

## SPASIAL INDEKS KEKERINGAN DAERAH ALIRAN SUNGAI INDRAGIRI BERDASARKAN TEORI RUN

Nahar Afrizal<sup>1)</sup>, Manyuk Fauzi<sup>2)</sup>, Imam Suprayogi<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Fungsional Teknik Pengairan Ahli Pertama Kementerian PUPR

<sup>2)3)</sup> Dosen Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik  
Pascasarjana Universitas Riau, Pekanbaru 28293

E-mail : [nahar.afrizal@gmail.com](mailto:nahar.afrizal@gmail.com)

### ABSTRAK

Dampak kekeringan, selain berkurangnya ketersediaan dan pasokan air, juga penurunan produksi pangan, dan kebakaran lahan/hutan. Kekeringan memberikan peluang terhadap terjadinya kebakaran hutan yang cukup serius di berbagai kawasan hutan di Indonesia. Oleh karena hal tersebut, maka pada penelitian ini dilakukan analisis indeks kekeringan pada DAS Indragiri Provinsi Riau. Indeks kekeringan dianalisis menggunakan metode Teori Run. Keterbatasan data stasiun observasi pada DAS Indragiri, maka digunakan data satelit yang dikelola oleh *The National Centers for Environmental Prediction* (NCEP) dari tahun 1984 hingga tahun 2013. Metode Teori Run dapat digunakan untuk menganalisis secara spasial kekeringan yang terjadi pada DAS Indragiri. Berdasarkan hasil analisis indeks kekeringan yang dilakukan menunjukkan nilai persentase indeks kekeringan tertinggi terjadi pada tahun 1984 dengan nilai 87,49% (klasifikasi normal), sedangkan persentase indeks kekeringan terendah terjadi pada tahun 1994 dengan nilai 61,68% (klasifikasi sangat kering).

**Kata Kunci:** Indeks Kekeringan, DAS Indragiri, Teori Run

### ABSTRACT

*The impact of drought, in addition to reduced availability and supply of water, also decreased food production, and land / forest fires. Drought provides an opportunity for serious forest fires to occur in various forest areas in Indonesia. Because of this, the drought index analysis was carried out in the Indragiri watershed in Riau Province. The drought index is analyzed using the Run Theory method. Limitations of observation station data in the Indragiri watershed, satellite data is used which is managed by The National Centers for Environmental Prediction (NCEP) from 1984 to 2013. The Run Theory method can be used to spatially analyze drought that occurs in drought that occurs in Indragiri watershed. Based on the results of the analysis of the drought index, the highest percentage of drought index occurred in 1984 with a value of 87.49% (normal classification), while the lowest percentage of drought index occurred in 1994 with a value of 61.68% (very dry classification).*

**Keywords:** Drought Index, Indragiri Watershed, Run Theory

### PENDAHULUAN

Kekeringan sebagai salah satu

bencana meteorologis yang disebabkan oleh perubahan iklim merupakan kondisi

suatu wilayah yang mengalami kekurangan air hujan melebihi batas normal musim kemarau. Bencana kekeringan tentunya merugikan berbagai bidang yang bergantung pada curah hujan seperti terganggunya aktivitas pengairan pertanian serta cadangan persediaan air tanah.

Dampak kekeringan, selain berkurangnya ketersediaan dan pasokan air, juga penurunan produksi pangan, dan kebakaran lahan/ hutan. Kekeringan memberikan peluang terhadap terjadinya kebakaran hutan yang cukup serius di berbagai kawasan hutan di Indonesia. Pada tahun 2011 dan 2013 Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mengeluarkan buku yang berjudul Indeks Rawan Bencana Indonesia (IRBI) yang bertujuan untuk memberikan informasi tingkat kerawanan bencana tiap-tiap kabupaten/kota di Indonesia. DAS Indragiri pada Provinsi Riau terletak pada Kabupaten Indragiri Hulu, Kabupaten Indragiri Hilir dan Kabupaten Kuantan Singingi.

Berdasarkan hal di atas, maka dipandang perlu melakukan penelitian mengenai kekeringan pada DAS Indragiri untuk mengetahui wilayah-wilayah mana saja yang terjadi kekeringan. Dengan pembangunan model spasial diharapkan mampu menggambarkan sebaran kekeringan serta tingkat kerawanan maupun resiko terjadinya kebakaran hutan dan lahan sehingga informasi tersebut dapat menjadi masukan bagi pengambilan kebijakan untuk mengetahui tingkat dan durasi kekeringannya sehingga bisa dijadikan sebagai peringatan awal akan adanya kekeringan yang lebih jauh agar dampak dari kekeringan dapat diatasi.

## Tinjauan Pustaka

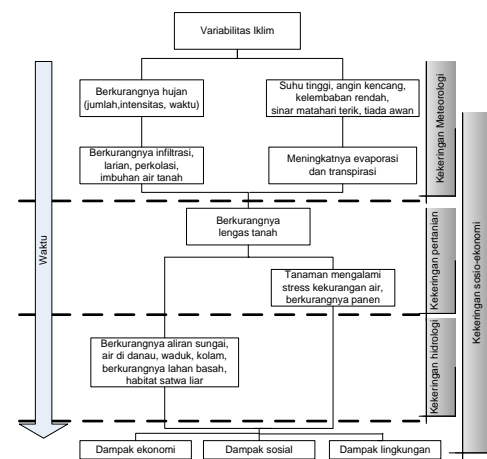
### A. Definisi Kekeringan

Kekeringan adalah kekurangan curah hujan dari biasanya atau kondisi

normal bila terjadi berkepanjangan sampai mencapai satu musim atau lebih panjang akan mengakibatkan ketidakmampuan memenuhi kebutuhan air yang dicanangkan. Hal ini akan menimbulkan dampak terhadap ekonomi, sosial, dan lingkungan alam. Setiap kekeringan berbeda dalam intensitas, lama, dan sebaran ruangnya.

### B. Klasifikasi Kekeringan

Proses terjadinya kekeringan seperti terlihat pada Gambar 1 diawali dengan berkurangnya jumlah curah hujan dibawah normal pada satu musim, kejadian ini adalah kekeringan meteorologis yang merupakan tanda awal dari terjadinya kekeringan. Tahapan selanjutnya adalah berkurangnya kondisi air tanah yang menyebabkan terjadinya stress pada tanaman (terjadinya kekeringan pertanian). Tahapan selanjutnya terjadinya kekurangan pasokan air permukaan dan air tanah yang ditandai menurunnya tinggi muka air sungai ataupun danau (terjadinya kekeringan hidrologis).



**Gambar 1. Kekeringan Meteorologi, Pertanian, Hidrologi, dan Sosio-Ekonomi**

### C. Indeks Kekeringan Teori Run

Pada tahun 2004 Departemen Pekerjaan Umum mengeluarkan

pedoman perhitungan indeks kekeringan menggunakan Teori Run. Metode ini bertujuan untuk melakukan perhitungan indeks kekeringan berupa durasi kekeringan terpanjang dan jumlah kekeringan terbesar pada lokasi stasiun hujan yang tersebar di suatu wilayah.

**Tabel 1. Klasifikasi Tingkat Kekeringan Teori Run**

Curah Hujan Dari Kondisi Normal	Tingkat Kekeringan
70-85%	Kering
50-70%	Sangat Kering
<50%	Amat Sangat Kering

Dalam perhitungan klasifikasi tingkat kekeringan diperlukan nilai curah hujan bulan kering dan curah hujan normal. Curah hujan bulan kering didapatkan dengan menjumlahkan curah hujan pada bulan-bulan kering yang berurutan dimana bulan-bulan kering dapat dilihat pada hasil perhitungan jumlah kekeringan kumulatif. Sedangkan curah hujan normal merupakan nilai rata-rata curah hujan suatu bulan diseluruh tahun pengamatan. Dengan menghitung perbandingan dari nilai curah hujan bulan-bulan kering dengan curah hujan normal maka didapatkan klasifikasi tingkat kekeringan.

#### D. Data Hujan Satelit

Salah satu data satelit yang sering digunakan dalam berbagai kajian masalah cuaca dan iklim di Indonesia adalah data TRMM. Hal ini disebabkan beberapa keunggulan yang dimiliki data curah hujan TRMM, seperti keunggulan dalam cakupan wilayah yang luas, kemampuannya dalam memetakan variasi curah hujan spasial dan temporal yang besar, serta kemampuannya dalam memberikan data curah hujan dengan resolusi spasial sampai 5 km. Akan tetapi, data TRMM yang tersedia mulai

dari tahun 1998 hingga sekarang yang berarti hanya 18 tahun.

Data satelit lain yang bisa dimanfaatkan adalah data yang dikelola oleh *The National Centers for Environmental Prediction* (NCEP). Data yang tersedia disini mulai dari tahun 1979 hingga 2014 yang berarti 35 tahun. Data ini dirancang dan dilaksanakan sebagai data global, beresolusi tinggi, menggabungkan sistem atmosfer-samudra-darat dan permukaan laut untuk mendapatkan perkiraan terbaik dari keadaan sebenarnya selama ini.

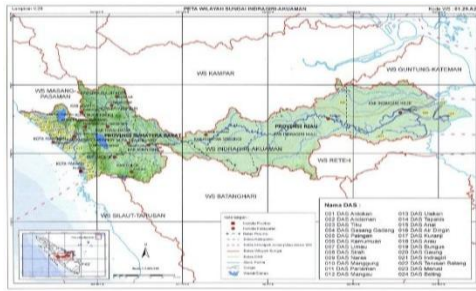
#### Tujuan Penelitian

1. Menganalisis secara spasial kekeringan yang terjadi di DAS Indragiri berdasarkan nilai indeks kekeringan dengan metode *Teori Run*.
2. Mengidentifikasi tingkat kekeringan di DAS Indragiri yang ditunjukkan dari durasi dan luasnya areal kekeringan.

#### METODOLOGI PENELITIAN

##### A. Gambaran Umum

Panjang Sungai Indragiri adalah 645 km dengan panjang sungai yang dapat dilayari sepanjang 350 km. Daerah pengaliran sungai (catchment area) Indragiri berada di dua provinsi yaitu Provinsi Riau dan Provinsi Sumatra Barat, dengan luas total sebesar 16.268 km<sup>2</sup>. Catchment area yang berada di Provinsi Riau sebesar 8.811 km<sup>2</sup>, sedangkan catchment area yang berada di Provinsi Sumatera Barat sebesar 7.457 km<sup>2</sup>, sebagaimana terlihat pada Gambar 2.

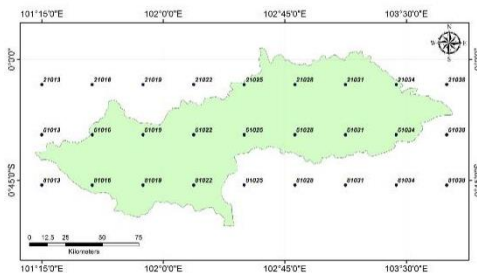


**Gambar 2. Peta lokasi Wilayah Sungai Indragiri-Akuaman**

**B. Data Curah Hujan Berdasarkan Grid Lokasi**

Penakar hujan pada setiap pos pengamatan hujan merupakan suatu alat pengukur hujan yang efektif dan relatif akurat dalam menggambarkan kondisi hujan pada suatu tempat. Akan tetapi pada kenyataannya sebaran pos penakar hujan ini tidak merata khususnya di daerah dengan topografi sulit, daerah tidak berpenghuni, serta di sekitar lautan mengakibatkan berkurangnya tingkat keakuratannya khususnya dalam menampilkan sebaran pola spasial curah hujan.

Untuk mengatasi hal ini, diperlukan solusi/alternatif yaitu dengan memanfaatkan data dari sumber lain, yaitu data satelit yang dikelola oleh *The National Centers for Environmental Prediction (NCEP)*. Data yang tersedia mulai dari tahun 1979 hingga 2014. Panjang data yang digunakan dalam penelitian ini adalah selama 30 tahun (1984-2013).



**Gambar 3. Sebaran data hujan dengan grid lokasi**

**C. Indeks Kekeringan Teori Run**

Prinsip perhitungan *teori run* mengikuti proses peubah tunggal (*univariate*), seri data,  $X(t,m)$ , dari peubah hidrologi dalam hal ini hujan bulan  $m$  dan tahun ke  $t$ . Dengan menentukan rata-rata curah hujan jangka panjang sebagai median,  $Y(m)$ , maka dapat dihasilkan peubah baru dengan cara mengurangi seri data dengan median yaitu:

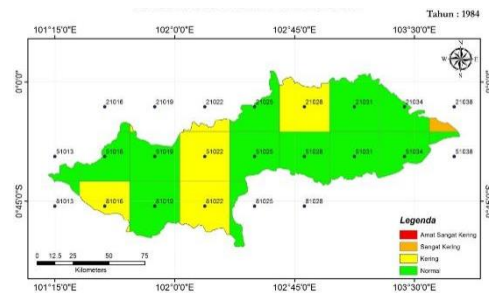
1. *Run* positif, disebut surplus.
2. *Run* negatif, disebut defisit.
  - a. Jumlah bagian yang mengalami defisit berkesinambungan disebut jumlah kekeringan dengan satuan mm.
  - b. Lama atau durasi yang terjadi pada bagian defisit yang berkesinambungan disebut durasi kekeringan.

Setelah nilai median ditentukan, dari seri data hujan dapat dibentuk dua seri data baru yaitu durasi kekeringan ( $L_n$ ), dan jumlah kekeringan ( $D_n$ ).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Spasial Indeks Kekeringan Periode Tahun Basah**

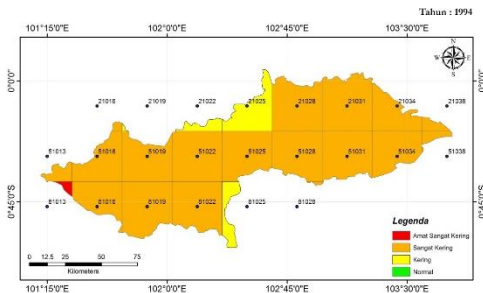
Periode tahun basah 1984 metode Teori Run menunjukkan sifat normal pada sebagian besar wilayah DAS Indragiri dan sifat kering dan sangat kering pada sebagian kecil wilayah DAS Indragiri.



**Gambar 4. Sebaran Indeks Kekeringan Periode Tahun Basah 1984**

**B. Spasial Indeks Kekeringan Periode Tahun Kering**

Periode tahun kering 1994 metode Teori Run menunjukkan sifat sangat kering pada sebagian besar wilayah DAS Indragiri dan sifat kering dan amat sangat kering pada sebagian kecil wilayah DAS Indragiri.



**Gambar 5. Sebaran Indeks Kekeringan Periode Tahun Kering 1994**

**C. Persentase Sebaran Kekeringan pada DAS Indragiri**

Dari analisis spasial indeks kekeringan yang telah dilakukan untuk periode tahun basah dan kering, maka didapatkan persentase sebaran kekeringan yang terjadi pada wilayah DAS Indragiri.

**Tabel 2. Persentase Sebaran Kekeringan DAS Indragiri pada Tahun Basah 1984 dan Tahun Kering 1994**

Metode	Klasifikasi	Tahun Basah 1984	Tahun Kering 1994
Teori Run	Normal	69,565 %	0%
	Kering	26,087 %	17,391 %
	Sangat Kering	4,348 %	78,261 %
	Amat Sangat Kering	0%	4,348 %

Pada tahun basah 1984 untuk metode Teori Run persentase didominasi sifat normal. Hal ini sesuai dengan kondisi curah hujan yang cukup tinggi pada tahun tersebut.

Sedangkan untuk tahun kering 1994 metode Teori Run sifat sangat kering mendominasi. Hal ini sesuai dengan kondisi curah hujan yang rendah pada tahun tersebut.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan analisis dan pembahasan hasil penelitian yang berjudul Spasial Indeks Kekeringan Daerah Aliran Sungai Indragiri Berdasarkan Teori Run maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil analisis data curah hujan secara spasial dari tahun 1984 sampai tahun 2013 untuk tahun yang paling kering adalah tahun 1994 dan untuk tahun paling basah adalah tahun 1984.
2. Pada tahun basah wilayah DAS Indragiri didominasi sifat normal dengan persentase 69,565%, dikarenakan kondisi curah hujan yang cukup tinggi pada tahun tersebut. Sedangkan pada tahun kering sifat sangat kering mendominasi dengan persentase 78,261%, dikarenakan kondisi curah hujan yang rendah pada tahun tersebut.
3. Kelemahan Teori Run yaitu tidak dapat menggambarkan tingkat kekeringan yang terjadi per bulan sehingga tidak dapat menampilkan asumsi kapan terjadi bulan kering dan bulan basah. Teori Run hanya bisa menampilkan tahun kering dan tahun basah.

**UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah berperan penting dalam penulisan jurnal “*Spasial Indeks Kekeringan Daerah Aliran Sungai Indragiri Berdasarkan Teori*

Run” sehingga jurnal ini terbit dan bermanfaat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, Perdamean, dkk. 2012. *Informasi Kebakaran Hutan Dan Lahan Berdasarkan Indeks Kekeringan dan Titik Panas di Kabupaten Samosir*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Anzar, Lisa Arnita. 2014. *Kajian Keandalan Indeks Kekeringan Berbasis Parameter Meteorologi terhadap Indeks Kekeringan Berbasis Parameter Hidrologi (Studi Kasus : DAS Citarum)*. Tesis, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Balai Hidrologi. 2003. *Permasalahan Kekeringan dan Cara Mengatasinya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2004. *Perhitungan Indeks Kekeringan Menggunakan Teori Run*. Bandung: Departemen Pekerjaan Umum.
- Fauzi, Manyuk, dkk. 2012. *Analisa Indeks Kekeringan Daerah Aliran Sungai Siak Menggunakan Teori Run*. Fakultas Teknik Universitas Riau, Pekanbaru.
- Hatmoko, Waluyo. 2012. *Indeks Kekeringan Hidrologi untuk Alokasi Air di Indonesia*. Bandung: Puslitbang Sumber Daya Air.
- Keputusan Presiden. 2012. *Penetapan Wilayah Sungai*. Jakarta.