

Analisis Indeks Kekeringan Menggunakan Standardized Precipitation Index (SPI) Method Pada Daerah Kabupaten Timor Tengah Selatan

Drought Index Analysis Using Standardized Precipitation Index (SPI) Method In The Regency Of Timor Tengah Selatan

Willybrordus K. Hima¹, I Made Udiana², Judi K. Nasjono^{3*)}

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang 65145, Indonesia

² Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang 65145, Indonesia

³ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang 65145, Indonesia

Article info:

Kata kunci:

Kekeringan, indeks kekeringan, Metode SPI, peta sebaran kekeringan

Keywords:

Drought, drought index, SPI Method, drought distribution map

Article history:

Received: 2-12-2021

Accepted: 18-05-2021

*Koresponden email:

wawanhima998@gmail.com

judi.nasjono@staf.undana.ac.id

Abstrak

Akibat rendahnya curah hujan, kondisi air hujan relatif tidak merata di setiap kecamatan pada Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS) menyebabkan beberapa sungai mengalami kekeringan pada musim kemarau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui indeks kekeringan terbesar dan pemetaan sebaran kekeringan pada Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS). Analisis indeks kekeringan menggunakan *Standardized Precipitation Index (SPI) Method* dimana data yang digunakan yaitu data curah hujan bulanan selama 10 tahun (2009-2018) dari 10 stasiun hujan, sedangkan pemetaan sebaran kekeringan menggunakan *ArcGis Software*. Hasil analisis indeks kekeringan menunjukkan bahwa pada periode defisit 1 bulanan, indeks kekeringan terbesar yaitu -3,61 yang terjadi pada bulan Maret tahun 2014 di Stasiun Hujan Oeekam. Sedangkan pada periode defisit 3 bulanan, indeks kekeringan terbesar yaitu -3,19 yang terjadi pada bulan Maret tahun 2010 di Stasiun Hujan Nulle dan pada bulan November tahun 2015 di Stasiun Hujan Kesetnana. Hasil analisis peta sebaran kekeringan menunjukkan bahwa pada periode defisit 1 bulanan semua kecamatan mengalami kekeringan secara merata pada bulan Januari, Februari dan April. Sedangkan pada periode defisit 3 bulanan, semua kecamatan mengalami kekeringan secara merata hanya pada bulan Juni.

Abstract

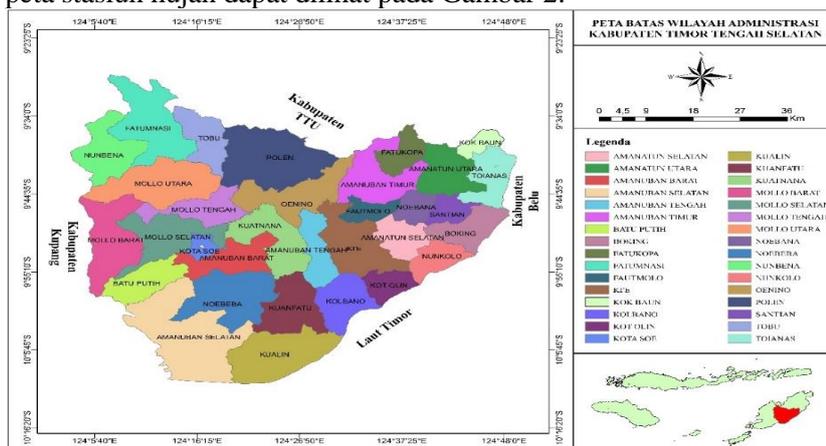
Due to the low rainfall, it is relatively uneven in each sub-district in Timor Tengah Selatan (TTS) Regency. It causes some rivers to be drought-prone in the dry season. This study aims to determine the largest drought index and map the drought distribution in the South Central Timor (TTS) Regency. The drought index analysis uses the Standardized Precipitation Index (SPI) Method. The data used is monthly rainfall data for ten years (2009-2018) of ten rain stations. Then, mapping of drought distribution rainfall using ArcGIS Software. The results of the drought index analysis showed that in the 1-month deficit period, the largest drought index was -3.61, which occurred in March 2014 at the Oeekam Rain Station. In the 3-month deficit period, the largest drought index was -3.19, which occurred in March 2010 at the Nulle Rain Station and in November 2015 at the Kesetnana Rain Station. The findings of the drought distribution map study suggest that during the 1-month shortfall period, all sub-districts experienced drought in January, February, and April. Meanwhile, in the 3-month deficit period, drought occurs evenly for all sub-districts only in June.

1. Pendahuluan

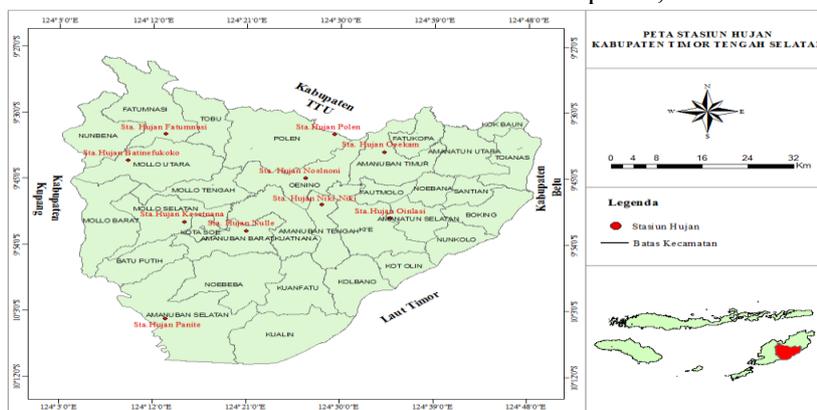
Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS) merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) yang sering mengalami bencana kekeringan. Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS) merupakan Kabupaten dengan luasan wilayah sebesar 3.955,36 km², dengan wilayah administrasi terbagi atas 32 kecamatan. Tercatat ada 3 kecamatan yang pernah mengalami kekeringan pada tahun 2014 dan 2015 lalu yaitu Kecamatan Amanuban Selatan, Kecamatan Kualin dan Kecamatan Kolbano. Kekeringan yang terjadi pada ketiga kecamatan ini disebabkan oleh musim kemarau berkepanjangan sejak tahun 2014 (Noviana 2015), dimana hujan yang turun hanya empat kali pada tahun 2014 dan hanya dua kali pada 2015 yaitu pada bulan Juni dan Desember (Jocom dkk. 2016). Sebagai langkah awal untuk mengantisipasi kekeringan diperlukan suatu analisis yaitu penentuan nilai indeks kekeringan. Analisis indeks kekeringan merupakan analisis yang menunjukkan tingkat kelas atau derajat kekeringan karena tingkat kekeringan suatu wilayah berbeda satu dengan yang lainnya (Ahsanita 2018). Metode yang masih sering digunakan dalam analisis kekeringan yaitu *Standardized Precipitation Index (SPI) Method* dimana metode tersebut menggunakan data curah hujan sebagai parameter analisisnya. Metode indeks kekeringan *SPI* merupakan indeks yang digunakan untuk menentukan penyimpangan curah hujan terhadap normalnya dalam satu periode yang panjang (bulanan, dua bulanan, tiga bulanan, dan seterusnya) (Saidah dkk. 2017).

2. Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di Kabupaten Timor Tengah Selatan, dimana stasiun hujan yang digunakan yaitu 10 stasiun hujan (Stasiun Hujan Batinefukoko, Fatumnasi, Kesetnana, Niki-Niki, Noelnoni, Nulle, Oeekam, Oinlasi, Panite, dan Polen). Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 sedangkan peta stasiun hujan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian. Sumber : Ina-Geoportal, 2021.



Gambar 2. Peta Stasiun Hujan Kabupaten TTS. Sumber : Hasil Analisis Arcgis, 2021.

Dalam penelitian ini data primer meliputi data hasil pengamatan langsung oleh peneliti berupa dokumentasi di lokasi penelitian sedangkan data sekunder yang digunakan berupa data curah hujan

bulanan selama 10 tahun (2009-2018), koordinat stasiun hujan dan peta batas wilayah administrasi Kabupaten TTS.

2.1. Kekeringan

Kekeringan (*drought*) merupakan kurangnya pasokan air pada suatu wilayah dalam masa yang berkepanjangan. Kejadian ini biasanya muncul apabila suatu wilayah secara terus-menerus mengalami curah hujan di bawah rata-rata sehingga menyebabkan berkurangnya ketersediaan cadangan air dalam tanah. Kekeringan merupakan suatu keadaan tanpa hujan berkepanjangan atau masa kering di bawah normal yang cukup lama sehingga mengakibatkan keseimbangan hidrologi terganggu (Aziz dan Masduqi 2013).

Dampak dari kekeringan muncul sebagai akibat dari kurangnya air, atau perbedaan-perbedaan antara permintaan dan persediaan akan air (Reed 1995). Menurut Reed (1995) kekeringan dapat diklasifikasikan berdasarkan jenisnya.

1. Kekeringan Meteorologi

Berasal dari kurangnya curah hujan dan didasarkan pada tingkat kekeringan relative terhadap tingkat kekeringan normal atau rata-rata dan lamanya periode kering. Perbandingan ini haruslah bersifat khusus untuk daerah tertentu dan bisa diukur pada musim harian dan bulanan, atau jumlah curah hujan skala waktu tahunan.

2. Kekeringan Hidrologi

Mencakup berkurangnya sumber-sumber air seperti sungai, air tanah, danau dan tempat-tempat cadangan air. Definisinya mencakup data tentang ketersediaan dan tingkat penggunaan yang dikaitkan dengan kegiatan wajar dari sistem yang dipasok.

3. Kekeringan Pertanian

Merupakan dampak dari kekeringan meteorologi dan hidrologi terhadap produksi tanaman pangan dan ternak. Kekeringan ini terjadi ketika kelembaban tanah tidak mencukupi untuk mempertahankan hasil dan pertumbuhan rata-rata tanaman. Dampak dari kekeringan pertanian sulit untuk bisa diukur karena rumitnya pertumbuhan tanaman dan kemungkinan adanya faktor-faktor lain yang bisa mengurangi hasil seperti hama, alang-alang, tingkat kesuburan tanah yang rendah dan harga hasil tanaman yang rendah.

4. Kekeringan Sosial Ekonomi

Berhubungan dengan persediaan dan permintaan akan barang-barang dan jasa dengan tiga jenis kekeringan yang disebutkan sebelumnya. Ketika persediaan barang-barang seperti air, jerami, atau jasa seperti tenaga listrik tergantung pada cuaca, kekeringan bisa menyebabkan kekurangan. Konsep kekeringan sosial ekonomi mengenali hubungan antara kekeringan dan aktivitas-aktivitas manusia.

2.2. Metode Analisa Indeks Kekeringan

Indeks kekeringan merupakan suatu cara dalam mendeteksi, memantau dan mengevaluasi fenomena kekeringan. Untuk menentukan indeks kekeringan pada suatu wilayah dapat menggunakan beberapa metode yang dalam proses perhitungannya dapat menggunakan beberapa data seperti data iklim maupun data kelengasan tanah (Sila 2016).

Beberapa metode analisa indeks kekeringan yang biasa digunakan adalah sebagai berikut :

1. *Palmer Drought Severity Index (PDSI)*

Pada prinsipnya perhitungan nilai indeks Palmer didasarkan pada besarnya curah hujan dan kemampuan tanah dalam menampung air sesuai dengan jenis tanahnya. Input data dalam metode ini adalah data curah hujan, kapasitas air tanah, dan evapotranspirasi potensial.

2. *Thornthwaite Mather*

Metode ini berdasarkan konsep neraca air yaitu persentase perbandingan besarnya curah hujan dengan evapotranspirasi potensial.

3. *Percent of Normal*

Persentase terhadap hujan normal dapat didefinisikan sebagai akumulasi curah hujan yang diamati dalam satu bulan dibagi dengan rata-rata jumlah jangka panjang bulan yang diamati dan dikalikan dengan 100. Untuk klasifikasi kekeringan diperlukan juga menghitung jumlah curah

hujan normal. Curah hujan normal adalah nilai rata-rata hujan suatu bulan di seluruh tahun pengamatan.

4. *Moisture Adequacy Index (MAI)*

Keseimbangan air menggambarkan tentang masuknya air dalam bentuk curah hujan dan hilangnya air dalam bentuk penguapan dan evapotranspirasi. Metode analisis kekeringan ini mengukur kelembaban berdasarkan kelembaban suatu wilayah dan dapat dicari dengan menghitung perbandingan antara evapotranspirasi potensial dan evapotranspirasi aktual.

5. *Theory of Run*

Metode ini bertujuan untuk melakukan perhitungan indeks kekeringan berupa durasi kekeringan terpanjang (dalam satuan bulan) dan jumlah kekeringan terbesar (dalam satuan mm) pada lokasi stasiun hujan yang tersebar di suatu wilayah.

6. *Standardized Precipitation Index (SPI)*

Metode *Standardized Precipitation Index (SPI)* dimanfaatkan untuk mengetahui dan memonitoring kekeringan. Metode Indeks kekeringan *SPI* merupakan indeks yang digunakan untuk menentukan penyimpangan curah hujan terhadap normalnya dalam satu periode yang panjang (bulanan, dua bulanan, tiga bulanan dan seterusnya).

2.3. *Standardized Precipitation Index (SPI) Method*

Indeks kekeringan *SPI* merupakan indeks yang digunakan untuk menentukan penyimpangan curah hujan terhadap normalnya dalam satu periode yang panjang (bulanan, dua bulanan, tiga bulanan dan seterusnya) (Saidah dkk. 2017). Kekeringan terjadi pada waktu *SPI* secara berkesinambungan negatif dan mencapai intensitas kekeringan dengan *SPI* bernilai -1 atau kurang, sedangkan kekeringan akan berakhir apabila nilai *SPI* menjadi positif.

Klasifikasi nilai indeks kekeringan menggunakan Metode *SPI* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Nilai *SPI*

No	Nilai	Klasifikasi
1	$\geq (2,00)$	Sangat basah
2	$(1,50) - (1,99)$	Basah
3	$(1,00) - (1,49)$	Agak Basah
4	$(-0,99) - (0,99)$	Normal
5	$(-1,00) - (-1,49)$	Agak Kering
6	$(-1,50) - (-1,99)$	Kering
7	$\leq (-2,00)$	Sangat kering

Sumber : Hayes dkk. 1999.

Perhitungan nilai *SPI* berdasarkan jumlah sebaran gamma yang didefinisikan sebagai fungsi frekuensi atau peluang kejadian dirumuskan dalam persamaan 1-10.

1. Menghitung distribusi gamma (Hayes dkk. 1999).

$$G(x) = x \int_0^x g(x) dx = \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} \int_0^x x^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}} dx \tag{1}$$

Nilai α dan β diestimasi untuk setiap stasiun hujan dengan rumus sebagai berikut:

$$\alpha = \frac{\bar{x}^2}{Sd^2} \tag{2}$$

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2}{n-1}} \tag{3}$$

$$\beta = \frac{\bar{x}}{\alpha} \tag{4}$$

Dimana :

- $G(x) = g(x)$ = Distribusi gamma
- x = Jumlah curah hujan (mm)
- α = Parameter bentuk
- β = Parameter skala

- γ = Nilai fungsi gamma
- \bar{x} = Curah hujan rata-rata (mm)
- Sd = Standar deviasi

2. Menghitung transform gamma distribusi (Hayes dkk. 1999).

$$t = \sqrt{\ln \left[\frac{1}{H(x)} \right]} \text{ untuk } 0 < H(x) \leq 0,5 \tag{5}$$

$$t = \sqrt{\ln \left[\frac{1}{(1-H(x))^2} \right]} \text{ untuk } 0,5 < H(x) \leq 1,0 \tag{6}$$

Dengan :

$$H(x) = q + (1 - q)G(x) \tag{7}$$

$$q = m/n \tag{8}$$

Dimana :

- t = Transform gamma
- H(x) = Probabilitas kumulatif
- q = Peluang kejadian hujan = 0 mm
- m = Jumlah bulan tanpa kejadian hujan
- n = Jumlah data hujan

3. Menghitung nilai *SPI* (Hayes dkk. 1999).

Untuk $0 < H(x) \leq 0,5$

$$Z = SPI = - \left(t - \frac{c_0 + c_1 t + c_2 t^2}{1 + d_1 + d_2 t^2 + d_3 t^3} \right) \tag{9}$$

Untuk $0,5 < H(x) \leq 1,0$

$$Z = SPI = + \left(t - \frac{c_0 + c_1 t + c_2 t^2}{1 + d_1 + d_2 t^2 + d_3 t^3} \right) \tag{10}$$

Dengan :

- $c_0 = 2,515517$ $d_1 = 1,432788$
- $c_1 = 0,802853$ $d_2 = 0,189269$
- $c_2 = 0,010328$ $d_3 = 0,001308$

Dimana :

- $Z = SPI$ = Nilai *SPI*
- H(x) = Probabilitas kumulatif
- t = Transform gamma
- $c_0, c_1, c_2, d_1, d_2, d_3$ = Konstanta

2.4. Perhitungan Indeks Kekeringan *SPI* Periode Defisit 1 Bulanan dan 3 Bulanan

Data yang digunakan pada metode ini merupakan data curah hujan bulanan selama 10 tahun (2009-2018). Pada penelitian ini, analisis indeks kekeringan dihitung untuk periode defisit 1 bulanan dan 3 bulanan.

Analisis Indeks kekeringan *SPI* untuk periode defisit 1 bulanan merupakan perbandingan curah hujan selama periode 1 bulan tertentu dengan curah hujan dari periode 1 bulan yang sama untuk semua tahun. Sedangkan analisis Indeks kekeringan *SPI* untuk periode defisit 3 bulanan merupakan perbandingan curah hujan selama periode 3 bulan tertentu dengan curah hujan dari periode 3 bulan yang sama untuk semua tahun yang ada data historisnya. *SPI* 3 bulanan ini mencerminkan kondisi kekeringan jangka pendek dan menengah serta mencerminkan kondisi hujan musiman. Pada *SPI* 3 bulanan, data curah hujan bulanan dimulai pada bulan ke 3 dan akumulasi data curah hujan bulanan dihitung setiap bulannya terhadap seri data hujan bulanan sebelumnya.

Sebagai contoh perhitungan indeks kekeringan *SPI* periode defisit 1 bulanan dan 3 bulanan diambil pada Stasiun Hujan Kesetnana. Hasil perhitungan indeks kekeringan *SPI* Stasiun Hujan Kesetnana untuk periode defisit 1 bulanan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Indeks Kekeringan *SPI* Periode Defisit 1 Bulanan Stasiun Hujan Kesetnana

No	Tahun	Indeks <i>SPI</i>											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1	2009	-1,34	-0,98	-1,22	-0,90	-0,18	-1,28	-1,28	0,74	0,75	0,00	0,17	-0,21
2	2010	-0,97	-0,37	-1,34	1,38	1,60	0,63	1,10	2,01	1,80	2,19	0,99	1,00
3	2011	1,11	0,17	1,49	1,44	0,61	-0,05	0,76	0,34	1,01	0,92	-0,03	1,39
4	2012	-0,64	0,23	0,58	0,26	-0,34	-0,75	0,21	-0,84	0,25	0,00	-1,09	-0,43
5	2013	0,70	1,38	1,00	0,34	1,26	1,90	1,25	0,54	0,25	1,11	-0,67	-0,23
6	2014	0,94	0,75	-1,29	-0,11	0,33	0,04	0,19	0,88	0,25	0,00	0,14	0,91
7	2015	0,94	-0,23	-0,65	-1,43	-1,58	-0,16	-0,89	0,12	0,25	0,00	-3,44	-2,50
8	2016	0,05	1,53	0,53	-1,52	0,64	0,49	1,51	0,00	2,22	1,34	-0,10	-0,54
9	2017	-1,74	-1,09	0,67	1,04	-1,41	1,10	-0,66	-0,84	0,25	0,89	1,53	0,91
10	2018	0,91	-1,21	0,26	-1,10	-1,41	0,03	-0,51	0,57	0,25	0,00	1,19	-0,46

Kategori indeks kekeringan periode defisit 1 bulanan pada Stasiun Hujan Kesetnana dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Indeks Kekeringan Periode Defisit 1 Bulanan Stasiun Hujan Kesetnana

No	Tahun	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1	2009	AK	N	AK	N	N	AK	AK	N	N	N	N	N
2	2010	N	N	AK	AB	B	N	AB	SB	B	SB	N	AB
3	2011	AB	N	AK	AB	N	N	N	N	AB	N	N	AB
4	2012	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	AK	N
5	2013	N	AB	AB	N	AB	B	AB	N	N	AB	N	N
6	2014	N	N	AK	N	N	N	N	N	N	N	N	N
7	2015	N	N	N	AK	K	N	N	N	N	N	SK	SK
8	2016	N	B	N	K	N	N	B	N	SB	AB	N	N
9	2017	K	AK	N	AB	AK	AB	N	N	N	N	B	N
10	2018	N	AK	N	AK	AK	N	N	N	N	N	AB	N

Keterangan :

Warna	Simbol	Keterangan
	SB	Sangat Basah
	B	Basah
	AB	Agak Basah
	N	Normal
	AK	Agak Kering
	K	Kering
	SK	Sangat kering

Berdasarkan Tabel 2 dan 3 dapat dilihat bahwa Stasiun Hujan Kesetnana pada umumnya berada dalam kondisi “normal” untuk periode defisit 1 bulanan. Namun pada tahun 2015, Stasiun Hujan Kesetnana pernah berada dalam kondisi sangat “sangat kering” yang terjadi pada bulan November dan Desember.

Hasil perhitungan indeks kekeringan *SPI* Stasiun Hujan Kesetnana untuk periode defisit 3 bulanan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Indeks Kekeringan *SPI* Periode Defisit 3 Bulanan Stasiun Hujan Kesetnana

No	Tahun	Indeks SPI											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1	2009			-1,68	-1,69	-1,21	-0,90	-0,72	-1,40	-0,65	-0,08	-0,16	-0,21
2	2010	-0,49	-1,21	-1,23	0,11	1,06	1,49	1,29	1,04	1,44	1,83	1,67	1,49
3	2011	1,20	1,09	1,15	1,48	1,54	1,00	0,37	-0,02	0,27	0,29	-0,13	0,75
4	2012	0,47	0,62	0,02	0,34	0,11	-0,27	-0,51	-0,68	-0,21	-1,28	-1,20	-0,84
5	2013	-0,36	0,66	1,36	1,23	1,00	1,26	1,66	1,80	0,40	0,39	-0,52	-0,41
6	2014	-0,05	0,48	0,36	-0,26	-0,64	-0,09	0,09	-0,09	0,01	-0,05	-0,20	0,45
7	2015	0,76	0,72	0,03	-1,05	-1,44	-1,72	-1,37	-0,92	-0,83	-0,51	-3,19	-2,74
8	2016	-1,83	-0,45	1,01	0,68	-0,02	-0,17	0,69	0,62	1,69	1,42	0,87	-0,26
9	2017	-1,02	-2,24	-0,96	0,28	0,48	0,55	-0,19	0,52	-0,76	0,06	0,99	1,17
10	2018	1,35	0,30	-0,04	-1,07	-0,79	-1,39	-1,06	-0,47	-0,42	-0,23	0,66	0,25

Kategori indeks kekeringan periode defisit 3 bulanan pada Stasiun Hujan Kesetnana dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kategori Indeks Kekeringan Periode Defisit 3 Bulanan Stasiun Hujan Kesetnana

No	Tahun	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1	2009			K	K	AK	N	N	AK	N	N	N	N
2	2010	N	AK	AK	N	AB	AB	AB	AB	AB	B	B	AB
3	2011	AB	AB	AB	AB	B	AB	N	N	N	N	N	N
4	2012	N	N	N	N	N	N	N	N	N	AK	AK	N
5	2013	N	N	AB	AB	AB	AB	B	AB	N	N	N	N
6	2014	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
7	2015	N	N	N	AK	AK	K	AK	N	N	N	SK	SK
8	2016	K	N	AB	N	N	N	N	N	B	AB	N	N
9	2017	AK	K	N	N	N	N	N	N	N	N	N	AB
10	2018	AB	N	N	AK	N	AK	AK	N	N	N	N	N

Keterangan :

Warna	Simbol	Keterangan
	SB	Sangat Basah
	B	Basah
	AB	Agak Basah
	N	Normal
	AK	Agak Kering
	K	Kering
	SK	Sangat kering

Berdasarkan Tabel 4 dan 5 dapat dilihat bahwa Stasiun Hujan Kesetnana pada umumnya berada dalam kondisi “normal” untuk periode defisit 3 bulanan. Namun pada tahun 2015, Stasiun Hujan Kesetnana pernah berada dalam kondisi sangat “sangat kering” yang terjadi pada bulan November dan Desember.

2.5. ArcGis Software

ArcGis merupakan produk sistem kebutuhan *software* yang merupakan kumpulan dari produk-produk *software* lainnya dengan tujuan untuk membangun sistem SIG yang lengkap (Novitasari dkk. 2015). Visualisasi tingkat kekeringan aplikasi ArcGis yang digunakan adalah ArcMap, ArcCatalog, dan ArcToolbox. Dimana pengertian dari masing-masing aplikasi (Febyana 2016) tersebut adalah sebagai berikut:

1. *ArcMap* merupakan aplikasi utama yang digunakan dalam *ArcGis* dengan fungsi untuk mengolah, membuat (*create*), menampilkan (*viewing*), memilih (*query*), (*editing, composing, dan publishing*) peta.
2. *ArcCatalog* merupakan aplikasi yang berfungsi untuk mengatur atau mengorganisir berbagai macam data spasial yang digunakan dalam pekerjaan SIG. Fungsi ini meliputi tool untuk menjelajah (*browsing*), mengatur (*organizing*), membagi (*distribution*) dan menyimpan (*documentation*) data-data SIG.
3. *ArcToolbox* merupakan tool yang tersedia di dalam setiap komponen *ArcGis*, terdiri dari kumpulan aplikasi yang berfungsi sebagai *tool/perangkat* dalam melakukan berbagai macam analisis keruangan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Indeks Kekeringan Terbesar Periode Defisit 1 Bulanan dan 3 Bulanan

3.3.1 Periode defisit 1 bulanan

Indeks kekeringan terbesar periode defisit 1 bulanan pada masing-masing stasiun hujan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Indeks Kekeringan *SPI* Terbesar Periode Defisit 1 Bulanan Pada Masing-Masing Stasiun Hujan

Stasiun Hujan	SPI	Kategori	Bulan	Tahun
Batinefukoko	-2,45	Sangat Kering	November	2012
Kesetnana	-3,44	Sangat Kering	November	2015
Niki-Niki	-2,24	Sangat Kering	Januari	2014
Noelnoni	-2,88	Sangat Kering	Januari	2010
Nulle	-3,55	Sangat Kering	Maret	2010
Oekam	-3,61	Sangat Kering	Januari	2014
Oinlasi	-2,27	Sangat Kering	Maret	2013
Panite	-2,66	Sangat Kering	Januari	2009
Polen	-2,30	Sangat Kering	April	2009

Berdasarkan Tabel 6, dapat dilihat bahwa indeks kekeringan terbesar yang terjadi pada Kabupaten Timor Tengah Selatan untuk periode defisit 1 bulanan sebesar -3,61 dengan kategori “sangat kering” yang terjadi pada bulan Januari tahun 2014 di Stasiun Hujan Oekam.

3.3.2 Periode defisit 3 bulanan

Tabel 7 berikut ini merupakan tabel indeks kekeringan terbesar periode defisit 3 bulanan pada masing-masing stasiun hujan.

Tabel 7. Indeks Kekeringan *SPI* Terbesar Periode Defisit 3 Bulanan Pada Masing-Masing Stasiun Hujan

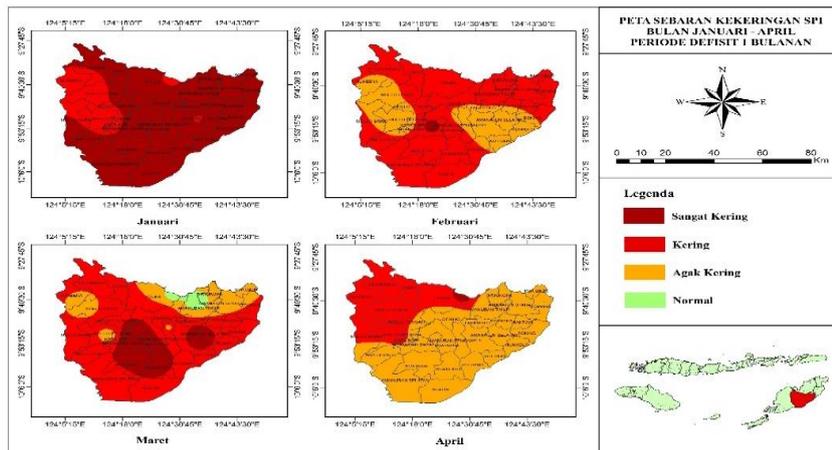
Stasiun Hujan	SPI	Kategori	Bulan	Tahun
Batinefukoko	-2,36	Sangat Kering	Juni	2018
Kesetnana	-3,19	Sangat Kering	November	2015
Niki-Niki	-2,03	Sangat Kering	Januari	2010
Noelnoni	-2,69	Sangat Kering	Juni	2018
Nulle	-3,19	Sangat Kering	Maret	2010
Oekam	-1,92	Kering	Juni	2015
Oinlasi	-2,07	Sangat Kering	Desember	2015
Panite	-1,74	Kering	Desember	2015
Polen	-1,91	Kering	Juni	2018

Berdasarkan Tabel 7, dapat dilihat bahwa indeks kekeringan terbesar yang terjadi pada Kabupaten TTS untuk periode defisit 3 bulanan sebesar -3,19 dengan kategori “sangat kering” yang terjadi pada bulan Maret tahun 2010 di Stasiun Hujan Nulle dan pada bulan November tahun 2015 di Stasiun Hujan Kesetnana.

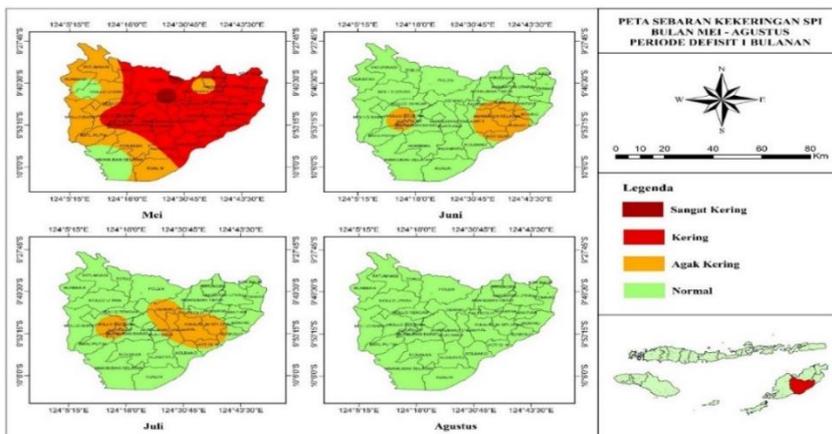
3.2. Peta Sebaran Kekeringan Kabupaten TTS

3.2.1. Peta sebaran kekeringan periode defisit 1 bulanan

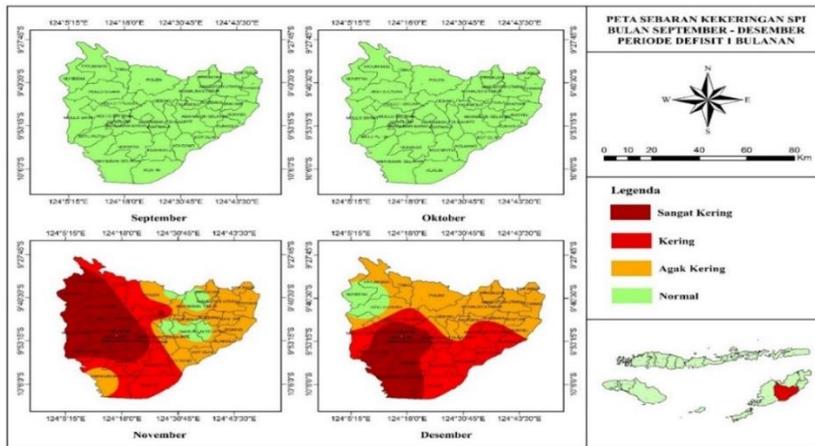
Gambar 3 sampai Gambar 5 menunjukkan peta sebaran kekeringan pada Kabupaten TTS berdasarkan indeks kekeringan bulanan terbesar periode defisit 1 bulanan dari masing-masing stasiun hujan.



Gambar 3. Peta Sebaran Kekeringan *SPI* Terbesar Bulan Januari-April Periode Defisit 1 Bulan



Gambar 4. Peta Sebaran Kekeringan *SPI* Terbesar Bulan Mei-Agustus Periode Defisit 1 Bulan

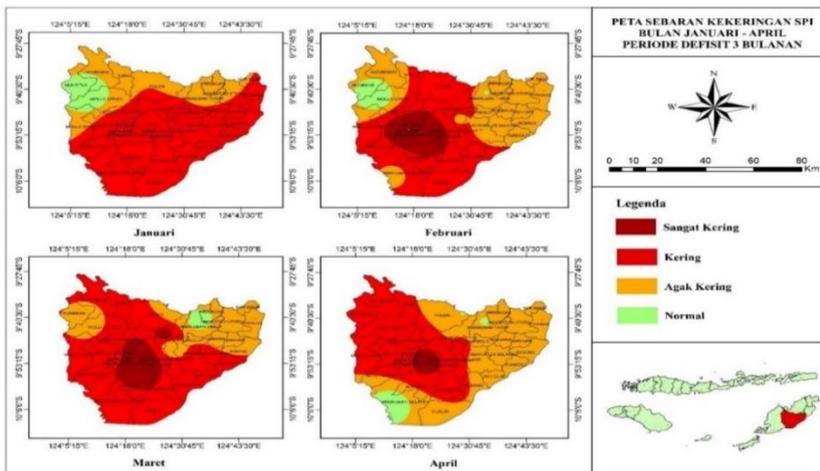


Gambar 5. Peta Sebaran Kekeringan *SPI* Terbesar Bulan September-Desember Periode Defisit 1 Bulanan

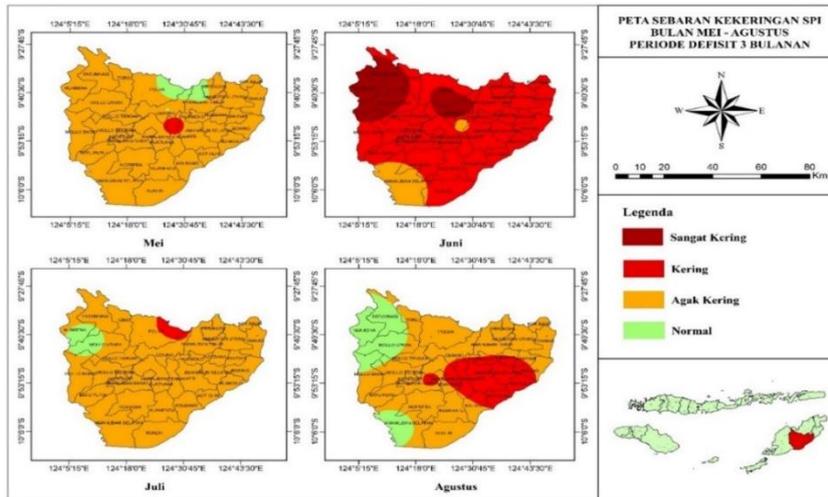
Berdasarkan Gambar 3 sampai Gambar 5 dapat dilihat bahwa berdasarkan indeks kekeringan terbesar periode defisit 1 bulanan, bulan Januari merupakan bulan dengan tingkat kekeringan terparah dimana semua kecamatan di Kabupaten Timor Tengah Selatan pernah berada dalam kondisi “sangat kering”.

3.2.2. Peta sebaran kekeringan periode defisit 1 bulanan

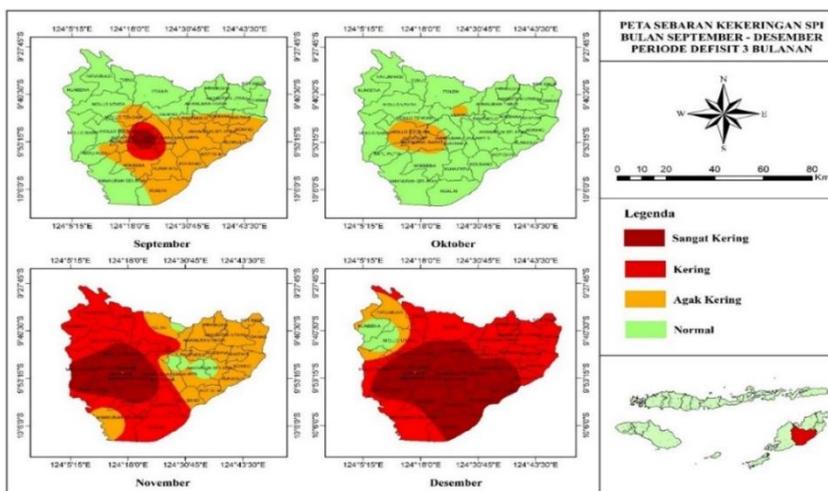
Gambar 6 sampai Gambar 8 menunjukkan peta sebaran kekeringan pada Kabupaten TTS berdasarkan indeks kekeringan bulanan terbesar periode defisit 3 bulanan dari masing-masing stasiun hujan.



Gambar 6. Peta Sebaran Kekeringan *SPI* Terbesar Bulan Januari-April Periode Defisit 3 Bulanan



Gambar 7. Peta Sebaran Kekeringan *SPI* Terbesar Bulan Mei-Agustus Periode Defisit 3 Bulan



Gambar 8. Peta Sebaran Kekeringan *SPI* Terbesar Bulan September-Desember Periode Defisit 3 Bulan

Berdasarkan Gambar 6 sampai Gambar 8 dapat dilihat bahwa berdasarkan indeks kekeringan terbesar periode defisit 3 bulan, bulan Desember merupakan bulan dengan tingkat kekeringan terparah dimana terdapat 20 kecamatan pada Kabupaten Timor Tengah selatan yang wilayahnya pernah berada dalam kondisi “sangat kering”.

3.2.3. Analisis peta sebaran kekeringan Kabupaten TTS

Berdasarkan hasil pemetaan kekeringan terbesar yang telah ditunjukkan pada Gambar 3 sampai Gambar 5 untuk periode defisit 1 bulan dan Gambar 5 sampai Gambar 8 untuk periode defisit 3 bulan yang telah diperoleh, maka selanjutnya akan dilakukan analisis untuk menentukan daerah-daerah yang mengalami kekeringan.

1. Periode Defisit 1 Bulan

Berdasarkan hasil analisis, semua kecamatan mengalami kekeringan secara merata pada bulan Januari, Februari dan April. Bulan Januari merupakan bulan dengan tingkat kekeringan terparah dimana semua kecamatan pernah berada dalam kondisi “sangat kering”.

2. Periode Defisit 3 Bulan

Berdasarkan hasil analisis, semua kecamatan mengalami kekeringan secara merata hanya pada bulan Juni. Namun bulan Desember merupakan bulan dengan tingkat kekeringan terparah dimana terdapat 20 kecamatan yang wilayahnya pernah berada dalam kondisi “sangat kering”.

4. Kesimpulan

Hasil analisis indeks kekeringan terbesar menggunakan *Standardized Precipitation Index (SPI Method)* pada Kabupaten Timor Tengah Selatan diperoleh untuk periode defisit 1 bulanan indeks kekeringan terbesar yaitu -3,61 dengan kategori “sangat kering” yang terjadi pada bulan Maret tahun 2014 di Stasiun Hujan Oekam, sedangkan untuk periode defisit 3 bulanan indeks kekeringan terbesar yaitu -3,19 dengan kategori “sangat kering” yang terjadi pada bulan Maret tahun 2010 di Stasiun Hujan Nulle dan pada bulan November tahun 2015 di Stasiun Hujan Kesetnana. Hasil analisis peta sebaran kekeringan pada Kabupaten Timor Tengah Selatan diperoleh untuk periode defisit 1 bulanan semua kecamatan mengalami kekeringan secara merata pada bulan Januari, Februari dan April. Bulan Januari merupakan bulan dengan tingkat kekeringan terparah dimana semua kecamatan pernah berada dalam kondisi “sangat kering”, sedangkan untuk periode defisit 3 bulanan semua kecamatan mengalami kekeringan secara merata hanya pada bulan Juni, namun bulan Desember merupakan bulan dengan tingkat kekeringan terparah dimana terdapat 20 kecamatan yang wilayahnya pernah berada dalam kondisi “sangat kering”.

5. Saran

Diharapkan pemerintah setempat dapat mengambil langkah antisipasi yang tepat dalam mengatasi masalah kekeringan di masa yang akan datang. Untuk memperoleh hasil yang lebih akurat diharapkan menggunakan data hujan dengan durasi lebih dari 20 tahun. Juga diperlukan adanya perhitungan curah hujan rata-rata menggunakan metode lain dan diperlukan adanya analisa kekeringan setidaknya menggunakan dua metode yang berbeda agar dapat dijadikan pembandingan untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai kekeringan pada suatu daerah.

Daftar Pustaka

- Ahsanita, Dian. 2018. “Analisa Kekeringan Menggunakan Metode Palmer Drought Severity Index (PDSI) Dan Thornthwaite-Mather Di Kecamatan Praya Timur Kabupaten Lombok Tengah.” Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mataram.
- Aziz, Abdul, and Ali Masduqi. 2013. “Indeks Kekeringan Di Kabupaten Nganjuk.” Jurusan Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Sepuluh November.
- Febyana Dwy Triesna, Kadek. 2016. “Analisis Tingkat Kekeringan Di Wilayah Lombok Bagian Selatan Dengan Menggunakan Metode EDI (Effective Drought Index).” Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mataram.
- Hayes, Michael J, Mark D Svoboda, Donald A Wihite, and Olga v Vanyarkho. 1999. “Monitoring the 1996 Drought Using the Standardized Precipitation Index.” *Bulletin of the American meteorological society* 80(3): 429–38.
- Ina-Geoportal. 2021. “Peta SHP Kabupaten Timor Tengah Selatan.” <https://tanahair.indonesia.go.id> (Februari 1, 2021).
- Jocom, Hary, Daniel D Kameo, Intiyas Utami, and A Ign Kristijanto. 2016. “Air Dan Konflik: Studi Kasus Kabupaten Timor Tengah Selatan.” *Jurnal Ilmu Lingkungan* 14(1): 51–61.
- Noviana, Ana. 2015. “Kekeringan: 10 Sumur Bor Di Timor Tengah NTT.” *Bisnis.com*. <https://kabar24.bisnis.com/read/20150626/78/447683/kekeringan-10-sumur-bor-di-timor-tengah-ntt> (June 24, 2021).
- Novitasari, Nyoman Winda, Arief Laila Nugraha, and Andri Suprayogi. 2015. “Pemetaan Multi Hazards Berbasis Sistem Informasi Geografis Di Kabupaten Demak Jawa Tengah.” *Jurnal Geodesi Undip* 4(4): 181–90.
- Reed, Shelia. 1995. “Pengantar Tentang Bahaya.” *Program Pelatihan Manajemen Bencana. UNDP*.
- Saidah, Humairo, M Bagus Budianto, and Lilik Hanifah. 2017. “Analisa Indeks Dan Sebaran Kekeringan Menggunakan Metode Standardized Precipitation Index (SPI) Dan Geographical Information System (GIS) Untuk Pulau Lombok.” *Jurnal Spektran* 5(2): 173–79.
- Sila, Candri. 2016. “Analisa Kekeringan Di Kecamatan Sekotong Dengan Metode Standardized Precipitation Index (SPI) Dan Desil.” Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mataram.