

ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI PDAM KECAMATAN DUSUN TIMUR

Harry Shartisya¹, Fathurrahman², Eka Purnamasari³

¹Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari
Banjarmasin, NPM 17640236

²Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari
Banjarmasin, NIK 061304652

³Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari
Banjarmasin, NIK 061304654

E-mail: harryshartisya@gmail.com

Harry Shartisya (17640236), Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Judul Skripsi “**Analisis
Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih Di PDAM Kecamatan Dusun Timur**”

ABSTRAK

Kecamatan Dusun Timur merupakan daerah pemekaran yang populasinya berkembang pesat sehingga kebutuhan air bersih juga meningkat. Sementara itu ketersediaan air bersih di PDAM Kecamatan Dusun Timur saat ini dengan kapasitas 40,86 liter/detik masih mampu untuk memenuhi kebutuhan air bersih pelanggan, tetapi belum mampu untuk memenuhi kebutuhan seluruh penduduk Kecamatan Dusun Timur. Berdasarkan latar belakang ini diperlukan penelitian untuk memprediksi kebutuhan air bersih pelanggan dan penduduk sampai dengan tahun 2029, serta kemampuan PDAM dalam menyediakan air bersih sampai tahun 2029.

Dalam penelitian ini, diprediksikan kebutuhan air bersih untuk wilayah pelayanan PDAM Kecamatan Dusun Timur sampai tahun 2029 dan menganalisis ketersediaan air bersih PDAM Kecamatan Dusun Timur sampai tahun 2029 dengan menggunakan acuan data sekunder dari PDAM Kecamatan Dusun Timur, data jumlah penduduk dari BPS Kabupaten Barito Timur, serta peta tofografi dari BAPPEDA kabupaten Barito Timur.

Berdasarkan data jumlah penduduk sepuluh tahun terakhir, dianalisis pertumbuhan penduduk menggunakan metode aritmatik, geometrik dan least square sampai tahun 2029 sebesar 53.807 jiwa, dari hasil proyeksi jumlah penduduk sampai tahun rencana didapat kebutuhan air bersih pelanggan sebesar 20,24 liter/detik dan kebutuhan air bersih penduduk Kecamatan Dusun Timur sebesar 80,96 liter/detik. Sementara ketersediaan air bersih PDAM Kecamatan Dusun Timur setelah dikurangi kehilangan air (losses) 28,66% adalah sebesar 29,15 liter/detik.

untuk memenuhi seluruh kebutuhan pelanggan pada tahun 2029, kapasitas produksi saat ini dinilai cukup, tetapi untuk pelayanan kepada seluruh penduduk sangat diperlukan peningkatan kapasitas produksi IPA dan jaringan distribusi air bersih.

Kata kunci : Kebutuhan Air Bersih, Ketersediaan Air Bersih.

ABSTRACT

Dusun Timur Subdistrict is an expansion area whose population is growing rapidly so that the need for clean water is also increasing. Meanwhile, the current availability of clean water in the PDAM of Dusun Timur Subdistrict with a capacity of 40.86 liters / second is still able to meet the needs of customers for clean water, but has not been able to meet the needs of all residents of Dusun Timur Subdistrict. Based on this background, research is needed to predict the clean water needs of customers and residents until 2029, as well as the ability of PDAMs to provide clean water until 2029.

In this research, it is predicted that the need for clean water for the service area of PDAM East Dusun District until 2029 and analyzes the availability of clean water for PDAM East Dusun District until 2029 using secondary data references from PDAM Dusun Timur District, population data from BPS East Barito Regency, as well as a topographic map from BAPPEDA East Barito district.

Based on population data in the last ten years, population growth was analyzed using arithmetic, geometric and least square methods until 2029 amounting to 53,807 people, from the population projection results until the planned year, it is obtained that the customers' clean water needs are 20.24 liters / second and clean water needs. the population of Dusun Timur Subdistrict is 80.96 liters / second. Meanwhile, the availability of clean water in Dusun Timur Subdistrict PDAM after deducting water losses of 28.66% is 29.15 liters / second.

To meet all customer needs in 2029, the current production capacity is considered sufficient, but for services to the entire population it is necessary to increase the production capacity of IPA and clean water distribution networks.

Keywords: Clean Water Needs, Clean Water Availability.

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia yang dibutuhkan secara berkelanjutan. Penggunaan air bersih sangat penting untuk konsumsi rumah tangga, kebutuhan industri dan tempat umum. Karena pentingnya kebutuhan akan air bersih maka adalah hal yang wajar jika sektor air bersih mendapat prioritas penanganan utama karena menyangkut kehidupan orang banyak.

Berdasarkan data PDAM Kecamatan Dusun Timur, masih sedikit masyarakat Kecamatan Dusun Timur yang menggunakan jaringan air bersih. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih PDAM Kecamatan Dusun Timur memanfaatkan satu sumber mata air, dan Kecamatan Dusun Timur merupakan daerah pedesaan yang mengalami pemekaran daerah. Karena itu segala kegiatan pembangunan dan lain sebagainya berkembang.

Ketersediaan air baku diambil dari (intake) Sungai Sirau dimana kapasitas sebagai acuan diambil pada musim kemarau panjang, ketersediaan air baku ini belum tentu dapat menyeimbangi kebutuhan air bersih yang terus meningkat, untuk itu perlu dilakukan analisis ketersediaan air bersih yang ada sampai beberapa tahun ke depan, dalam penelitian ini sampai tahun 2029, berbagai cara untuk menemukan sumber air baku sekarang sudah mulai dilakukan seperti sumur bor serta pembuatan embung yang tentunya ini sebagai persiapan pada masa air kritis yaitu pada musim kemarau. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif pemecahan masalah air bersih terutama untuk daerah wilayah Kecamatan Dusun Timur.

TINJAUAN PUSTAKA

Sumber Air Bersih

Sumber air permukaan PDAM Unit Kecamatan Dusun Timur diperoleh dari mata air Sungai Sirau yang diolah Instansi Pengolahan Air (IPA). Sumber air ini mempunyai kontribusi paling besar dalam penyediaan air bersih di Kecamatan Dusun Timur.

Kriteria Debit Air Bersih

Berdasarkan kebijakan pembangunan air bersih, maka kebutuhan air pada suatu kota didasarkan pada besarnya jumlah penduduk yang dilayani dilakukan dengan tingkat pelayanan/kebutuhan per kapita sesuai dengan klasifikasi kategori kota dengan mempertimbangkan

kebutuhan untuk non domestik seperti sosial, komersial, industri dan sektor lainnya. Badan dunia UNESCO sendiri pada tahun 2002 telah menetapkan hak dasar manusia atas air yaitu sebesar 60 liter/orang/hari, SNI 19-6728.1-2002 menetapkan kebutuhan air bersih sebesar 100 liter/orang/hari untuk pedesaan dan 150-250 liter/orang/hari untuk perkotaan. Ditjen Cipta Karya tahun 1996 membagi standar kebutuhan air tersebut berdasarkan kategori wilayah seperti tercantum pada tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 1 Kriteria Perencanaan Air Bersih

No	URAIAN	KATEGORI KOTA BERDASARKAN JUMLAH JIWA				
		> 1.000.000	500.000 s/d 1.000.000	100.000 s/d 500.000	20.000 s/d 100.000	< 20.000
		Metro	Besar	Sedang	Kecil	Desa
1	Konsumsi unit sambungan rumah (SR) l/o/h	>150	120-150	90-120	80-120	60-80
2	Konsumsi unit hidran umum (HU) l/o/h	30	30	30	30	30
3	Konsumsi unit non domestik l/o/h (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
4	Kehilangan air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
5	Jumlah jiwa per SR	5	5	5	5	5
6	Jumlah jiwa per HU	100	100	100	100	100

Sumber: Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya PU, 1996

Jumlah Pemakai Air Bersih

Langkah pertama dalam suatu perencanaan penyediaan air bersih adalah memperkirakan jumlah kebutuhan air. Sulit untuk mendapatkan suatu angka yang pasti pemakai air pada suatu daerah, karena banyak faktor yang mempengaruhinya. Pendekatan yang bisa dilakukan adalah memperhitungkan rata-rata pemakaian setiap orang per hari, memperhatikan jumlah penduduk pada jangka waktu tertentu dan umur rencana jaringan (Filamri, Arif. R., 2000).

Proyeksi Pengembangan Jumlah Penduduk

Yang dimaksud dengan proyeksi pertumbuhan penduduk adalah menentukan perkiraan jumlah penduduk pada suatu kota atau wilayah pada masa yang akan datang, sesuai dengan metode perencanaan yang diinginkan.

Metode yang digunakan dalam proyeksi pertumbuhan penduduk untuk perencanaan sistem penyediaan air bersih adalah sebagai berikut:

1. Metode Aritmatik (*Water Supply Engineering Design*)

Rumus yang digunakan adalah :

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

$$r = \frac{P_n - P_o}{n} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- P_n = jumlah penduduk yang diproyeksikan pada tahun – n
- P_o = jumlah penduduk tahun ke – 0
- n = Tahun proyeksi/periode perencanaan
- r = Pertumbuhan penduduk 1 tahun

2. Metode Geometrik (*Water Supply Engineering Design*)

Rumus yang digunakan adalah :

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

$$r = (P_n/P_o)^{1/n} - 1 \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

- P_n = jumlah penduduk yang diproyeksikan pada tahun – n

- Po = jumlah penduduk tahun ke – 0
- r = jumlah pertumbuhan penduduk 1 tahun
- n = tahun proyeksi/periode perencanaan

3. Metode Least Square (Sutrisno Hadi, 1989)

Rumus yang digunakan adalah :

$$y' = a + b.n \dots\dots\dots(5)$$

$$b = \frac{\sum x.y}{\sum x^2} \dots\dots\dots(6)$$

$$a = \frac{\sum y}{n} \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan :

y' = jumlah penduduk yang diproyeksikan (pada tahun - n)

n = jumlah proyeksi/periode perencanaan

a.b = bilangan kontanta

x = parameter

4. Koefisien Korelasi (J. Supranto, 1991)

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum x)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan:

r = Koefisien Korelasi

n = jumlah data

X = Konstanta

Y = Nilai Y untuk Aritmatik adalah jumlah pertumbuhan penduduk, untuk Geometrik adalah ln dari jumlah penduduk, untuk Least Square adalah jumlah penduduk.

5. Standar Deviasi (Departemen Pekerjaan Umum, 2007)

$$S = \sqrt{\frac{\sum(Y-Y_r)}{n-1}} \text{ untuk } n > 20 \dots\dots\dots(9)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum(Y-Y_r)}{n}} \text{ untuk } n = 20 \dots\dots\dots(10)$$

Keterangan:

S = Standar Deviasi

Y = Jumlah Penduduk

Y_r = Rata-rata Jumlah Penduduk

n = jumlah data

Analisis

1. Analisis Kehilangan Air (losses)

Dalam perhitungan besarnya jumlah kehilangan jumlah air yang dialami oleh pihak PDAM secara makro, dalam arti jumlah kehilangan dihitung untuk seluruh wilayah PDAM Kecamatan Dusun Timur.

Untuk jumlah air diterima oleh konsumen dihitung secara keseluruhan jadi perhitungan jumlah penerimaan air dihitung pada Intalasi Pengolahan (IPA).

Untuk menghitung jumlah kehilangan air (*losses*) dihitung menggunakan ramus perhitungan (Dedi A.S., 2003):

$$\text{Jumlah kehilangan air (losses)} = \text{Produksi} - \text{Penggunaan} \dots\dots\dots(11)$$

$$\text{Jumlah kehilangan air (losses)} = \frac{\text{Produksi} - \text{Penggunaan}}{\text{produksi}} \times 100 \% \dots\dots\dots(12)$$

Untuk jumlah kehilangan air dihitung masing-masing tahun yaitu jumlah produksi per tahun dikurangi jumlah pemakaian diterima oleh pelanggan dalam satu tahun, dimana dalam satu tahun tersebut merupakan jumlah produksi PDAM dan penerima air di pelanggan.

2. Analisis Kemampuan Layanan PDAM Secara Makro

Kemampuan layanan PDAM Kecamatan Dusun Timur secara makro adalah kemampuan layanan secara keseluruhan dalam arti data yang diambil berasal dari seluruh pelanggan PDAM.

Kemampuan layanan PDAM Kecamatan Dusun Timur dikelompokkan menjadi 2 (Triadmodjo N. Haryanto, 2001) yaitu:

1. Kemampuan layanan terhadap pelanggan

Kemampuan layanan PDAM Kecamatan Dusun Timur terhadap pelanggan yaitu untuk mengetahui tingkat kemampuan layanan PDAM Kecamatan Dusun Timur terhadap kebutuhan air bersih dari pelanggan saja, baik untuk keperluan domestik maupun non domestik. Hal ini dapat di ketahui dengan pelanggan dengan kemampuan produksinya. Sehingga kemampuan layanan PDAM terhadap pelanggan:

$$= \frac{\text{Total Produksi PDAM}}{\text{Total kebutuhan air dari seluruh pelanggan}} \times 100 \% \dots\dots\dots(13)$$

2. Kemampuan layanan PDAM terhadap penduduk

Kemampuan layanan PDAM terhadap penduduk, yaitu untuk mengetahui tingkat kemampuan layanan PDAM Kecamatan Dusun Timur terhadap kebutuhan air bersih dari seluruh penduduk Kecamatan Dusun Timur, baik untuk domestik maupun non domestik. Ha l ini dapat diketahui dengan membandingkan total kebutuhan air bersih dari seluruh penduduk dengan kemampuan produksinya. Sehingga kemampuan layanan PDAM terhadap jumlah penduduk.

$$= \frac{\text{Total Produksi Air dari PDAM}}{\text{Total kebutuhan air dari seluruh penduduk}} \times 100 \% \dots\dots\dots(14)$$

METODOLOGI PENELITIAN

Metode perhitungan

Metode perhitungan merupakan langkah-langkah yang ditempuh dalam menganalisis sehingga dihasilkan suatu analisa yang tepat terhadap masalah yang dihadapi. Pada tahapan analisa data ini dilakukan beberapa kegiatan yang mengacu kepada rumus-rumus dan literatur yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini, sehingga nantinya dapat diambil suatu kesimpulan sesuai dengan tujuan penulisan skripsi metode yang digunakan dalam penulisan skripsi ini dapat dilihat pada bagan alir.

Untuk analisis pelayanan air bersih PDAM dilakukan dengan beberapa tahapan yang sistematis sehingga nantinya dapat diketahui dengan baik, adapun tahapan-tahapan analisis yaitu:

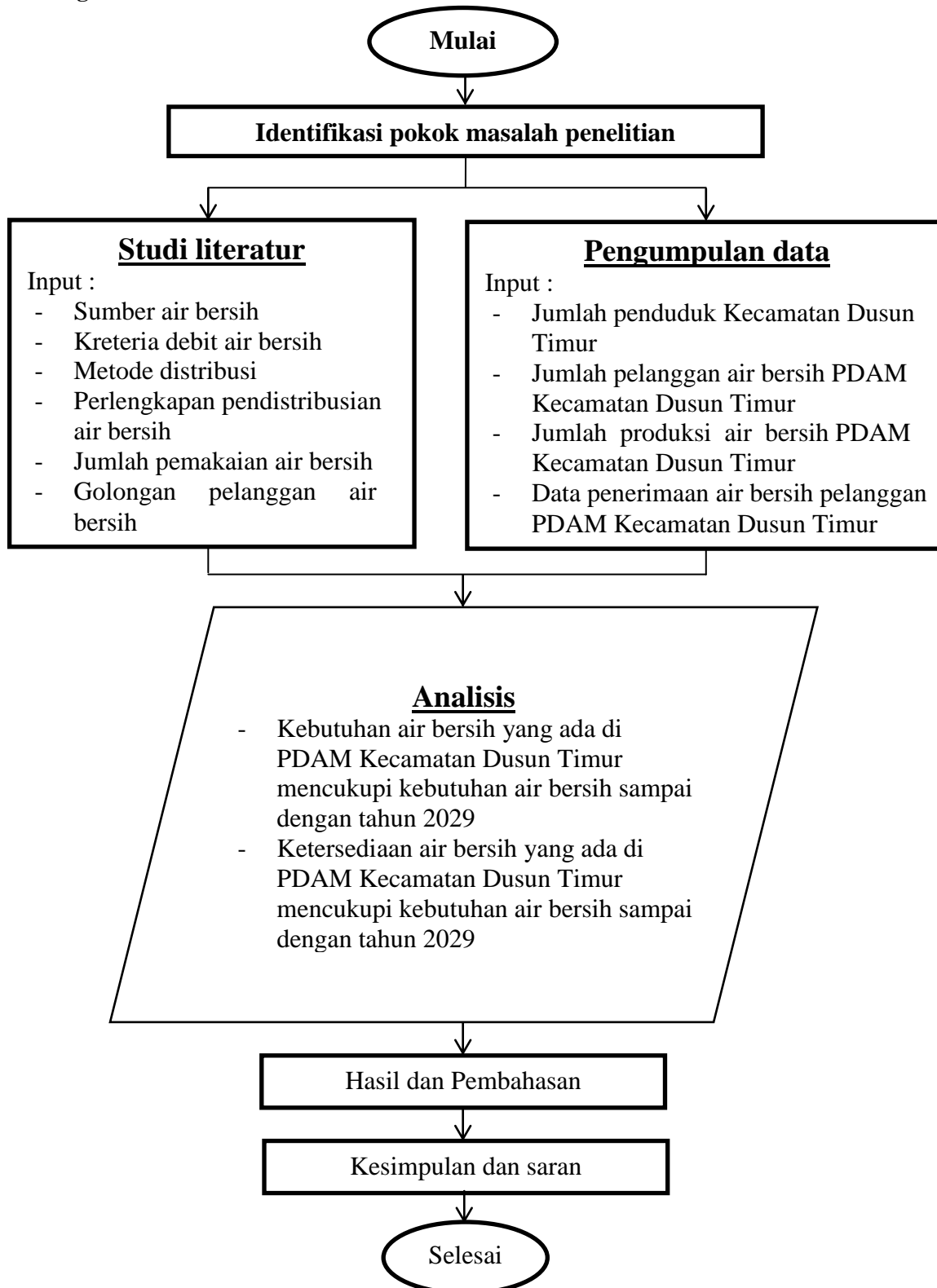
1. Tahapan pertama dengan menghitung kebutuhan air bersih:

- Menghitung proyeksi jumlah penduduk sampai dengan tahun 2029 berdasarkan data dari BPS Kabupaten Barito Timur.
- Menghitung kehilangan air (losses).
- Menghitung target layanan PDAM.
- Menghitung kebutuhan air bersih dari seluruh pelanggan berdasarkan target layanan PDAM terhadap pelanggan hingga tahun 2029, baik untuk domestik maupun non domestik.
- Menghitung kebutuhan air bersih dari seluruh penduduk Kecamatan Dusun Timur berdasarkan target layanan PDAM hingga tahun 2029, baik untuk domestik maupun non domestik.

2. Tahapan kedua dengan menghitung ketersediaan air bersih:

- Berdasarkan data perhitungan kebutuhan air bersih pelanggan, dapat dihitung dan diketahui apakah kapasitas produksi PDAM mampu untuk menyediakan kebutuhan air bersih untuk seluruh pelanggan.
- Berdasarkan data perhitungan kebutuhan air bersih penduduk, dapat dihitung dan diketahui apakah kapasitas produksi PDAM mampu untuk menyediakan kebutuhan air bersih untuk seluruh penduduk Kecamatan Dusun Timur.

Diagram Alir



HASIL DAN PEMBAHASAN

Proyeksi Jumlah Penduduk

Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk memproyeksikan jumlah penduduk suatu kota pada masa yang akan datang. Masing-masing cara mempunyai karakteristik tersendiri. Agar proyeksi jumlah penduduk pada waktu yang akan datang mendekati kebenarannya, maka dipilih salah satu cara yang tepat melalui beberapa metode sebagai dasar penelitian.

Metode Aritmatik

Tabel 2 Jumlah Penduduk Kecamatan Dusun Timur Tahun 2010 – 2019

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
1.	2010	21.323
2.	2011	21.953
3.	2012	23.064
4.	2013	24.716
5.	2014	26.299
6.	2015	27.621
7.	2016	28.982
8.	2017	30.394
9.	2018	31.846
10.	2019	33.134

Sumber: BPS Kabupaten Barito Timur

Tabel 3 Proyeksi Jumlah Penduduk Kecamatan Dusun Timur Tahun 2020 – 2029 dengan Metode Aritmatik

No.	Tahun	Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa)
1.	2020	34.315
2.	2021	35.496
3.	2022	36.677
4.	2023	37.858
5.	2024	39.040
6.	2025	40.221
7.	2026	41.402
8.	2027	42.583
9.	2028	43.764
10.	2029	44.945

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4 Uji Korelasi Metode Aritmatik

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (Y)	X	X.Y	Y ²	X ²
1.	2010	21.323	-9	-191.907	454.670.329	81
2.	2011	21.953	-8	-175.624	481.934.209	64
3.	2012	23.064	-7	-161.448	531.948.096	49
4.	2013	24.716	-6	-148.296	610.880.656	36
5.	2014	26.299	-5	-131.495	691.637.401	25
6.	2015	27.621	-4	-110.484	762.919.641	16
7.	2016	28.982	-3	-86.946	839.956.324	9
8.	2017	30.394	-2	-60.788	923.795.236	4
9.	2018	31.846	-1	-31.846	1.014.167.716	1
10.	2019	33.134	0	0	1.097.861.956	0
Jumlah		269.332	-45	-1.098.834	7.409.771.564	285

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 5 Standar Deviasi Metode Aritmatik

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (Y)	Tahun ke (X)	Hasil Perhitungan Aritmatik (Y _i)	Y _i - Y _r	(Y _i - Y _r) ²
1.	2010	21.323	1	21.323	-5.610	31.474.344
2.	2011	21.953	2	22.504	-4.429	19.616.927
3.	2012	23.064	3	23.685	-3.248	10.549.504
4.	2013	24.716	4	24.866	-2.067	4.272.076
5.	2014	26.299	5	26.047	-886	784.642
6.	2015	27.621	6	27.229	295	87.202
7.	2016	28.982	7	28.410	1.476	2.179.757
8.	2017	30.394	8	29.591	2.657	7.062.306
9.	2018	31.846	9	30.772	3.839	14.734.850
10.	2019	33.134	10	31.953	5.020	25.197.388
Jumlah		269.332	55			115.958.995
Y_r		26.933				

Sumber: Hasil Perhitungan

Metode Geometrik

Tabel 6 Proyeksi Jumlah Penduduk Kecamatan Dusun Timur Tahun 2020 – 2029 dengan Metode Geometrik

No.	Tahun	Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa)
1.	2020	34.627
2.	2021	36.188
3.	2022	37.818

No.	Tahun	Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa)
4.	2023	39.522
5.	2024	41.303
6.	2025	43.165
7.	2026	45.110
8.	2027	47.143
9.	2028	49.267
10.	2029	51.487

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 7 Uji Korelasi Metode Geometrik

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (Y)	X	ln Y	X.ln Y	(ln Y) ²	X ²
1.	2010	21.323	-9	9,97	-89,71	99,35	81
2.	2011	21.953	-8	10,00	-79,97	99,93	64
3.	2012	23.064	-7	10,05	-70,32	100,92	49
4.	2013	24.716	-6	10,12	-60,69	102,32	36
5.	2014	26.299	-5	10,18	-50,89	103,58	25
6.	2015	27.621	-4	10,23	-40,91	104,58	16
7.	2016	28.982	-3	10,27	-30,82	105,56	9
8.	2017	30.394	-2	10,32	-20,64	106,54	4
9.	2018	31.846	-1	10,37	-10,37	107,51	1
10.	2019	33.134	0	10,41	0	108,33	0
Jumlah		269.332	-45	101,90	-454,32	1038,63	285

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 8 Standar Deviasi Metode Geometrik

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (Y)	Tahun ke (X)	Hasil Perhitungan Aritmatik (Y _i)	Y _i - Y _r	(Y _i - Y _r) ²
1.	2010	21.323	1	22.284	-4.649	21.616.152
2.	2011	21.953	2	22.942	-3.991	15.927.502
3.	2012	23.064	3	24.103	-2.830	8.008.121
4.	2013	24.716	4	25.830	-1.103	1.217.531
5.	2014	26.299	5	27.484	551	303.510
6.	2015	27.621	6	28.866	1.932	3.734.520
7.	2016	28.982	7	30.288	3.355	11.254.829
8.	2017	30.394	8	31.764	4.830	23.333.257
9.	2018	31.846	9	33.281	6.348	40.295.615
10.	2019	33.134	10	34.627	7.694	59.196.469
Jumlah		269.332	55			184.887.505

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (Y)	Tahun ke (X)	Hasil Perhitungan Aritmatik (Y _i)	Y _i - Y _r	(Y _i - Y _r) ²
	Y_r	26.933				

Sumber: Hasil Perhitungan

Metode Least Square

Tabel 9 Perhitungan Jumlah Penduduk Kecamatan Dusun Timur Tahun 2020 – 2029 dengan Metode Least Square

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (y)	x	x ²	x.y
1	2010	21.323	-9	81	- 191.907
2	2011	21.953	-7	49	- 153.671
3	2012	23.064	-5	25	- 115.320
4	2013	24.716	-3	9	- 74.148
5	2014	26.299	-1	1	- 26.299
6	2015	27.621	1	1	27.621
7	2016	28.982	3	9	86.946
8	2017	30.394	5	25	151.970
9	2019	31.846	7	49	222.922
10	2019	33.134	9	81	298.206
Σ		269.332	0	330	226.320

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 10 Proyeksi Jumlah Penduduk Kecamatan Dusun Timur Tahun 2020 – 2029 dengan Metode Least Squares

No.	Tahun	Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa)
1.	2020	34.477
2.	2021	35.849
3.	2022	37.220
4.	2023	38.592
5.	2024	39.964
6.	2025	41.335
7.	2026	42.707
8.	2027	44.079
9.	2028	45.450
10.	2029	46.822

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 11 Uji Korelasi Metode Least Square

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (Y)	X	X.Y	Y ²	X ²
1.	2010	21.323	-9	-191.907	454.670.329	81
2.	2011	21.953	-7	-153.671	481.934.209	49
3.	2012	23.064	-5	-115.320	531.948.096	25
4.	2013	24.716	-3	-74.148	610.880.656	9
5.	2014	26.299	-1	-26.299	691.637.401	1
6.	2015	27.621	1	27.621	762.919.641	1
7.	2016	28.982	3	86.946	839.956.324	9
8.	2017	30.394	5	151.970	923.795.236	25
9.	2018	31.846	7	222.922	1.014.167.716	49
10.	2019	33.134	9	298.206	1.097.861.956	81
Jumlah		269.332	0	226.320	7.409.771.564	330

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 12 Standar Deviasi Metode Least Square

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (Y)	Tahun ke (X)	Hasil Perhitungan Aritmatik (Y _i)	Y _i - Y _r	(Y _i - Y _r) ²
1.	2010	21.323	1	20.761	-6.172	38.098.073
2.	2011	21.953	2	22.132	-4.801	23.046.982
3.	2012	23.064	3	23.504	-3.429	11.758.664
4.	2013	24.716	4	24.876	-2.057	4.233.119
5.	2014	26.299	5	26.247	-686	470.347
6.	2015	27.621	6	27.619	686	470.347
7.	2016	28.982	7	28.991	2.057	4.233.119
8.	2017	30.394	8	30.362	3.429	11.758.664
9.	2018	31.846	9	31.734	4.801	23.046.982
10.	2019	33.134	10	33.106	6.172	38.098.073
Jumlah		269.332	55			155.214.371
Y_r		26.933				

Sumber: Hasil Perhitungan

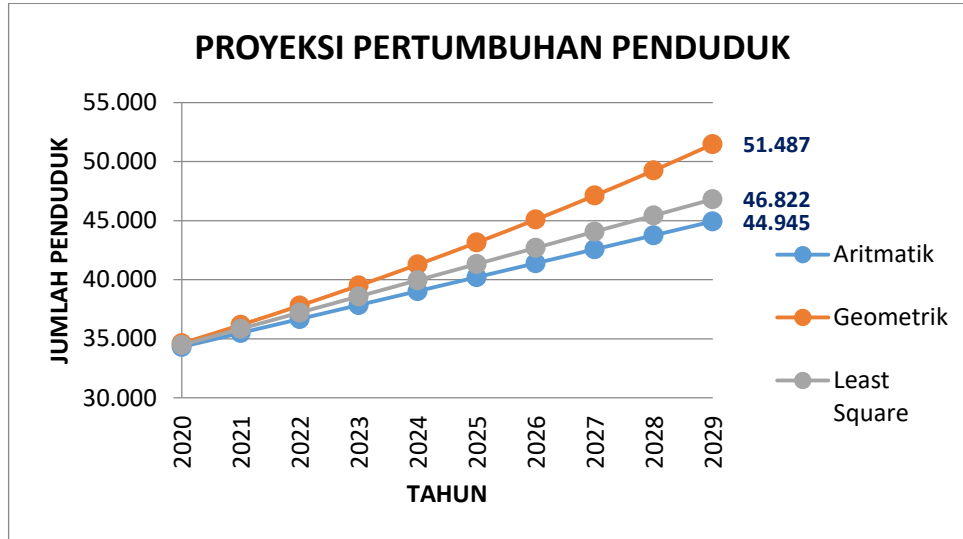
Tabel 13 Proyeksi Penduduk Kecamatan Dusun Timur Tahun 2020 – 2029

No.	Tahun	Proyeksi Jumlah Penduduk Berdasarkan Perhitungan		
		Aritmatik	Geometrik	Last Square
1.	2020	34.315	34.627	34.477
2.	2021	35.496	36.188	35.849
3.	2022	36.677	37.818	37.220
4.	2023	37.858	39.522	38.592
5.	2024	39.040	41.303	39.964

6.	2025	40.221	43.165	41.335
7.	2026	41.402	45.110	42.707
8.	2027	42.583	47.143	44.079
9.	2028	43.764	49.267	45.450
10.	2029	44.945	51.487	46.822

Sumber: Hasil Perhitungan

Selanjutnya dapat dilihat pada gambar 1 Proyeksi pertumbuhan penduduk Kecamatan Dusun Timur tahun 2020 – 2029 dari nilai/harga ketiga metode diatas:



Gambar 1 Grafik Proyeksi Jumlah Penduduk Tahun 2020 – 2029

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 14 Perbandingan Nilai Koefisien Korelasi dan Standar Deviasi

No.	Metode	Koefisien Korelasi	Standar Deviasi
1.	Aritmatik	0,9981	3589
2.	Geometrik	0,9977	4532
3.	Least Square	0,9981	4153

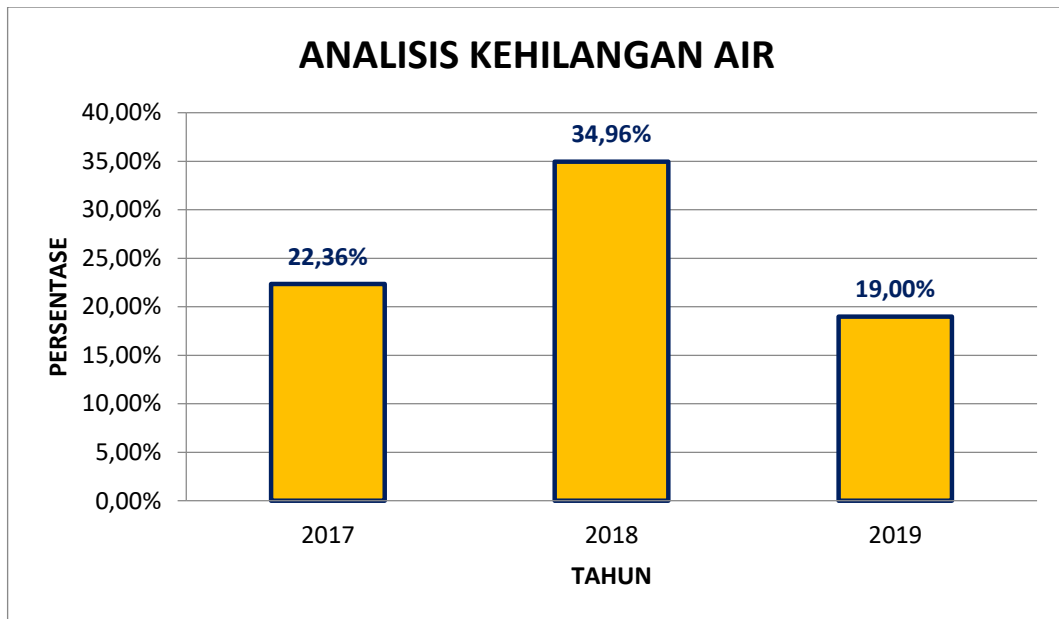
Sumber: Hasil Perhitungan

Kehilangan Air (*losses*)

Tabel 15 Analisis Kehilangan Air (*losses*) Tahun 2017 – 2019

Tahun	Produksi (Liter/Hari)	Penggunaan (Liter/Hari)	Kehilangan (Liter/Hari)	Prosentase Kehilangan (%)
2017	1.862.333,33	1.445.866,67	416.466,67	22,36%
2018	1.828.250,00	1.189.166,67	639.083,33	34,96%
2019	1.670.661,11	1.353.233,33	317.427,78	19,00%
Rata-rata			457.659,26	25,44%

Sumber: Hasil Perhitungan



Gambar 2 Diagram Persentase Kehilangan Air (*losses*) Tahun 2017 – 2019
Sumber: Hasil Perhitungan

Kemampuan Layanan PDAM Kecamatan Dusun Timur Secara Makro

Kemampuan Layanan PDAM Terhadap Pelanggan

Tabel 16 Jumlah Pelanggan PDAM Kecamatan Dusun Timur

Tahun	Jumlah Pelanggan (Sambungan Rumah)
2017	2.409
2018	2.263
2019	2.408

Sumber: PDAM Kecamatan Dusun Timur

Tabel 17 Layanan PDAM Terhadap Pelanggan Tahun 2017 – 2019

Tahun	Jumlah Pelanggan (Jiwa)	Kebutuhan Air Pelanggan (lt/dt)	Prosentase Layanan (%)
2017	12.045	13,94	268
2018	11.315	13,10	339
2019	12.040	13,94	169

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 18 Proyeksi Pelanggan Tahun 2020 – 2029

Tahun	Jumlah Proyeksi Penduduk (Orang)	Pelanggan Domestik (SR) (Orang)	Pelanggan Non Domestik 30% SR (Orang)	Total Proyeksi Pelanggan (Orang)
2020	34.315	8.579	2.574	11.152
2021	35.496	8.874	2.662	11.536

2022	36.677	9.169	2.751	11.920
2023	37.858	9.465	2.839	12.304
2024	39.040	9.760	2.928	12.688
2025	40.221	10.055	3.017	13.072
2026	41.402	10.350	3.105	13.456
2027	42.583	10.646	3.194	13.839
2028	43.764	10.941	3.282	14.223
2029	44.945	11.236	3.371	14.607

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 19 Kebutuhan Air Bersih Pelanggan Tahun 2020 – 2029

Tahun	Total Proyeksi Pelanggan (Orang)	Kebutuhan Air Bersih Pelanggan (Liter/Detik)
2020	11.152	12,91
2021	11.536	13,35
2022	11.920	13,80
2023	12.304	14,24
2024	12.688	14,68
2025	13.072	15,13
2026	13.456	15,57
2027	13.839	16,02
2028	14.223	16,46
2029	14.607	16,91

Sumber: Hasil Perhitungan

Kemampuan layanan PDAM terhadap penduduk

Tabel 20 Proyeksi Penduduk Tahun 2020 – 2029

Tahun	Jumlah Proyeksi Penduduk (Orang)	Pelanggan Domestik (SR) (Orang)	Pelanggan Non Domestik 30% SR (Orang)	Total Proyeksi Penduduk (Orang)
2020	34.315	34.315	10.295	44.610
2021	35.496	35.496	10.649	46.145
2022	36.677	36.677	11.003	47.680
2023	37.858	37.858	11.358	49.216
2024	39.040	39.040	11.712	50.751
2025	40.221	40.221	12.066	52.287
2026	41.402	41.402	12.421	53.822
2027	42.583	42.583	12.775	55.358
2028	43.764	43.764	13.129	56.893
2029	44.945	44.945	13.484	58.429

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 21 Kebutuhan Air Bersih Penduduk Tahun 2020 – 2029

Tahun	Total Proyeksi Penduduk (Orang)	Kebutuhan Air Bersih Penduduk (Liter/Detik)
2020	44.610	51,63
2021	46.145	53,41
2022	47.680	55,19
2023	49.216	56,96
2024	50.751	58,74
2025	52.287	60,52
2026	53.822	62,29
2027	55.358	64,07
2028	56.893	65,85
2029	58.429	67,63

Sumber: Hasil Perhitungan

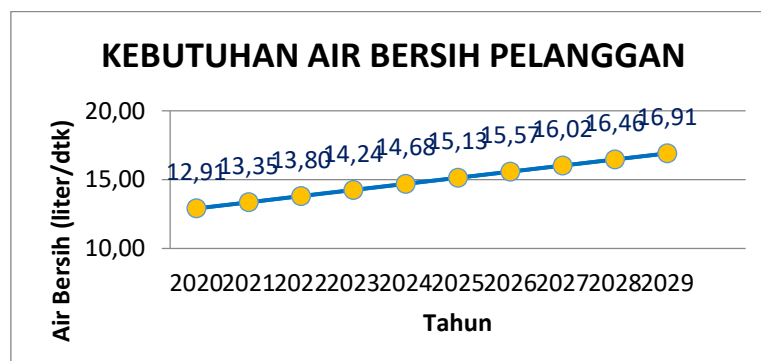
Ketersediaan Air Bersih

Kemampuan layanan PDAM terhadap Pelanggan

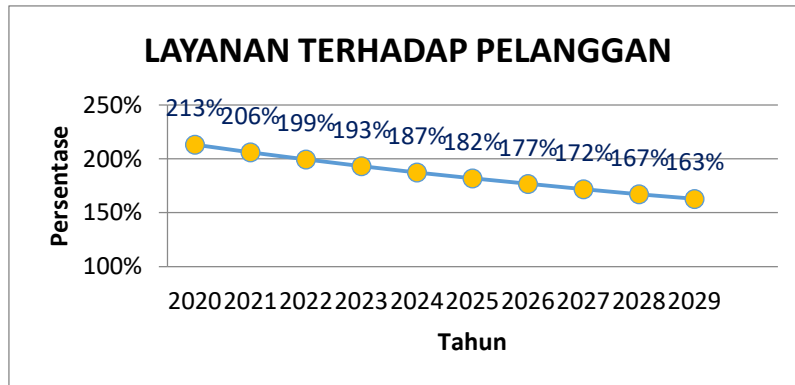
Tabel 22 Layanan PDAM Terhadap Pelanggan Tahun 2020 – 2029

Tahun	Total Proyeksi Pelanggan (Orang)	Kebutuhan Air Bersih Pelanggan (Liter/Detik)	Layanan PDAM Terhadap Pelanggan
2020	11.152	12,91	213%
2021	11.536	13,35	206%
2022	11.920	13,80	199%
2023	12.304	14,24	193%
2024	12.688	14,68	187%
2025	13.072	15,13	182%
2026	13.456	15,57	177%
2027	13.839	16,02	172%
2028	14.223	16,46	167%
2029	14.607	16,91	163%

Sumber: Hasil Perhitungan



Gambar 3 Diagram Kebutuhan Air Bersih Pelanggan
Tahun 2020 – 2029
Sumber: Hasil Perhitungan



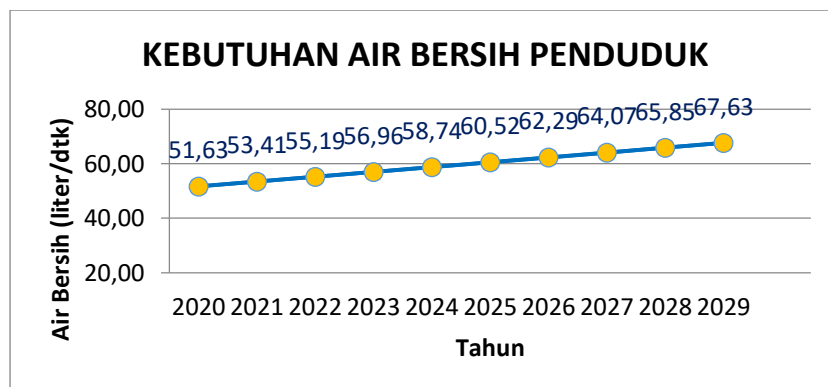
Gambar 4 Diagram Layanan PDAM Terhadap Pelanggan
Tahun 2020 – 2029
Sumber: Hasil Perhitungan

Kemampuan layanan PDAM terhadap Penduduk

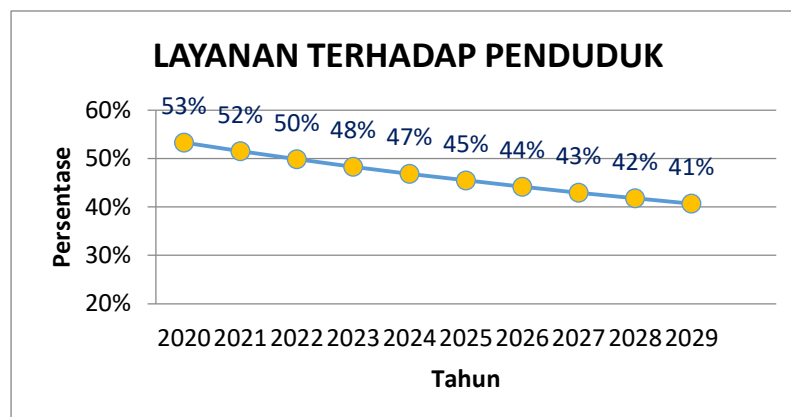
Tabel 23 Layanan PDAM Terhadap Penduduk Tahun 2020 – 2029

Tahun	Total Proyeksi Penduduk (Orang)	Kebutuhan Air Bersih Penduduk (Liter/Detik)	Layanan PDAM Terhadap Penduduk
2020	44.610	51,63	53%
2021	46.145	53,41	52%
2022	47.680	55,19	50%
2023	49.216	56,96	48%
2024	50.751	58,74	47%
2025	52.287	60,52	45%
2026	53.822	62,29	44%
2027	55.358	64,07	43%
2028	56.893	65,85	42%
2029	58.429	67,63	41%

Sumber: Hasil Perhitungan



Gambar 5 Diagram Kebutuhan Air Bersih Penduduk
Tahun 2020 – 2029
Sumber: Hasil Perhitungan



Gambar 6 Diagram Layanan PDAM Terhadap Penduduk
Tahun 2020 – 2029
Sumber: Hasil Perhitungan

PENUTUP

Dari semua kajian yang sudah diuraikan pada bab-bab sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Kebutuhan Air Bersih di Kecamatan Dusun Timur Sampai Tahun 2029.

Pada tahun 2029, PDAM Kecamatan Dusun Timur diperkirakan akan melayani 14.607 orang pelanggan dan 58.429 orang penduduk Kecamatan Dusun Timur. Kebutuhan air untuk 1 (satu) orang adalah 100 liter/hari, sehingga bisa disimpulkan :

- Kebutuhan air bersih pelanggan = 16,91 liter/detik
- Kebutuhan air bersih penduduk = 67,63 liter/detik

2. Ketersediaan Air Bersih di Kecamatan Dusun Timur Sampai Tahun 2029.

Dengan kapasitas produksi PDAM Kecamatan Dusun Timur sebesar 27,52 liter/detik, mampu menyediakan kebutuhan air bersih pelanggan sebesar 16,91 liter/detik dengan tingkat pelayanan terhadap pelanggan sebesar 163%, tetapi belum mampu untuk memenuhi kebutuhan seluruh penduduk Kecamatan Dusun Timur

DAFTAR PUSTAKA

Agus Sistyanto, Niko. 2012. *Penggunaan Air Domestik dan Willingness To Pay Air Bersih PDAM di Kecamatan Temanggung Kabupaten Temanggung*. Jurnal, Vol. 1, No. 3. Dari <http://lib.geo.ugm.ac.id/ojs/index.php/jbi/article/view/66/0>. Diakses pada 20 Juni 2020. Pada jam 22.00 wita.

Anonim, 2003. *Diklat Kuliah Rekayasa Hidrologi*. Universitas Muhammadiyah Palangka Raya.

Anonim, *Peraturan dan Perundang-Undangan Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Pengendalian Dampak Lingkungan* (Bidang Sumber Daya Air).

Arikonto, Suharsimi. 1996. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Pendek*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Ariyanto, Dony. 2007. *Analisis Kebutuhan Air Bersih dan Ketersediaan Air di IPA Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta Terhadap Jumlah Pelanggan*. Skripsi. Fatek. Teknik Sipil. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Dari <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/7132/Analisis-kebutuhan-air-bersih-dan-ketersediaan-air-bersih-di-IPA-sumur-dalam-Banjarsari-PDAM-kota-Surakarta-terhadap-jumlah-pelanggan>. Diakses pada 25 Mei 2020. Pada jam 21.30 wita.
- C. Sutrisno, Totok dan Suciastuti, Eni. 1990. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- Departemen Pekerjaan Umum Cipta Karya. 1996. *Maintenance of Pipeline*. Jilid I dan Jilid II.
- Dinas Pekerjaan Umum Dan Kimpraswil Provinsi Kalimantan Tengah Timur 2016. *Pedoman Penyusunan Pengembangan Pedesaan wilayah Tengah*.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya. 1997. *Aspek Pengantaran dan Penyelenggaraan Bintek Wastek Bidang Air Bersih, PLP, Penataan Bangunan dan Perumahan Pemukiman*.
- Filamri dan Arif R. 2000. *Perencanaan Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Secara Gravitasi Pada Kelurahan Melayu dan Lanjas Kecamatan Teweh Tengah Kab. Barut Provinsi Kalteng*.
- Gaib, Dwi Tirta Yudha. dkk. 2016. *Perencanaan Peningkatan Kapasitas Produksi Air Bersih Ibukota Kecamatan Nuangan*. Jurnal Sipil Statistik, Vol.4, No.8, ISSN: 2337-6732. Dari <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/13157>. Diakses pada 28 Mei 2020. Pada jam 16.05 wita.
- Kusumo, Bondan Jati. 2016. *Pola Konsumsi Air Untuk Kebutuhan Domestik Pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) di Kecamatan Manyaran Kabupaten Wonogiri*. Skripsi. Fakultas Geografi. Geografi. Universitas Muhammadiyah. Surakarta. Dari <http://eprints.ums.ac.id/48451/23/Publikasi%20New.pdf>. Diakses pada 24 Juni 2020. Pada jam 11.00 wita.
- Prasetyani, Nurul. 2009. *Analisis Kinerja Pelayanan Publik Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Demak*. Tesis. Magister Administrasi. Universitas Diponegoro. Semarang. <http://eprints.undip.ac.id/18637/>. Diakses pada 16 Juni 2020. Pada jam 16.00 wita.
- Ridwan, Andry. 2014. *Studi Analisis Kebutuhan Air Sektor Non Domestik Kategori Hotel di Wilayah Kecamatan Ujung Pandang*. Tugas Akhir. Fatek. Teknik Sipil. Universitas Hasanuddin. Makassar. Dari <https://studylibid.com/doc/1316098/studi-analisis-kebutuhan-air-sektor-nondomestik-kategori>. Diakses pada 22 Juni 2020. Pada jam 11.40 wita.
- Salilama, Awaludin. 2014. *Analisis Kebutuhan Air Bersih (PDAM) di Wilayah Kota Gorontalo*. Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi, Vol.6, No.2. Dari <https://stitek-binataruna.e-journal.id/radial/article/view/169>. Diakses pada 05 Juni 2020. Pada jam 09.15 wita.
- Sutrisno, Hadi. *Statistik Jilid I & Jilid II*. Cetakan ke-18. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset.
- Tahsurur, Ahmad. 2019. *Analisis Kebutuhan Air Bersih Pada Instalasi Pengolahan Air Bersih Kecamatan Sanga Sanga Kabupaten Kutai Kartanegara*. Fatek. Teknik Sipil. Universitas 17 Agustus 1945. Samarinda. Dari <http://ejournal.untagsmd.ac.id/index.php/TEK/article/view/3881>. Diakses pada 19 Juni 2020. Pada jam 15.10 wita.
- Wahyudi, Ilham. 2013. *Analisis Perancangan Pompa Guna Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih PDAM Kota Probolinggo*. Skripsi. Fatek. Teknik Mesin. Universitas Jember. Jember. Dari

<http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/9009>. Diakses pada 27 Juni 2020. Pada jam 19.30 wita.

Zulfan, A. M. 2006. *Perencanaan Embung Mriyan di Kabupaten Boyolali*. Skripsi. Fatek. Teknik Sipil. Universitas Diponegoro. Semarang. Dari <http://eprints.undip.ac.id/34163/>. Diakses pada 03 Juni 2020. Pada jam 13.35 wita.