ANALISIS KEBUTUHAN AIR DOMESTIK DAERAH ALIRAN SUNGAI KAMPAR
(Studi Kasus: Pos AWLR Danau Bingkuang)

M. Rizki Al-Khani[1], Manyuk Fauzi[2], Yohanna Lilis[3]
[1,2,3] Progran Studi Teknik Sipil, Universitas Riau
Kampus Bina Widya JL. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293.
Email : mrizki.al-khani@student.unri.ac.id

ABSTRACT

The Watershed Kampar AWLR Danau Bingkuang (DAS) is a watershed located in the Kampar Regency. The watershed Kampar AWLR Danau Bingkuang has an area of 669.99 km^2. Water resource problems occur during the dry season, this watershed experiences drought, while in the rainy season the water discharge will increase and cause flooding. The population in the Kampar river basin has increased every year. This increase in population also increases the amount of domestic water demand. In 2010 domestic water demand was 25,157.6 m^3/day, in 2019 it was 34,398.9 m^3/day. Meanwhile, the projection for domestic water demand in the next 20 years is 54,935.11 m^3/day.

Keywords: Danau Bingkuang, Watershed, Domestic Water Needs

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan pokok dalam kehidupan manusia dan seluruh mahluk hidup yang ada di bumi. Pada permukaan bumi, air memenuhi 70% dari permukaan bumi dan sisanya 30% adalah daratan. Meskipun demikian tidak seluruh air yang ada di permukaan bumi dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Sumber air untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia pada umumnya berasal dari air hujan. Air hujan jatuh ke bumi, mengalir dan mengisi sumber – sumber air seperti sungai, danau, tempat penampungan air dan lain - lain. Air yang berada pada permukaan bumi akan menguap lalu menjadi awan dan seterusnya dalam sistem hidrologi akan kembali menjadi hujan yang mengisi sumber air yang ada di bumi.

Daerah aliran sungai Kampar mengalami kekeringan dan kelebihan air. Wahyu (2015) pada situs Tempo.com menuliskan pada tahun 2015 daerah Kampar mengalami kekeringan sehingga 1.153 ha sawah menjadi kering. Pada tahun 2019 daerah Kampar mengalami banjir. Tanjung (2019) pada situs Kompas.com menuliskan, daerah Kampar mengalami kebanjiran hingga merendam 9 kecamatan di daerah Kampar.

Kebutuhan air Domestik adalah kebutuhan pokok yang harus terpenuhi dalam kehidupan sehari – hari. Melihat dari keadaan daerah aliran sungai Kampar yang dapat berubah – ubah. Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian kebutuhan air domestik pada daerah aliran sungai Kampar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa besar kebutuhan air domestik pada saat ini, hingga 20 tahun kedepan.

TINJAUAN PUSTAKA

Daerah Aliran Sungai

Daerah Aliran Sungai disingkat DAS ialah suatu kawasan yang dibatasi punggung bukit di mana air yang berasal dari air hujan yang jatuh, terkumpul dalam kawasan tersebut. Adapun kegunaan dari DAS adalah menerima, menyimpan, dan mengalirkan air hujan yang jatuh di atasnya. Air pada DAS merupakan aliran air yang mengalami siklus hidrologi secara alamiah. Selama berlangsungnya sistem hidrologi, perjalanan air dari permukaan ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah

dan kembali lagi ke atmosfer yang tidak pernah berhenti, air tersebut akan tertahan (sementara) di sungai, danau/waduk, dan dalam tanah sehingga akan dimanfaatkan oleh manusia atau makhluk hidup (Hatala, 2007).

Kebutuhan Air

Kebutuhan air adalah sejumlah air yang digunakan untuk berbagai peruntukan atau kegiatan masyarakat dalam wilayah tersebut. Faktor yang mempengaruhi kebutuhan air yaitu luasan wilayah, jumlah industri, populasi penduduk serta populasi ternak. Peningkatan kebutuhan air dipengaruhi oleh faktor pertumbuhan ekonomi, kemajuan teknologi, politik dan sosial (Roini, 2021).

Kebutuhan air Domestik

Kebutuhan air domestik adalah air yang diperlukan untuk rumah tangga, biasanya diperoleh dari sumur dangkal, perpipaan, hidran umum. jumlah kebutuhan air rumah tangga sangat tergantung dari jumlah penghuni rumah (Kusuma, 2016).

Kategori Kota

Katergori kota dibagi menjadi beberapa kategori yaitu semi urban, kota kecil, kota sedang, kota besar dan metropolitan. Kategori kota ditentukan berdasarkan jumlah penduduk, kategori kota dan jumlah penduduk dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Kategori Kota dan Jumlah Penduduk

Kategori kota	Jumlah Penduduk (jiwa)
Semi urban (V)	3.000 - 20.000
Kota kecil (IV)	20.000 - 100.000
Kota sedang (III)	100.000 - 500.000
Kota besar (II)	500.000 - 1.000.000
Metropolitan (I)	>1.000.000

Sumber : Badan Standarisasi Nasional Indonesia, (2015)

Kebutuhan Konsumsi Air Penduduk

Kebutuhan air penduduk dibedakan berdasarkan kategori kota. Kebutuhan air penduduk dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Kategori Kota dan Jumlah Penduduk

Kategori kota	Komsumsi air (liter/jiwa/hari)
Semi urban (V)	60 - 90
Kota kecil (IV)	90 - 110
Kota sedang (III)	100 - 125
Kota besar (II)	120 - 150
Metropolitan (I)	150 - 200

Sumber : Badan Standarisasi Nasional Indonesia, (2015)

Proyeksi

Metode Aritmatika

Metode aritmatik atau yang sering disebut dengan metode rata - rata hilang biasanya digunakan apabila laju pertumbuhan penduduk relatif konstan setiap tahun. Rumus aritmatik yaitu sebagai berikut :

$$P_n = P_0 + K_a(T_n - T_0) \qquad (1)$$

dengan :

P_n = nilai data pada tahun ke n
P_0 = nilai data pada tahun Dasar
T_n = tahun ke n
T_0 = tahun Dasar
K_a = konstanta aritmatik

Metode Geometrik

Metode geometrik biasanya digunakan bila data jumlah penduduk menunjukkan peningkatan yang pesat dari waktu ke waktu. Rumus geometrik yaitu sebagai berikut:

$$P_n = P_0(1+r)^n \qquad (2)$$

dengan :

P_n = nilai data pada tahun ke n
P_0 = nilai data pada saat Dasar
r = rata-rata persentase pertumbuhan data per tahun
n = jarak tahun P_0 ke P_n

Metode Regresi Linier

Metode ini merupakan metode untuk mendapatkan hubungan antara sumbu Y dan sumbu X dimana Y adalah jumlah data dan X adalah tahunnya dengan cara menarik garis linier antara data - data tersebut dan meminimumkan jumlah

pangkat dua dari masing - masing penyimpangan jarak data - data dengan garis yang dibuat. Berikut adalah rumus *least square* :

$$\hat{Y} = a + bX \quad (3)$$

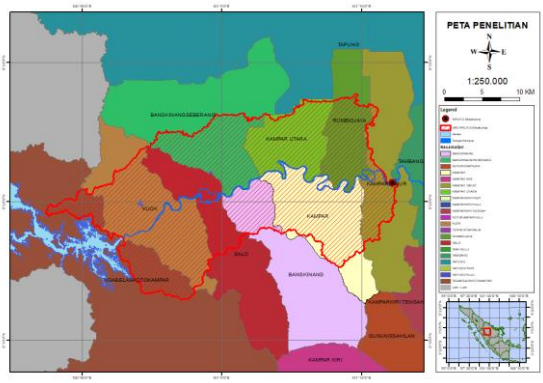
dengan :

$\hat{Y}$ = nilai variable berdasarkan garis regresi
X = veriabel independent
a = konstanta
b = koefisien arah regresi linier

METEODOLOGI

Lokasi Penelitian

Daerah studi dibatasi hanya pada daerah - daerah aliran yang berkontribusi terhadap limpasan pada stasiun AWLR Danau Bingkuang.



Gambar 1 Lokasi Penelitian
Sumber : *ArcMap*

Prosedus Penelitian

Prosedur dari penelitian ini dilihat secara garis besar melalui beberapa tahap yaitu :

1. Pengumpulan data penduduk tahun 2010-2019 yang di peroleh dari BPS Kabupaten Kampar Tahun 2019.
2. Analisis kebutuhan air penduduk.
3. Proyeksi dengan membandingkan hasil dari 4 metode yang digunakan untuk mendapatkan standart deviasi dan factor korelasi yang maksimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Penduduk

Tabel 3 merupakan data domestik atau populasi penduduk di DAS Kampar AWLR Danau Bingkuang tahun 2010 sampai tahun 2019.

Tabel 3 Data Penduduk

Tahun	Jumlah
2010	201.261
2011	208.949
2012	216.636
2013	226.513
2014	232.468
2015	250.887
2016	263.170
2017	267.118
2018	271.124
2019	275.191

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Kampar (2019)

Analisi Kebutuhan Air Domestik

Nilai konsumsi air ditentukan berdasarkan jumlah penduduk. Jumlah penduduk pada DAS Kampar AWLR Danau Bingkuang pada tahun 2014 berjumlah 232,468 jiwa. Sehingga dikategorikan kota sedang dengan konsumsi air 100 - 125 liter/orang/hari. Pada penelitian ini diambil nilai 125 liter/orang/hari. Hasil perhitungan terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Kebutuhan Air Penduduk DAS Kampar AWLR Danau Bingkuang

Tahun	Jumlah	Konsumsi Air (Q)	Kebutuhan Air Q	
		l/org/hari	(l/hari)	(m^3/hari)
2010	201.261	125	25.157.600,00	25.157,60
2011	208.949	125	26.118.575,00	26.118,60
2012	216.636	125	27.079.550,00	27.079,60
2013	226.513	125	28.314.175,00	28.314,20
2014	232.468	125	29.058.537,50	29.058,50
2015	250.887	125	31.360.875,00	31.360,90
2016	263.170	125	32.896.250,00	32.896,30
2017	267.118	125	33.389.693,80	33.389,70
2018	271.124	125	33.890.539,20	33.890,50
2019	275.191	125	34.398.897,20	34.398,90

Analisis Proyeksi Kebutuhan Air Domestik

Untuk menentukan metode proyeksi yang akan digunakan adalah dengan mencari standar deviasi terkecil dan koefisien korelasi terbesar dari masing - masing metode. Langkah awal yaitu dengan menghitung jumlah data pada tahun yang diketahui data sebenarnya dengan menggunakan setiap metode. Berikut adalah perhitungan proyeksi metode aritmatik, geometrik, dan *least square* :

a. Aritmatik

Mencari angka pertumbuhan (Ka) yaitu sebagai berikut.

$$\text{Ka} = \frac{\text{P}_2 - \text{P}_1}{\text{T}_2 - \text{T}_1}$$

$$\text{Ka} = \frac{275.191 - 201.261}{2019 - 2010}$$

$$\text{Ka} = 8.214{,}5$$

Mencari nilai Yi pada tahun 2014 yaitu sebagai berikut.

$$\text{Y}_\text{i} = \text{Y}_0 + \text{Ka} \times (\text{T}_\text{i} - \text{T}_0)$$

$$\text{Y}_\text{i} = 275.191 + 8.214{,}5 \times (2014 - 2010)$$

$$\text{Y}_\text{i} = 234.199$$

b. Geometrik

Mencari rata - rata angka pertumbuhan (r) yaitu sebagai berikut.

$$\text{r} = \frac{4\% + 4\% + 5\% + 3\% + 8\% + 5\% + 2\% + 2\% + 2\%}{9}$$

$$\text{r} = 0{,}035$$

Mencari nilai Yi pada tahun 2019 yaitu sebagai berikut.

$$\text{Y}_\text{i} = \text{Y}_0 \times (1 + \text{r})^\text{n}$$

$$\text{Y}_\text{i} = 201.261 \times (1 - 0{,}035)^9$$

$$Y_i = 275.642$$

c. *Least Square*

Mencari nilai a yaitu sebagai berikut.

$$a = \frac{\sum y}{n}$$

$$a = \frac{2.413.318}{10}$$

$$a = 241.332$$

Mencari nilai b yaitu sebagai berikut.

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

$$b = \frac{1.481.398}{330}$$

$$b = 4.489$$

Mencari nilai Yi pada tahun 2019 yaitu sebagai berikut.

$$Y_i = a + bX$$

$$Y_i = 241.332 + 4.489 \times 9$$

$$Y_i = 281.734$$

Seterusnya perhitungan pada tahun 2010 sampai tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk Tahun 2010 – 2019

Tahun	Jumlah	Pertumbuhan					Aritmatik	Geometrik	*Least Square*
	Y	Jiwa	%	X	XY	X2	Yi	Yi	Yi
2010	201.261			-9	-1.811.347	81	201.261	201.261	200.930
2011	208.949	7.688	4	-7	-1.462.640	49	209.475	208.418	209.908
2012	216.636	7.688	4	-5	-1.083.182	25	217.690	215.830	218.886
2013	226.513	9.877	5	-3	-679.540	9	225.904	223.505	227.865
2014	232.468	5.955	3	-1	-232.468	1	234.119	231.454	236.843
2015	250.887	18.419	8	1	250.887	1	242.333	239.685	245.821
2016	263.170	12.283	5	3	789.510	9	250.548	248.209	254.799
2017	267.118	3.948	2	5	1.335.588	25	258.762	257.036	263.777
2018	271.124	4.007	2	7	1.897.870	49	266.977	266.176	272.755
2019	275.191	4.067	2	9	2.476.721	81	275.191	275.642	281.734
Jumlah	2.413.318		32	0	1.481.398	330	2.382.260	2.367.216	2.413.318

Selanjutnya data di atas dicari nilai standar deviasi dan standar korelasi untuk masing - masing metode dengan menggunakan formula pada Excel. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Standar Deviasi dan Korelasi Kebutuhan Air untuk Domestik

Metode	Aritmatik	Geometrik	*Least Square*
Standar Deviasi	24.870,59	25.018,29	27.182,75
faktor korelasi	0,99	0,98	0,99

Selanjutnya dipilih standar deviasi yang terkecil. Metode proyeksi yang digunakan untuk kebutuhan air penduduk yaitu metode Aritmatik. Hasil proyeksi dapat dilihat pada Tabel 7 :

Tabel 7 Hasil Proyeksi Kebutuhan Air Domestik

Tahun	Jumlah	konsumsi air (Q)	kebutuhan air Q	
	Jiwa	l/org/hari	l/hari	m^3/hari
2019	275.191	125	34.398.897,24	34.398,90
2024	316.264	125	39.532.951,27	39.532,95
2029	357.336	125	44.667.005,29	44.667,01
2034	398.408	125	49.801.059,32	49.801,06
2039	439.481	125	54.935.113,34	54.935,11

KESIMPULAN

Dari hasil analisi kebutuhan air domestik pada daerah aliran sungai Kampar AWLR Danau Bingukuang, terjadi peningkatan disetiap tahunnya. Peningkatan ini disebabkan oleh meningkatnya jumlah penduduk pada setiap tahun nya. Pada tahun 2010 kebutuhan air domestik adalah sebesar 25.157,6 m^3/hari, tahun 2019 kebutuhan air domestik adalah sebesar 34.398,9 m^3/hari. Sedangkan hasil proyeksi untuk kebutuhan air penduduk pada 20 tahun kedepan adalah sebesar 54.935,11 m^3/hari.

DAFTAR PUSTAKA

Hatala, N. (2007). Model Matematis Perubahan Kualitas Air Sungai di Daerah Aliran Sungai (DAS) Cisadane. *Model Matematis Perubahan Kualitas Air Sungai Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Cisadane*.

Kusuma, I. (2016). Analisa ketersediaan dan kebutuhan air pada das sampean. *Analisis Ketersedian Dan Kebutuhan Air Pada Das Sampean*.

Roini, S. (2021). Analisis Status Sumber Daya Air Daerah Aliran Sungai Rokan. *Analisis Status Sumber Daya Air Daerah Aliran Sungai Rokan*.

Tanjung, I. (2019). Banjir di Kampar Rendam 9 Kecamatan, 7,967 Warga Terdampak. Retrieved August 11, 2020, from https://regional.kompas.com/read/2019/12/16/22452431/banjir-di-kampar-rendam-9-kecamatan-7967-warga-terdampak?page=all

Wahyu, M. (2015). Kemarau, 1.153 Hektare Sawah Di Kampar Kering. Retrieved August 11, 2020, from https://bisnis.tempo.co/read/689196/kemarau-1-153-hektare-sawah-di-kampar-kering