



Terbit *online* pada laman web jurnal :
<https://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/index>

SAINSTEK

[ISSN \(Print\) 2337-6910](#) | [ISSN \(Online\) 2460-1039](#)



Analisis Indeks Kekeringan Meteorologis dan Karakteristik Kebakaran Lahan Gambut Kabupaten Tanjung Jabung Timur

Ollga Febiola ^a, Sigit Sutikno ^b, Lita Darmayanti ^c

^{a,b,c}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 24 Januari 2023

Revisi Akhir: 09 November 2023

Diterbitkan *Online*: 29 Juni 2024

KATA KUNCI

Kebakaran, Gambut, SPI, Kekeringan

KORESPONDENSI

Telepon: 082211528816

E-mail: febiolaollga@gmail.com

ABSTRACT

Provinsi Jambi merupakan Provinsi dengan lahan gambut terluas ketiga di Pulau Sumatera. Kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Tanjung Jabung Timur erat kaitannya dengan faktor meteorologi yaitu minimnya jumlah curah hujan sebagai sumber alat pemadam kebakaran. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis karakteristik kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Tanjung Jabung Timur yang akan dikorelasikan dengan kondisi kekeringan dengan metode Indeks Presipitasi Terstandarisasi atau *Standardized Precipitation Index (SPI)* dikembangkan oleh McKee et al (1993). Analisis karakteristik kebakaran lahan gambut menggunakan sebaran *hotspot* (tingkat kepercayaan > 60%) dengan menggunakan citra Landsat dan pola yang terbentuk sebagai indikasi areal luasan kebakaran yang diakibatkan oleh data titik panas dalam kurun waktu 8 tahun (2013-2020). Hasil analisis karakteristik kebakaran seperti luas area bekas terbakar, durasi kebakaran dan laju kebakaran yang terjadi di setiap tahun. Data analisis *hotspot* dilakukan tumpang tindih dengan teknik *on-off layering* terhadap citra Landsat yang sebelumnya dilakukan komposit band untuk proses digitasi polygon menggunakan GIS (*Geographic Information System*). Karakteristik kebakaran Kabupaten Tanjung Jabung Timur dalam kurun waktu selama 8 tahun sejak tahun 2013 sampai tahun 2020 dengan jumlah luas area terbakar 151.815 Ha dengan durasi kebakaran selama 261 hari dan laju kebakaran 6381.762 ha/hari. Selama kurun waktu 8 tahun luas area terbakar terbesar terjadi pada tahun 2019 dengan luas 75.042 Ha yang terjadi kebakaran berturut turut pada bulan Agustus, September, dan Oktober dan Indeks kekeringan dengan nilai SPI minimum -2,5809 pada tahun 2019 bulan Oktober dengan klasifikasi amat sangat kering. Hubungan antara kondisi kekeringan dan kejadian kebakaran di Kabupaten Tanjung Jabung Timur menunjukkan bahwa kejadian kebakaran (*hotspot*) rentan bertambah seiring dengan kejadian kekeringan.

1. PENDAHULUAN

Kebakaran hutan dan lahan adalah fenomena hal biasa terjadi di Indonesia dan telah menjadi perhatian lokal dan global. Kebakaran hutan dan kebakaran lahan termasuk masalah serius. Karakteristik kebakaran hutan dan lahan di Asia Tenggara berkaitan erat dengan keadaan lahan gambut dan tata kelola lahan. Akibatnya, aktivitas kebakaran di wilayah tersebut memiliki fluktuasi tahunan yang kuat dalam jangka waktu yang lama. Lahan gambut memiliki akar jauh di bawah permukaan tanah, dapat menyebabkan penyebaran api yang cepat dan sulit untuk dipadamkan memungkinkan api terperangkap di area gambut yang tebal sehingga dapat menyala kembali ketika

gambut dalam kondisi kering dan panas [1]. Lahan gambut di wilayah Jambi telah mengalami kanalisasi yang mempengaruhi muka air gambut dan sangat rawan kering dimusim kemarau. Pada dasarnya lahan gambut memiliki peran ekologis yang sangat penting sebagai tempat penyimpanan karbon, penyimpanan air, konversi biodiversitas dan aktivitas ekonomi masyarakat setempat [2]. Hal ini menyebabkan Kabupaten Tanjung Jabung Timur menjadi daerah yang rawan terhadap kebakaran hutan dan lahan, baik yang disebabkan oleh kelalaian masyarakat maupun kelalaian pihak perusahaan. Mengingat pentingnya lahan gambut di Provinsi Jambi secara ekonomis maupun secara ekologis, maka pengelolaan dan pemanfaatannya harus dilakukan secara hati-hati dengan berupaya mendapatkan manfaat secara optimal namun dengan tetap mempertahankan fungsi ekologisnya. Hal ini harus menjadi perhatian serius semua pihak sehingga perlindungan gambut terhadap kebakaran harus menjadi prioritas. Jumlah curah hujan yang rendah menyebabkan berkurangnya cadangan

air tanah (kekeringan meteorologis) apabila terjadi dalam kurun waktu yang lama, kondisi di wilayah tersebut dapat terganggu bahkan berpotensi menimbulkan kebakaran pada wilayah di atasnya. Penelitian ini akan menganalisis karakteristik kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Tanjung Jabung Timur yang akan dikorelasikan dengan kondisi kekeringan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut

Penyebab utama dari terjadinya kebakaran hutan dan lahan adalah karena perbuatan manusia yaitu adanya aktivitas pembukaan lahan maupun pembersihan lahan. Kebakaran hutan akibat pembukaan lahan di Sumatera diperkirakan akan terus berlanjut seiring dengan berlangsungnya pembukaan perkebunan baru [3]. Kebakaran hutan dan lahan terus berlanjut tanpa henti, bahkan terbukti tidak harus terjadi pada saat adanya El-Nino yang berkepanjangan untuk beraksi lebih lama, karena tanpa adanya El-Nino pun kebakaran hutan dan lahan yang terjadi tetap besar dan semakin buruk [4]. Kebakaran hutan dan lahan terjadi pada akhir Januari 2014 yang berlokasi di Riau, Sumatera Selatan, Jambi, Kalimantan Tengah, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur dan dilaporkan pula terjadi cukup signifikan di Papua, Kalimantan Utara dan Sulawesi[5]. Kebakaran hutan dan lahan dikelompokkan menjadi 3 tipe yaitu kebakaran bawah (*ground fire*) yang merupakan kebakaran yang terjadi pada bagian bawah permukaan tepatnya pada lapisan organik. Kebakaran permukaan (*surface fire*) yaitu kebakaran yang terjadi di permukaan gambut yang membakar seresah, semak belukar, pancang, dan limbah hasil kegiatan *logging*[6].

2.2 Karakteristik Citra Landsat dan Hotspot

Satelit Landsat adalah satelit tertua dalam program pengamatan Bumi AS, awalnya bernama ERTS (*Earth Resource Technology Satellite*) dan kemudian menjadi Landsat pada tahun 1974. Hingga saat ini, de satelit telah diluncurkan. Perkembangan citra satelit Landsat, mulai dari Landsat-1 hingga Landsat-8. Proses identifikasi kebakaran lahan gambut menggunakan citra satelit Landsat 8 diperoleh 753 kombinasi RGB. *Hotspot* merupakan suatu indikator yang ada pada suatu tempat yang dapat diartikan sebagai daerah yang memiliki suhu relatif lebih tinggi dibandingkan dengan daerah disekitarnya berdasarkan ambang batas suhu tertentu yang terpantau oleh satelit penginderaan jauh [7]. Titik panas (*hotspot*) sering dijadikan sebagai indikator terjadinya kebakaran lahan di suatu daerah, sehingga semakin banyak titik api maka semakin besar potensi kebakaran di suatu daerah. *Confidence level*, tingkat kepercayaan kualitas *hotspot* (0% sampai 100%). Tingkat kepercayaan menunjukkan bahwa semakin nilai tinggi kepercayaan pada suatu data *hotspot*, maka semakin tinggi pula potensi bahwa *hotspot* tersebut benar-benar menunjukkan terjadinya kebakaran hutan/lahan [7]. Makna tingkat kepercayaan dalam informasi data *hotspot* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tingkat Kepercayaan (C)	Kelas	Tindakan
$0\% \leq C < 30\%$	Rendah	Perlu diperhatikan
$30\% \leq C < 80\%$	Nominal	Waspada
$80\% \leq C \leq 100\%$	Tinggi	Segera penanggulangan

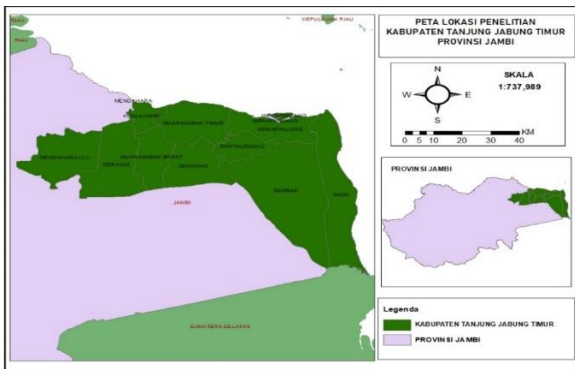
2.3 Kekeringan Standardized Precipitation Index (SPI)

Kekeringan meteorologis adalah kekeringan yang berkaitan dengan besaran curah hujan yang terjadi berada di bawah kondisi normalnya pada suatu musim. Perhitungan tingkat kekeringan meteorologis merupakan indikasi pertama terjadinya kondisi kekeringan [8]. [9]menjelaskan bahwa kekeringan merupakan salah satu jenis bencana alam yang terjadi secara perlahan, berlangsung lama sampai musim hujan tiba, berdampak sangat luas dan bersifat lintas sektor.

Indeks kekeringan *Standardized Precipitation Index* (SPI) merupakan suatu perangkat utama untuk mendeteksi, memantau, dan mengevaluasi kejadian kekeringan. Metode *Standardized Precipitation Index* (SPI) merupakan salah satu metode yang dikembangkan oleh McKee tahun 1993 untuk mengetahui tingkat kekeringan suatu wilayah dengan menggunakan nilai-nilai dari klasifikasi tingkat kekeringannya[10]. Metode SPI dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kekeringan pada wilayah dengan iklim yang berbeda-beda. Selain itu, metode SPI dapat digunakan untuk indeks kekeringan lahan dengan rentang waktu pendek maupun panjang karena menggunakan data statistik yang konsisten. Metode SPI memiliki kelebihan yaitu dapat menginterpretasikan tingkat keparahan kekeringan pada skala waktu dan dapat menentukan kering dan basah dengan cara yang sama hanya dengan data curah hujan. Selain itu, kelemahan SPI adalah menggunakan berbagai variabel curah hujan jangka panjang dan hanya dapat menganalisis kekeringan meteorologis [11].

3. METODOLOGI

Kabupaten Tanjung Jabung Timur Provinsi Jambi menjadi fokus penelitian yang merupakan lokasi rawan kebakaran hutan dan lahan. Wilayah Provinsi Jambi merupakan wilayah yang memiliki potensi kebakaran hutan dan lahan setiap tahun, hal ini terjadi karena di wilayah tersebut memiliki sebaran lahan gambut yang terdapat pada berbagai kabupaten yang berada di kawasan hilir serta bagian gugus pantai timur Sumatera yaitu terdiri dari Kabupaten Tanjung Jabung Timur (46%). Lahan gambut di wilayah Jambi telah mengalami kanalisasi yang mempengaruhi muka air gambut dan sangat rawan kering dimusim kemarau. Penelitian ini menggunakan kurun waktu 8 tahun yaitu pada tahun 2013 hingga tahun 2020.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan data *hotspot* dari citra MODIS Satelit Terra dan Aqua dengan tingkat kepercayaan (*confidence level*) >60%. Pemilihan tingkat kepercayaan >60% pada data *hotspot* berdasarkan pada metode perekaman yang dilakukan oleh satelit Terra dan Aqua, dimana suatu *hotspot* di wilayah tertentu telah dilalui dan direkam secara bergantian oleh kedua satelit tersebut yaitu satelit Terra dan Aqua. Pengumpulan citra Landsat dengan jumlah citra minimal dua tanggal perekaman pada tiap *scene*, yaitu periode sebelum, saat terjadi dan setelah terjadinya kebakaran. Pemilihan tanggal perekaman citra Landsat berdasarkan rentang tanggal pengamatan. Lokasi *scene* pada citra Landsat ditentukan berdasarkan sebaran data *hotspot*. Pada penelitian ini menggunakan citra Landsat-8 OLI/TIRS (*Onboard Operational Land Imager/Thermal Infrared Sensor*). Citra satelit Landsat-8 tersebut memiliki resolusi spasial yang cukup baik yaitu 30 meter untuk analisis terkait dengan perubahan fenomena alam, serta resolusi temporal 16 harian. Citra Landsat tersebut berasal dari USGS (*United States Geological Survey*) yang dapat diunduh pada *website* (<http://earthexplorer.usgs.gov/>) dengan rentang waktu pengambilan data mulai dari tahun 2013 hingga tahun 2020.

Penyebab utama kebakaran hutan dan lahan di Indonesia meliputi faktor curah hujan dan anomali[12]. Penelitian ini menggunakan data curah hujan satelit karena keterbatasan alat pengukur hujan di daerah penelitian. Salah satu teknologi satelit yang sudah dikembangkan adalah data hujan CHIRPS (*Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station*).

Setelah pengumpulan data kemudian dilakukan beberapa analisis yang terdiri dari analisis data kejadian kebakaran, analisis spasial dan analisis kekeringan. Data yang terkumpul selanjutnya akan dianalisa lebih lanjut berdasarkan kondisi kebakaran di lahan gambut. Analisis spasial dilakukan dengan menggunakan *software* ArcGIS 10.3 kemudian diolah menggunakan metode *image processing* dengan cara melakukan *overlay* pada data *hotspot* dan data satelit Citra Landsat untuk mendapatkan penyebaran dan *trend* kejadian kebakaran lahan gambut dari tahun ke tahun. Citra Landsat dianalisis dengan menggunakan *Geographic Information System* (GIS), sehingga mendapatkan data karakteristik kejadian kebakaran seperti luas kebakaran, lokasi kebakaran dan karakteristik kebakaran untuk masing-masing kejadian kebakaran. Langkah-langkah analisis spasial dan temporal adalah sebagai berikut:

- a. Mengunduh data *hotspot* harian melalui *website*
- b. Melakukan analisis nilai kerapatan titik panas
- c. Melakukan tumpang susun dan mengidentifikasi data *hotspot* dengan batas wilayah penelitian yaitu Kabupaten Tanjung Jabung Timur

- d. Melakukan digitasi areal kebakaran berdasarkan data citra Landsat sesuai dengan data *hotspot* dan analisis kerapatan titik panas.
- e. Mengolah dan menganalisis hasil *overlay* dengan menggunakan *software* Microsoft Excel.
- f. Menyajikan data hasil perhitungan data *hotspot* dalam bentuk grafik, tabel serta layout peta data *hotspot*.

Perhitungan nilai SPI dilakukan di Kabupaten Tanjung Jabung Timur yang selesai dibagi menjadi 4 grid. Nilai SPI dapat dihitung menggunakan jumlah curah hujan bulanan yang diperoleh dari data hujan CHIRPS yang telah diolah sebelumnya. Nilai SPI yang diperhitungkan pada penelitian ini dilakukan perhitungan SPI periode 2 minggu dan dihitung dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Tahapan-tahapan perhitungan nilai SPI adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah curah hujan bulanan per grid.
- b. Menghitung *mean*, Standar deviasi, alpha dan beta setiap bulan selama 8 tahun.
- c. Menghitung distribusi gamma menggunakan persamaan 1.
- d. Menghitung nilai SPI menggunakan Persamaan 6 ataupun 8, penggunaan rumus SPI tergantung dengan nilai H(x) yang didapat. Nilai H(x) dihitung menggunakan Persamaan 5.
- e. Setelah nilai SPI didapatkan kemudian melakukan penentuan tingkat kekeringan berdasarkan Tabel 2.

Tabel 2 Klasifikasi SPI

Nilai SPI	Klasifikasi
2,00	Amat sangat basah
1,50 – 1,99	Sangat basah
1,00 – 1,49	Cukup basah
0,99 – (-0,99)	Mendekati normal
-1,00 – (-1,49)	Cukup kering
-1,50 – (-1,99)	Sangat kering
-2,00 atau < (-2,00)	Amat sangat kering

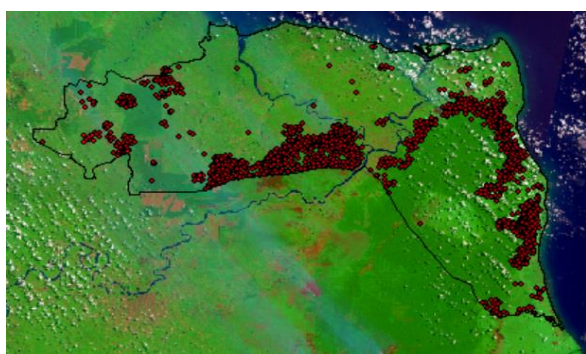
Sumber : McKee, 1993

Pemetaan indeks kekeringan dilakukan jika telah dihasilkan nilai SPI dan tingkat kekeringan. Pemetaan indeks kekeringan bertujuan untuk menunjukkan sebaran spasial indeks kekeringan untuk merepresentasikan tingkat keparahan kekeringan dengan menggunakan *software* ArcGIS.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

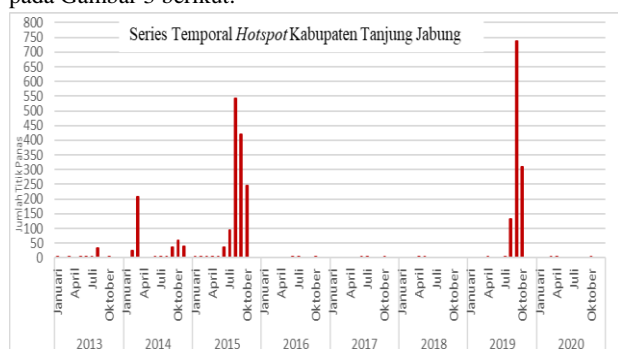
4.1. Pola Sebaran Data Hotspot

Titik panas (*hotspot*) merupakan indikator pada suatu lokasi yang dapat diartikan sebagai suatu daerah dengan suhu yang relatif lebih tinggi dari daerah sekitarnya berdasarkan ambang batas suhu yang dipantau oleh satelit penginderaan jauh tertentu[7]. Pemilihan data *hotspot* untuk penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan lebih dari 60%. Hasil pemetaan spasial dengan kumulatif data titik panas selama kurun waktu 8 tahun di Kabupaten Tanjung Jabung Timur dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Visualisasi *hotspot* Kabupaten Tanjung Jabung Timur (2013-2020)

Posisi sebaran *hotspot* di Kabupaten Tanjung Jabung Timur seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Sebaran data hotspot yang berulang serta bergerombol pada suatu lokasi dapat dijadikan sebagai penanda adanya kejadian kebakaran. Sebaran data hotspot di Kabupaten Tanjung Jabung Timur secara temporal dari tahun 2013 hingga tahun 2020 disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 3 berikut.



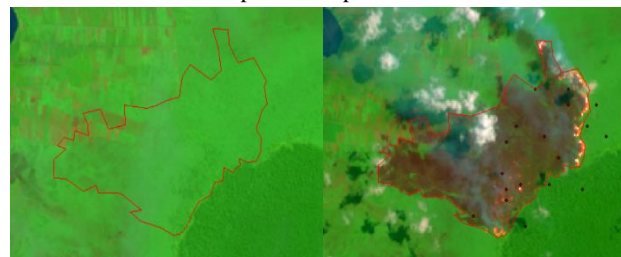
Gambar 3. Grafik *time series hotspot* bulanan Kabupaten Tanjung Jabung Timur

Grafik yang tersaji pada Gambar 3. terlihat adanya titik *hotspot* melalui pantauan satelit MODIS selama kurun waktu 8 tahun cenderung mengalami naik-turun. Terlihat bahwa pada Kabupaten Tanjung Jabung Timur mengalami kejadian kebakaran dalam setahun dengan jumlah deteksi data *hotspot* tertinggi terjadi pada bulan September tahun 2019 yang mencapai jumlah *hotspot* sebanyak 738 titik. Deteksi data *hotspot* yang terpantau oleh satelit MODIS tersebut dimulai dari tahun 2013–2020 bermula pada bulan Januari dengan ditandai munculnya beberapa titik *hotspot* hingga bulan Agustus yang berhubungan dengan jatuhnya musim kemarau yang terjadi di Provinsi Jambi.

4.2. Analisis Karakteristik Kebakaran Lahan Gambut

Hasil analisis secara spasial pada daerah yang terbakar dan sebelum terbakar Kabupaten Tanjung Jabung Timur salah satunya pada tahun 2015 berdasarkan citra Landsat 8 dengan teknik *on-off layer* yang telah dilakukan kombinasi pada *band 753* menggunakan GIS. Gambar tersebut menjelaskan bahwa pada bulan Juni tahun 2015, tutupan lahan poligon di Kabupaten Tanjung Jabung Timur masih berupa vegetasi hijau dan titik api belum menyebar di wilayah sebelum kejadian kebakaran, sedangkan pada analisis citra bulan Agustus tahun 2015 terlihat jelas bahwa adanya penambahan areal bekas terbakar yang berwarna merah kecoklatan dan tersebar di berbagai wilayah Kabupaten Tanjung Jabung timur. Kenampakan data titik panas

(*hotspot*) yang mengakibatkan munculnya areal bekas terbakar melalui citra Landsat dapat dilihat pada Gambar 4. di bawah ini.



a. Citra Juli 2015 b. Citra Agustus 2015
Gambar 4. Perubahan luas areal terbakar Kabupaten Tanjung Jabung Timur

Karakteristik lahan gambut yang rentan terbakar juga dipengaruhi oleh sebaran titik api (*hotspot*) kemungkinan mengikuti pola tertentu yang sangat berhubungan dengan kondisi tutupan lahan. Karakteristik lahan gambut meliputi (Hidayati et al., 2022):

- 1) Luas area bekas terbakar yaitu suatu lokasi yang memiliki permukaan lahan sudah terbakar secara keseluruhan atau hampir seluruhnya terbakar (sekitar >80%). Area yang telah terbakar ditunjukkan oleh citra satelit Landsat berwarna coklat kemerahan, sedangkan area yang tidak terbakar ditunjukkan oleh vegetasi hijau di area lokasi tersebut.
- 2) Durasi kebakaran (hari) adalah lamanya jumlah hari terjadinya kejadian kebakaran di suatu wilayah. Durasi kebakaran dapat dihitung dari awal hingga akhir munculnya data *hotspot* dalam periode waktu tertentu.
- 3) Laju kebakaran dapat diartikan sebagai perbandingan antara luas areal bekas terbakar dengan lamanya durasi kebakaran lahan yang dinyatakan dalam satuan ha/hari.

Hasil digitasi citra Landsat digambarkan dengan poligon berwarna merah saat kejadian kebakaran dari tahun 2013 hingga tahun 2020. Proses digitasi dilakukan dengan menggambar garis poligonal secara visual, yaitu area saat kejadian terbakar atau setelah terjadi kebakaran disaat kondisi citra Landsat saat terbakar tertutup awan sehingga tidak bisa dilakukan proses digitasi. Berdasarkan hasil digitasi citra Landsat dengan menggunakan sistem GIS yang menghasilkan Gambar 4.4 maka diperoleh areal bekas terbakar dengan luasan yang mencapai 8687 ha yang terjadi pada bulan Agustus tahun 2015 dengan durasi selama 20 hari dengan laju kebakaran sebesar 434,350 ha/hari. Selanjutnya, karakteristik kejadian kebakaran yang terkait dengan luas areal bekas terbakar, durasi kebakaran dan laju kebakaran selama kurun waktu 8 tahun dari tahun 2013–2020 disajikan dalam Tabel 3. berikut.

Tabel 3. Karakteristik kebakaran Kabupaten Tanjung Jabung Timur

Tahun	Bulan Kejadian Kebakaran	Luas Area Kebakaran	Durasi Kebakaran	Laju Kebakaran
		(ha)	(hari)	(ha/hari)
2013	Januari	0	1	0.000
	Maret	0	2	0.000
	Mei	0	2	0.000
	Juni	0	3	0.000
	Juli	0	2	0.000

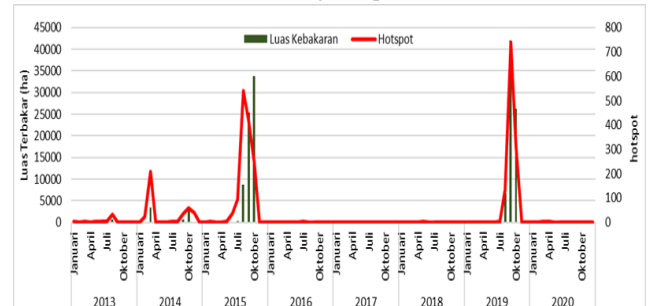
Tahun	Bulan Kejadian Kebakaran	Luas Area Kebakaran	Durasi Kebakaran	Laju Kebakaran
		(ha)	(hari)	(ha/hari)
2014	Agustus	731	9	81.222
	Februari	0	3	0.000
	Maret	3372	19	177.474
	Juni	0	1	0.000
	Juli	0	2	0.000
	Agustus	0	2	0.000
	September	708	7	101.143
	Oktober	3633	9	403.667
	November	0	4	0.000
	2015	Januari	0	1
2015	Februari	0	3	0.000
	Maret	0	1	0.000
	April	0	1	0.000
	Mei	0	3	0.000
	Juni	180	7	25.714
	Juli	208	18	11.556
	Agustus	8687	20	434.350
	September	25455	26	979.038
	Oktober	33799	30	1126.633
	2016	Juni	0	1
2016	Juli	0	3	0.000
	Oktober	0	1	0.000
	2017	Juni	0	1
2017	Juli	0	1	0.000
	Oktober	0	1	0.000
2018	April	0	1	0.000
	Mei	0	2	0.000
	2019	Juli	0	1
2019	Agustus	6682	18	371.222
	September	42027	26	1616.423
	Oktober	26333	25	1053.320
2020	Maret	0	2	0.000
	April	0	2	0.000
	Jumlah	151815	261	6381.762

Tabel 3. memaparkan hasil analisis data berdasarkan karakteristik kebakaran berupa luas areal terbakar, durasi kebakaran, dan laju kebakaran. Berdasarkan Tabel 4.2 diperoleh total luas areal kebakaran yang terjadi di Kabupaten Tanjung Jabung Timur dalam kurun waktu 8 tahun mencapai 151.815 ha dengan total durasi kejadian kebakaran selamaa 285 hari.

4.3. Hubungan Karakteristik Kebakaran Kabupaten Tanjung Jabung Timur

Hasil analisis data 8 tahun menggunakan citra Landsat dengan bantuan sistem GIS yang ditautkan ke data titik panas (*hotspot*) menghasilkan karakteristik kebakaran yang berbeda-beda.

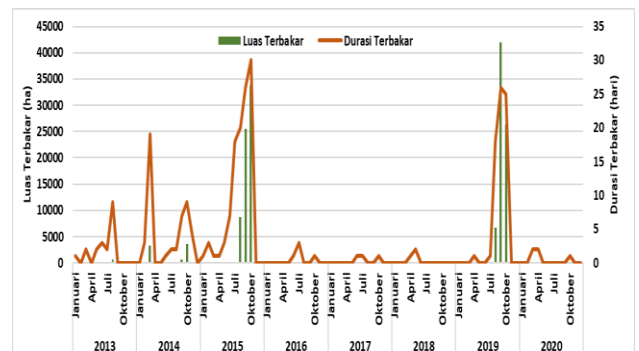
Karakteristik kebakaran yang terjadi di lahan gambut berkaitan dengan luas lahan kebakaran terhadap jumlah hotspot, durasi kebakaran dan laju kebakaran. Keterkaitan antara karakteristik kebakaran yang terjadi antara banyaknya data titik api (*hotspot*) dan luas area kebakaran. Kabupaten Tanjung Jabung Timur mengalami kondisi kering yang mengakibatkan terjadinya kebakaran gambut. Kejadian kebakaran juga menunjukkan bahwa luas area kebakaran bertambah seiring dengan munculnya data *hotspot* yang juga meningkat. Hubungan antara data *hotspot* terhadap meningkatnya luas areal bekas terbakar selama kurun waktu 8 tahun (2013-2020) disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik hubungan luas areal kebakaran dan jumlah hotspot

Berdasarkan grafik pada Gambar 4.5 pola luas areal kebakaran akan mengikuti pola kemunculan data *hotspot* selama kurun waktu 8 tahun di Kabupaten Tanjung Jabung Timur. Luas area kebakaran akan menurun saat intensitas jumlah data *hotspot* juga ikut menurun, begitu juga sebaliknya.

Hasil analisis karekteristik kebakaran selain hubungan antara luas kebakaran dengan data jumlah titik api (*hotspot*), terdapat hubungan antara luas kebakaran dengan durasi kebakaran dan hubungan antara laju kebakaran dan peningkatan luas area terbakar yang disajikan dalam bentuk grafik Gambar 6.

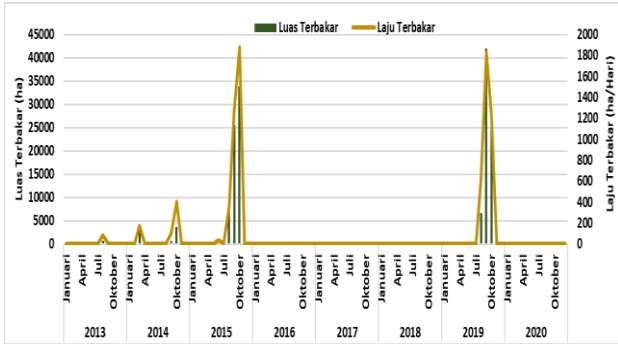


Gambar 6 Grafik hubungan luas areal kebakaran dan durasi kebakaran

Gambar 6 menjelaskan bahwa hubungan durasi kebakaran dan durasi kebakaran adalah berbanding lurus, dimana semakin lama jumlah hari terjadinya kebakaran maka semakin bertambah pula luas areal kebakaran yang terjadi di Kabupaten Tanjung Jabung timur. Kejadian kebakaran terparah di Kabupaten Tanjung Jabung Timur terjadi pada tahun 2015 dan Tahun 2019 dengan durasi kebakaran selama kurun waktu 8 tahun yaitu 24 hari pada tahun 2015 dan 23 hari pada tahun 2019.

Tabel 4. Klasifikasi nilai SPI Grid B1 Tahun 2015

Bulan/Tahun	2015	Tingkat Kekeringan
Januari I	-1.0731	Cukup Kering
Januari II	-0.6194	Mendekati Normal
Februari I	-0.6181	Mendekati Normal
Februari II	-1.0484	Cukup Kering
Maret I	0.6844	Mendekati Normal
Maret II	-0.3454	Mendekati Normal
April I	-0.2159	Mendekati Normal
April II	0.2947	Mendekati Normal
Mei I	1.3600	Cukup Basah
Mei II	-1.7478	Sangat Kering
Juni I	-0.4533	Mendekati Normal
Juni II	-1.1503	Cukup Kering
Juli I	-0.7695	Mendekati Normal
Juli II	-1.7899	Sangat Kering
Agustus I	-0.4629	Mendekati Normal
Agustus II	-1.1503	Cukup Kering
September I	-2.2717	Amat Sangat Kering
September II	-1.7090	Sangat Kering
Oktober I	-2.0562	Amat Sangat Kering
Oktober II	-2.0231	Amat Sangat Kering
November I	-0.9510	Mendekati Normal
November II	-0.2630	Mendekati Normal
Desember I	1.4933	Cukup Basah
Desember II	-0.0845	Mendekati Normal

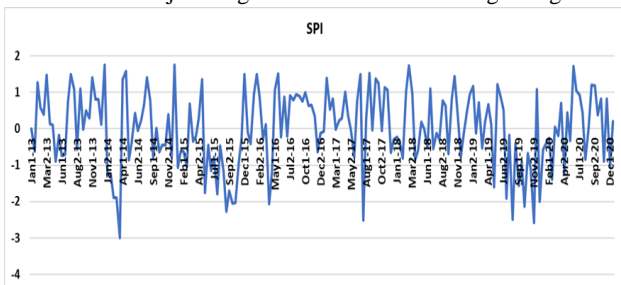


Gambar 7 Grafik Laju Kebakaran terhadap Luas Kebakaran Kabupaten Tanjung Jabung Timur

Berdasarkan hasil analisis, hubungan antara laju kebakaran dengan peningkatan luas kebakaran ditunjukkan pada Gambar 7 yaitu pertambahan luas kebakaran berbanding lurus dengan laju kebakaran. Pada tahun 2016 laju kebakaran di Kabupaten Tanjung Jabung Timur mulai mengalami penurunan hingga tahun 2018. Hal tersebut menandakan adanya keberhasilan pemerintah maupun stakeholder dalam upaya pencegahan kebakaran lahan gambut dan pemulihan lahan gambut yang terbakar. Namun tahun 2019 kebakaran besar lahan gambut kembali terjadi.

4.4. Analisis Indeks Kekeringan Meteorologis Metode SPI

Analisis indeks kekeringan periode 2 minggu menggunakan data hujan CHIRPS kumulatif per dua minggu. Berdasarkan analisis data curah hujan selanjutnya menghitung nilai SPI menggunakan Persamaan (6) ataupun Persamaan (8). Namun, beberapa parameter seperti mean rata – rata (\bar{x}), standar deviasi (s), lamda (ϵ), beta (β), (α), dan frekuensi kejadian 0 (q) diperlukan sebelum mendapatkan nilai SPI. Berikut merupakan contoh perhitungan nilai SPI pada grid B1 untuk bulan Januari I. Kemudian nilai indeks kekeringan tersebut ditampilkan dalam bentuk grafik. Gambar 5 menunjukkan grafik nilai indeks kekeringan di grid B1.



Gambar 8. Grafik Nilai Indeks Kekeringan SPI Periode 2 minggu grid B1

Setelah nilai SPI didapatkan, ditentukan tingkat kekeringan berdasarkan tabel klasifikasi tingkat kekeringan yang menunjukkan tingkat kekeringan untuk grid B1 dari tahun 2013 hingga tahun 2020. Berikut hasil tingkat kekeringan tahun 2015 untuk tahun lainnya dapat dilihat pada lampiran.

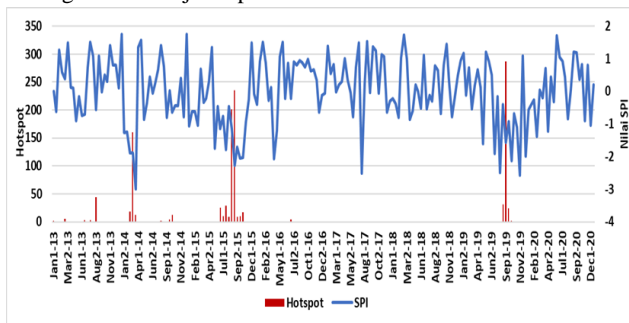
Berdasarkan hasil analisis kekeringan grid B1 tahun 2013 – 2020. Tahun 2014 klasifikasi tingkat kekeringan minimum amat sangat kering terjadi pada bulan Maret dengan nilai SPI -2,9880. Pada tahun 2015 nilai SPI minimum terjadi pada bulan September-I dengan klasifikasi tingkat kekeringan Amat Sangat Kering dengan nilai SPI -2,2717. Selain pada bulan September tingkat kekeringan pada tahun 2015 terjadi pada bulan Oktober klasifikasi tingkat kekeringan Amat sangat kering dengan nilai SPI -2,0562. Tahun 2016 dan tahun 2017 klasifikasi tingkat kekeringan minimum dengan amat sangat kering dengan nilai SPI -2,0668 , -2,5071 yang terjadi pada bulan April dan Juli. Tahun 2019 tingkat kekeringan terjadi pada bulan November dengan nilai minimum SPI -2,5809 klasifikasi amat sangat kering. Kondisi tingkat kekeringan dengan klasifikasi cukup kering dengan nilai SPI minimum -1,3911 terjadi pada bulan Februari tahun 2020. Pada tahun 2013 dan tahun 2018 klasifikasi tingkat kekeringan dalam kategori mendekati normal dengan nilai SPI terkecil -0,8941 dan -0,8536 terjadi pada bulan Mei dan April. Berdasarkan uraian di atas dapat direkapitulasi tingkat kekeringan beserta nilai SPI minimum pada setiap tahunnya. Tabel 5. menunjukkan rekapitulasi tingkat kekeringan dan nilai SPI minimum setiap Tahunnya.

Tabel 5 Tingkat Kekeringan Minimum Grid B1

No	Tahun	Nilai SPI minimum	Bulan	Tingkat Kekeringan
1	2013	-0.8941	Mei-I	Mendekati Normal
2	2014	-2.9880	Maret-II	Amat Sangat Kering
3	2015	-2.2717	Sep-I	Amat Sangat Kering
4	2016	-2.0668	April-I	Amat Sangat Kering
5	2017	-2.5071	Juli-II	Amat Sangat Kering
6	2018	-0.8536	Apr-I	Mendekati Normal
7	2019	-2.5809	Nov-II	Amat Sangat Kering
8	2020	-1.3911	Feb-II	Cukup Kering

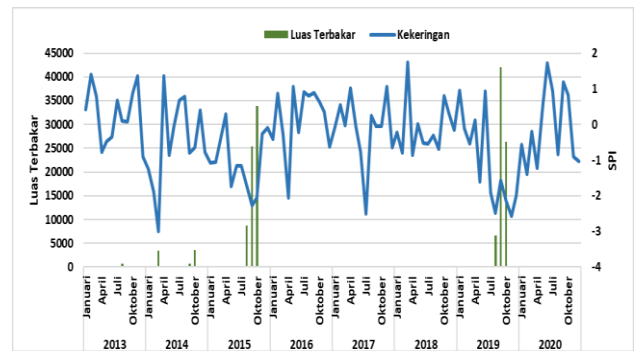
4.5. Hubungan Indeks Kekeringan dengan Kejadian Kebakaran

Perubahan iklim bukan satu-satunya penyebab kebakaran hutan dan lahan, tetapi tingkat kekeringan yang lebih tinggi dapat meningkatkan resiko kebakaran di Kabupaten Tanjung Jabung Timur. Berdasarkan hasil perhitungan indeks kekeringan dan tingkat kekeringan yang telah didapat maka disajikan dalam bentuk tabel untuk hasil rekapitulasi klasifikasi kondisi tingkat kekeringan terhadap kejadian kebakaran dan grafik yang menunjukkan korelasi antara indeks kekeringan dengan kejadian kebakaran yang terjadi dalam kurun waktu 8 tahun dari tahun 2013 sampai tahun 2020. Grafik hubungan indeks kekeringan terhadap banyaknya jumlah *hotspot* di Kabupaten Tanjung Jabung Timur disajikan pada Gambar 6. berikut.



Gambar 9. Grafik Indeks Kekeringan terhadap titik panas (*hotspot*) Grid B1

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa setiap grid memiliki *trendline* nilai SPI yang hampir sama tetapi memiliki titik *hotspot* yang berbeda. Jumlah titik *hotspot* tertinggi yang terjadi pada grid B1 pada bulan September tahun 2019 dengan jumlah titik *hotspot* 738 titik. Berdasarkan hasil perhitungan nilai SPI pada grid B1 bulan September 2019 dihasilkan tingkat kekeringan dalam klasifikasi sangat kering dengan nilai SPI -1,5712. Hal ini menunjukkan adanya korelasi antara Nilai SPI yang rendah ditandai dengan munculnya titik api dengan jumlah yang relatif banyak. Kejadian kebakaran juga menunjukkan bahwa luas area kebakaran bertambah seiring dengan terjadinya kekeringan ditandai munculnya data *hotspot* yang juga meningkat yang disajikan pada Gambar 7.



Gambar 10. Grafik Indeks Kekeringan terhadap Luas Kebakaran Kabupaten Tanjung Jabung Timur

Periode kering yang terjadi di Kabupaten Tanjung Jabung Timur erat kaitannya dengan kejadian kebakaran yang terjadi di wilayah tersebut. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.10 yang merupakan hasil rekapitulasi tingkat kekeringan dan luas areal terbakar saat terjadi kekeringan di Kabupaten Tanjung Jabung Timur yang mempunyai bentuk fluktuatif dari tahun ke tahun. Kenaikan jumlah *hotspot* bersamaan dengan terjadinya musim kemarau dimana kondisi tingkat kekeringan dalam klasifikasi sangat kering.

5. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sebaran data *Hotspot* di Kabupaten Tanjung Jabung Timur tahun 2013 hingga tahun 2020 jumlah *hotspot* terjadi pada bulan September tahun 2019 dengan jumlah 738 titik dengan *confidence level* >60%.
2. Karakteristik kebakaran Kabupaten Tanjung Jabung Timur dalam kurun waktu selama 8 tahun sejak tahun 2013 sampai tahun 2018 dengan jumlah luas area terbakar 151.815 Ha dengan durasi kebakaran selama 261 hari dan laju kebakaran 6381.762 ha/hari. Selama kurun waktu 8 tahun luas area terbakar terbesar terjadi pada tahun 2019 dengan luas 75.042 Ha yang terjadi kebakaran berturut turut pada bulan Agustus, September, dan Oktober.
3. Berdasarkan hasil analisis indeks kekeringan meteorologis dengan *Standardized Precipitation Index* (SPI) diperoleh beberapa kejadian kebakaran yang justru terjadi atau dipengaruhi oleh indeks kekeringan dengan nilai SPI minimum -2,5809 pada tahun 2019 bulan Oktober dengan klasifikasi amat sangat kering. Hubungan antara kondisi kekeringan dan kejadian kebakaran di Kabupaten Tanjung Jabung Timur berbanding lurus semakin rendah nilai SPI yang dihasilkan maka semakin banyak jumlah titik panas (*hotspot*).

Saran- Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian tersebut adalah:

1. Analisis karakteristik kebakaran dari lahan gambut Kabupaten Tanjung Jabung Timur menghasilkan beberapa areal bekas kebakaran pada areal yang sama dan berulang, oleh karena itu diharapkan dilakukan tindakan perbaikan seperti penyiraman (*re-watering*) lahan gambut pada areal yang sangat mudah terbakar.

2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut membandingkan dengan metode kekeringan lahan lainnya, serta memperhitungkan faktor lain dari kebakaran lahan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Strydom and M. J. Savage, "A spatio-temporal analysis of fires in South Africa," *S. Afr. J. Sci.*, vol. 112, no.11–12, pp.1–8, 2016, doi: 10.17159/sajs.2016/20150489.
- [2] E. I. Putra, D. Rahmadika, and F. Husni, "Hubungan Curah Hujan Dan Titik Panas (Hotspot) Kebakaran Di Hutan Lindung Gambut (Hlg) Londerang, Provinsi Jambi Rainfall Patterns and Fires in Londerang Peat Protection Forest, Jambi Province," *J. Trop. Silv.*, vol. 12, no. 3, pp. 129–134, 2021.
- [3] A. Pratama, H. M. Agiel, and A. A. Oktaviana, "Evaluasi Satellite Precipitation Product (GSMaP, CHIRPS, dan IMERG) di Kabupaten Lampung Selatan," *J. Sci. Appl. Technol.*, vol.6, no.1, p.32, 2022, doi:10.35472/jsat.v6i1.702.
- [4] J. S. Novitasari, A. M. Sri Harto, and R. Jayadi, "Pengaruh karakteristik gambut terdegradasi terhadap kebakaran lahan gambut (Studi kasus lahan gambut PLG Blok A di Kalimantan Tengah)," *Pros. Semin. Nas. Lingkung. Lahan Basah Vol. 3 Nomor 2*, vol. 3, no. April, pp. 347–351, 2018, [Online]. Available: <http://snllb.ulm.ac.id/prosiding/index.php/snllb-lit/article/view/77/75#>.
- [5] D. Adlina, R. Oktaverina, E. Suhartanto, and S. Wahyuni, "Validasi Data Curah Hujan Satelit TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) dengan Pos Stasiun Hujan pada Sub DAS Keduang Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah," *J. Teknol. dan Rekayasa Sumber Daya Air*, vol. 2, no. 1, pp. 265–276, 2022, [Online]. Available: <https://jtresda.ub.ac.id/>.
- [6] J. Teknik, N. Hidayati, S. Sutikno, and N. Qomar, "Analisis Karakteristik Spasial Dan Temporal," vol. 16, pp. 116–122, 2022.
- [7] P. Website and L. Fire, "Panduan Website LAPAN Fire Hotspot versi 2.0 (Juli 2020) 1.," vol. 0, no. Juli, pp. 1–11, 2020.
- [8] N. Widodo, "Analisis Dan Pemetaan Indeks Kekeringan Meteorologis Menggunakan Data Satelit Trmm Dari 36 Titik Stasiun Bmkg Di Pulau Sumatera," Institut Pertanian Bogor, 2013.
- [9] Zainuddin, Rosyani, and B. Haryadi, "Partisipasi Masyarakat Dalam Pencegahan dan Pengendalian Kebakaran Lahan Gambut Di Hutan Lindung Gambut (HGL) Londerang Provinsi Jambi," *J. Pembang. Berkelanjutan*, vol. 1, no. 1, pp. 16–39, 2019, [Online]. Available: <https://doi.org/10.22437/jpb.v2i1i.5101>.
- [10] N. Febrianti, K. Murtiaksiono, and B. Barus, "Analisis Model Estimasi Tinggi Muka Air Tanah Menggunakan Indek Kekeringan," *J. Penginderaan Jauh dan Pengolah. Data Citra Digit.*, vol. 15, no. 1, pp. 25–36, 2018, doi: 10.30536/j.pjpdcd.2018.v15.a2867.
- [11] K. S. Astuti, I. Ridwan, and S. Sudarningsih, "Analisis Tingkat Kekeringan Lahan Gambut di Kalimantan Selatan Berdasarkan Data Citra Landsat 8 OLI/TIRS," *J. Fis. Flux J. Ilm. Fis. FMIPA Univ. Lambung Mangkurat*, vol.18,no.2,p.119, 2021, doi: 10.20527/flux.v18i2.9480.
- [12] M. D. P. Riyadi, Y. Setiawan, and M. Taufik, "Pola Distribusi Spasial-Temporal Hotspot dan Variasi Standardized Precipitation Index pada Lahan Gambut Tropis di Kepulauan Meranti, Riau," *J. Ilmu Lingkung.*, vol. 20, no. 3, pp. 457–464, 2022, doi: 10.14710/jil.20.3.457-464.

NOMENLAKTUR PERSAMAAN

$$g(x) = \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-x/\beta} \quad (1)$$

$$= \frac{1}{4 \left(\ln(\bar{x}) - \frac{\sum \ln(x)}{n} \right)} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{4 \left(\ln(\bar{x}) - \frac{\sum \ln(x)}{n} \right)^2}{3}} \right) \quad (2)$$

$$\alpha = \frac{\bar{x}^2}{s^2} \quad (3)$$

$$\beta = \frac{\bar{x}}{\alpha} \quad (4)$$

$$\Gamma(\alpha) = \int_0^\infty x^{\alpha-1} e^{-x} dx \quad (5)$$

$$G(x) = \int_0^x g(x) dx = \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} \int_0^x x^{\alpha-1} e^{-x/\beta} dx \quad (6)$$

$$g(x) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)} \int_0^t t^{\alpha-1} e^{-t} dt \quad (7)$$

$$H(x) = q + (1 - q)G(x) \quad (8)$$

$$= SPI = - \left(t - \frac{c_0 + c_1 t + c_2 t^2}{1 + d_1 t + d_2 t^2 + d_3 t^3} \right) \text{ untuk } 0 < H(x) \leq 0.5 \quad (9)$$

$$Z = SPI = + \left(t - \frac{c_0 + c_1 t + c_2 t^2}{1 + d_1 t + d_2 t^2 + d_3 t^3} \right) \text{ untuk } 0.5 < H(x) \leq 1.0 \quad (10)$$

$$t = \sqrt{\ln \left(\frac{1}{(H(x))^2} \right)} \text{ untuk } 0 < H(x) \leq 0.5 \quad (11)$$

$$t = \sqrt{\ln \left(\frac{1}{(1.0 - H(x))^2} \right)} \text{ untuk } 0.5 < H(x) \leq 1.0 \quad (12)$$

$$c_0 = 0,802853$$

$$c_2 = 0,010328$$

$$d_1 = 1,432788$$

$$d_2 = 0,189269$$

$$d_3 = 0,001308$$