhan air bersih khususnya di Kecamatan Somba Opu dan Pallangga hingga tahun 2030 serta membandingkan perencanaan kebutuhan air bersih antara perencanaan lama dan perencanaan baru.

2. METODELOGI

Lokasi penelitian tepatnya di Kelurahan Pandang-Pandang Kecamatan Somba Opu Kabupaten Gowa sekitar 10 km atau berada di titik koordinat 5°11'47.49" Lintang Selatan dan 119°26'34.41 Bujur Timur dari Kota Makassar. Akses dari Kota Somba Opu ke lokasi pekerjaan dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan roda empat.

Tahap Persiapan, persiapan yang dimaksudkan untuk mempermudah jalannya penelitian, seperti: pengumpulan data, analisis data dan penyusunan laporan. Tahap persiapan meliputi: (a) Studi Pustaka, dimaksudkan untuk memberikan arahan dan wawasan sehingga mempermudah dalam pengumpulan data, analisis data maupun dalam penyusunan laporan. (b) Observasi Lapangan, dilakukan untuk mengetahui dimana lokasi/tempat dilakukannya pengambilan data yang diperlukan dalam penyusunan hasil penelitian.

Data sekunder diperlukan untuk pengolahan data selanjutnya Data yang diperlukan diantaranya adalah : Pengolahan dan Analisa Data. Secara garis besar analisis yang berkaitan dengan pelaksanaan kegiatan identifikasi potensi sumber daya air pada setiap sumber air sasaran studi adalah meliputi analisis proyeksi penduduk hingga tahun 2030 dan analisis kebutuhan air yang dibutuhkan hingga sampai tahun 2030
Proyeksi Jumlah Penduduk

Proyeksi jumlah penduduk dimaksudkan untuk memperkirakan jumlah penduduk suatu daerah dimasa yang akan datang. Untuk menentukan berapa tingkat pertambahan jumlah penduduk, dapat dihitung dengan menggunakan pendekatan *Mathematical Method*. Metode ini dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu (a) Metode Aritmetik; (b) Metode Geometrik; dan (c) Metode Regresi Linear.

Dalam melakukan perencanaan proyeksi jumlah penduduk, kita harus memperhatikan gambaran perkembangan penduduk dan memperhatikan tiga prinsip dasar dalam menentukan metode mana yang akan dipakai dalam perencanaan. Adapun tiga prinsip dalam merencana adalah dapat memberikan keamanan (dalam arti kualitas), mendekati kenyataan atau penyimpangan tidak terlalu besar serta bersifat ekonomis.

Untuk menentukan mana alternatif metode yang terbaik, maka kita harus mengetahui besarnya nilai koefisien korelasi rata-rata pertumbuhan penduduk dari kedua metode tersebut. Adapun rumus yang digunakan dalam penentuan nilai korelasi adalah sebagai berikut:

$$r = \frac{(Y_2 - Y_1)}{Y_2} \times 100$$
$$r_{\text{rata-rata}} = \frac{n \text{ total}}{\Sigma n} \dots\dots\dots(1)$$

Cara Aritmetik

Merupakan cara untuk mengetahui pertumbuhan penduduk dimasa yang akan datang, dengan asumsi bahwa jumlah pertambahan penduduk konstan. Keuntungan metode aritmetik adalah:

- a) Angka jumlah penduduk hasil proyeksi mendekati angka jumlah penduduk awal.
- b) Lebih ekonomis, dalam pengertian bahwa dengan angka jumlah penduduk yang sedikit, maka jumlah sambungan system perpipaan akan semakin kecil, sehingga biaya operasionalnya relative murah.

Cara menghitungnya yaitu dengan persamaan sebagai berikut:

$$P_n = P_o (1 + r \cdot n) \dots \dots \dots (2)$$

P_n = jumlah penduduk setelah tahun data
 P_o = jumlah penduduk pada awal tahun data
 r = angka pertambahan penduduk pertahun
 n = periode waktu dalam tahun

Cara Geometrik

Keuntungan menggunakan metode geometric adalah: Dilihat dari prinsip keamanan, metode ini dapat dikatakan “aman” karena dengan angka jumlah penduduk yang besar secara otomatis jumlah debit air bersih yang dibutuhkan akan semakin besar, sehingga apabila terjadi kemarau yang panjang, debit air masih mencukupi. Metode geometric merupakan cara untuk mengetahui pertumbuhan penduduk dengan dasar bunga-bunga (bunga majemuk), jadi pertumbuhan adalah sama untuk setiap tahun. Cara ini menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$P_n = P_o (1 + r)^n \dots \dots \dots (3)$$

P_n = jumlah penduduk setelah tahun data
 P_o = jumlah penduduk pada awal tahun data
 r = angka pertambahan penduduk
 n = periode waktu dalam tahun

Cara Regresi Linear

Metode ini mengikuti persamaan:

$$Y = a + bx$$

$$a = \frac{\sum y \cdot \sum x^2 - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots \dots (4)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Umum

Proyeksi jumlah penduduk dimaksudkan untuk memperkirakan jumlah penduduk suatu daerah dimasa yang akan datang. Untuk menentukan berapa tingkat pertambahan jumlah penduduk, dapat dihitung dengan menggunakan pendekatan *Matematis Method*. Metode ini dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu (a) Metode Aritmetik; (b) Metode Geometrik; dan (c) Metode Regresi Linear.

Dalam melakukan perencanaan proyeksi jumlah penduduk, kita harus memperhatikan gambaran perkembangan penduduk dan memperhatikan tiga prinsip dasar dalam menentukan metode mana yang akan dipakai dalam perencanaan. Adapun tiga prinsip dalam merencana adalah (a) Dapat memberikan keamanan (dalam arti kualitas); (b) Mendekati kenyataan atau penyimpangan tidak terlalu besar; serta (c) Bersifat ekonomis.

Perhitungan proyeksi jumlah penduduk kelurahan Pandnag-Pandang untuk 5 tahun kedepan dengan cara analisis data jumlah penduduk 5 tahun terakhir ini dengan menggunakan 3 metode diatas.

3.2 Perencanaan Lama

Proyeksi Penduduk Kecamatan Somba Opu dan Pallangga

Tabel 1 . Data Penduduk Kecamatan Somba Opu dan Kecamatan Pallangga

Tahun	Jumlah Penduduk	
	Kec. Somba	Kec.

	Opu	Pallangga
2009	98799	85628
2010	130287	98721
2011	131598	99715
2012	133784	101371
2013	137942	104523

Sumber: BPS Kabupaten Gowa

Pada perencanaan ini perhitungan proyeksi penduduk hingga tahun 2030 dengan menggunakan metode geometric dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Proyeksi Jumlah Penduduk Wilayah Studi

No	Nama Lokasi	Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa)					
		2017	2018	2019	2020	2025	2030
1	Somba Opu & Pallangga	328,253	354,078	381,934	411,983	601,629	878,574

Berdasarkan hasil perhitungan perkiraan jumlah penduduk pada tahun proyeksi (tahun 2030) maka jumlah kebutuhan air untuk daerah studi adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Proyeksi Kebutuhan Air Domestik dan Non Domestik Wilayah Studi

No		satuan	2017	2018	2019	2020	2025	2030
1	jumlah penduduk	jiwa	328,253	354,078	381,934	411,983	601,629	878,574
2	cakupan layanan		50	75	75	75	75	75
3	jumlah penduduk layanan		164,126.59	265,558	286,451	308,987	451,222	658,931
4	kebutuhan air perorang	lt/hr/org	120	120	120	120	120	120
5	kebutuhan domestik	lt/dtk	227.95	368.83	397.85	429.15.00	626.70	915.18.00
6	(15% keb. domestik)	lt/dtk	34.19	55.32	59.68	64.37	94.00	137.28
7	Domestik	lt/dtk	262.15	424.16	457.53	493.52	720.70	1,052.46
8	Kehilangan air (15 %)	lt/dtk	39.32	63.62	68.63	74.03	108.11	157.28
9	Total kebutuhan air	lt/dtk	335.66	543.10	585.83	631.92	922.81	1,347.61
10	kebutuhan air jam puncak	lt/dtk	523.63	847.24	913.90	985.80	1,439.59	2,102.26

Kebutuhan Air Bersih Yang Ditinjau Kecamatan Somba Opu Proyeksi Penduduk

Berdasarkan tahun data yang sesuai dengan perencanaan sebelumnya, maka penulis memperoleh data jumlah penduduk Kecamatan Somba Opu sebagai berikut:

Tabel 4. Data Penduduk Kecamatan Somba Opu

Tahun	Jumlah Penduduk
	Kec. Somba Opu
2009	98799
2010	130287
2011	131598

2012	133784
2013	137942

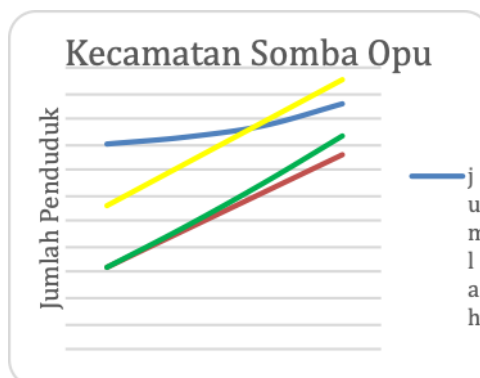
Sumber: BPPS Kab. Gowa

Untuk mengetahui jumlah penduduk hingga tahun 2030 terlebih dahulu kita harus mengetahui jumlah rata-rata pertumbuhan penduduk yang di proyeksikan dengan menggunakan persamaan..2.1.

Tabel 5. Data Penduduk Kec. Somba Opu dengan menggunakan 3 metode

Tahun	Jumlah penduduk	Angka pertumbuhan Penduduk	Aritmatik	Geometrik	Regresi linear
2009	98799	0.24168	98799	98799	110125
2010	130287	0.00996	106163	106163	118304
2011	131598	0.01634	113526	114075	126482
2012	133784	0.03014	120890	122577	134660
2013	137942		128253	131712	142839
Jumlah		0.29812			

$$r_{rata-rata} = \frac{0.29812}{4} = 0.07453$$



Gambar 1. Grafik jumlah penduduk Kecamatan Somba Opu dengan 3 metode.

Untuk memprediksi jumlah penduduk hingga tahun 2030 dapat dihitung dengan menggunakan pendekatan *Mathematical Method*. Untuk dapat dilihat pada perhitungan berikut:

Perhitungan Proyeksi Penduduk Kecamatan Somba Opu 2009 s/d 2030

a) Aritmetika

Dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.2:

$$P_{2030} = 137942 (1 + 0.07453 \cdot 17)$$

$$P_{2030} = 312716 \text{ jiwa}$$

Tabel 6. Proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Somba Opu dengan Metode Aritmetika

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
2017	179065
2018	189346
2019	199627
2020	209908
2025	261132

2030	312716
------	--------

b) Geometrik

Dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.3:

$$P_{2030} = 137942 (1+0.07453)^{17}$$

$$P_{2030} = 468179 \text{ jiwa}$$

Tabel 7. Proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Somba Opu dengan Metode Geometrik

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
2017	183895
2018	197601
2019	212328
2020	228153
2025	326828
2030	468179

c) Regresi Linear

Dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.4:

Tabel 8. Metode Regresi Linear

Tahun	X	Y	X.Y	X ²
2009	0	98799	0	0
2010	1	130287	130287	1
2011	2	131598	263196	4
2012	3	133784	401352	9
2013	4	137942	551768	16
Jumlah	10	632410	1346603	30

Proyeksi Penduduk dengan Metode Regresi Linear dapat dihitung dengan persamaan 2.4.

$$a = \frac{(632410 \cdot 30) - (10 \cdot 1346603)}{(5 \cdot 30) - (10^2)}$$

$$a = 110125,4$$

$$b = \frac{(5 \cdot 1346603) - (10 \cdot 632410)}{(5 \cdot 30) - (10^2)}$$

$$b = 8178,3$$

$$Y_{2030} = a + (b \cdot X)$$

$$Y_{2030} = 110125,4 + (8178,3 \cdot 17)$$

$$= 249157 \text{ jiwa}$$

Tabel 9. Proyeksi Jumlah penduduk Kecamatan Somba Opu

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
2017	142839
2018	151017
2019	159195
2020	167374
2025	208265
2030	249157

Prediksi Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan Air Untuk Pelayanan Domestik

$$KAD = 249157 \times 150$$

$$KAD = 37373475 \text{ liter/org/hari}$$

$$= 37373.5 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Kebutuhan Air Untuk Pelayanan Non Domestik

$$KAND = 30\% \times KAD$$

$$= 30\% \times 37373475$$

$$= 11212042,5 \text{ liter/org/hari}$$

$$= 11212.04 \text{ m}^3/\text{hari}$$

maka total kebutuhan air adalah

$$TKA = (37373475 + 11212042,5) \cdot 10\%$$

$$= 4858551,75 \text{ liter/hari}$$

$$= 4858.6 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Kecamatan Pallangga

Proyeksi Penduduk

Berdasarkan tahun data yang sesuai dengan perencanaan sebelumnya, maka penulis memperoleh data jumlah penduduk Kecamatan Pallangga sebagai berikut:

Tabel 10. Data Penduduk Kecamatan Pallangga

Tahun	Jumlah Penduduk
	Kec. Pallangga
2009	85628
2010	98721
2011	99715
2012	101371
2013	104523

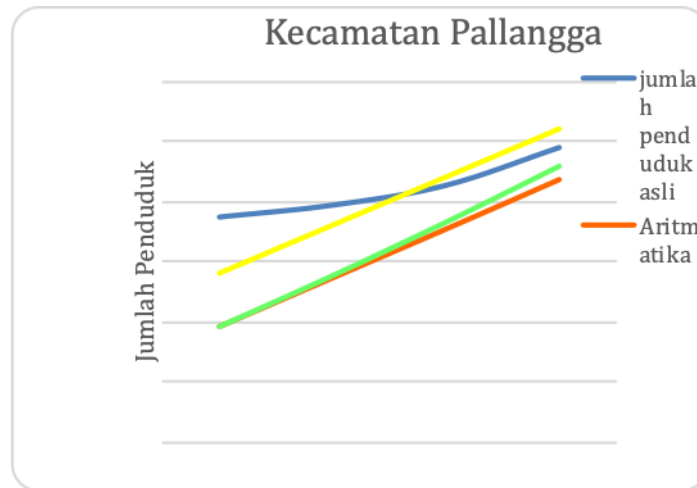
Sumber: BPPS Kab. Gowa

Untuk mengetahui jumlah penduduk hingga tahun 2030 terlebih dahulu kita harus mengetahui jumlah rata-rata pertumbuhan penduduk yang di proyeksikan dengan menggunakan persamaan 2.1

Tabel 11. Data Penduduk Kec. Pallangga dengan menggunakan 3 metode

Tahun	Jumlah penduduk	Angka pertumbuhan Penduduk	Aritmatik	Geometrik	Regresi linear
2009	85628	0.13263	85628	85628	89904
2010	98721	0.00997	89676	89676	93948
2011	99715	0.01634	93725	93916	97992
2012	101371	0.03016	97773	98357	102036
2013	104523		101882	103007	106080
Jumlah		0.18910			

$$r_{\text{rata-rata}} = \frac{0.18910}{4} = 0.04728$$



Gambar 2. Grafik Jumlah Penduduk Kecamatan Pallangga

Perhitungan Proyeksi Penduduk Kecamatan Pallangga 2009 s/d 2030

1. Aritmetika

$$P_{2030} = 104523 (1 + 0.04728 \cdot 17)$$

$$P_{2030} = 188535 \text{ jiwa}$$

Tabel 12. Proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Pallangga dengan Metode Aritmetika

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
2017	124290
2018	129232
2019	134174
2020	139116
2025	163825
2030	188535

2. Geometrik

$$P_{2030} = 104523 (1+0.04728)^{17}$$

$$P_{2030} = 229234 \text{ jiwa}$$

Tabel 13. Proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Pallangga dengan Metode Geometrik

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
2017	125737
2018	131682
2019	137908
2020	144428
2025	181956
2030	229234

3. Regresi Linear

Tabel 14. Metode Regresi Linear

Tahun	X	Y	X.Y	X ²
2009	0	85628	0	0
2010	1	98721	98721	1
2011	2	99715	199430	4
2012	3	101371	304113	9
2013	4	104523	418092	16
Σ	10	489958	1020356	30

Proyeksi Penduduk dengan Metode Regresi Linear dapat dihitung dengan persamaan 2.4

$$a = \frac{(489958.30) - (10.1020356)}{(5.30) - (10^2)}$$

$$a = 89903.6$$

$$b = \frac{(5.1020356) - (10.489958)}{(5.30) - (10^2)}$$

$$b = 4044$$

$$Y_{2030} = a + (b \cdot X)$$

$$Y_{2030} = 89903.6 + (4044 \cdot 17) = 158652 \text{ jiwa}$$

Tabel 15. Proyeksi Jumlah penduduk Kecamatan Pallangga

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
2017	89904
2018	110124
2019	114168
2020	118212
2025	138432
2030	158652

Prediksi Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan Air Untuk Pelayanan Domestik

$$KAD = 158652 \times 150$$

$$KAD = 23797740 \text{ liter/hari}$$

$$= 23797.7 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Kebutuhan Air Untuk Pelayanan Non Domestik

$$KAND = 30\% \times KAD$$

$$= 30\% \times 23797740$$

$$= 7139322 \text{ liter/hari}$$

$$= 7139.3 \text{ m}^3/\text{hari}$$

maka total kebutuhan air adalah

$$TKA = (23797740 + 7139322) \times 10\%$$

$$= 3093706,2 \text{ liter/hari}$$

$$= 3093.7 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Cakupan Pelayanan

Jumlah penduduk yang mendapatkan pelayanan air minum sampai dengan bulan Desember tahun 2015 untuk wilayah teknis pelayanan sebesar 203.566 jiwa atau 38.74% dari jumlah penduduk sebanyak 524476 jiwa sedangkan untuk wilayah Kabupaten sebesar 28,64% dari jumlah penduduk sebanyak 709.386 jiwa.

4. PENUTUP

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah diuraikan didepan, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu Prediksi kebutuhan Air bersih yang di tinjau sesuai tahun data perencanaan lama yaitu dimulaidari 2009 di Kecamatan Somba Opu hingga padatahun 2030 adalah sebesar 37373. 5m3/hari dan kecamatan Pallangga sebesar 3093.7m3/hari, dan juga melihat dari kebutuhan air dan potensi sungai jeneberang maka kebutuhan air hingga tahun 2030 masih dapat terpenuhi. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan maka dapat disampaikan saran-saran yakni perlunya peningkatan hasil produksi air bersih dikarenakan jumlah penduduk yang terus bertambah sehingga bertambah pula kebutuhan air bersih serta memperbanyak pembinaan dan penyuluhan tentang perlunya masyarakat menggunakan air seefisien mungkin agar kebutuhan air bersih dimasa yang akan datang dapat terpenuhi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Benny Chatip, M.Sc. Bambang Widiatmoko, Ir. 1995. *Sistem Penyediaan Air Minum*, Bandung
- Fisu AA. (2016). Potensi Demand Terhadap pengembangan Kanal Jongaya & Panampu Sebagai Moda Transportasi (Waterway) di Kota Makassar. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik* 3(3). 285 – 298.
- Kodoatie, Robert J Ph.D. Sjarief, Roestam. 2008, “*Edisi Revisi Pengolaha Sumber Daya Air Terpadu*” Yogyakarta Andi Pustaka
- Peraturan pemerintah No. 16 Tahun 2005 tentang pengembangan system penyediaan Air minum (SPAM).
- Turu, Musyafir (2016). Analisa Keseimbangan Air pada Daerah Irigasi Salobunne Kabupaten Soppeng. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik*.1(1). 13 – 18.
- Sari, Andi Kartini. (2018). Optimalisasi Saluran Pembuang To’Pongo Desa To’Pongo Kecamatan Lamasi. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik* 3(2). 117 – 126
- Sari, Andi Kartini. (2019). Analisis Kebutuhan Air Irigasi untuk Lahan Persawahan Dusun To;Pongo Desa Awo Gading Kecamatan Lamasi. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik* 4(1). 47 – 51
- Suppa, Rinto. (2018). Uji Sifat Fisis Air pada Alat Filtrasi Sederhana Skala Kecil untuk Pembersih Air dalam Keadaan Darurat. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik* 3(1). 37 - 46