

ANALISIS KEKERINGAN METEOROLOGIS DI KABUPATEN PATI

METEOROLOGICAL DROUGHT ANALYSIS IN PATI REGENCY

¹⁾**Rahma Anisa Fitrah Insani**

¹⁾Program Studi Geografi, Fakultas Geografi
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Surakarta
anisafitrah@gmail.com

ABSTRAK

Kabupaten Pati merupakan daerah yang rawan terjadi kekeringan, salah satunya adalah kekeringan meteorologis yang berdampak terhadap kekeringan pertanian. Salah satu metode indeks yang umum digunakan untuk analisis kekeringan adalah Standardized Precipitation Index (SPI), dimana menggunakan data curah hujan sebagai data masukan dalam analisisnya. Tujuan Penelitian ini adalah; (1) Menganalisis persebaran daerah rawan kekeringan meteorologis di Kabupaten Pati tahun 2008 – 2017, dan (2) Menganalisis pengaruh nilai Southern Oscillation Index (SOI) terhadap kekeringan meteorologis yang terjadi di Kabupaten Pati. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan menghitung indeks kekeringan menggunakan Standardized Precipitation Index, lalu membandingkan nilai SOI dengan nilai SPI dengan analisis regresi linier sederhana. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa; (1) Kabupaten Pati merupakan kabupaten yang rawan kekeringan meteorologis bahkan hingga kategori amat sangat kering dengan kecenderungan spasial terjadinya Kekeringan Maksimum di Kabupaten Pati dari tahun 2008 hingga tahun 2017 yakni kekeringan dengan kategori sangat kering hingga amat sangat kering jarang terjadi di Kabupaten Pati bagian timur terutama Kecamatan Jakenan, Jaken, Batangan dan Juwana, Wedarijaksa, dan Trangkil, kecuali pada tahun 2015. Kecamatan selain kecamatan tersebut sangat berpotensi terjadi kekeringan dengan kategori sangat kering hingga amat sangat kering, (2) Kekeringan meteorologis yang melanda Kabupaten Pati sangat dipengaruhi oleh ENSO atau El-Nino Southern Oscillation.

Kata Kunci : Kekeringan Meteorologis, SOI, SPI

ABSTRACT

Pati Regency is an area that is prone to drought, one of which is a meteorological drought that has an impact on agricultural drought. The method that commonly used for drought analysis is the Standardized Precipitation Index (SPI), which uses rainfall data as input data in the analyst. The purpose of this research is; (1) Analyzing the distribution of meteorological drought-prone areas in Pati Regency in 2008 - 2017, and (2) Analyzing the influence of Southern Oscillation Index (SOI) values on meteorological drought that occurred in Pati Regency. The method used in this research is quantitative descriptive by calculating the drought index using Standardized Precipitation Index, then comparing SOI values with SPI values with simple linear regression analysis. The results of the study show that; (1) Pati Regency is a district that is prone to meteorological drought even to a very very dry category with a spatial tendency of Maximum Drought in Pati Regency from 2008 to 2017 which is drought in the category of very dry to very very dry rarely occurs in eastern Pati District especially District Jakenan, Jaken, Batangan and Juwana, Wedarijaksa, and Trangkil, except in 2015. Sub-districts other than the sub-district have the potential to experience drought in the category of very dry to very very dry, (2) Meteorological Drought that hit Pati Regency is strongly influenced by ENSO or El-Nino Southern Oscillation.

PENDAHULUAN

Kekeringan yang terjadi di Indonesia terjadi karena di Indonesia terdapat 2 musim yakni penghujan dan kemarau. Faktor lain yang juga mempengaruhi adalah letak geografis Indonesia yang berada di antara dua samudra yakni Asia dan Australia menyebabkan iklim Indonesia sangat dipengaruhi oleh monsoon yang sangat sensitif terhadap perubahan El Nino Southern Oscillation

(ENSO) yang indikatornya adalah nilai Southern Oscillation Index (SOI). Nilai SOI berhubungan kuat dengan curah hujan, karena itu nilai SOI merupakan indikator yang baik terhadap kekeringan yang terjadi.

Kabupaten Pati merupakan salah satu daerah yang rawan terjadinya kekeringan, salah satunya adalah kekeringan meteorologis yang berdampak terhadap kekeringan pertanian. Kabupaten Pati terdiri dari 21 kecamatan memiliki luas wilayah total sebesar 150.368 Ha dan sekitar 39% dari luas wilayahnya merupakan lahan sawah. Keadaan wilayah tersebut berarti hampir separuh wilayah Kabupaten Pati masih berupa lahan pertanian sawah dan merupakan sektor utama masyarakat sekitar sebagai sumber bahan pangan.

Salah satu upaya awal untuk memitigasi kekeringan di Kabupaten Pati yakni dengan memahami karakteristik iklim di wilayah tersebut dengan baik. Upaya untuk memantau dan menganalisis kekeringan dapat dilakukan dengan menggunakan indeks kekeringan. Indeks kekeringan ini menghubungkan antara parameter iklim secara sederhana, yang dapat digunakan untuk melakukan analisis secara kuantitatif terhadap anomali iklim sehingga dapat menunjukkan tingkat kelas atau derajat kekeringan, dimana tingkat kekeringan suatu wilayah berbeda antara satu dengan yang lainnya. Salah satu metode indeks yang umum digunakan untuk analisis kekeringan adalah Standardized Precipitation Index (SPI), dimana menggunakan data curah hujan sebagai data masukan dalam analisisnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui bagaimana persebaran daerah rawan kekeringan meteorologis di Kabupaten Pati tahun 2008 – 2017 dan mengetahui apakah nilai *Southern Oscillation Index* (SOI) berpengaruh terhadap kekeringan meteorologis yang terjadi di Kabupaten Pati.

METODE

A. Metode Pengolahan Data

Penelitian ini menggunakan data rekaman curah hujan dari stasiun curah hujan yang ada di Kabupaten Pati dan sekitarnya selama 10 tahun (2008-2017).

a. Analisis Kelengkapan Data Hujan

Metode analisis kelengkapan data hujan dalam penelitian ini menggunakan rasio-normal (*normal ratio method*) :

$$P_x = \frac{1}{3} \left(\frac{N_x}{N_A} P_{A+} + \frac{N_x}{N_A} P_{A-} + \frac{N_x}{N_C} P_C \right) \quad (1)$$

Keterangan:

P_x : Hujan di stasiun yang di perkirakan

N_x : Rata-Rata curah hujan di stasiun X

N_A : Rata-rata curah hujan di stasiun pembanding A

P_A : Curah hujan di posisi yang sama dengan stasiun X pada stasiun A

b. Uji Konsistensi Data Curah Hujan

Uji Konsistensi data curah hujan dilakukan dengan analisis kurva massa ganda. Ketidakkonsistenan data kemudian dihitung dengan rumus:

$$K = \frac{\alpha}{\beta} \quad (2)$$

Keterangan:

K: Hujan terkoreksi

α : Derajat Konsisten

β : Derajat Kekosistenan

c. Menghitung Standar Deviasi

Menghitung standar deviasi dilakukan karena akan digunakan dalam menghitung SPI.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - x_y)^2}{n-1}} \quad (3)$$

Keterangan:

σ = Standar Deviasi

x_i = Curah Hujan pada bulan ke i tahun ke n

x_y = Rata-rata curah hujan bulanan bulan ke i pada periode tahun tertentu

d. Menghitung Standardized Precipitation Index (SPI)

SPI menjadi sebuah pengukuran kekeringan yang populer dan mudah. Utami (2013) dan Tjahjono (2017) menggunakan metode ini dalam penelitiannya.

Adapun persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Z_{ij} = \frac{x_{ij} - x_i}{\sigma} \quad (4)$$

Keterangan:

Z_{ij} = Indeks standar curah hujan (*Standardized precipitation Index/SPI*)

x_{ij} = Hujan Rata-rata bulan ke j pada rentang tahun i

x_i = Hujan rata-rata dalam rentang tahun i

σ = Standar deviasi

Hasil perhitungan SPI ini kemudian di klasifikasikan ke dalam klasifikasi tingkat kekeringan berdasarkan Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 2.1 Klasifikasi Tingkat Kekeringan

Nilai Indeks SPI	Klasifikasi Kekeringan
>2.0	Amat Sangat Basah
1.5 sampai 1,99	Sangat Basah
1.0 sampai 1.49	Cukup Basah
-0.99 sampai 0.99	Mendekati Normal
-1.0 sampai -1.49	Cukup Kering
-1.5 sampai -1.99	Sangat Kering
< -2.0	Amat Sangat Kering

Sumber: McKee dkk (1993)

e. Indeks Kekeringan Maksimum setiap Satu Tahun dan Probabilitas Tahun Mendatang

Rumus pergeserannya adalah sebagai berikut:

$$\% \text{Pergeseran} = \frac{[SPI \text{ maks tahun } n] - [SPI \text{ maks. tahun } n+1]}{[SPI \text{ max tahun } n]} \quad (5)$$

Keterangan:

SPI maks tahun ke n = Indeks kekeringan tahun ke n

SPI maks. tahun ke n+1 = Indeks Kekeringan tahun setelah tahun ke n

n = tahun pengamatan

Setelah mengetahui pola pergeseran kekeringan maksimum tiap tahun, Selanjutnya dilakukan perhitungan probabilitas kekeringan pada masa depan berdasarkan kekeringan maksimum tiap bulannya. Rumus perhitungan probabilitasnya adalah sebagai berikut:

$$\text{Probabilitas ke } n = \frac{P_n}{T} \times 100\% \quad (6)$$

Keterangan:

P_n = banyak kejadian pada bulan ke n

T = Jumlah tahun Pengamatan

f. Interpolasi Data Kekeringan

Pengolahan data spasial dilakukan untuk memetakan daerah kekeringan dan klasifikasi zona iklim menggunakan *software* ArcGIS. Data Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) digital dimasukkan dalam pengolahan ini yang kemudian digunakan sebagai batasan administrasi dari wilayah penelitian. Teknik analisa yang dilakukan yaitu interpolasi yang merupakan analisis kekosongan data dengan metode tertentu dari suatu kumpulan data untuk menghasilkan sebaran dalam bentuk area. Metode interpolasi yang digunakan yaitu metode Poligon Thiessen dan metode *Invers Distance Weight* (IDW).

B. Metode Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan berdasarkan tujuan penelitian. Adapun metode analisis yang digunakan sebagai berikut:

a. Tujuan Pertama

Analisis spasial komparatif digunakan untuk membedakan variasi keruangan tingkat kekeringan meteorologis dari hasil pengolahan indeks kekeringan maksimum tiap tahun, sehingga didapatkan persebaran data dalam bentuk area secara keruangan menggunakan metode *Invers Distance Weight* (IDW).

b. Tujuan Kedua

Analisis korelasi yang dilakukan adalah dengan membandingkan nilai SPI rata-rata di bulan dan tahun tersebut terhadap data ENSO berupa nilai indeks osilasi selatan/southern oscillation index (SOI) di bulan dan tahun yang sama. Perbandingan tersebut ditampilkan melalui grafik kemudian dianalisis korelasinya menggunakan uji regresi linier sederhana menggunakan aplikasi SPSS, hasilnya apakah nilai SOI mempengaruhi nilai indeks SPI atau tidak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

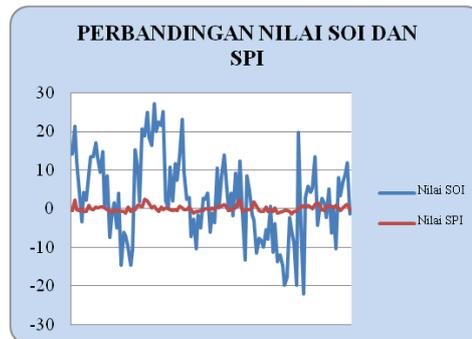
A. Persebaran Daerah Rawan Kekeringan Meteorologis di Kabupaten Pati tahun 2008-2017

Kecenderungan spasial terjadinya Kekeringan Maksimum di Kabupaten Pati dari tahun 2008 hingga tahun 2017 yakni kekeringan dengan kategori sangat kering hingga amat sangat kering jarang terjadi di Kabupaten Pati bagian barat terutama Kecamatan Jakenan, Jaken, Batangan dan Juwana, Wedarijaksa, dan Trangkil, kecuali pada tahun 2015. Kecamatan selain kecamatan tersebut sangat berpotensi terjadi kekeringan dengan kategori sangat kering hingga amat sangat kering.

Menurut waktu kejadiannya, kekeringan maksimum seringkali bergeser bulan terjadinya setiap tahun. Perhitungan yang telah dilakukan, kekeringan maksimum justru lebih sering terjadi pada bulan Januari, Februari, Maret dan Mei. Meskipun sebagian besar bulan Januari, Februari dan bulan Maret seharusnya musim penghujan, namun stasiun yang dipantau tidak menunjukkan angka curah hujan yang tinggi sehingga tidak tergolong bulan basah melainkan hanya bulan lembab menurut Oldeman. Akibatnya karena curah hujan yang kecil tersebut mengakibatkan nilai SPInya juga kecil bahkan yang terkecil di tahun tersebut. Kondisi kekeringan maksimum yang terjadi pada bulan yang seharusnya adalah musim hujan terjadi paling banyak pada tahun 2010 dan 2016. Kelima stasiun hujan menunjukkan tren kekeringan maksimum pada bulan Januari, Februari dan Maret.

Iklim di Indonesia sangat dipengaruhi oleh letak geografis Indonesia. Seperti yang sudah banyak di jelaskan bahwa Indonesia sangat dipengaruhi oleh ENSO yakni *El-Nino Southern Oscillation* yang menyebabkan terjadinya kekeringan apabila suhu di permukaan laut pasifik equator tepatnya di bagian tengah sampai bagian timur mengalami peningkatan. ENSO ini ditandai dengan nilai SOI yakni *Southern Oxillation Index*. Nilai SOI akan negative apabila peningkatan suhu semakin tinggi dan

begitu sebaliknya. Jika keadaan ini berlangsung berturut-turut selama 3 bulan maka kejadian ini yang disebut *El-Nino*.



Gambar 1 Grafik Perbandingan nilai SOI dan SPI

Hasil pengamatan melalui grafik perbandingan nilai SOI dan SPI yang telah di hitung menunjukkan kesamaan tren, yakni apabila SOI bernilai negatif maka dikuti juga dengan SPI yang bernilai negatif. Karena pengamatan dilakukan dalam 10 tahun dibutuhkan alat bantu untuk menganalisis sehingga bukan hanya sekedar melihat tren grafik tetapi juga melalui pengolahan statistik yakni regresi yang akan menjawab apakah benar nilai SOI berpengaruh terhadap nilai SPI.

Tabel 2 Model Summary

R	R SQUARE
0,417	0,174

Sumber: Hasil Pengolahan Penelitian, 2018

Tabel 3 Koefisien

MODEL	B	T	SIGNIFIKANSI
CONSTANT	-0,83	-1,263	0,209
SOI	0,030	4,979	0,000

Sumber: Hasil Pengolahan Penelitian, 2018

Hasil analisis regresi menggunakan aplikasi SPSS menunjukkan hasil yang menjadi dasar pengambilan keputusan bahwa apabila nilai signifikansi lebih kecil daripada 0,05 maka variabel nilai SOI mempengaruhi variabel nilai SPI. Hasil yang ditunjukkan yakni nilai signifikansinya adalah 0,00 yang berarti memang benar bahwa nilai SOI berpengaruh terhadap nilai SPI. Dasar pengambilan keputusan yang kedua adalah berpengaruh, apabila nilai t hitung lebih besar dari tabel. Pada kasus ini nilai t tabel adalah 1,98027 sedangkan t hitungnya adalah 2,389.

Hasil perhitungan statistik tersebut dibuktikan yang pertama oleh berubahnya pola spasial kekeringan di Kabupaten Pati pada tahun 2015 yakni kecamatan yang biasanya tidak pernah mengalami kekeringan dengan kategori sangat kering yakni kecamatan Jakenan, Jaken, Batangan dan Juwana, Wedarijaksa, dan Trangkil hanya pada tahun ini mengalami kekeringan dengan kategori sangat kering. Apabila di cocokkan dengan data SOI yang dapat dilihat di lampiran, pada tahun ini nilai SOI negatif sepanjang tahun mulai dari bulan Maret-Desember, bahkan pada bulan Oktober mencapai angka -20,2

Pembuktian yang kedua adalah probabilitas kekeringan maksimum bisa jatuh di musim hujan bahkan dengan kategori amat sangat kering, tidak lain disebabkan pula oleh El-Nino yang terjadi pada tahun tersebut. Pada tahun 2010 dan 2016 tahun dimana terjadi kekeringan di musim penghujan, data

SOI menunjukkan bahwa nilai SOI berturut-turut bernilai negatif selama tiga bulan dan terjadi pada bulan Januari-Maret pada tahun 2010 dan bernilai negative selama empat bulan dan terjadi pada bulan Januari-April pada tahun 2016.

KESIMPULAN

Kabupaten Pati merupakan kabupaten yang rawan kekeringan bahkan hingga kategori amat sangat kering. Kecenderungan spasial terjadinya Kekeringan Maksimum di Kabupaten Pati dari tahun 2008 hingga tahun 2017 yakni kekeringan dengan kategori sangat kering hingga amat sangat kering jarang terjadi di Kabupaten Pati bagian barat terutama Kecamatan Jakenan, Jaken, Batangan dan Juwana, Wedarijaksa, dan Trangkil, kecuali pada tahun 2015. Kecamatan selain kecamatan tersebut sangat berpotensi terjadi kekeringan dengan kategori sangat kering hingga amat sangat kering.

Kekeringan yang melanda Kabupaten Pati sangat dipengaruhi oleh ENSO atau El-Nino Southern Oscillation.

DAFTAR PUSTAKA

- Martono., dan Teguh Wardoyo., Impacts of El Nino 2015 and The Indian Dipole 2016 on Rainfall in the Pameungpeuk and Cilacap Region. *Jurnal Forum Geografi*. Volume 31 Desember 2017: 184-195
- Muliawan, Hadi. (2014) Analisa Indeks Kekeringan Dengan Metode Standardized Precipitation Index (SPI) Dan Sebaran Kekeringan Dengan Geographic Information System (GIS) Pada DAS Ngrowo *Skripsi*. Malang: Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
- Mustaqim, Haris. (2016) Analisis Curah Hujan untuk Kekeringan Meteorologis di Kabupaten Kulon Progo Tahun 2006-2015. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Prabowo, M. dan Nicholls, N. (2002) *Kapan Hujan Turun ? Dampak Osilasi Selatan di Indonesia*. Brisbane : Publishing Services.