

ANALISIS NERACA CURAH HUJAN UNTUK KEBUTUHAN AIR DOMESTIK DI KECAMATAN SUGIHWARAS KABUPATEN BOJONEGORO

Dicki Rahmad Septriyan

Mahasiswa Prodi P. Geografi, Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum, Universitas Negeri Surabaya dicki03r@gmail.com

Drs. Bambang Hariyanto, M.Pd.

Abstrak

Kecamatan Sugihwaras merupakan wilayah yang banyak mendapatkan hujan. Pernyataan ini diperkuat dengan adanya data curah hujan tahun 2016 menunjukkan curah hujan rata-rata sebesar 2.059,152 mm/tahun. Wilayah Kecamatan Sugihwaras terdapat beberapa wilayah berpotensi kekeringan. Sejalan dengan pernyataan Badan Penanggulangan Bencana Daerah menyatakan Wilayah Kabupaten Bojonegoro memiliki tingkat resiko kekeringan tinggi, salah satunya adalah Kecamatan Sugihwaras. Adanya permasalahan tersebut peneliti ingin mengetahui potensi curah hujan terhadap kebutuhan masyarakat sehari-hari daerah rawan kekeringan Kecamatan Sugihwaras Kabupaten Bojonegoro.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian survey. Data dikumpulkan dengan cara wawancara terstruktur dan dokumentasi. Teknik wawancara terstruktur digunakan untuk menggali data penggunaan air domestik masyarakat daerah penelitian. Teknik dokumentasi digunakan untuk menggali data-data dari dinas terkait seperti data curah hujan dan data suhu udara.

Hasil penelitian menunjukkan perhitungan neraca air dengan menggunakan metode isohiyet dan diperoleh sebesar 2.059,152 mm/tahun. Potensi air hujan Kecamatan Sugihwaras jika dilihat dari hasil perhitungan daya dukung air masih mampu mencukupi kebutuhan air domestik penduduknya sampai 152 kali perkapita. Ketersediaan air secara kuantitas daerah penelitian sangat melimpah, namun distribusi waktu hujan dipengaruhi oleh musim sedangkan kebutuhan air domestik cenderung tetap bahkan meningkat sehingga perbandingan keduanya tidak tepat. Perlu diwaspadai pada bulan-bulan kering (Juli, Agustus, dan September) dapat terjadi kekurangan pasokan air hujan.

Kata kunci: Curah hujan, ketersediaan air, kebutuhan air domestik, daya dukung air, Kecamatan Sugihwaras, Kabupaten Bojonegoro.

Abstract

Sugihwaras subdistrict, a region, has a high rainfall rate proven by data 2,059.152 mm/year rainfall in 2016. Some areas on Sugihwaras subdistrict are potentially drought. By Regional Disaster management authority that Bojonegoro subDistrict has high drought risk levels, one of them is Sugihwaras Subdistrict. Thus, the reesearchers want to determine the potential of rainfall toward daily needs of community in drought-potential area in Sugihwaras Subdistrict Bojonegoro District.

This research used survey research methods. Data were collected by structured interviews and documentation. The Structured interview was used to look for domestic water usage data of the community. Documentation technique was used to look for data by the related deparment such as rainfall and temperature data.

The results showed that the water balance scale calculation by using the isohyet line method was 2,059.152 mm/year. Based on calculation water carrying capacity, the potential of rainwater still supported to fill populaton water needs up to 152 times per capita. For the Quantity, water availability is overwhelming, but the distribution of the rainfall is depended on the season, whereas domestic water needs was constant even increased so both comparison is inaccurate. Therefore, it is needed to give attention on dry season (July, August, and September) water supply shortages can occur.

Keywords: rainfall, the availability of water, domestic water needs, water, and Carrying capacity Sugihwaras Subdistrict, Bojonegoro District.

PENDAHULUAN

Air merupakan bahan yang sangat penting bagi kehidupan umat manusia dan fungsinya bagi kehidupan tidak pernah dapat digantikan oleh senyawa lain. Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa dari makanan kita. Bahan hidup mengandung air dalam jumlah yang berbeda-beda, baik yang berasal dari bahan makanan hewani maupun bahan makanan nabati. Air berperan sebagai pembawa zat-zat makanan dan sisa-sisa metabolisme serta sebagai media reaksi yang menyetabilkan pembentukan biopolymer (F.G. Winarno, dalam Kodoatie.2010;14). Kekeringan merupakan problem manajemen sumber daya air yang kompleks, melibatkan banyak stakeholder dan membutuhkan tindakan individual atau kolektif terpadu untuk mengamankan suplai air. Kekeringan juga merupakan fenomena hidrologi yang paling kompleks, perwujudan dan penambahan isu-isu berkaitan dengan iklim, tata guna lahan, norma pemakaian air serta manajemen seperti persiapan, antisipasi dan sebagainya. Kompleksitas bertambah karena diketahui kekeringan merupakan bencana dengan prosesnya berjalan lambat sehingga dikatakan sebagai bencana merangkak (*creeping disaster*). Bencana kekeringan tidak tiba-tiba (instan) seperti banjir atau gempa bumi, namun timbul perlahan-lahan sehingga sangat mudah diabaikan (Iglesias et al dan Grigg dalam Asdak 1995 :73).

Badan Penanggulangan Bencana Daerah menjelaskan, bencana kekeringan adalah hubungan antara ketersediaan air yang jauh di bawah kebutuhan air untuk kebutuhan hidup, pertanian, kegiatan ekonomi dan lingkungan. Dari pernyataan tersebut dan fenomena rawan kekeringan yang ada, peneliti ingin menganalisa kebutuhan dan ketersediaan air yang tersedia di wilayah potensi rawan kekeringan di Kecamatan Sugihwaras Kabupaten Bojonegoro. Pernyataan-pernyataan tersebut, peneliti ingin mengkaji fenomena tersebut dan melakukan penelitian berjudul “**Analisis Neraca Curah Hujan Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Domestik Di Kecamatan Sugihwaras Kabupaten Bojonegoro**”. Tujuan Penelitian ini Untuk menghitung potensi curah hujan terhadap kebutuhan masyarakat sehari-hari di daerah rawan kekeringan di Kecamatan Sugihwaras Kabupaten Bojonegoro dan untuk menganalisa neraca kebutuhan air di daerah rawan kekeringan di Kecamatan Sugihwaras Kabupaten Bojonegoro.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei. Arry menyatakan bahwa penelitian deskriptif adalah Penelitian yang dirancang untuk memperoleh informasi tentang status gejala pada saat penelitian dilakukan (Ary dalam Sugiyono, 2009:110). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh cakupan wilayah yang berpotensi rawan bencana kekeringan di Kecamatan Sugihwaras, secara administratif terbagi dalam 4 desa sebagai berikut : Desa yaitu Desa Bulu, Desa Bareng, Desa Sugihwaras dan Desa Jatitengah. Penelitian ini terdapat dua kelompok data. Pertama yaitu data curah hujan yang tersebar di wilayah yang memiliki potensi ancaman bencana kekeringan, kedua adalah data manusia untuk menentukan standar kebutuhan air domestik yang ada di wilayah penelitian. Pengambilan sampel manusia ini mengacu pada peta ancaman bencana kekeringan Kabupaten Bojonegoro. Pengambilan sampel hanya dilakukan di Desa Bulu, Desa Bareng, Desa Sugihwaras dan Desa Jatitengah Kecamatan Sugiwaras. Teknik pengambilan sampel dan ukuran sampel manusia menggunakan *accidental sampling* dengan menggunakan pedoman wawancara.

Teknik analisis data yang dipergunakan dalam penelitian ini diantaranya:

1. Mengetahui potensi curah hujan digunakan analisis metode isohyet, dengan cara mencari rata-rata curah hujan perbulan dengan rumus:

$$\text{Rumus dengan } P = \frac{A_1 \left(\frac{P_1 + P_2}{2} \right) + A_2 \left(\frac{P_2 + P_3}{2} \right) + \dots + A_n \left(\frac{P_n + P_{n+1}}{2} \right)}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

(Mori, Kiyotoka., Dkk. 2006:76)

P = Rata rata curah hujan wilayah (mm)

$P_{1,2,3,\dots,n}$ = Curah hujan masing isohiet(mm)

$A_{1,2,3,\dots,n}$ = Luas wilayah antara 2 isohiet (km²)

2. Menyiapkan data penghitungan ketersediaan (*supply*) air.

Menyiapkan data untuk penghitungan potensi air menggunakan metode neraca air.

- a. Suhu udara

Perhitungan temperatur udara jika belum ada data tersebut. Persamaan dari Mock, dengan asumsi bahwa tinggi wilayah penelitian dan tinggi stasiun

klimatologi yang ada adalah sama, karena merupakan daerah yang datar (Soemarto 1987: 275). Rumus dengan metode Mock adalah sebagai berikut:

$$T = t + [0.006 \times (Z1 - Z2)]$$

b. Indeks panas

Mencari nilai Indeks Panas (I), Indeks Panas (I) merupakan jumlah dari nilai indeks panas bulanan (i) dihitung dengan rumus:

$$i = \sum_{m=1}^{12} (T/5)^{1,514}$$

c. Evapotranspirasi (ET)

- Mencari Evapotranspirasi Potensial sebelum terkoreksi (ETPx). Menghitung evapotranspirasi potensial sebelum terkoreksi dengan menggunakan rumus:

$$ETPx = 1,62(10T/I)^a$$

- Mencari ETP setelah terkoreksi (ETP)

ETP terkoreksi dihitung dengan menggunakan rumus:

$$ETP = f \times ETPx$$

3. Menganalisis kebutuhan air domestik, yang pertama dilakukan adalah mencari standar kebutuhan air domestik wilayah penelitian per harinya dengan menggunakan teknik wawancara per kepala keluarga yang telah ditentukan, kemudian hasil wawancara dihitung menggunakan metode aritmatik untuk dicari reratanya dan diperoleh rumus sebagai berikut:

$$Q = A \times B \times C$$

(Badan Standarisasi Nasional, 2002: 10)

4. Menghitung daya dukung distribusi curah hujan terhadap kebutuhan air domestik di wilayah ancaman kekeringan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$Dy = \frac{\sum CA \times LDP}{\sum P \times \sum KD \times \sum H/T}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kecamatan Sugihwaras adalah sebuah kecamatan di Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur. Kecamatan ini terletak di bagian Tenggara dari Kabupaten Bojonegoro, berbatasan dengan Kabupaten Nganjuk. Wilayah Sugihwaras terletak pada ketinggian 10 meter sampai 30 meter di atas permukaan laut. Administratif Kecamatan Sugihwaras memiliki luas 87,15 km², yang terdiri dari 17 Desa.

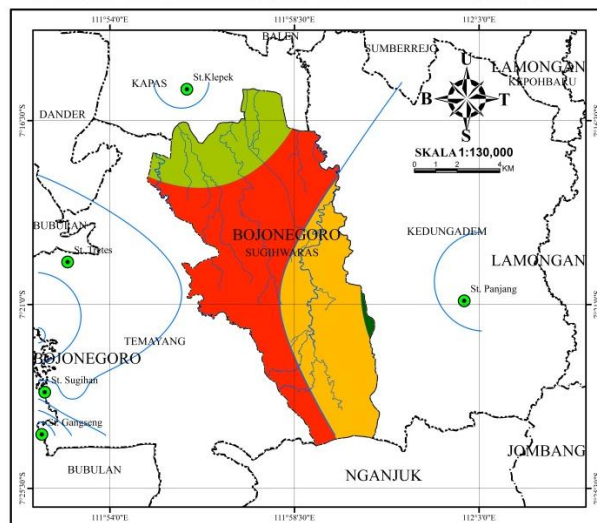
Sebaran waktu hujan

Hasil dokumentasi terhadap lima titik pengamatan curah hujan Dinas PSAW Kab. Bojonegoro yang tersebar di seluruh wilayah Kecamatan Sugihwaras didapatkan data catatan hujan pada sepuluh tahun terakhir. Data tersebut diolah menjadi data rata-rata curah hujan perbulan selama sepuluh tahun terakhir tiap stasiun pengamatan. Hasil tersebut dapat diidentifikasi pada bulan Juni - Oktober tergolong sebagai bulan kering. Bulan November - Mei tergolong sebagai bulan basah.

Analisis isohyet

Gambar 1. Peta Isohiyet Kecamatan Sugihwaras

PETA ISOHIET KECAMATAN SUGIHWARAS KABUPATEN BOJONEGORO



Sumber: Hasil Analisis, 2017

Penghitungan rata-rata curah hujan wilayah dengan menggunakan analisa isohyet. Hasil didapat melalui perhitungan dengan rumus isohyet kemudian di overlay terhadap peta regional Kecamatan Sugihwaras sebagai berikut:

$$P = 0,5 \left(\frac{160+165}{2} \right) + 30 \left(\frac{165+170}{2} \right) + 43 \left(\frac{170+175}{2} \right) + 15 \left(\frac{175+180}{2} \right)$$

88,5

$$P = 171,596 \text{ mm/bulan}$$

Neraca Air

Neraca air diperlukan data curah hujan rata-rata perbulan dan data evapotranspirasi bulanan. Perhitungan evapotranspirasi menurut Thornthwaite faktor utama

	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN
T	28.41	29.23	29.67	28.79	28.79	28.46
I	13.88	14.49	14.82	14.16	14.16	13.92
I	174.12	174.38	174.38	174.38	174.38	174.38
A	4.83	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85
ETPX	17.29	19.83	21.32	18.42	18.40	17.43
ETPX	172.87	198.27	213.19	184.18	184.04	174.25
F	1.07	0.96	1.04	1.00	1.02	0.98
ETP	184.97	190.34	221.72	184.18	187.72	170.77
CA	124.9	173.8	107.4	78.64	0	0

	JUL	AGU	SEP	OKT	NOV	DES
T	28.49	29.75	30.57	30.41	29.86	28.6
I	13.93	14.88	15.50	15.39	14.97	14.02
I	174.38	174.38	174.38	174.38	174.38	174.38
A	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85
ETPX	17.49	21.59	24.62	24.03	21.99	17.85
ETPX	174.93	215.90	246.25	240.27	219.92	178.47
F	1.02	1.03	1.00	1.05	1.04	1.07
ETP	178.43	222.37	246.25	252.28	228.72	190.97
CA	0	0	0	0	49.66	143.4

evapotranspirasi adalah suhu udara rata-rata bulanan dan lintang tempat. Penelitian ini dalam perhitungan evapotranspirasi dan neraca air mendapatkan hitungan sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Perhitungan Neraca Air

Sumber: Hasil Analisis, 2017.

Keterangan:

- T : Temperatur/suhu rata-rata bulanan(°)
i : Indeks panas bulanan
I : Indeks panas tahunan
a : Variabel ETPX berdasarkan I
ETPX : Evapotranspirasi sebetul terkoreksi
F : Faktor koreksi letak lintang
ETP : Evapotranspirasi terkoreksi(mm)
CA : Cadangan air (mm)

Kebutuhan Air Domestik Masyarakat Sugihwaras

Analisis ini menggunakan sejumlah data yang diperoleh melalui wawancara dengan metode accidental sampling, dimana peneliti melakukan wawancara

terhadap semua responden yang terdapat saat waktu penelitian. Data jumlah penduduk daerah penelitian yang memiliki potensi kekeringan lebih dari 30% yaitu Desa Jatitengah dan Desa Bareng. Berikut ini adalah data yang diperoleh di lapangan:

$$Q = A \times B \times C$$

No.	DESA	JUMLAH PENDUDUK	KEBUTUHAN AIR DOMESTIK
1	DRENGES	1257	2074050
2	BARENG	3844	6342600
3	ALASGUNG	3916	6461400
4	PANUNGGALAN	2959	4882350
5	WEDORO	2404	3966600
6	BULU	3656	6032400
7	SIWALAN	5191	8565150
8	GLAGAHAN	2225	3671250
9	PANEMON	2494	4115100
10	SUGIHWARAS	7246	11955900
11	TRATE	3310	5461500
12	NGLAJANG	966	1593900
13	KEDUNGOWO	1388	2290200
14	GLAGAHWANGI	5170	8530500
15	JATITENGAH	1684	2778600
16	BALONGREJO	4163	6868950
17	GENJOR	2680	4422000
	Sugihwaras	54553	90012450 liter

(Badan Standardisasi Nasional 2002, 10)

$$Q = 30 \times 55 \times 5528$$

$$Q = 9.121.200 \text{ liter/bulan.}$$

Tabel 2. Kebutuhan Air Domestik Kecamatan Sugihwaras

Sumber: Hasil Analisis, 2017.

Daya Dukung Curah Hujan

Menghitung daya dukung distribusi curah hujan terhadap kebutuhan air domestik di wilayah ancaman kekeringan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$Dy = \frac{\sum CA \times LDP}{\sum P \times \sum KD \times \sum H/T}$$

Kementrian Negara Lingkungan Hidup, 2008: 17)

Keterangan diatas dapat menghitung distribusi curah hujan sebagai berikut:

$$Dy = \frac{1922,66 \text{ mm} \times 87 \text{ km}^2}{54553 \times 365 \times 55 \text{ l}}$$

$$Dy = \frac{1,92266 \text{ m}^3 \times 87 \text{ km}^2}{54553 \times 365 \times 0,055 \text{ m}^3}$$

$$Dy = \frac{1,92266 \text{ m} \times 87 \times 1000 \times 1000}{54.553 \times 365 \times 0,055}$$

$$Dy = 152,7 \text{ kali/kapita}$$

Daya dukung curah hujan pada wilayah penelitian sebesar 152,7 kali dari total jumlah masyarakat. Memunculkan asumsi bahwa daya dukung dipengaruhi oleh jumlah penduduk, jumlah kebutuhan air domestik serta jumlah curah hujan.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tersebut, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perhitungan potensi curah hujan dengan menggunakan metode Isohiyet, diperoleh nilai curah hujan selama setahun mencapai 2.059,152 mm/tahun.
2. Kuantitas ketersediaan air di daerah penelitian sangat mencukupi dengan jumlah air hujan sebesar 677.77 mm tiap tahunnya. Bulan Desember - April ketersediaan air dalam kondisi surplus, tetapi pada bulan Mei - November kondisi ketersediaan air mengalami defisit. Pembagian waktu hujan ditinjau dari jumlah curah hujan yang jatuh pada wilayah penelitian.
3. Berdasarkan hasil survei dan perhitungan, standar kebutuhan air domestik daerah penelitian sebesar 55 liter/orang/hari. Kebutuhan air domestik di daerah penelitian dengan seluruh jumlah penduduk tahun 2016 sebesar 90 juta liter per bulan.
4. Daya dukung curah hujan pada daerah tersebut masih terbilang besar dengan nilai sebesar 152,7 kali air domestik penduduk dengan kebutuhan perkapita, yaitu 55 liter/hari.

Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian tentang Analisis Neraca Curah Hujan Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Domestik Di Kecamatan Sugihwaras Kabupaten Bojonegoro, maka dapat diberikan beberapa saran kepada pihak-pihak yang terkait, yaitu sebagai berikut:

Bagi penduduk daerah penelitian agar mulai melakukan upaya pengelolaan sumber daya air yang dimiliki, karena telah disadari daerah tersebut ternyata memiliki potensi air hujan yang sangat baik, karena sebenarnya yang terjadi pada daerah penelitian mengalami surplus air untuk memenuhi kebutuhan air minum, masak, mandi dan lain-lain kecuali untuk kebutuhan perkebunan dan sawah. Ditinjau dari besarnya curah hujan yang turun setiap tahunnya yang memiliki jumlah 2.059,152 mm/tahun. Akan tetapi pengelolaan air di daerah penelitian masih belum terkendali. Upaya kebijakan dari pemerintah setempat guna mengendalikan pendistribusian air hujan di setiap tahunnya dengan cara sederhana yang bisa dilakukan adalah melakukan pemanenan air hujan melalui pembangunan infrastruktur selama musim penghujan dengan cara menyiapkan tandon-tandon, embung ataupun tempat penadah hujan lainnya. Air yang digunakan sebagai tempat penyimpanan air hujan yang jatuh di daerah tersebut. Kemudian air tersebut dapat dimanfaatkan saat terjadi bulan-bulan defisit air.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay. Ir., Msc. 1995. *Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Badan Standardisasi Nasional. 2002. *Standar Nasional Indonesia Penyusunan neraca sumber daya – Bagian 1: Sumber daya air spasial*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional. Diakses Oktober 26, 2016. <http://www.bakosurtanal.go.id/assets/download/sni/SNI/SNI%2019-6728.1-2002.pdf>.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2008. *Pedoman Penentuan Status Daya Dukung Lahan dan Daya Dukung Air*. Jakarta Timur: Kementerian Negara Lingkungan Hidup. Diakses Desember 4, 2016. https://www.scribd.com/document_downloads/direct/77333190?extension=pdf&ft=1480839722

<1480843332&user_id=340642208&uahk=8
x2fKXqNsWh2yx00tYQmJV1P1HE.

Kodoatie, J. Robert & Roestam Syarief. 2010. *Tata Ruang Air*. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset.

Mori, Kiyotoka., Dkk. 2006. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.

Soemarto, C.D., 1987. *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.

Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

