

## ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI WILAYAH PELAYANAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR GUNUNG TUGEL PDAM TIRTA Satria Banyumas

Verrydy Chrisna Primandani<sup>1</sup>, Novi Andhi Setyo Purwono<sup>1,\*</sup>, Atiyah Barkah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Wijayakusuma, Purwokerto, Jawa Tengah

\*Corresponding authors: [novi.andhisp@gmail.com](mailto:novi.andhisp@gmail.com)

Submitted: 14 January 2022, Revised: 26 March 2022, Accepted: 15 April 2022

**ABSTRACT:** Clean water is a vital thing that is needed by humans for their survival. Clean water is used by humans for various activities such as bathing, washing, cooking, and other needs. The increasing number of residents in the South Purwokerto SPAM area certainly makes the need for clean water also increase. Due to the increasing demand for water which is not matched by additional water sources, people often complain about water with a small discharge or even not flowing at all. This research was conducted to find out how much clean water is needed, and to find out how much clean water is available at the South Purwokerto SPAM. In this study, an analysis of the need and availability of clean water is carried out for the next 25 years or until 2045, with several methods that will be used, namely the Geometric, Arithmetic, and Linear Regression Methods. Based on the results of the analysis, it is known that the need for clean water in the South Purwokerto SPAM area in 2045 is 351.69 liters/second, the maximum daily requirement is 422.03 liters/second, and the water demand at peak hours is 562.70 liters/second. The availability of existing water does not increase every year, the available water debit is 130 liters/second and has not been able to meet the clean water needs of the community in the South Purwokerto SPAM Region.

**KEYWORDS:** water demand; water supply; PDAM; SPAM.

**ABSTRAK:** Air bersih menjadi hal vital yang sangat dibutuhkan manusia untuk kelangsungan hidupnya. Air bersih digunakan manusia untuk berbagai kegiatan seperti mandi, mencuci, masak, dan kebutuhan lainnya. Jumlah penduduk di wilayah SPAM Purwokerto Selatan yang semakin bertambah tentu membuat kebutuhan air bersih semakin bertambah juga. Dikarenakan semakin tingginya kebutuhan air yang tidak diimbangi dengan pertambahan sumber air, seringkali masyarakat mengeluhkan air dengan debit yang kecil atau bahkan tidak mengalir sama sekali. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui berapa kebutuhan air bersih, serta untuk mengetahui berapa ketersediaan air bersih SPAM Purwokerto Selatan. Dalam penelitian ini dilakukan analisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih sampai 25 tahun yang akan datang atau hingga tahun 2045, dengan beberapa metode yang akan digunakan adalah Metode Geometrik, Aritmatik, dan Regresi Linier. Berdasarkan hasil analisis, diketahui kebutuhan air bersih di wilayah SPAM Purwokerto Selatan pada tahun 2045 adalah sebesar 351.69 liter/detik, kebutuhan harian maksimumnya sebesar 422.03 liter/detik, dan kebutuhan air pada jam puncak 562.70 liter/detik. Ketersediaan air yang ada tidak mengalami pertambahan setiap tahunnya, debit air yang tersedia adalah sebesar 130 liter/detik belum mampu memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat di Wilayah SPAM Purwokerto Selatan.

**KATA KUNCI:** kebutuhan air; ketersediaan air; PDAM; SPAM.

© The Author(s) 2020. This article is distributed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International license.

### 1 PENDAHULUAN

Salah satu kebutuhan hidup yang utama yaitu kebutuhan akan ketersediaannya layanan air bersih. Air bersih sangat dibutuhkan dalam kehidupan manusia karena mempunyai fungsi yang sangat vital. Sebagai kebutuhan yang sangat vital bagi manusia, air bersih harus selalu tersedia untuk mempertahankan kelangsungan hidup (Suratmi, 2017).

Sarana air bersih menjadi salah satu kebutuhan yang didapat melalui berbagai sumber tergantung pada kondisi setempat (Susanti, 2010). Ketersediaan air berdasarkan sumber air tersebut merupakan salah satu modal dasar pembangunan, sehingga perlu tindakan

bijak agar ketersediaan menurut kualitas dan kuantitasnya terjaga dan tidak merusak keseimbangan ekosistem lingkungan. Selain itu penyediaan air yang baik harus mampu melayani kebutuhan air yang memadai serta mendapat respon serta dukungan yang positif dari masyarakat (Yuliani & Rahdriawan, 2014).

Sumber air dibedakan menjadi dua, air permukaan dan air tanah. Air permukaan seperti sungai, mata air, dan rawa, rawan tercemar dengan berbagai polutan dan persediaannya pun tidak mencukupi di daerah pesisir. Sedangkan air tanah lebih terlindung dari berbagai pencemar, karena sumbernya berada di dalam lapisan tanah (Kusumawati, 2018).

Kebutuhan air untuk keperluan sehari-hari setiap daerah pasti berbeda-beda tergantung tingkat penggunaan dan banyaknya penduduk yang tinggal di daerah tersebut. Purwokerto adalah salah satu kota dengan pertumbuhan penduduk yang cukup signifikan seiring dengan berkembangnya kota itu sendiri, yang tentunya juga berdampak terhadap meningkatnya kebutuhan atas air bersih setiap tahunnya. Tak terkecuali di wilayah Purwokerto bagian selatan yang mengalami pertumbuhan penduduk yang cukup signifikan dikarenakan banyaknya pendatang baru dan juga perumahan-perumahan baru yang sedang banyak dibangun di daerah tersebut.

IPA Gunung Tugel menjadi salah satu sumber air dalam memenuhi kebutuhan masyarakat bagian selatan Kota Purwokerto. Wilayah Pelayanan IPA Gunung Tugel/Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Purwokerto Selatan mencakup 3 kecamatan di Kabupaten Banyumas yang terdiri dari Kecamatan Purwokerto Selatan, Patikraja, dan Sokaraja dengan luas wilayah total sebesar 86.9 km<sup>2</sup> dan jumlah penduduk 222,125 jiwa (BPS, 2021). Kebutuhan air bersih masyarakat akan meningkat seiring dengan penambahan jumlah penduduk sebesar 1.3% setiap tahun (BPS, 2021). Untuk mengetahui kebutuhan air di masa yang akan datang dilakukan analisis kebutuhan air bersih 25 tahun yang akan datang pada Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Purwokerto Selatan dan analisis ketersediaan air bersih 25 tahun yang akan datang pada Sistem Penyediaan Air Minum Purwokerto Selatan (SPAM) Purwokerto Selatan.

## 2 METODOLOGI

### 2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di wilayah pelayanan IPA Gunung Tugel/Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Purwokerto Selatan yang terdiri dari 3 kecamatan yaitu (Gambar 1, 2, dan 3):

1. Kecamatan Purwokerto Selatan: wilayah yang dilayani mencakup semua kelurahan.
2. Kecamatan Patikraja: wilayah yang dilayani mencakup Desa Kedungwringin, Kedungrandu, dan Pegalongan.
3. Kecamatan Sokaraja: wilayah yang dilayani mencakup Desa Karangraou, Karangnanas, Wiradadi, dan Karangkedawung.

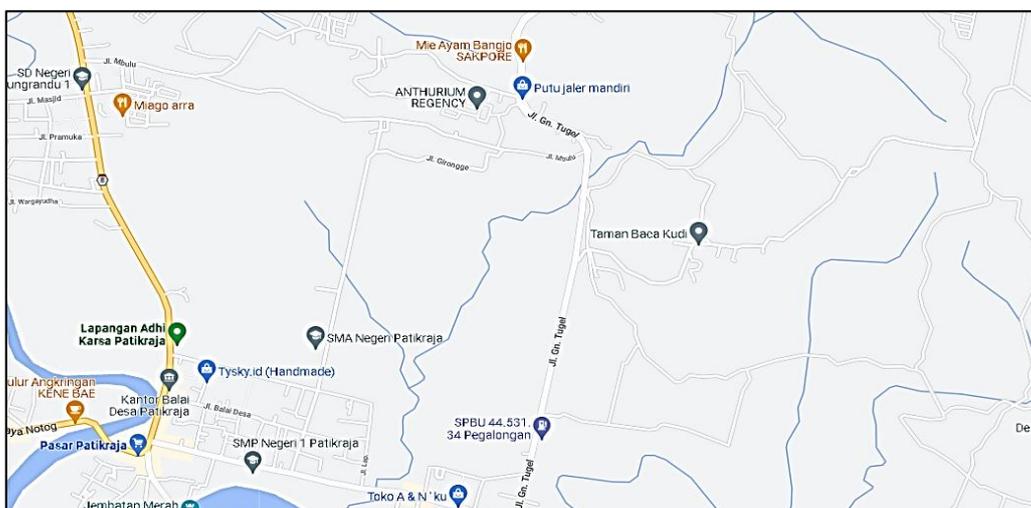
### 2.2 Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data jumlah penduduk, data jumlah pelanggan aktif dan data sumber air baku IPA Gunung Tugel PDAM Tirta Satria di wilayah SPAM Purwokerto Selatan. Untuk data jumlah penduduk didapat dengan mengunduh di website BPS Kabupaten Banyumas, dan data sumber air baku didapat dengan mengajukan surat permohonan data ke kantor PDAM Tirta Satria Banyumas. Sumber air baku adalah air yang berasal dari sumber air permukaan, air tanah, dan air hujan yang memenuhi baku mutu sebagai air baku untuk air minum (Darmayasa et al., 2018).

Data jumlah penduduk SPAM Purwokerto Selatan digunakan untuk mengetahui proyeksi pertumbuhan penduduk serta kebutuhan air bersih pada 25 tahun proyeksi. Data jumlah pelanggan aktif SPAM Purwokerto Selatan digunakan untuk mengetahui proyeksi pertumbuhan pelanggan aktif serta kebutuhan air bersih pada 25 tahun proyeksi. Data sumber air baku digunakan untuk mengetahui proyeksi ketersediaan air bersih pada 25 tahun proyeksi.

### 2.3 Analisis Data

Teknik analisis penelitian ini yaitu analisis deskriptif kuantitatif dimana peneliti berusaha menganalisis data yang bersifat statistik yang bertujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2013).



**Gambar 1.** Peta Lokasi IPA Gunung Tugel (Anonim, 2021a)



$$i = \frac{\text{jumlah \% penambahan n}}{\text{tahun n-tahun 0}} \dots\dots\dots (4)$$

c. Metode regresi linier

$$\hat{Y} = a + bX \dots\dots\dots (5)$$

Persamaan a dan b :

$$a = \frac{\sum Y \cdot \sum X^2 - \sum X \cdot \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \dots\dots\dots (6)$$

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \dots\dots\dots (7)$$

d. Rumus standar deviasi untuk metode diatas:

$$s = \sqrt{\frac{\sum(Y_i - Y_{mean})^2}{n}} \dots\dots\dots (8)$$

dimana: P<sub>n</sub> = jumlah penduduk pada tahun ke n perencanaan (jiwa), p<sub>0</sub> = jumlah penduduk pada awal tahun perencanaan (jiwa), r = rata-rata pertumbuhan per tahun, i = rasio angka pertumbuhan tiap tahun (%), n = periode tahun perencanaan,  $\hat{Y}$  = nilai variabel berdasarkan garis regresi, X = variabel independen, a = konstanta, b = konstanta.

2. Analisis kebutuhan air bersih dapat dihitung dengan memperhatikan beberapa komponen sebagai berikut:

a. Cakupan pelayanan air bersih (Cp) dihitung sebesar 80% dari jumlah penduduk, dengan persamaan:

$$Cp = 80\% \times P_n \dots\dots\dots (9)$$

b. Sambungan langsung/rumah (Sl) dihitung sebesar 80% dari Cp, dengan persamaan:

$$Sl = 80\% \times Cp \dots\dots\dots (10)$$

c. Sambungan tak langsung/bak umum (Sb) dihitung sebesar 20% dari Cp, dengan persamaan:

$$Sb = 20\% \times Cp \dots\dots\dots (11)$$

d. Sambungan non domestik (Kn) dihitung sebesar 15% dari Sl + Sb

$$Kn = 15\% \times (Sl + Sb) \dots\dots\dots (12)$$

e. Kehilangan air (Lo) dihitung sebesar 20% dari Sl + Sb + Kn, dengan persamaan:

$$Lo = 20\% \times (Sl + Sb + Kn) \dots\dots\dots (13)$$

f. Total kebutuhan air (Pr) dihitung berdasarkan jumlah dari Sl + Sb + Kn + Lo

$$Pr = Sl + Sb + Kn + Lo \dots\dots\dots (14)$$

g. Kebutuhan harian maksimum (Ss) dihitung sebesar 120% dari Pr, dengan persamaan:

$$Ss = 120\% \times Pr \dots\dots\dots (15)$$

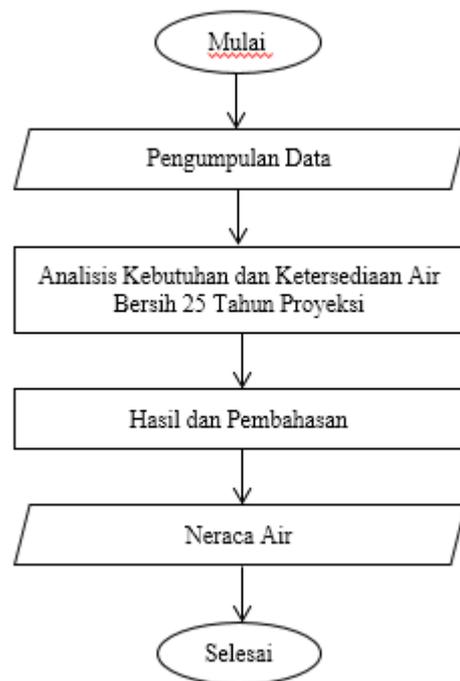
h. Kebutuhan air pada waktu jam puncak (Su) dihitung sebesar 160% dari Pr:

$$Su = 120\% \times Pr \dots\dots\dots (16)$$

3. Analisis ketersediaan air bersih dihitung menggunakan metode yang digunakan untuk perhitungan proyeksi jumlah penduduk yaitu metode geometrik, metode aritmatik, dan metode regresi linier, dimana metode dengan nilai standar deviasi terbesar yang akan digunakan.
4. Setelah dilakukan analisis kebutuhan dan ketersediaan air, selanjutnya hasil analisis akan dibuat neraca air agar diketahui apakah ketersediaan air bersih masih mampu melayani kebutuhan air bersih pada 25 tahun proyeksi. Dikatakan surplus apabila ketersediaan air lebih besar dari kebutuhan air, dikatakan defisit apabila kebutuhan air lebih besar dari ketersediaan air.

**2.4 Alur Analisis**

Alur analisis berisi tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penyelesaian penelitian ini. Alur analisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih di wilayah SPAM Purwokerto Selatan dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Alur Analisis

**3 HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk**

Analisis proyeksi jumlah penduduk dilakukan dengan menggunakan data exsiting penduduk yang sudah didapat melalui Banyumas Dalam Angka 2017-2020 yang diunduh dari website BPS Kabupaten Banyumas. Adapun data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

**Tabel 1.** Data Jumlah Penduduk SPAM Purwokerto Selatan

Tahun	Jumlah Penduduk per Kecamatan (Jiwa)			Jumlah Total
	Purwokerto Selatan	Patikraja	Sokaraja	
2016	76,510	16,890	20,857	114,257
2017	82,075	18,750	27,478	128,303
2018	82,301	18,768	22,941	124,010
2019	82,291	17,180	26,352	125,823

Sumber: BPS, 2017a; BPS, 2017b; BPS, 2017c; BPS, 2018a; BPS, 2018b; BPS, 2018c; BPS, 2019a; BPS, 2019b; BPS, 2019c; BPS, 2020a; BPS, 2020b; BPS, 2020c

**Tabel 2.** Data Pertumbuhan Penduduk SPAM Purwokerto Selatan

Tahun	Jumlah Penduduk	Pertumbuhan	
		Jiwa	%
2016	114,257	-	-
2017	128,303	14,046	12
2018	124,010	-4,293	-3
2019	125,823	1,1813	1
Jumlah	492,393	11,566	10

Dari data existing jumlah penduduk pada tahun 2016-2019 dilakukan perhitungan mundur dengan menggunakan Persamaan 1 sampai dengan Persamaan 7. Hasil perhitungan mundur dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan Mundur Menggunakan Persamaan 1-7

Tahun	Jumlah Penduduk	Jumlah Penduduk		
		Geometrik	Aritmatik	Regresi Linier
2016	114,257	113,584.61	114,257.00	124,618.50
2017	128,303	117,525.74	118,211.00	121,578.00
2018	124,010	121,603.63	121,967.67	118,537.50
2019	125,823	125,823.00	125,823.00	115,497.00

Setelah didapat hasil perhitungan mundur, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai standar deviasi menggunakan Persamaan 8 untuk menentukan metode yang akan digunakan. Adapun hasil perhitungan nilai standar deviasi dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan Nilai Standar Deviasi

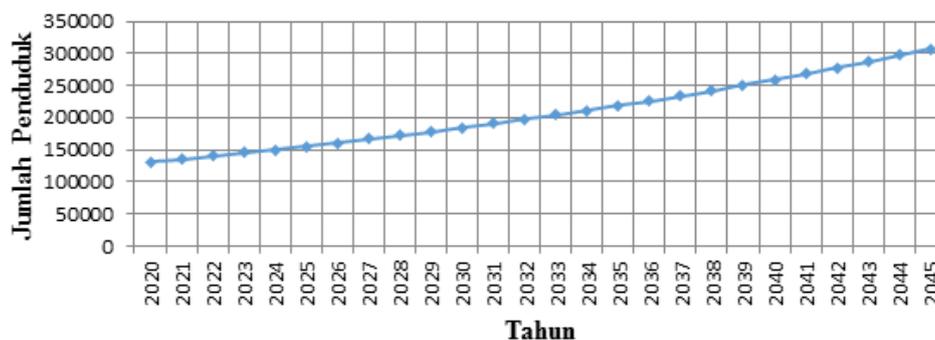
Metode	Nilai Standar Deviasi
Geometrik	5,727.57
Aritmatik	5,285.11
Regresi Linier	4,560.75

Mengacu pada Tabel 4, dapat diketahui bahwa metode yang akan digunakan adalah Metode Geometrik yang memiliki nilai standar deviasi yang paling besar. Metode dengan nilai standar deviasi terbesar dipilih agar diketahui kemungkinan pertumbuhan penduduk yang paling banyak pada 25 tahun mendatang. Hasil perhitungan proyeksi pertumbuhan penduduk menggunakan Persamaan 1 setiap tahun hingga 25 tahun mendatang dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Pertumbuhan Penduduk SPAM Purwokerto Selatan Tahun 2020 – 2045

Tahun	Jumlah Penduduk
2020	130959
2021	135503
2022	140205
2023	145070
2024	150104
2025	155312
2026	160701
2027	166277
2028	172046
2029	178016
2030	184193
2031	190584
2032	197196
2033	204039
2034	211118
2035	218444
2036	226023
2037	233866
2038	241980
2039	250377
2040	259064
2041	268053
2042	277354
2043	286977
2044	296935
2045	307238

Berdasarkan hasil analisis pertumbuhan penduduk SPAM Purwokerto Selatan pada Tabel 5, hasil analisis tersebut dapat dibuat menjadi grafik yang dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Pertumbuhan Penduduk SPAM Purwokerto Selatan

### 3.2 Analisis Proyeksi Jumlah Pelanggan

Analisis proyeksi jumlah pelanggan dilakukan dengan menggunakan data existing pelanggan aktif SPAM Purwokerto Selatan yang sudah didapat melalui permohonan tertulis kepada PDAM Tirta Satria Purwokerto. Jenis pelanggan aktif PDAM terbagi menjadi beberapa golongan sambungan (PDAM, 2021):

1. Rumah Tangga A1
2. Rumah Tangga A2
3. Rumah Tangga B1
4. Rumah Tangga B2
5. Instansi Pemerintah Pusat
6. Instansi Pemerintah
7. Niaga Besar
8. Niaga Kecil
9. Industri Besar
10. Industri Kecil
11. Sosial Umum
12. Sosial Khusus

Data jumlah total pelanggan dari setiap golongan sambungan dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Data Jumlah Pelanggan Aktif SPAM Purwokerto Selatan

Tahun	Jumlah Total Pelanggan (Sambungan Rumah)
2016	8,520
2017	8,980
2018	9,630
2019	10,560

Sumber: PDAM, 2021

Berdasarkan keterangan pihak PDAM Tirta Satria pada saat melakukan interview mengenai data pelanggan, diketahui bahwa rata rata jumlah jiwa pada setiap sambungan rumah adalah sebanyak 6 jiwa. Jumlah pelanggan jiwa SPAM Purwokerto Selatan dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

**Tabel 7.** Data Jumlah Pelanggan Jiwa SPAM Purwokerto Selatan

Tahun	Jumlah Sambungan Rumah	Rata-rata Pemakaian per Sambungan (jiwa)	Jumlah Pelanggan (jiwa)
2016	8,520	6	50,250
2017	8,980	6	53,880
2018	9,630	6	57,780
2019	10,560	6	63,360

**Tabel 8.** Data Pertumbuhan Pelanggan Aktif SPAM Purwokerto Selatan

Tahun	Jumlah Pelanggan (jiwa)	Pertumbuhan	
		Jiwa	%
2016	50,250	-	-
2017	53,880	3,360	6.65
2018	57,780	3,900	7.24
2019	63,360	5,580	9.66
Jumlah	225,540	12,840	23.55

Mengacu pada perhitungan proyeksi jumlah penduduk, metode yang akan digunakan dalam perhitungan analisis proyeksi jumlah pelanggan adalah Metode Geometrik yang memiliki nilai standar deviasi yang paling besar. Metode dengan nilai standar deviasi terbesar dipilih agar diketahui kemungkinan pertambahan jumlah pelanggan aktif yang paling besar pada 25 tahun mendatang. Berdasarkan data yang terdapat pada Tabel 8, hasil perhitungan proyeksi pertambahan jumlah pelanggan aktif setiap tahun hingga 25 tahun mendatang dapat dilihat pada Tabel 9.

Berdasarkan hasil analisis pertumbuhan penduduk SPAM Purwokerto Selatan pada Tabel 9, hasil analisis tersebut dapat dibuat menjadi grafik yang dapat dilihat pada Gambar 6.

**Tabel 9.** Pertumbuhan Pelanggan Aktif SPAM Purwokerto Selatan Tahun 2020-2045

Tahun	Jumlah Pelanggan Aktif
2020	68465
2021	73970
2022	79917
2023	86342
2024	93284
2025	100784
2026	108887
2027	117641
2028	127099
2029	137318
2030	148358
2031	160286
2032	173172
2033	187095
2034	202137
2035	218389
2036	235947
2037	254917
2038	275412
2039	297554
2040	321477
2041	347323
2042	375248
2043	405417
2044	438012
2045	473227

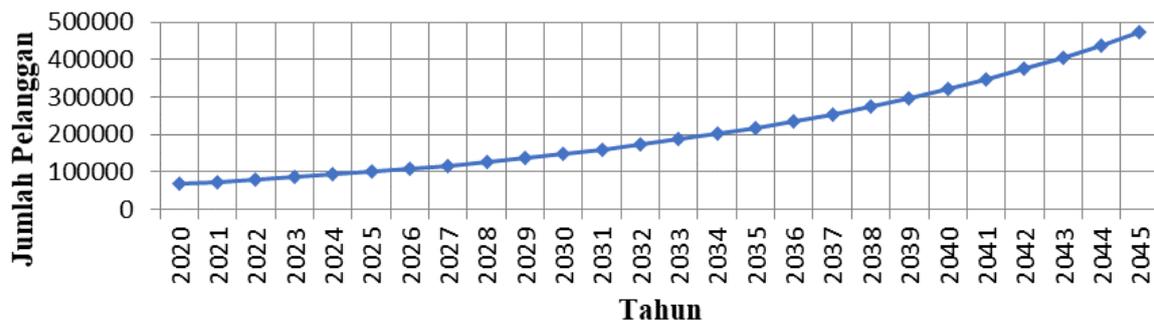
**3.3 Analisis Kebutuhan Air**

Kebutuhan air adalah banyaknya jumlah air yang dibutuhkan untuk keperluan rumah tangga, industri, penggelontoran kota dan lain – lain. Prioritas kebutuhan air meliputi kebutuhan air domestik, industri, pelayanan umum, dan kebutuhan air untuk mengganti kebocoran (Moegijantoro, 1995).

Dari Tabel 9 dapat diketahui bahwa pada 25 tahun proyeksi jumlah pelanggan aktif SPAM Purwokerto Selatan jauh melebihi hasil perhitungan analisis proyeksi jumlah penduduk, hasil analisis tersebut dianggap tidak valid/gagal karena dalam realisasinya tidak akan terjadi pelanggan PDAM melebihi jumlah penduduk yang ada di wilayah SPAM Purwokerto Selatan.

Karena hasil analisis proyeksi jumlah pelanggan aktif SPAM Purwokerto Selatan di atas dianggap tidak valid/ gagal, maka perhitungan analisis kebutuhan air bersih dihitung dengan menggunakan hasil perhitungan analisis proyeksi jumlah penduduk hingga 25 tahun pada Tabel 5 di atas. Tingkat cakupan pelayanan air bersih kepada masyarakat rata – rata tingkat nasional adalah sebesar 80%, maka dapat diketahui dengan Persamaan 9 pada tahun 2020 jumlah Cp adalah sebesar 104,768 jiwa, dan pada tahun 2045 jumlah Cp adalah sebesar 245,790 jiwa. Perhitungan kebutuhan air bersih mengacu terhadap beberapa komponen perhitungan pada Persamaan 10 – 16. Hasil perhitungan analisis kebutuhan air bersih masyarakat SPAM Purwokerto Selatan dapat dilihat pada Tabel 10.

Dalam Tabel 10 dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan kebutuhan air masyarakat yang cukup tinggi dari tahun 2020 hingga tahun 2045. Hasil perhitungan yang digunakan untuk menentukan kebutuhan air masyarakat adalah hasil perhitungan kebutuhan harian maksimum (Ss). Kebutuhan harian maksimum (Ss) mengalami persentase peningkatan sebesar 161.55% dari 179.89 liter/detik menjadi 422.03 liter/detik, dan kebutuhan air masyarakat pada jam puncak (Su) mengalami persentase peningkatan sebesar 134.60% dari 239.85 liter/detik menjadi 562.70 liter/detik.



**Gambar 6.** Pertumbuhan Pelanggan Aktif SPAM Purwokerto Selatan

**Tabel 10.** Kebutuhan Air Bersih SPAM Purwokerto Selatan Tahun 2020 – 2045

Tahun	Kebutuhan Air Bersih (liter/detik)						
	Sl	Sb	Kn	Lo	Pr	Ss	Su
2020	97.01	7.28	15.64	29.98	149.91	179.89	239.85
2021	100.37	7.53	16.19	31.02	155.11	186.13	248.17
2022	103.86	7.79	16.75	32.10	160.49	192.59	256.78
2023	107.46	8.06	17.33	33.21	166.06	199.27	256.69
2024	111.19	8.34	17.93	34.36	171.82	206.18	174.91
2025	115.05	8.63	18.55	35.56	177.78	213.34	284.45
2026	119.04	8.93	19.19	36.79	183.95	220.74	294.32
2027	123.17	9.24	19.86	38.07	190.33	228.40	304.53
2028	127.44	9.56	20.55	39.39	196.94	236.32	315.10
2029	131.86	9.89	21.26	40.75	203.77	244.52	326.03
2030	136.44	10.23	22.00	42.17	210.84	253.01	337.35
2031	141.17	10.59	22.76	43.63	218.16	261.79	349.05
2032	146.07	10.96	23.55	45.15	225.73	270.87	361.16
2033	151.14	11.34	24.37	46.71	233.56	280.27	373.69
2034	156.38	11.73	25.22	48.33	241.66	289.99	386.66
2035	161.81	12.14	26.09	50.01	250.02	300.06	400.08
2036	167.42	12.56	27.00	51.74	258.72	310.47	413.96
2037	173.23	12.99	27.93	53.54	267.70	321.24	428.32
2038	179.24	13.44	28.90	55.40	276.99	332.39	443.18
2039	185.46	13.91	29.91	57.32	286.60	343.92	458.56
2040	191.90	14.39	30.94	59.31	296.54	355.85	474.47
2041	198.56	14.89	32.02	61.37	306.83	368.20	490.93
2042	205.45	15.41	33.13	63.50	317.48	380.98	507.97
2043	212.58	15.94	34.28	65.70	328.50	394.20	525.59
2044	219.95	16.50	35.47	67.98	339.89	407.87	543.83
2045	227.58	17.07	36.70	70.34	351.69	422.03	562.70

### 3.4 Analisis Ketersediaan Air

Analisis ketersediaan air dilakukan dengan menggunakan data existing sumber air baku yang sudah didapat melalui permohonan tertulis kepada PDAM Tirta Satria Purwokerto. Adapun data tersebut dapat dilihat pada Tabel 11.

Mengacu pada perhitungan proyeksi jumlah penduduk, metode yang akan digunakan dalam perhitungan analisis ketersediaan air adalah Metode Geometrik yang memiliki nilai standar deviasi yang paling besar. Metode dengan nilai standar deviasi terbesar dipilih agar diketahui kemungkinan penambahan debit sumber air baku yang paling besar pada 25 tahun mendatang. Berdasarkan data yang terdapat pada Tabel 11, hasil perhitungan proyeksi

pertambahan debit sumber air baku setiap tahun hingga 25 tahun mendatang dapat dilihat pada Tabel 12.

**Tabel 11.** Debit Sumber Air Baku

Sumber Air	Tahun	Debit (liter/detik)
IPA Gunung Tugel	2016	130
IPA Gunung Tugel	2017	130
IPA Gunung Tugel	2018	130
IPA Gunung Tugel	2019	130

**Tabel 12.** Debit Sumber Air Baku IPA Gunung Tugel Tahun 2020-2045

Tahun	Debit Sumber Air Baku (liter/detik)
2020	130
2021	130
2022	130
2023	130
2024	130
2025	130
2026	130
2027	130
2028	130
2029	130
2030	130
2031	130
2032	130
2033	130
2034	130
2035	130
2036	130
2037	130
2038	130
2039	130
2040	130
2041	130
2042	130
2043	130
2044	130
2045	130

Pada Tabel 12 dapat diketahui bahwa tidak terdapat penambahan debit sumber air baku. Pertambahan debit sumber air baku tidak terjadi karena pada data existing tidak terdapat pertambahan sehingga tidak diketahui persentase dan besaran pertambahan setiap tahun yang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan proyeksi. Namun tidak menutup kemungkinan dalam realisasinya terjadi penambahan debit sumber air baku di masa yang akan datang, penambahan sumber air baru untuk IPA Gunung Tugel juga mungkin terjadi jika memang PDAM Tirta Satria membutuhkan sumber air baru untuk melayani kebutuhan air masyarakat yang semakin bertambah setiap tahun.

### 3.5 Neraca Air

Neraca air atau *water balance* adalah neraca masukan atau keluaran air disuatu tempat atau wilayah pada periode tertentu, sehingga dapat diketahui jumlah air tersebut kelebihan (*surplus*) ataupun kekurangan

(*defisit*). Kegunaan mengetahui kondisi air pada surplus dan defisit dapat mengantisipasi bencana yang kemungkinan terjadi, serta dapat pula mendayagunakan air sebaik-baiknya (Saputra, 2019).

Dalam perhitungan neraca air jika ketersediaan mencukupi kebutuhan maka neraca air surplus dan jika ketersediaan tidak mencukupi kebutuhan maka neraca air deficit (Prasetyo, 2021). Neraca air dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Neraca air} = \text{ketersediaan air} - \text{kebutuhan air}$$

Hasil analisis perhitungan neraca air dapat dilihat pada Tabel 13.

**Tabel 13.** Debit Sumber Air Baku IPA Gunung Tugel Tahun 2020-2045

Tahun	Ketersediaan Air (liter/detik)	Kebutuhan Air (liter/detik)	Neraca Air (liter/detik)	Ket.
2020	130	179.89	-49.89	Defisit
2021	130	186.13	-56.13	Defisit
2022	130	192.59	-62.59	Defisit
2023	130	199.27	-69.27	Defisit
2024	130	206.18	-76.18	Defisit
2025	130	213.34	-83.34	Defisit
2026	130	220.74	-90.74	Defisit
2027	130	228.40	-98.40	Defisit
2028	130	236.32	-106.32	Defisit
2029	130	244.52	-114.52	Defisit
2030	130	253.01	-123.01	Defisit
2031	130	261.79	-131.79	Defisit
2032	130	270.87	-140.87	Defisit
2033	130	280.27	-150.27	Defisit
2034	130	289.99	-159.99	Defisit
2035	130	300.06	-170.06	Defisit
2036	130	310.47	-180.47	Defisit
2037	130	321.24	-191.24	Defisit
2038	130	332.39	-202.39	Defisit
2039	130	343.92	-213.92	Defisit
2040	130	355.85	-225.85	Defisit
2041	130	368.20	-238.20	Defisit
2042	130	380.98	-250.98	Defisit
2043	130	394.20	-264.20	Defisit
2044	130	407.87	-277.87	Defisit
2045	130	422.03	-292.03	Defisit

Pada Tabel 13 dapat diketahui bahwa neraca air mengalami defisit ketersediaan air setiap tahun, dimana ketersediaan air belum mampu mencukupi kebutuhan air bersih masyarakat SPAM Purwokerto Selatan pada 25 tahun proyeksi. Hal tersebut terjadi

karena tidak ada penambahan debit air dari sumber air serta tidak ada juga penambahan sumber air baru sebagai penyedia kebutuhan air masyarakat SPAM Purwokerto Selatan.

#### 4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Kebutuhan air bersih pada tahun 2020 sebesar 179.89 liter/detik mengalami peningkatan pada tahun 2045 menjadi sebesar 422.03 liter/detik.
2. Ketersediaan air bersih dari IPA Gunung Tugel pada tahun 2020 sebesar 130 liter/detik dan tidak mengalami peningkatan hingga tahun 2045.
3. Berdasarkan hasil perhitungan neraca air pada Tabel 13, terjadi defisit ketersediaan air di IPA Gunung Tugel. Dengan arti debit air yang tersedia belum mampu melayani kebutuhan air masyarakat dari tahun 2020 hingga tahun 2045.
4. Perlu dilakukan penambahan sumber air baru di wilayah SPAM Purwokerto Selatan untuk membantu IPA Gunung Tugel dalam melayani kebutuhan air bersih masyarakat. Jika penambahan sumber air tidak dapat dilakukan, debit air existing di IPA Gunung Tugel perlu ditingkatkan untuk mengurangi defisit ketersediaan air.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alfianita, F. D. (2021). Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih di Kecamatan Sedayu Kabupaten Bantul (Studi Kasus PDAM Bantul Unit IKK Sedayu). Skripsi, Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Anonim. (2021a). *Google Maps*. Google. <https://www.google.co.id/maps>
- Anonim. (2021b). *Peta Administrasi Kabupaten Banyumas*. Needed Thing. <https://neededthing.blogspot.com/2020/07/peta-administrasi-kabupaten-banyumas.html>
- BPS. (2017a). *Kecamatan Patikraja Dalam Angka 2017*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas. <https://banyumaskab.bps.go.id>
- BPS. (2017b). *Kecamatan Purwokerto Selatan Dalam Angka 2017*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas. <https://banyumaskab.bps.go.id>
- BPS. (2017c). *Kecamatan Sokaraja Dalam Angka 2017*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas. <https://banyumaskab.bps.go.id>
- BPS. (2018a). *Kecamatan Patikraja Dalam Angka 2018*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas. <https://banyumaskab.bps.go.id>
- BPS. (2018b). *Kecamatan Purwokerto Selatan Dalam Angka 2018*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas. <https://banyumaskab.bps.go.id>
- BPS. (2018c). *Kecamatan Sokaraja Dalam Angka 2018*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas. [banyumaskab.bps.go.id](https://banyumaskab.bps.go.id)
- BPS. (2019a). *Kecamatan Patikraja Dalam Angka 2019*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas. <https://banyumaskab.bps.go.id>

- BPS. (2019b). *Kecamatan Purwokerto Selatan Dalam Angka 2019*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas. <https://banyumaskab.bps.go.id>
- BPS. (2019c). *Kecamatan Sokaraja Dalam Angka 2019*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas. <https://banyumaskab.bps.go.id>
- BPS. (2020a). *Kecamatan Patikraja Dalam Angka 2020*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas. <https://banyumaskab.bps.go.id>
- BPS. (2020b). *Kecamatan Purwokerto Selatan Dalam Angka 2020*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas. <https://banyumaskab.bps.go.id>
- BPS. (2020c). *Kecamatan Sokaraja Dalam Angka 2020*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas. <https://banyumaskab.bps.go.id>
- BPS. (2021). *Kabupaten Banyumas Dalam Angka 2021*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas. <https://banyumaskab.bps.go.id>
- Darmayasa, I. K. A., Aryastana, P., & Rahadiani, A. A. S. D. (2018). Analisis Kebutuhan Air Bersih Masyarakat Kecamatan Petang. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 7(1), 41–52. <https://doi.org/10.22225/pd.7.1.816.41-52>
- Kusumawati, I. (2018). Analisis Kebutuhan Air Bersih di Kecamatan Selat Nasik Kabupaten Belitung Provinsi Bangka Belitung Tahun 2017. *Journal of Env. Engineering & Waste Management*, 3(1), 30–35.
- Moegijantoro. (1995). Air Untuk Kehidupan Manusia. *Majalah Air Minum*.
- PDAM. (2021). Data Pelanggan Aktif SPAM Purwokerto Selatan. PDAM Tirta Satria Banyumas.
- Prasetyo, S. J. (2021). Analisis Kebutuhan Air Bersih Pada Sumber Mata Air Mudal Desa Hargorejo Kabupaten Kulon Progo (Studi Kasus : Pamdes Tirta Sendang Mudal dan Pamdes Tirta Kencana Kabupaten Kulon Progo). Skripsi, Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Saputra, B. A. (2019). Analisis Ketersediaan Air Bersih (Studi Kasus Perusahaan Daerah Air Minum Kota Salatiga). Skripsi, Universitas Negeri Semarang.
- Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D. Alfabeta.
- Suratmi. (2017). Studi Mengenai Kebutuhan Air Bersih di Wilayah Cakupan Pelayanan PDAM Cabang Loa Kulu Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Media Ains*, 10(1), 82–90.
- Susanti, R. (2010). Pemetaan Persoalan Sistem Penyediaan Air Bersih Untuk Meningkatkan Kualitas Sistem Penyediaan air Bersih di Kota Sawahlunto. *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 21(2), 111–128.
- Yuliani, Y., & Rahdriawan, M. (2014). Kinerja Pelayanan Air Bersih Berbasis Masyarakat di Tugurejo Kota Semarang. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 10(3), 248–264.