

## Estimasi *Trend* Area Terbakar Pada Hutan dan Lahan Berbasis Citra Radar Sentinel-1 di Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan Tahun 2015-2019

Dani Ramadhan<sup>✉</sup> Wahid Akhsin Budi Nur Sidiq

Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*

Diterima Juni 2021

Disetujui Juli 2021

Dipublikasikan Agustus 2021

*Keywords:*

*Satellite Imagery;*

*KARHUTLA; Hotspot;*

*Burned Area*

### Abstrak

Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) menjadi kabupaten yang mengalami kebakaran terparah di Provinsi Sumatera Selatan. Berdasarkan data hotspot tahun 2019 periode bulan juli hingga november sejumlah 8.637 titik yang disebabkan oleh fenomena ENSO akibat dari anomali iklim yang memicu terjadinya kebakaran hutan dan lahan. Tujuan dari penelitian ini untuk Mengidentifikasi trend kebakaran hutan dan lahan di wilayah Kabupaten OKI selama tahun 2015,2017, dan 2019 dan menganalisis dampak yang ditimbulkan akibat kebakaran hutan dan lahan di wilayah Kabupaten OKI selama tahun 2015, 2017, dan 2019. Pengumpulan data dengan intepretasi citra satelit, studi pustaka, observasi, dan dokumentasi. Metode pengambilan sampel berdasarkan penelitian Projo Danoedoro tahun 2015 dengan total 194 sampel. Teknik analisis data menggunakan analisis uji akurasi dan analisis statistik deskriptif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada tahun 2015 dan 2019 memiliki kesamaan pola area terbakar namun tidak dengan tahun 2017 dan hasil uji akurasi yang ditunjukkan dari hasil pengolahan citra Sentinel 1 sebesar 60%. Dampak yang diakibatkan dari adanya kebakaran hutan dan lahan adalah diasumsikan terdapat perubahan penutup lahan. Hasil dari pengolahan Landsat 8 menunjukkan bahwa pola perubahan penutup lahan signifikan terjadi pada penutup lahan vegetasi, lahan terbuka, dan terbangung yang dipengaruhi akibat terjadinya KARHUTLA berdasarkan *time series* tahun 2015, 2017, dan 2019.

### Abstract

*Ogan Komering Ilir (OKI) District is the district that experienced the worst fires in South Sumatra Province. based on hotspot data for 2019 for the period July to November a total of 8,637 points were caused by the ENSO phenomenon due to climate anomalies that caused forest and land fires. The purpose of this study to identify the trend of land and forest fires in the OKI District during 2015, 2017, and 2019 and analyze the impact caused by the forest fires and land in OKI District during 2015, 2017, and 2019. The collection of data by satellite image interpretation, literature study, observation, and documentation. The sampling method is based on research by Projo Danoedoro in 2015 with a total of 194 samples. The data analysis technique used accuracy test analysis and descriptive statistical analysis. These results indicate that in 2015 and 2019 have the same pattern of burned areas, but not in 2017 and the test results indicated the accuracy of the results of image processing Sentinel 1 by 60%. The impact resulting from the existence of land and forest fires is assumed there are changes in land cover. The results of Landsat 8 processing show that the pattern of significant land cover changes occurs in vegetation, open land, and air cover which are affected by the occurrence of forest and forestry forests based on the 2015, 2017, and 2019 time series.*

© 2021 Universitas Negeri Semarang

<sup>✉</sup> Alamat korespondensi:

Gedung C1 Lantai 2 FIS Unnes

Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229

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

## PENDAHULUAN

Iklm merupakan salah satu bagian penting bagi kehidupan makhluk hidup, dimana Iklm secara langsung dapat berpengaruh pada survival, perkembangan, reproduksi, kelimpahan, serta pada filogeni tumbuhan dan musuh alami (Cammell & Knight, 1992). Salah satu penyebab perubahan iklim adalah dikarenakan adanya peningkatan efek dari gas rumah kaca yang mengakibatkan pemanasan global dimana gas yang berperan aktif adalah gas polutan seperti CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, dan SO<sub>2</sub> yang berasal dari buangan hasil pembakaran bahan bakar fosil dan aktivitas lainnya (Santosa, 2006). Dampak dari pemanasan global akan berpengaruh pada terdapatnya anomali iklim, salah satunya adalah terdapat fenomena ENSO.

El Nino – Southern Oscillation atau yang disingkat ENSO adalah fenomena anomali suhu permukaan laut di Pasifik tropis, dimana ENSO akan menyebabkan penurunan kejadian presipitasi dan kenaikan suhu sehingga menimbulkan musim kering yang panjang yang akan memicu terjadinya kebakaran hutan dan lahan (Adiningsih, 2014). Kondisi iklim yang ekstrim salah satunya musim kering yang panjang menyebabkan peningkatan kerentanan bencana kebakaran yang sering diikuti oleh peningkatan titik *Hotspot* yang sangat signifikan.

Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) menjadi kabupaten yang mengalami kebakaran terparah di Provinsi Sumatera Selatan, hal ini dapat dilihat dari data jumlah *hotspot* tahun 2019 periode bulan juli hingga november sejumlah 8.637 titik yang terdiri dari tingkat kepercayaan rendah, sedang, tinggi. Kejadian kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten OKI pada tahun 2019 juga terjadi pada tahun 2015 dengan kejadian yang lebih tinggi dengan jumlah *hotspot* periode juli hingga november sejumlah 18.262 titik (Yuningsih et al., 2018). Danny (2001) dalam Rasyid, 2014 menyebutkan bahwa penyebab utama terjadinya kebakaran hutan karena aktivitas manusia dan hanya sebagian kecil yang disebabkan oleh kejadian alam dan faktor manusia.

Faktor manusia yang sangat berperan dalam hal ini adalah salah satunya karena pembukaan hutan oleh para pemegang hak perusahaan hutan untuk industri kayu maupun perkebunan kelapa sawit. Oleh karena itu informasi tentang kebakaran hutan dan lahan sangat dibutuhkan berkaitan dengan apakah terdapat sebuah pelanggaran dari pihak yang memiliki kepentingan agar dapat diberikan sanksi sesuai peraturan yang berlaku. Dampak yang dihasilkan dari kejadian kebakaran hutan dan lahan dapat diidentifikasi dan di analisis berdasarkan pengukuran area bekas kebakaran.

Analisis berbasis pengolahan data penginderaan jauh pada perkembangannya tidak hanya menjadi alat bantu dalam menyelesaikan masalah, luasnya lingkup aplikasi penginderaan jauh maka pada saat ini sudah berkembang menjadi semacam kerangka kerja yang dapat menyelesaikan beberapa masalah yang berkaitan dengan pendekatan geografi yaitu, aspek ruang, lingkungan, dan kewilayahan (Danoedoro, 2012).

Salah satu penelitian yang dilakukan oleh (Suwarsono et al., 2018) dimana dalam penelitian tersebut dilakukan pengolahan *normalize burn ratio* dengan menggunakan citra Landsat 8, dalam penelitian tersebut terdapat gangguan citra optis yang mempengaruhi hasil nilai dari algoritma tersebut. Pemilihan citra radar dapat menjadi solusi dari gangguan atmosfer salah satunya adalah tutupan awan, jenis citra radar yang digunakan beragam salah satunya adalah citra Sentinel-1. Citra Sentinel-1 memiliki kelebihan salah satunya dapat melakukan penetrasi terhadap gangguan atmosferik yaitu tertutupnya area yang ingin dipetakan oleh kabut asap akibat dari kebakaran hutan dimana hal tersebut menjadi kendala utama bagi citra optis dalam melakukan monitoring pada wilayah yang mengalami kebakaran hutan dan lahan.

Berdasarkan dari landasan masalah pada penelitian ini dirumuskan beberapa tujuan yaitu; (1) Mengidentifikasi trend kebakaran hutan dan lahan di wilayah Kabupaten Ogan Komering Ilir selama tahun 2015,2017, dan 2019.; (2) Menganalisis dampak yang ditimbulkan akibat kebakaran hutan dan lahan di wilayah

Kabupaten Ogan Komering Ilir selama tahun 2015, 2017, dan 2019.

**METODE**

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Ogan Komering Ilir yang memiliki 18 kecamatan. Lokasi penelitian dipilih secara sengaja dengan pertimbangan bahwa Kabupaten Ogan Komering Ilir merupakan salah satu kabupaten yang mengalami kebakaran hutan dan lahan yang cukup parah di lihat dari jumlah Hotspot dari hasil pengolahan data pribadi.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh wilayah Kabupaten Ogan Komering Ilir yang meliputi 18 Kecamatan, dimana dalam populasi ini dikaji kondisi kebakaran hutan dan lahan, dan penutup lahan. Pengambilan sampel data dampak kebakaran hutan dan lahan adalah dengan metode simple random sampling.

Alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan pengumpulan dan proses analisis data adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Alat dan bahan penelitian

Nomor	Alat	Bahan
1	ArcGis 10.4	Hotspot
2	SNAP	Titik Pemadaman Api
3	Ecognition	Citra Landsat 8
4	Microsoft Excel 2016	Citra Himawari 8
5	Microsoft Word 2016	Citra Sentinel-1

Sumber: Data Primer, 2020

Teknik pengumpulan pada penelitian ini diawali dengan proses pengolahan data hingga analisis data. Penelitian ini menggunakan data citra satelit Sentinel-1 dan Landsat 8 yang mencakup wilayah Kabupaten OKI tahun akusisi 2015, 2017, dan 2019 yang dapat di unduh pada <https://urs.earthdata.nasa.gov/> untuk data Sentinel-1, <https://earthexplorer.usgs.gov/> untuk data Landsat 8. Data penunjang lainnya seperti data hotspot dapat di unduh pada <http://Modis-catalog.lapan.go.id/monitoring/> dan data titik pemadaman api didapat oleh instansi Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten OKI. Teknik pengumpulan data pada

penelitian ini digunakan dengan metode yaitu: (1) Interpretasi Citra Satelit; (2) Studi Pustaka; (3) Observasi; (4) Dokumentasi; dan (5) Pengolahan Citra.

Teknik analisis data pada penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

1. Identifikasi Area Terbakar

Analisis area terbakar dilakukan dengan menggunakan metode normalized burn ratio (NBR) pada citra satelit radar Sentinel-1. Proses yang dilakukan dengan melakukan komposit band RGB, dimana dalam penelitian (Lohberger et al., 2018) menggunakan komposit band sebagai berikut:

$$R = VHdiff\_db + VVdiff\_db$$

$$G = VV T1\_db$$

$$B = VH T2\_db$$

Keterangan

VHdiff\_dB+VVdiff\_dB = didapat dari:

i. VHdiff\_dB = VHT2 - VHT1

ii. VVdiff\_dB = VVT2 - VVT1

VVT1\_dB = Polarisasi vertikal vertikal pre fire

VHT2\_dB = Polarisasi vertikal horizontal post fire

2. Klasifikasi terbimbing (*Supervised*)

Klasifikasi terbimbing adalah klasifikasi yang meliputi kumpulan dari algoritma yang didasari pada penunjukan suatu objek oleh operator. Objek yang dipilih akan dijadikan sampel piksel yang dimana lokasi geografis kelompok piksel sampel tersebut disebut sebagai daerah contoh (*training area*) (Danoedoro, 2012) Klasifikasi terbimbing pada penelitian ini digunakan dalam melakukan analisis penentuan penutup lahan pada citra satelit yang digunakan.

3. Analisis uji akurasi

Pengambilan sampel uji akurasi referensi ini dilakukan dengan menggunakan basis titik. Penentuan titik sampel acak dilakukan secara manual. Jumlah sampel diambil berdasarkan oleh jumlah kelas yang dihasilkan. Pada penelitian ini, diambil sampel sejumlah 2n, 3n, 4n dan seterusnya, di mana n adalah jumlah kelas (Danoedoro, 2015).

Setelah ditentukan jumlah sampel sebagai dasar melakukan validasi lapangan selanjutnya data hasil validasi lapangan dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode *confussion matrix* lalu dilanjutkan dengan perhitungan *produceer accuracy* dan *user accuracy* untuk mengetahui *overall accuracy* dengan menggunakan koefisien *kappa*.

#### 4. Statistik deskriptif

Analisis statistik deskriptif adalah analisis digunakan dengan statistik untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi, karena teknik analisis ini hanya berupa akumulasi data dasar dalam bentuk deskripsi.

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Ogan Komering Ilir atau yang disingkat OKI adalah salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Sumatera Selatan yang memiliki letak astronomis diantara 1040,200 sampai dengan 1060,000 Bujur Timur dan 20,300 sampai dengan 40,150 Lintang Selatan. Luas Kabupaten OKI adalah 19.023,47 km<sup>2</sup> yang terbagi menjadi 18 kecamatan. Kondisi fisiografis Kabupaten OKI terletak pada ketinggian rata-rata 10 meter diatas permukaan laut dengan dengan bentang alam yang beragam yaitu, dataran rendah pada wilayah sepanjang bagian timur dimana tutupan lahan didominasi oleh rawa dan beberapa dataran kering. Kondisi klimatologi Kabupaten OKI merupakan wilayah yang beriklim tropis dimana musim kemarau terjadi antara bulan Mei hingga bulan Oktober setiap tahun pada umumnya dan musim penghujan terjadi antara bulan November hingga bulan April pada umumnya.

#### Kondisi Hotspot (ξ1)

Data hotspot diperoleh dari hasil pengolahan citra satelit Modis (Terra/Aqua) yang dilakukan oleh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) yang nantinya akan di cocokan dengan data yang diperoleh dari hasil pantauan National Aeronautics and Space Administration (NASA) untuk sebagai validasi

tingkat ke akuratan dari data hotspot yang nantinya tingkat validasi tersebut terbagi menjadi tiga kelas yaitu:  $\leq 29\%$ ,  $30-79\%$ ,  $\geq 80\%$ .

Dataset hotspot tersebut dapat di peroleh dari website <http://Modis-catalog.lapan.go.id/monitoring/> yang nantinya dapat digunakan untuk beberapa tematik dalam penelitian ini khususnya untuk pantauan kebakaran hutan dan lahan. Data hotspot yang tersedia berupa informasi koordinat titik dan confidence level berupa data excel yang harus diubah menjadi informasi titik lokasi untuk mempermudah dilakukannya intepretasi dan analisis, untuk mengubah bentuk data excel menjadi informasi titik lokasi pada peta dapat dilakukan pada software ArcGIS. Setelah dilakukan konversi bentuk data tersebut diperoleh bahwa kondisi Hotspot Kabupaten Ogan Komering Ilir adalah sebagai berikut.

**Tabel 2.** Jumlah Hotspot Kabupaten Ogan Komering Ilir tahun 2015, 2017, dan 2019

Bulan/Tahun	2015	2017	2019
Mei	0	0	0
Juni	5	0	0
Juli	24	0	8
Agustus	227	3	58
September	3889	7	1100
Oktober	6025	7	1890
November	861	2	1120

Sumber: Data sekunder (2019)

Data pada Tabel 10 dapat ditampilkan dalam bentuk grafik yang bisa digunakan dalam mengetahui trend perkembangan jumlah hotspot setiap tahun di Kabupaten OKI sebagai berikut.



**Gambar 1.** Trend hotspot Kabupaten Ogan Komering Ilir tahun 2015, 2017, dan 2019 (Data Primer, 2020)

Delapan belas kecamatan di Kabupaten OKI terdapat lima kecamatan yang memiliki jumlah hotspot tertinggi yaitu: Kecamatan Cengal, Kecamatan Pampangan, Kecamatan Pedamaran, Kecamatan Pematang Panggang, dan Kecamatan Tulung Selapan.

**Kejadian Kebakaran Hutan dan Lahan (K2)**

Parameter identifikasi kebakaran hutan dan lahan ditentukan dari data citra Sentinel-1 untuk perhitungan data spasial kebakaran hutan dan lahan. Hasil dari proses pengolahan citra Sentinel-1 didapat hasil identifikasi data area kebakaran hutan Kabupaten Ogan Komering Ilir sebagai berikut.

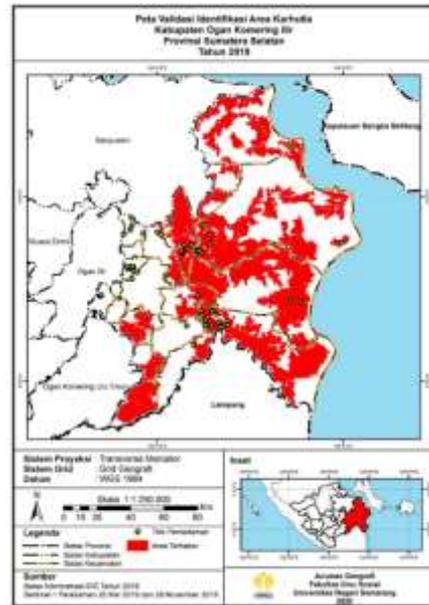
**Tabel 3.** Luas area identifikasi hasil pengolahan citra Sentinel-1

Kecamatan	2015	2017	2019
Air Sugihan	91003,05	17905,94	61565,25
Cengal	110006,16	4688,85	140585,51
Jejawi	0	3243,08	0
Kayu Agung	0	2193,89	0
Lempung	7850,06	6185,05	14534,15
Lempung Jaya	4239,09	2713,96	19245,31
Mesuji	25648,68	0	12969,73
Mesuji Makmur	8912,65	16154,46	38892,12
Mesuji Raya	23969,56	4724,70	1159,11
Pampangan	0	2014,58	12472,59
Pangkalan Lampam	43302,73	3578,81	64489,52
Pedamaran	0	7547,17	350,66
Pedamaran Timur	0	0	24243,52
Sirah Pulau Panjang	0	0	0
Sungai Menang	98405,16	0	111635,24
Tanjung Lubuk	0	0	0
Teluk Gelam	0	0	0
Tulung Selapan	168775,31	13542,38	145698,27
<b>Total</b>	<b>582112,46</b>	<b>84492,88</b>	<b>647840,99</b>

Sumber: Data Primer, 2020

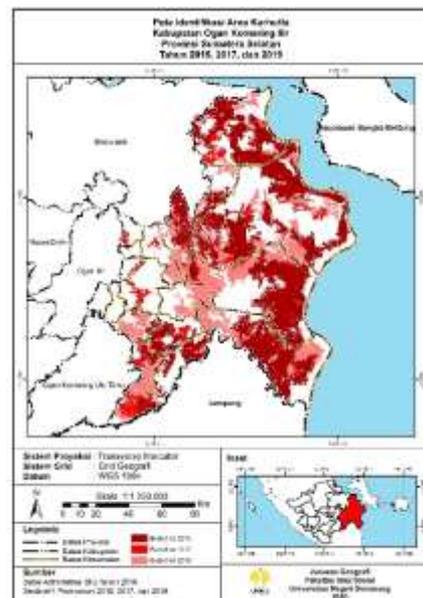
Informasi identifikasi area terbakar dapat di overlay dengan data titik pemadaman api yang didapat dari badan penanggulangan bencana daerah (BPBD) untuk melakukan validasi dari hasil pengolah citra. hasil overlay antara data titik

pemadaman api dan hasil pengolahan citra Sentinel 1 dapat dilihat pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Peta validasi identifikasi area Karhutla

Titik pemadaman api yang berjumlah 60 titik, terdapat 36 titik yang berada di area identifikasi KARHUTLA berdasarkan hasil pengolahan citra Sentinel 1. Dari akumulasi titik pemadaman api tersebut tingkat validasi yang diketahui sebesar 60%.



**Gambar 3.** Peta identifikasi area terbakar tahun 2015, 2017, dan 2019 (Data primer, 2020)

**Dampak Kebakaran Hutan dan Lahan Terhadap Penutup lahan (ξ3)**

Informasi penutup lahan diperoleh dari hasil pengolahan citra satelit Landsat 8 dengan menggunakan metode klasifikasi supervised (terbimbing). Untuk mengetahui dampak yang

dihasilkan dari kejadian kebakaran hutan dan lahan dibutuhkan 3 data time series hasil dari klasifikasi penutup lahan yaitu tahun 2015, 2017, dan 2019. Hasil dari tahap pengolahan citra satelit Landsat 8 menjadi klasifikasi penutup lahan sebagai berikut:

**Tabel 4.** Luas penutup lahan Kabupaten OKI tahun 2015, 2017, dan 2019

Penutup Lahan	Luas (ha)		
	2015	2017	2019
Vegetasi	1330491,52	1341577,41	1309216,27
Lahan Terbangun	54539,87	67272,86	101313,58
Lahan Terbuka	146926,28	234038,69	233001,27
Tubuh Air	160834,47	50802,32	50070,21

Sumber: Data primer, 2020

Hasil pengolahan citra Landsat 8 untuk interpretasi penutup lahan perlu dilakukan uji akurasi. Uji akurasi yang dilakukan menggunakan metode confusion matrix dan dengan koefisien kappa. Titik sampel yang didapat dari perhitungan metode pengambilan sampel didapat jumlah sampel setiap kelas

berjumlah 48 titik sampel yang akan dijadikan acuan untuk melakukan ground checking. Setelah dilakukan ground checking didapat data penutup lahan aktual yang digunakan sebagai dasar melakukan metode confusion matrix. Hasil dari perhitungan metode confusion matrix sebagai berikut.

**Tabel 5.** Hasil perhitungan metode confusion matrix untuk uji akurasi

		Data Acuan				Total Baris
		Vegetasi	Lahan Terbuka	Lahan Terbangun	Tubuh Air	
<b>Hasil Klasifikasi</b>	Vegetasi	44	4	0	1	49
	Lahan Terbuka	18	28	2	1	49
	Lahan Terbangun	3	4	41	0	48
	Tubuh Air	3	2	0	43	48
<b>Total Kolom</b>		<b>68</b>	<b>38</b>	<b>43</b>	<b>45</b>	<b>194</b>

Sumber: Data primer, 2020

**Tabel 5** digunakan sebagai dasar untuk menghitung akurasi penghasil dan pengguna. Akurasi penghasil atau producer's accuracy adalah akurasi berdasarkan dari sudut pandang penghasil peta, sedangkan akurasi pengguna atau user's accuracy adalah akurasi berdasarkan dari sudut pandang pengguna peta. Dari perhitungan

dua akurasi tersebut akan ditemui istilah omisi kesalahan dan komisi kesalahan. Uji akurasi dilakukan dengan menghitung menggunakan rumus producer's accuracy dan user's accuracy dengan acuan data dari Tabel 19. Hasil perhitungan uji akurasi dapat dilihat pada **Tabel 6** sebagai berikut.

**Tabel 6.** Luas penutup lahan Kabupaten OKI tahun 2015, 2017, dan 2019

Kelas	Producer's accuracy		User's accuracy	
	Akurasi (%)	Omisi Kesalahan (%)	Akurasi (%)	Omisi Kesalahan (%)
Vegetasi	64,71	35,29	89,80	10,20
Lahan Terbuka	73,68	26,32	57,14	42,86
Lahan Terbangun	95,35	4,65	85,42	14,58
Tubuh Air	95,56	4,44	89,58	10,42

Sumber: Data primer, 2020

Setelah dilakukan perhitungan akurasi penghasil dan pengguna untuk penutup lahan maka dapat dilakukan perhitungan akurasi keseluruhan atau overall accuracy dan perhitungan koefisien kappa untuk mengetahui akurasi keseluruhan dari informasi penutup lahan hasil pengolahan cira Landsat 8. Hasil perhitungan yang telah dilakukan menghasilkan nilai overall accuracy sebesar 80,41% dan nilai koefisien kappa sebesar 0,74.

#### **Analisis Kondisi Hotspot (ξ4)**

Secara spasial, data hotspot yang telah di ekstraksi menjadi informasi spasial menunjukkan sebuah pola yang berbeda setiap tahun. Dalam retang tahun 2015, 2017, dan 2019 jumlah hotspot terbanyak terjadi pada tahun 2015. Pada tahun 2015 terjadi fenomena ENSO yang menyebabkan musim kering yang terjadi pada Kabupaten OKI sangat panjang dan lebih panas.

Dari pola spasial yang terbentuk fenomena ENSO berawal pada bulan agustus dimana terjadi peningkatan jumlah hotspot yang signifikan dari bulan juni menuju bulan agustus dan diikuti peningkatan yang sangat signifikan dari bulan agustus hingga bulan oktober. Dari rentang bulan agustus hingga bulan november puncak fenomena ENSO terjadi pada bulan oktober ditandai dengan jumlah hotspot tertinggi sejumlah 6025 titik dan berangsur menurun mulai bulai november hingga akhir tahun karena sudah memasuki musim penghujan. Fenomena ENSO yang terjadi pada tahun 2015 terjadi kembali pada tahun 2019 namun tidak setinggi yang terjadi seperti tahun 2015. Pada tahun 2019 jumlah akumulasi hotspot tidak sebanyak dibandingkan dengan tahun 2015 namun memiliki pola serupa dimana pada tahun 2019

awal dari fenomena ENSO terjadi mulai dari bulan agustus. Puncak dari fenomena ENSO juga memiliki pola yang sama seperti tahun 2015 yaitu terjadi pada bulan oktober dimana pada bulan tersebut memiliki akumulasi jumlah hotspot sebanyak 1690 titik dan berangsur menurun mulai bulai november hingga akhir tahun karena sudah memasuki musim penghujan. Pada tahun 2017 pola yang terjadi pada tahun 2015 dan 2019 tidak terjadi, ini dikarenakan pada tahun 2017 musim basah lebih panjang berlangsung dan tingkat presipitasi Di Kabupaten OKI lebih tinggi dibandingkan 2015 dan 2019 sehingga jumlah akumulasi hotspot yang ada sangat rendah.

Akumulasi hotspot yang terjadi pada tahun 2015 dan 2019 membentuk sebuah pola yang menggerombol/kluster. Pada tahun 2015 pola kluster pada bulan September dan bulan Oktober memiliki kesamaan pola pada akumulasi hotspot dapat ditemui di beberapa kecamatan yaitu pada Kecamatan Air Sugihan, Kecamatan Cengal, Kecamatan Mesuji, Kecamatan Pedamaran, Kecamatan Pampangan, Kecamatan Tulung Selapan, dan Kecamatan Pangkalan Lampam. Kesamaan pola pada bulan September dan oktober memiliki perbedaan pada intensitas jumlah hotspot, dimana pada dua bulan itu kecamatan yang memiliki pola kluster hotspot yang intens berada pada kecamatan Air Sugihan dan Tulung Selapan. Pada tahun 2019 terjadi perubahan pola cluster dibandingkan dengan tahun 2015 namun perubahan pola kluster pada bulan September dan oktober tidak begitu signifikan. Pola kluster hotspot dapat ditemukan di beberapa kecamatan yaitu, Kecamatan Cengal, Kecamatan Mesuji, Kecamatan Pampangan, Kecamatan Tulung

Selapan, dan Kecamatan Pangkalan Lampam, dan Kecamatan Sungai menang. Perbedaan pola kluster yang terjadi pada bulan September dan bulan oktober tahun 2019 adalah terdapat pola kluster hotspot yang berada pada Kecamatan Kayu Agung. Pada tahun 2017 tidak terlihat adanya pola dari akumulasi hotspot dikarenakan akumulasi jumlah hotspot pada tahun tersebut sangat sedikit sehingga tidak membentuk suatu pola.

Pola yang terbentuk dari akumulasi hotspot dapat menjadi acuan awal area yang mengalami kebakaran hutan dan lahan. Tingkat kepercayaan hotspot yang digunakan pada penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan lebih dari 80%.

#### **Kondisi Kejadian Kebakaran Hutan dan Lahan (ξ5)**

Untuk mengidentifikasi area yang mengalami kebakaran hutan dan lahan pada penelitian ini menggunakan citra satelit radar yaitu Sentinel-1 sebagai data dasar ekstraksi menjadi informasi area yang mengalami kebakaran hutan dan lahan. Penggunaan citra radar Sentinel-1 memiliki dasar bahwa citra radar memiliki kelebihan yaitu dapat melakukan penetrasi dari gangguan atmosferik yang ada sehingga informasi kondisi permukaan bumi lebih optimal didapatkan dari hamburan balik (backscatter) gelombang. Penggunaan citra Sentinel-1 juga dinilai lebih update karena memiliki resolusi temporal yang berkala yaitu repeat cycle setiap 12 hari dan dengan konstelasi kedua satelit tersebut Sentinel-1 dapat melakukan repeat cycle setiap 6 hari.

Setelah melakukan proses pengolahan data citra Sentinel-1 maka diperoleh informasi terkait estimasi daerah yang mengalami kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten OKI. Hasil data estimasi area kebakaran hutan dan lahan tahun 2015, 2017, dan 2019 diketahui bahwa akumulasi area yang mengalami kebakaran hutan dan lahan yang signifikan terlihat pada tahun 2015 dan 2019, namun pada tahun 2017 area yang mengalami kebakaran hutan dan lahan lebih sedikit dibandingkan tahun 2015 dan 2019. Hal tersebut sejalan dengan adanya fenomena ENSO yang terjadi pada tahun 2015 dan 2019 yang

menyebabkan tingkat kejadian kebakaran hutan dan lahan lebih tinggi dibandingkan tahun yang tidak mengalami fenomena ENSO. Apabila dikaitkan dengan kondisi hotspot yang terjadi pada tahun 2015 dan 2019 yang memiliki tingkat kepercayaan lebih dari 80% dapat diinterpretasikan bahwa sebagian besar hotspot yang ada berada di lokasi area yang diestimasikan terjadi kebakaran hutan dan lahan.

Data identifikasi area terbakar dapat di overlay dengan data hotspot dimana dapat diketahui persentase jumlah hotspot dari rentang bulan juli hingga bulan november yang terdapat pada are kebakaran hutan dan lahan. Untuk tahun 2015 persentase hotspot yang terdapat pada data hasil pengolahan identifikasi area kebakaran hutan dan lahan sebesar 62,47%, Untuk tahun 2017 persentase hotspot yang terdapat pada data hasil pengolahan identifikasi area kebakaran hutan dan lahan sebesar 15,78%. Dan untuk tahun 2019 persentase hotspot yang terdapat pada data hasil pengolahan identifikasi area kebakaran hutan dan lahan sebesar 85,02%. namun pada tahun 2015 terdapat dua kluster hotspot yang berada di Kecamatan Pampangan dan Pedamaran dan pada tahun 2019 terdapat dua kluster hotspot yang berada di Kecamatan Kayu Agung dan Tanjung Lubuk yang tidak mengalami kebakaran hutan dan lahan dari hasil pengolahan data citra satelit. Untuk memastikan apakah kluster tersebut mengalami kebakaran hutan dan lahan atau tidak maka bisa dilakukan overlay data hasil identifikasi area kebakaran hutan dan lahan dengan data titik pemadaman api.

Secara keseluruhan untuk pola kebakaran hutan dan lahan hasil dari pengolahan citra Sentinel-1 secara general hampir serupa pada tahun 2015 dan 2019 namun pada tahun 2017 karean tidak mengalami fenomena ENSO yang terjadi pada tahun 2015 dan 2019 maka pola area yang mengalami kebakaran hutan dan lahan berbeda.

Tingkat validasi yang didapat dari hasil overlay data titik pemadaman api dan hasil identifikasi KARHUTLA dari citra Sentinel 1 sebesar 60%. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hal tersebut salah satunya faktor

atmosfer, walaupun citra Sentinel 1 berupa citra radar yang memiliki kelebihan dapat melakukan penetrasi terhadap gangguan atmosferik apabila gangguan atmosferik tersebut sangat tinggi seperti awan yang tebal maka gangguan tersebut tetap akan terekam sebagai distorsi backscatter sehingga hasilnya tidak optimal.

#### **Analisis Dampak Kebakaran Hutan dan Lahan terhadap Perubahan Penutup Lahan (ξ6)**

Dampak kebakaran hutan dan lahan pada penelitian ini mengacu kepada dampak yang mengakibatkan adanya perubahan penutup lahan. Untuk mengetahui perubahan penutup lahan informasi tersebut didapatkan dari hasil pengolahan citra Landsat 8 time series tahun 2015, 2017, dan 2019. Dari hasil pengolahan data tersebut dapat diketahui bahwa terdapat perubahan luas penutup, terdapat peningkatan jumlah area pada kelas lahan terbangun dan lahan terbuka yang signifikan pada tahun 2015 - 2017 namun pada tahun 2017-2019 kelas lahan terbuka mengalami penurunan luas area. Untuk kelas vegetasi mengalami peningkatan luas area pada tahun 2015 - 2017 namun mengalami penurunan yang signifikan pada tahun 2017 - 2019 hal ini dikarenakan pada tahun 2019 mengalami musim kering panjang yang menyebabkan terjadi kejadian kebakaran hutan dan lahan di beberapa area yang cukup intensif. Untuk kelas tubuh air mengalami penurunan yang cukup intens pada tahun 2015 - 2017 namun mengalami kondisi yang statis pada tahun 2017 - 2019.

Penyebab penutup lahan kelas Vegetasi pada tahun 2017-2019 mengalami penurunan luas area dan lahan terbuka tahun 2017-2019 mengalami peningkatan luas area dikarenakan pada tahun 2019 terjadi kebakaran hutan dan lahan yang mengakibatkan area yang semula berupa vegetasi terbakar dan menjadi lahan terbuka yang tidak bervegetasi. Hal ini memicu kemungkinan alih guna lahan salah satu yang terlihat adalah peningkatan luas lahan terbangun yang semakin meningkat setiap tahunnya. Selain luas lahan terbuka yang meningkat setelah mengalami kebakaran juga meningkat dan dapat dilihat saat melakukan ground checking sebagian

besar area tersebut ternyata disiapkan menjadi lahan kebun sawit.

#### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan yakni (1) Hasil dari pengolahan data hotspot tahun 2015, 2017, dan 2019 dapat diketahui bahwa terdapat kemiripan pola yang terjadi pada tahun 2015 dan 2019, hal tersebut terjadi karena pada tahun tersebut terjadi fenomena ENSO yang menyebabkan tingkat akumulasi hotspot tinggi. Pada tahun 2017 tidak memiliki pola yang sama dengan 2015 dan 2019 dikarenakan pada tahun tersebut tidak terjadi fenomena ENSO. Untuk trend kebakaran hutan dan lahan hasil dari pengolahan citra Sentinel 1 menunjukkan hal yang sama seperti trend yang terjadi pada data hotspot dimana sebaran area KARHUTLA memiliki kemiripan pada tahun 2015 dan 2019 karena adanya fenomena ENSO pada kedua tahun tersebut. (2) Dampak yang ditimbulkan akibat kejadian KARHUTLA pada penelitian ini berdasarkan dampak yang terjadi pada adanya indikasi perubahan penutup lahan. Dari hasil pengolahan citra Landsat 8 time series terdapat indikasi perubahan penutup lahan yang terjadi selama 2015, 2017, dan 2019. Perubahan yang signifikan terjadi pada tahun 2017-2019 dimana terdapat peningkatan luas area lahan terbuka dan lahan terbangun dan penurunan luas area vegetasi, hal tersebut terjadi karena pada tahun 2019 terjadi KARHUTLA dengan jumlah yang intens.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adiningsih, S. E. (2014). Tinjauan metode deteksi parameter kekeringan berbasis data penginderaan jauh. *Prosiding Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014*, 210–220.
- Cammell, M. E., & Knight, J. D. (1992). Effects of Climatic Change on the Population Dynamics of Crop Pests. *Advances in Ecological Research*.

- [https://doi.org/10.1016/S0065-2504\(08\)60135-X](https://doi.org/10.1016/S0065-2504(08)60135-X)
- Danoedoro, P. (2012). Pengantar Pengindraan Jauh Digital. In Penerbit ANDI.
- Danoedoro, P. (2015). Pengaruh Jumlah dan Metode Pengambilan Titik Sampel Penguji terhadap Tingkat Akurasi Klasifikasi Citra Digital Pengindraan Jauh. Simposium Nasional Sains Geoinformasi Ke-4.
- Lohberger, S., Stängel, M., Atwood, E. C., & Siegert, F. (2018). Spatial evaluation of Indonesia's 2015 fire-affected area and estimated carbon emissions using Sentinel-1. *Global Change Biology*. <https://doi.org/10.1111/gcb.13841>
- Rasyid, F. (2014). Permasalahan dan Dampak Kebakaran Hutan. *Jurnal Lingkar Widyaiswara*, 1(4), 47–59.
- Santosa, J. dan Yudiartono. (2006). Analisis Prakiraan Kebutuhan Energi Nasional Jangka Panjang Di Indonesia. Strategi Penyediaan Listrik Nasional Dalam Rangka Mengantisipasi Pemanfaatan PLTU Batu Bara Skala Kecil, PLTN, Dan Energi Terbarukan, p. 1-12.
- Suwarsono, Fitriana, Hana, L., Prasasti, I., & Khomarudin, M. R. (2018). Mapping burned areas from landsat-8 imageries on mountainous region using reflectance changes. *MATEC Web of Conferences*, 1–7. <https://doi.org/10.1051/matecconf/201822904012>
- Yuningsih, L., Yulianty, T., Harbi, J., Kehutanan, P. S., Pertanian, F., Palembang, U. M., & Kayuagung, K. (2018). Analisis Vegetasi pada Lahan Hutan Gambut Bekas Terbakar di Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI), Provinsi Sumatera Selatan, Indonesia. *Sylva*, 7(2), 58–67.