

## **Analisis Spasial Risiko Bencana Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Kabupaten Pesawaran**

**Nirmawana Simarmata<sup>1</sup>, Zulfikar Adlan Nadzir<sup>1\*</sup>, Lea Kristi Agustina<sup>1</sup>, Goldie Melinda Wijayanti<sup>2</sup>, Dan Muhammad Giovani<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Geomatika, FTIK, Institut Teknologi Sumatera, Jalan Terusan Ryacudu, Way Huwi, Jati Agung, Lampung Selatan, Lampung, Indonesia 35365

<sup>2</sup> Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, FTIK, Institut Teknologi Sumatera, Jalan Terusan Ryacudu, Way Huwi, Jati Agung, Lampung Selatan, Lampung, Indonesia 35365

**\*E-mail:** [zulfikar.nadzir@gt.itera.ac.id](mailto:zulfikar.nadzir@gt.itera.ac.id)

*Received: 29 02 2024 / Accepted: 27 12 2024 / Published online: 30 01 2025*

### **ABSTRAK**

Kebakaran hutan dan lahan (karhutla) adalah bencana alam umum di Indonesia yang berdampak pada ekologi, ekonomi, dan kesejahteraan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung risiko Karhutla di Kabupaten Pesawaran secara spasial sebagai langkah awal manajemen kebencanaan. Data yang digunakan adalah citra satelit Landsat 8 (OLI), peta lereng, peta jalan, sungai, dan tutupan lahan di Kabupaten Pesawaran. Proses pengkajian risiko dari sebuah bencana dan berpedoman secara metodologi kepada Perka BNPB Nomor 2 pada tahun 2012, dengan tiga komponen utama berupa indeks bahaya, kerentanan dan kapasitas. Indeks bahaya dianalisis menggunakan variabel penilaian bahaya, analisis keruangan, dan analisis atribut. Indeks kerentanan dihitung dengan menganalisis karakteristik dan kondisi masyarakat serta lingkungan dalam rangka mengetahui faktor pengurang kesiapan untuk menghadapi bencana. Indeks kapasitas dihitung berdasarkan lima indikator utama yaitu kajian risiko bencana dan sistem peringatan dini, kelembagaan dan aturan dalam penanggulangan bencana, proses mengurangi faktor risiko dasar, pendidikan mengenai kebencanaan, serta pembangunan di semua lini mengenai kesiapsiagaan. Indeks bahaya, kapasitas, dan kerentanan yang telah dihitung lalu dikombinasikan untuk mengkaji tingkat risiko bencana Karhutla. Hasil analisis kajian risiko bencana Karhutla di Kabupaten Pesawaran menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah mempunyai risiko sedang dengan total luasan mencapai 44.456,14 Ha. Kecamatan terluas dengan tingkat risiko rendah berada di Kecamatan Teluk Pandan dengan luas 11.332,6 Ha dan kecamatan terbesar dengan tingkat risiko tinggi berada di Kecamatan Tegineneng dengan luas 11.558,3 hektar dan disusul oleh Kecamatan Gedong Tataan. Kecamatan-kecamatan tersebut perlu menjadi prioritas dalam proses penambahan kapasitas menghadapi bencana alam secara integratif, *bottom-up* dan holistik oleh seluruh pemangku kebijakan.

**Kata Kunci:** Landsat 8 (OLI), Bencana, Bahaya, Kerentanan, Kapasitas, Skoring

### **ABSTRACT**

*Forest and land fires are common natural disasters in Indonesia, impacting ecology, economy, and community welfare. This study aims to calculate the spatial risk of Karhutla in Pesawaran Regency as an initial step in disaster management. The data comes from Landsat 8 (OLI) satellite images, slope maps, road maps, rivers, and land cover of Pesawaran Regency. This disaster risk assessment method refers to Decree from the BNPB Head Number 2 on year 2012 with three risk components in the form of vulnerability, hazard, and capacity indices. The hazard index was analyzed using hazard assessment variables, spatial analysis, and attribute analysis. The index of vulnerability is conducted by analyzing the conditions and characteristics*

*of the community and its environment to calculate which factors reduce the ability to cope with disasters. The capacity index is calculated based on five leading indicators: disaster management rules and institutions, early warning systems and disaster risk assessments, disaster education, essential risk factor reduction, and preparedness development at all levels. The calculated hazard, vulnerability, and capacity indices were then combined to assess the risk level of land and forest fire disasters. An analysis from forest and land fire disaster risk assessment results in Pesawaran Regency shows that majority of the area have a medium risk. The largest sub-district with a low-risk level is in Pandan Island Sub-district with an area of 11,332.6 hectare, and the largest sub-district with a high level is in Tegineneng Sub-district of 11,558.3 hectare area, followed by Gedong Meneng sub-district. These sub-districts could be prioritized for a holistic and integrated scheme to add capacity index by all stakeholders.*

**Keywords:** Landsat 8 (OLI), Disaster, Hazard, Vulnerability, Capacity, Scoring

## PENDAHULUAN

Lahan di Kabupaten Pesawaran setiap tahunnya mengalami perubahan tutupan ataupun penggunaan lahan, disebabkan oleh berkembangnya Pesawaran sebagai kabupaten baru yang terus terbangun (Nugraheni et al., 2023). Rendahnya efektivitas implementasi kebijakan menyebabkan masyarakat terlalu mudah membangun lahan di luar rencana tata ruang wilayah yang telah ditetapkan. Wilayah Kabupaten Pesawaran masih didominasi oleh lahan perkebunan yang mana seiring dengan perkembangan zaman, tingkat kelestarian di wilayah tersebut semakin terancam. Mayoritas masyarakatnya adalah petani yang menjual lahan pertaniannya dengan mudah (Surya, 2013). Selain itu, di Kabupaten Pesawaran juga terdapat beberapa kegiatan manufaktur di kawasan industri yang bersifat polutif. Fakta-fakta inilah yang menjadi faktor perubahan lahan dan melatar belakangi permasalahan kerusakan berupa degradasi lahan dan mengakibatkan bencana alam, salah satunya Karhutla (Yuferdiansyah, 2021).

Karhutla sebagai situasi di mana lahan dan/atau hutan dan/atau lahan terbakar, baik disebabkan oleh faktor alamiah maupun antropogenik, yang menyebabkan dampak negatif bagi lingkungan dengan dampak politik, sosial dan budaya, ekologi, dan ekonomi

tertuang dalam Peraturan Menteri (Permen) Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Nomor 32 tahun 2016 tentang Pengendalian Kebakaran Lahan dan Hutan). Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) menangani Karhutla melalui berbagai upaya seperti manajemen fasilitas dan SDM, organisasi, operasional dari proses pencegahan, penanganan pasca kebakaran, proses pemadaman, serta dukungan dalam pengendalian dan penyelamatan. (KLHK, 2016).

Berbagai metode dan strategi untuk mencegah bencana Karhutla dapat diterapkan, seperti memberdayakan masyarakat, menyebarkan informasi teknis tentang pencegahan kebakaran, mengadakan kampanye pencegahan, evakuasi, dan penyelamatan, menangani dampak pasca kebakaran, memberikan pelatihan teknis tentang pemadaman, menyediakan dukungan manajemen, serta melakukan manajemen pengendalian Karhutla (Mirsyad, 2023). Peningkatan dan pemulihan kawasan lindung juga menjadi salah satu strategi dalam dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) pada Kabupaten Pesawaran. Usaha ini tidak lepas dari efektivitas pengelolaan hutan yang memiliki arti penting dan memiliki potensi yang baik bagi masyarakat luas, yang mana diperlukan keterlibatan pihak eksternal

dan pemangku kebijakan sebagai bentuk pendampingan dan usaha koordinasi dalam rangka mengelola dan pemanfaatan sumber daya alam dan wilayahnya, dalam hal ini adalah hutan dan isinya (Wulandari et al., 2023).

Karhutla di Indonesia sudah lama menjadi perhatian global, terutama sejak maraknya kebakaran dari hutan pada tahun 80-an (Adiningsih et al., 2005). Karhutla mempengaruhi sistem hidrologi yang dapat menyebabkan degradasi lahan erosi tanah maupun banjir (Vafeidis et al., 2007). Asap yang dihasilkan dari bencana ini memengaruhi berbagai macam kegiatan baik sosial, ekonomi, pendidikan dan pemerintahan (Harrison et al., 2020; Langner & Siegert, 2009). Kajian bahaya Karhutla pada setiap wilayah diperlukan guna mempersiapkan antisipasi kejadian baik pra- maupun pasca-kejadian bencana (Utomo et al., 2022). Permen LHK No.10 Tahun 2010 mengenai (KLHK, 2010) menyatakan jika penyediaan data dan informasi yang mencakup lokasi atau area yang terkena kebakaran serta daerah-daerah yang rentan terhadap Karhutla (Chuvieco & Congalton, 1989).

Bagi penduduk umum yang hidup di lingkungan dengan risiko kebencanaan yang cukup tinggi, salah satunya di Kabupaten Pesawaran, manajemen kebencanaan menjadi sangat penting. Mengingat bencana alam sering terjadi di Indonesia karena kombinasi berbagai faktor yang mengakibatkan tingkat risiko bencana di Indonesia termasuk tinggi, maka perlu dilakukan kajian bahaya ataupun bahaya khususnya Karhutla, sehingga dapat dilanjutkan menjadi kajian penilaian risiko bencana untuk segera diterapkan secara menyeluruh (Raharjo, 2018). Dalam proses pengawasan dan mitigasi Karhutla, diperlukan kerjasama antar pihak yang terkait dalam mengelola data sebaran kejadian Karhutla untuk mempermudah arah kebijakan

penanggulangan bencana Karhutla (Tohir & Pramata, 2020).

Penelitian sebelumnya dalam topik kebakaran hutan dan lahan yang telah dilaksanakan dengan metode analisis spasial untuk menilai kerentanan kebakaran dan area di Ontario, Kanada (Bennet et al., 2022), metode nilai informasi di Kabupaten Kotawaringin Barat (Ikhsan et al., 2023), Pulau Bengkalis (Adiputra & Barus, 2018), Provinsi Jambi (Widodo, 2014), serta menggunakan sistem informasi geografis (Arisanty et al., 2021). Selain itu, metode lain dalam topik estimasi kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan adalah menggunakan jarak dari sungai (Jawad et al., 2015) dan lahan pertanian (Jaya et al., 2008). Kebaruan penelitian ini terletak pada pemetaan risiko bahaya Karhutla secara spasial di seluruh wilayah administratif Kabupaten Pesawaran, yang sebelumnya belum pernah menjadi fokus penelitian terkait risiko bahaya Karhutla di Provinsi Lampung ataupun Indonesia secara umum. Penelitian ini juga menggabungkan berbagai parameter lingkungan yang berpotensi mempengaruhi kerawanan kebakaran, seperti jarak dari sungai, lahan pertanian, jalan, dan permukiman, serta memanfaatkan teknologi geospasial terkini untuk mengelola dan menganalisis data, bertindak sebagai pembeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Seiring dengan berkembangnya teknologi informasi geospasial secara pesat, memberikan kemudahan untuk mengelola data dalam menghasilkan informasi ancaman dari bencana Karhutla. Bahaya kebakaran lahan dan hutan mampu termodelkan berdasarkan parameter-parameter yang mempengaruhi kondisi lingkungan yang berpotensi terancam kebakaran lahan dan hutan (Raharjo, 2018). Berdasarkan hal tersebut, tujuan penelitian untuk menghitung risiko Karhutla di Kabupaten Pesawaran secara

spasial sebagai langkah awal manajemen kebencanaan.

## METODE PENELITIAN

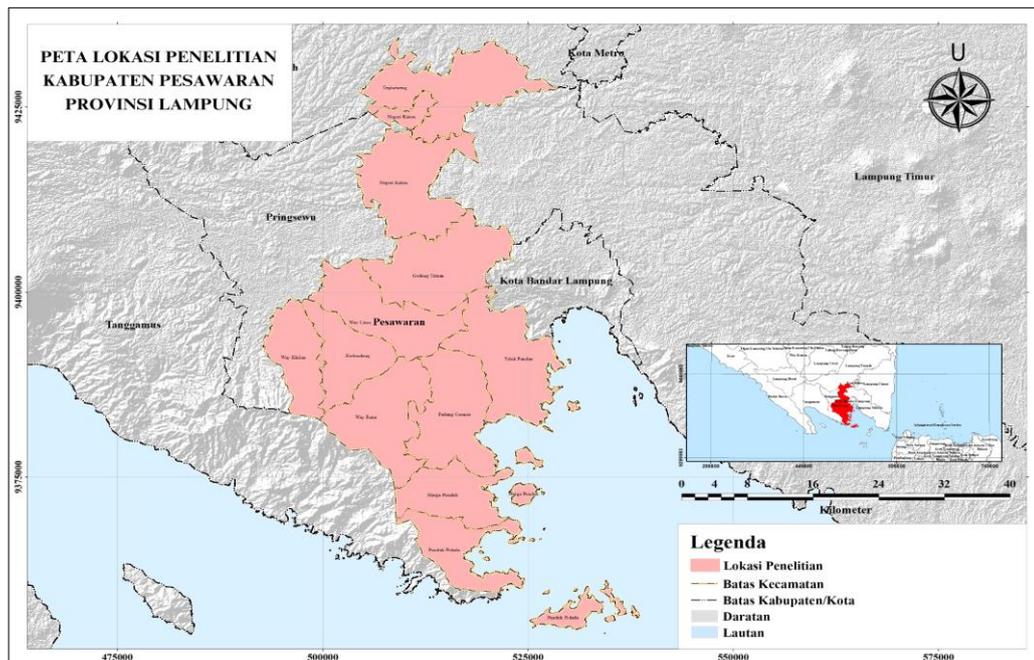
### Lokasi Penelitian

Kabupaten Pesawaran merupakan bagian dari Provinsi Lampung yang terletak di antara  $5,12^{\circ}$  dan  $5,84^{\circ}$  Lintang Selatan dan  $104,92^{\circ}$  dan  $105,34^{\circ}$  Bujur Timur. Luas wilayahnya adalah  $1.173,77 \text{ km}^2$  secara administratif, dengan  $131,21 \text{ km}^2$  digunakan sebagai persawahan dan perkebunan. Kabupaten ini memiliki ketinggian antara 0 dan 1.682 meter di atas permukaan laut (mdpl), dan mencakup dataran tinggi dan rendah, serta pantai, perbukitan, dan pegunungan. Bentuk topografi daerah ini dapat dibedakan berdasarkan kemiringan

lerengnya, yang berkisar antara 0 hingga 8% dan lebih dari 40%. Peta dari lokasi penelitian tergambar pada Gambar 1.

### Data Penelitian

Lokasi/area bekas Karhutla dapat diklasifikasi menggunakan kombinasi dari sistem informasi geospasial dan teknologi penginderaan jauh (Chuvienco & Congalton, 1989). Kajian ini memetakan bahaya Karhutla pada seluruh wilayah administratif Kabupaten Pesawaran dengan desa sebagai unit analisis terkecil. Terdapat 11 parameter yang digunakan dalam pemetaan bahaya Karhutla di Kabupaten Pesawaran. 11 Parameter tersebut, ditambah dengan dua parameter sebagai verifikator, terdaftar di Tabel 1.



**Gambar 1:** Wilayah Penelitian

### Desain Penelitian

#### Analisis Bahaya Karhutla

Pengolahan data melibatkan evaluasi variabel penilaian risiko Karhutla di Kabupaten Pesawaran, analisis atribut, serta analisis spasial. Evaluasi risiko Karhutla di wilayah tersebut dilaksanakan melalui cara memeriksa citra satelit

Landsat 8 (OLI) lalu membuat *buffer* daripada peta jaringan sungai, peta penggunaan lahan, dan peta aksesibilitas. Proses analisis atribut juga spasial mencakup pengelompokan tiap parameter, penilaian skor, dan menggabungkan setiap analisis dari masing-masing variabel dengan formula yang telah digunakan

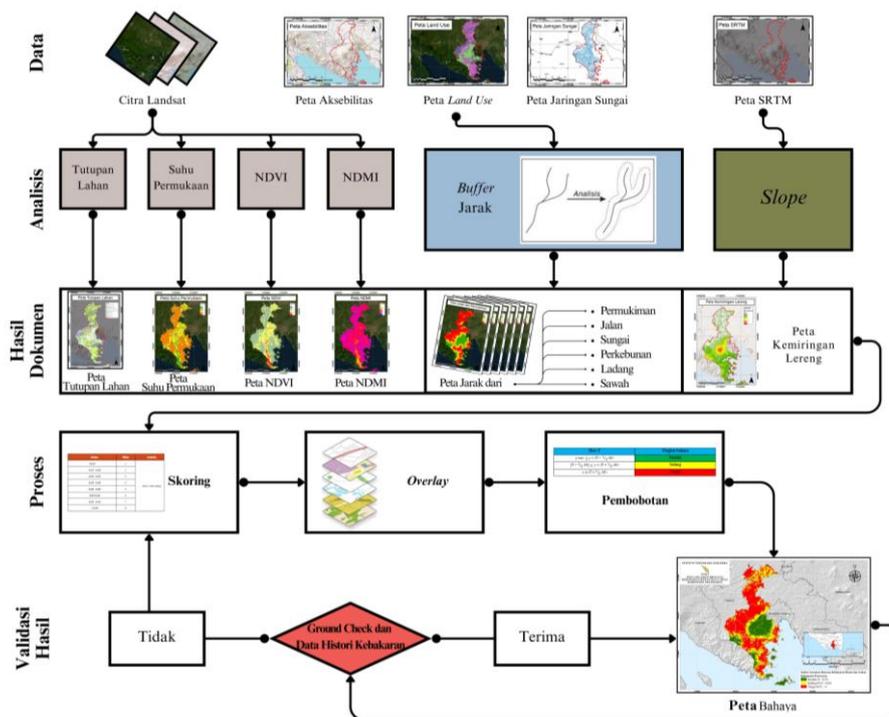
sebelumnya. Luaran dari analisis merupakan peta bahaya kebakaran, kemudian diverifikasi menggunakan data rekam jejak kebakaran hutan dan *hotspot*

di Kabupaten Pesawaran (Raharjo, 2018). Pembuatan peta bahaya Karhutla dapat dilihat pada diagram alir yang ditunjukkan dalam **Gambar 2**.

**Tabel 1.** Parameter yang Digunakan Dalam Pemetaan Bahaya Karhutla

No.	Parameter	Data yang Digunakan
1	Suhu Permukaan Tanah	
2	Penutup lahan	
3	NDMI ( <i>Normalized Difference Moisture Index</i> )	Landsat 8 <i>imagery path/ row</i> 123/63, 125/63, 124/64, 124/63, dan 123/64.
4	NDVI ( <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> )	
5	<i>Slope</i>	Peta <i>slope</i> di Lampung
6	Jarak dari Sawah	Peta Aksesibilitas di Provinsi Lampung
7	Jarak dari Sungai	Peta DAS dan Jaringan Sungai Provinsi Lampung
8	Jarak dari Ladang	
9	Jarak dari Perkebunan	
10	Jarak dari Permukiman	Peta Penggunaan Lahan
11	Jarak dari Jalan	
Data Verifikator		
No.	Parameter	Data yang Digunakan
1	Data titik-titik kejadian bencana Karhutla di Provinsi Lampung	Balai Taman Nasional Way
2	Titik Hostspot Karhutla	<a href="https://earthdata.nasa.gov">https://earthdata.nasa.gov</a>

Sumber: BNPB,2020



**Gambar 2:** Flowchart Pembuatan Peta Bahaya Kebakaran Lahan dan Hutan (BNPB, 2012)

### 1. Pra-pengolahan citra

Sebelum klasifikasi citra, perlu dilakukan proses pra-pengolahan (*pre-processing*) citra. Ini mencakup koreksi radiometri dan geometri untuk meningkatkan kualitas *imagery* yang akan digunakan. Langkah-langkah pra-pengolahan ini yaitu menggabungkan kanal, mengurangi efek atmosfer, mengubah koordinat, dan memotong citra sesuai dengan batas wilayah yang ditentukan.

### 2. Analisis Penutup Lahan

Klasifikasi terbimbing melalui metode *maximum likelihood classifier* adalah algoritma yang paling jamak dipakai untuk menganalisis tipe tutupan lahan. Panjang gelombang 1 - 7 digunakan untuk menganalisis citra Landsat 8. Uji akurasi dengan data titik koordinat GPS, digunakan untuk memeriksa hasil klasifikasi. Nilai akurasi keseluruhan yang digunakan berdasarkan pada kriteria Unites States Geological Survey (USGS), yaitu > 85% (Lillesand & Kiefer, 1990).

### 3. Transformasi Spektral *normalized difference vegetation index* (NDVI)

Transformasi menggunakan NDVI dapat dihitung dengan panjang gelombang merah - *red* dan *near-infrared*. Persamaan 1 untuk indeks vegetasi ini yaitu (Nadzir et al., 2020).

$$NDVI = \frac{(NIR-Red)}{(NIR+Red)} \quad (1)$$

### 4. *Normalized difference moisture index* (NDMI)

Analisis kelembaban menggunakan NDMI membutuhkan panjang gelombang *near infrared* dan *shortwave*. Persamaan 2 yang digunakan adalah (Simarmata et al., 2024).

$$NDMI = \frac{(NIR - SWIR1)}{(NIR + SWIR2)} \quad (2)$$

### 5. Analisis sudut kemiringan dari lereng (*slope*)

Peta kemiringan dibuat menggunakan data yang diekstrak dari *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM). Model SRTM ini selain digunakan untuk membuat nilai kelerengan, dapat digunakan juga untuk menentukan nilai ketinggian di suatu kawasan. Data ini diolah dengan *software ArcMap* 10.3 dan diberi beberapa kelas (Nurfalaq & Jumardi, 2019). Lereng curam memiliki potensi lebih besar untuk terbakar karena arah penyebaran api menjadi lebih intens.

### 6. Analisis *Land Surface Temperature* (LST)

LST dianalisis menggunakan panjang gelombang *thermal*. Persamaan yang digunakan untuk perhitungan LST Persamaan 3.

$$L\lambda = ML \cdot Q_{cal} + AL \quad (3)$$

dimana  $L\lambda$  adalah nilai spektral secara radian ( $Watts/(m^2 \cdot sr \cdot \mu m)$ ),  $ML$  merupakan konstanta spesifik kanal *thermal*,  $Q_{cal}$  didefinisikan sebagai nilai citra yang sesuai di kanal *thermal* dan  $AL$  adalah konstanta spesifik kanal *thermal* (Persamaan 4).

$$T = K2 / \ln[K1 / L\lambda] + 1 \quad (4)$$

$T$  merupakan Suhu (Kelvin),  $K1$  adalah konstanta dengan nilai 774,89 dan  $K2$  merupakan konstanta dengan nilai 1.321,08 (Persamaan 5).

$$C = T - 273 \quad (5)$$

dimana  $C$  adalah suhu (Kelvin).

### 7. Analisis jarak terhadap pusat aktivitas masyarakat dan aksesibilitas

Peta jarak terhadap aksesibilitas dan pusat aktivitas masyarakat seperti permukiman, ladang, jalan, sungai, sawah maupun perkebunan dibuat menggunakan metode jarak geometris.

## 8. Pembobotan Bahaya

Pembobotan dilakukan setelah parameter-parameter bahaya sudah dilakukan *skoring* pada Tabel 2. Pembobotan bahaya dilakukan berdasarkan informasi yang menyatakan bahwa sebanyak 90% dari Karhutla disebabkan oleh aktivitas manusia, sedangkan 10% sisanya merupakan dampak dari faktor alam. Berdasarkan penelitian terdahulu menyatakan bahwa peran manusia lebih dominan dalam menyebabkan Karhutla dibandingkan dengan faktor alam (Adinugroho et al., 2005). Penilaian ini menggunakan suatu formula di mana terdapat faktor pengali; nilai pengali 0,9 digunakan untuk variabel yang mengindikasikan Karhutla disebabkan oleh manusia, sementara nilai pengkali 0,1 digunakan untuk faktor yang bersifat alami. Persamaan yang digunakan dapat dirumuskan dengan Persamaan 6.

$$y = 0,1 (x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5) + 0,9 (x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11}) \quad (6)$$

Skor tingkat bahaya kebakaran hutan dan lahan (Karhutla) dinilai menggunakan beberapa variabel penjelas. Variabel-variabel tersebut meliputi tutupan lahan (X1), Indeks Vegetasi Normalisasi (NDVI) (X2), Indeks Kelembaban Normalisasi (NDMI) (X3), kemiringan lereng (X4), suhu permukaan (X5), jarak dari jalan (X6), jarak dari sungai (X7), jarak dari ladang (X8), jarak dari perkebunan (X9), jarak dari sawah (X10), dan jarak dari permukiman (X11). Masing-masing variabel ini memberikan kontribusi dalam menentukan tingkat risiko terjadinya kebakaran hutan dan lahan, dengan mempertimbangkan aspek lingkungan, kondisi vegetasi, dan aksesibilitas.

## 9. Penentuan Kelas Bahaya

Klasifikasi skor bahaya kebakaran terdiri atas tiga kelas yaitu sedang, rendah, dan

tinggi di Tabel 3. Nilai median dan standar deviasi dari nilai  $y$  yang dicari pada pembobotan bahaya digunakan untuk pembagian kelas. Penentuan kelas bahaya ini dilakukan untuk melakukan normalisasi data dan kemudahan interpretasi.

**Tabel 3.** Penentuan Kelas Bahaya

Skor Y	Tingkat Kelas Bahaya
$y \geq (\bar{Y} + 1/2 SD)$	Tinggi
$(\bar{Y} - 1/2 SD) \leq y < (\bar{Y} + 1/2 SD)$	Sedang
$y_{min} \leq y < (\bar{Y} - 1/2 SD)$	Rendah

**Sumber:** BNPB, 2012

## Analisis Kerentanan Karhutla

Analisis kerentanan dilakukan dengan mempertimbangkan sifat, situasi, dan lokasi sumber penghasilan masyarakat untuk mengidentifikasi elemen-elemen yang bisa mengurangi kemampuan untuk menghadapi bencana. Kerentanan lalu dipisah menjadi kerentanan budaya-sosial, ekonomi, fisik dan ekologi atau lingkungan (BNPB, 2012). Secara detail, penjelasannya dapat dilihat dan tergambar pada Gambar 3.

Dalam proses pengkajian kerentanan, parameter-parameter yang ada dianalisis menggunakan metode Sistem Informasi Geografis (SIG) melalui proses tumpang-susun (*overlay*) dan gridding (luasan berbentuk persegi). Proses tumpang-susun ini dilaksanakan menggunakan bobot yang berimbang (*proportional weighting process*) dalam wujud proses penilaian (*skoring*) (BNPB, 2012) yang dipadu dengan Panduan Teknis terkait dari BNPB dalam konteks penilaian kerentanan. Menilik Perka BNPB Nomor 2 pada Tahun 2012, kerentanan Kabupaten Pesawaran terhadap Karhutla dinilai dengan menggunakan indeks kerentanan sosial,

fisik, lingkungan, dan ekonomi. Interval nilai minimum dan maksimum digunakan untuk mengkategorikan setiap parameter (BNPB, 2012). Tabel 4 menunjukkan parameter yang dianalisis, termasuk kerentanan ekonomi, fisik, lingkungan, serta kerentanan sosial, sebagai masukan dari estimasi jumlah penduduk terpapar dan kerugian fisik serta lingkungan. Persamaan khusus untuk setiap jenis bahaya digunakan untuk menentukan

konversi dari indeks kerentanan yang nantinya dipakai dalam perhitungan ini (BNPB, 2012). Persamaan dari penentuan indeks kerentanan menggunakan Persamaan 7.

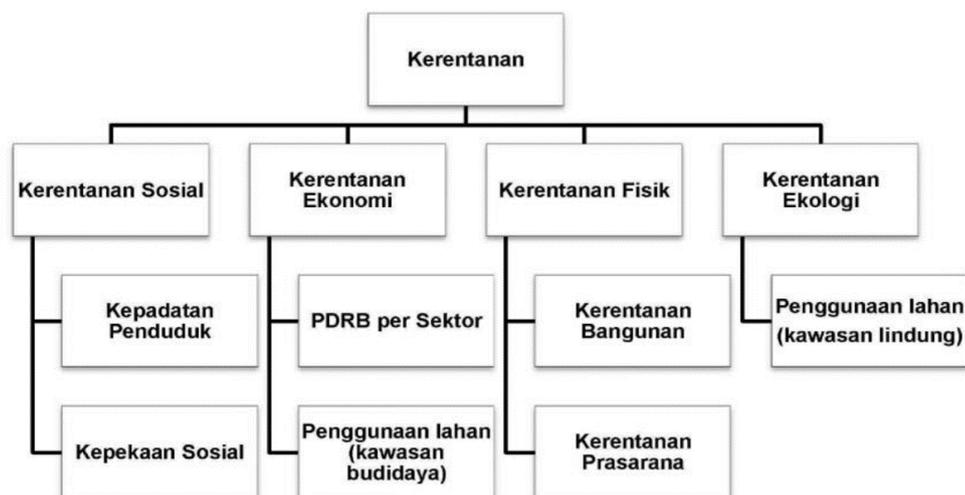
$$\text{Kerentanan} = (0,3 \times \text{Sosial}) + (0,2 \times \text{Ekonomi}) + (0,1 \times \text{Fisik}) + (0,4 \times \text{Lingkungan}) \quad (7)$$

**Tabel 2.** Variabel dan Skor dalam Kajian Bahaya Karhutla Kabupaten Pesawaran

Variabel	Karakteristik	Skor	Tingkat bahaya	Sumber
Tutupan lahan	Badan air	1	Sangat tidak bahaya	(Erten et al., 2004)
	Rawa	2	Tidak bahaya	
	Hutan rawa	3	Sedang	
	Hutan bakau	3	Sedang	
	Hutan	4	Bahaya	
	Alang-alang	5	Sangat bahaya	
NDMI	$Index\ value \geq 0,40$	1	Sangat tidak bahaya	(Pramatana, 2016)
	$0,35 \leq Index\ value < 0,40$	2	Tidak bahaya	
	$0,30 \leq Index\ value < 0,35$	3	Sedang	
	$0,25 \leq Index\ value < 0,30$	4	Bahaya	
	$Index\ value \leq 0,25$	5	Sangat bahaya	
NDVI	$Index\ value \geq 0,57$	1	Sangat tidak bahaya	(Pramatana, 2016)
	$0,5 \leq Index\ value < 0,57$	2	Tidak bahaya	
	$0,43 \leq Index\ value < 0,5$	3	Sedang	
	$0,36 \leq Index\ value < 0,43$	4	Bahaya	
	$Index\ value < 0,35$	5	Sangat bahaya	
Kemiringan lereng ( <i>slope</i> )	>5%	1	Sangat tidak bahaya	(Erten et al., 2004)
	10-5%	2	Tidak bahaya	
	25-10%	3	Sedang	
	35-25%	4	Bahaya	
	>35%	5	Sangat bahaya	
Suhu permukaan	Suhu $\leq 20^{\circ}\text{C}$	1	sangat tidak bahaya	(Jaiswal et al., 2002)
	$20 < \text{suhu} \leq 25\text{ C}$	2	Tidak bahaya	
	$25 < \text{suhu} \leq 30^{\circ}\text{C}$	3	Sedang	
	$30 < \text{suhu} \leq 35^{\circ}\text{C}$	4	Bahaya	
	Suhu $> 35^{\circ}\text{C}$	5	Sangat bahaya	
Jarak dari jalan	Jarak $> 400\text{m}$	1	sangat tidak bahaya	(Jaiswal et al., 2002)
	$300\text{m} < \text{jarak} \leq 400\text{m}$	2	Tidak bahaya	
	$200\text{m} < \text{jarak} \leq 300\text{m}$	3	Sedang	
	$100\text{m} < \text{jarak} \leq 200\text{m}$	4	Bahaya	
	Jarak $\leq 100\text{m}$	5	Sangat bahaya	
Jarak dari sungai	Jarak $> 400\text{m}$	1	sangat tidak bahaya	(Jaiswal et al., 2002)
	$300\text{m} < \text{jarak} \leq 400\text{m}$	2	Tidak bahaya	
	$200\text{m} < \text{jarak} \leq 300\text{m}$	3	Sedang	
	$100\text{m} < \text{jarak} \leq 200\text{m}$	4	Bahaya	
	Jarak $\leq 100\text{m}$	5	Sangat bahaya	
Jarak dari ladang	Jarak $> 4000\text{m}$	1	sangat tidak bahaya	(Erten et al., 2004)
	$3000\text{m} < \text{jarak} \leq 4000\text{m}$	2	Tidak bahaya	
	$2000\text{m} < \text{jarak} \leq 3000\text{m}$	3	Sedang	
	$1000\text{m} < \text{jarak} \leq 2000\text{m}$	4	Bahaya	

Variabel	Karakteristik	Skor	Tingkat bahaya	Sumber
Jarak perkebunan	Jarak $\leq$ 1000m	5	Sangat bahaya	(Erten et al., 2004)
	Jarak $>$ 4000m	1	sangat tidak bahaya	
	3000m $<$ jarak $\leq$ 4000m	2	Tidak bahaya	
	2000m $<$ jarak $\leq$ 3000m	3	Sedang	
	1000m $<$ jarak $\leq$ 2000m	4	Bahaya	
Jarak Sawah	Jarak $\leq$ 1000m	5	Sangat bahaya	
	Jarak $>$ 4000m	1	sangat tidak bahaya	
	3000m $<$ jarak $\leq$ 4000m	2	Tidak bahaya	
	2000m $<$ jarak $\leq$ 3000m	3	Sedang	
	1000m $<$ jarak $\leq$ 2000m	4	Bahaya	
Jarak Permukiman	Jarak $\leq$ 1000m	5	Sangat bahaya	
	Jarak $>$ 4000m	1	sangat tidak bahaya	
	3000m $<$ jarak $\leq$ 4000m	2	Tidak bahaya	
	2000m $<$ jarak $\leq$ 3000m	3	Sedang	
	1000m $<$ jarak $\leq$ 2000m	4	Bahaya	
	Jarak $\leq$ 1000m	5	Sangat bahaya	

Sumber: BNPB, 2012



Gambar 3: Komponen dan parameter kerentanan (BNPB, 2012)

### Analisis Kapasitas Karhutla

Indeks kapasitas menunjukkan tingkat ketahanan suatu wilayah secara historis, sesuai dengan *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (SDFRR)*. Sebagai lingkup terendah studi kapasitas, nilai tingkat ketahanan harus sama untuk seluruh wilayah tingkat kabupaten atau kota. Pemetaan bahaya bencana di wilayah yang sama juga dapat digunakan untuk menghitung tingkat ketahanan daerah. Pelaku penanggulangan bencana lokal dapat menghasilkan indeks kapasitas melalui wacana terarah (BNPB, 2012). Tingkat ketahanan daerah hasil diskusi

tersebut kemudian dikonversi ke dalam indeks kapasitas seperti ditunjukkan di Tabel 5.

Parameter HFA adalah sebagai berikut: a) undang-undang dan struktur institusi untuk penanganan bencana; b) *early warning system* dan evaluasi risiko bencana; c) peningkatan pengetahuan tentang bencana; d) upaya untuk mengurangi faktor risiko mendasar; dan e) peningkatan kesiapsiagaan di semua bidang. Langkah selanjutnya adalah mengubah indeks menggunakan Persamaan 8 (BNPB, 2012).

$$\text{Kapasitas} = (1.0 \times \text{Skor Kapasitas}) \quad (8)$$

**Tabel 4.** Kelas dan Pembobotan Parameter Kerentanan Karhutla Kabupaten Pesawaran

No	Kerentanan	Parameter	Bobot %	Kelas		
				Rendah	Sedang	Tinggi
1	Sosial	Kepadatan Penduduk km <sup>2</sup> /jiwa	60	<500 km <sup>2</sup> /jiwa	500 – 1.000 km <sup>2</sup> /jiwa	>1.000 km <sup>2</sup> /jiwa
		Rasio Orang Cacat	10	<20%	20% - 40%	>40%
		Rasio Kemiskinan	10	<20%	20% - 40%	>40%
		Rasio Jenis Kelamin	10	<20%	20% - 40%	>40%
		Rasio Kelompok Umur	10	<20%	20% - 40%	>40%
2	Fisik	Rumah	40	<1.000 bangunan	1.000 – 2.000 bangunan	>2.000 bangunan
		Fasilitas Umum	30	<26 bangunan	26-38 bangunan	>38 bangunan
		Fasilitas Kritis	30	<4 jaringan	4-6 jaringan	>6 jaringan
3	Lingkungan	Hutan lindung	40	<20 ha	20 - 50 ha	>50 ha
		Hutan alam	40	<25 ha	25 - 75 ha	>75 ha
		Hutan bakau	10	<10 ha	10 - 30 ha	>30 ha
		Semak	10	<10 ha	10 - 30 ha	>30 ha
4	Ekonomi	Luas Lahan produktif	60	< 100 ha	100 - 200 ha	>200 ha
		PDRB	40	<Rp100 juta	Rp100juta - Rp300 juta	>Rp300 juta

Sumber: BNPB, 2020

**Tabel 5.** Komponen Indeks Kapasitas

No	Bencana	Indikator	Kelas Indeks			Bobot Total	Sumber Data
			Rendah	Sedang	Tinggi		
1	Semua	1 Aturan dan Kelembagaan Penanggulangan Bencana	Tingkat Ketahanan 1 dan Tingkat Ketahanan 2	Tingkat Ketahanan 3	Tingkat Ketahanan 4 dan Tingkat Ketahanan 5	100%	FGD pelaku PB (BPBD, Bappeda, Dinsos, Dinkes, UKM, Dunia Usaha, Universitas, LSM, Tokoh masyarakat, Tokoh Agama dll)
2 Peringatan Dini dan Kajian Risiko Bencana							
3 Pendidikan Kebencanaan							
4 Pengurangan Faktor Risiko Dasar							
5 Pembangunan Kesiapsiagaan pada seluruh lini							

Sumber: BNPB, 2012

### Kajian Risiko Bencana

Pemetaan risiko bencana dibuat dengan mempertimbangkan tiga aspek risiko: bahaya, kerentanan, dan kapasitas. Di tingkat analisis terkecil, ukuran 30 m x 30 m, algoritma menggunakan konsep pengukuran risiko yang meningkat sejalan dengan bahaya dan kerentanan tetapi menurun seiring dengan peningkatan

kapasitas, seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 4. Analisis komponen tersebut didasarkan pada indeks pendukung yang sesuai. Nilai risiko bencana ditentukan oleh tingkat bahaya dan kerentanan. Untuk memulai pengkajian risiko bencana terhadap suatu wilayah, digunakan hubungan antara bahaya, kerentanan, dan elemen eksternal Persamaan 9.

$$R = H * \frac{V}{C} \quad (9)$$

R adalah Indeks Risiko (*Risk*), H adalah Indeks Bahaya (*Hazard*), yang merupakan frekuensi atau potensi terjadinya bencana tertentu dengan intensitas spesifik di lokasi tertentu. V adalah Indeks Kerentanan (*Vulnerability*) dan C adalah Indeks Kapasitas Adaptif (*Adaptive Capacity, C*) yang sangat rendah maka persamaan diatas dimodifikasi sebagai dengan Persamaan 10.

$$R = (H * V * (1 - C))^{\frac{1}{3}} \quad (10)$$

Menurut (Muta'ali, 2014) penilaian dari nilai risiko berdasarkan analisis bahaya, kerentanan, dan kapasitas dapat dilakukan dengan menggunakan metode tabulasi di Tabel 6. Tabel tersebut berisikan persilangan antara matriks bahaya (H) dan kerentanan (V) yang selanjutnya disebut dengan tipologi *Hazard-Vulnerability* (HV).

**Tabel 6.** Matriks Bahaya-Kerentanan

Tipologi HV	Bahaya Tinggi	Bahaya Sedang	Bahaya Rendah
Kerentanan Rendah			
Kerentanan Sedang			
Kerentanan Tinggi			

**Sumber:** Muta'ali, 2014

Berdasarkan hasil dari Tabel 6, proses selanjutnya adalah tipologi HV disilangkan dengan informasi kapasitas (C) sehingga menghasilkan tipologi risiko yang disajikan pada Tabel 7. Tipologi risiko dibagi menjadi 3 (tiga) warna, yaitu hijau untuk risiko rendah, kuning untuk sedang, dan merah untuk tinggi.

**Tabel 7.** Matriks Risiko

Tipologi Risiko	HV Tinggi	HV Sedang	HV Rendah
Kapasitas Tinggi			
Kapasitas Sedang			
Kapasitas Rendah			

**Sumber:** Muta'ali, 2014

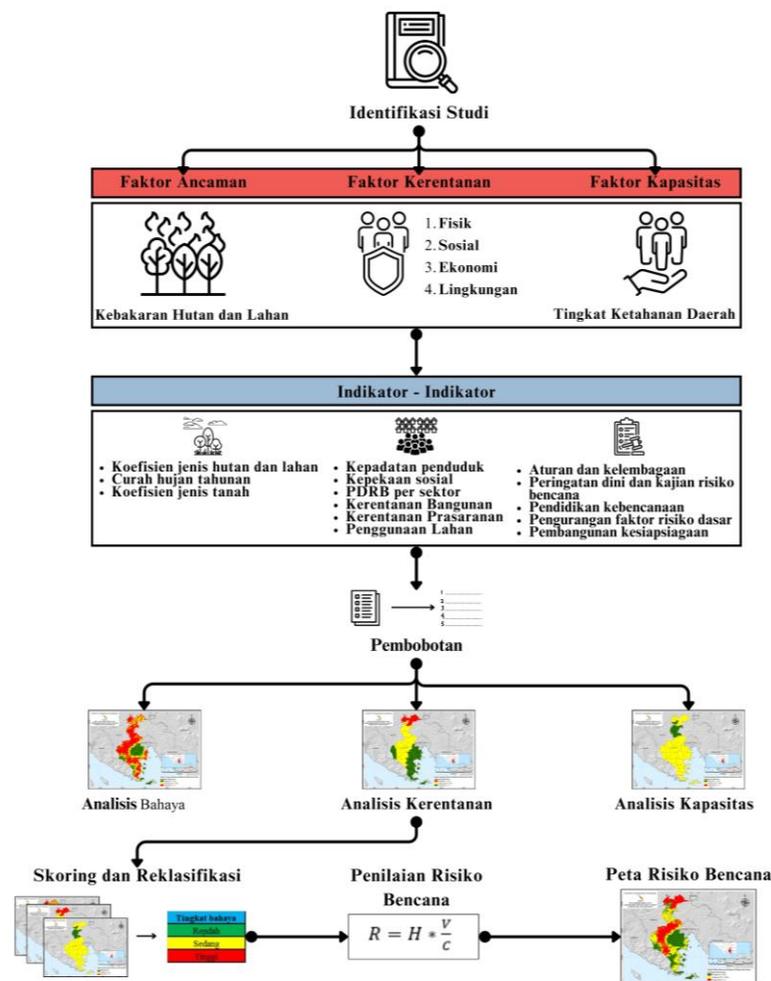
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Peta Bahaya Karhutla Kabupaten Pesawaran

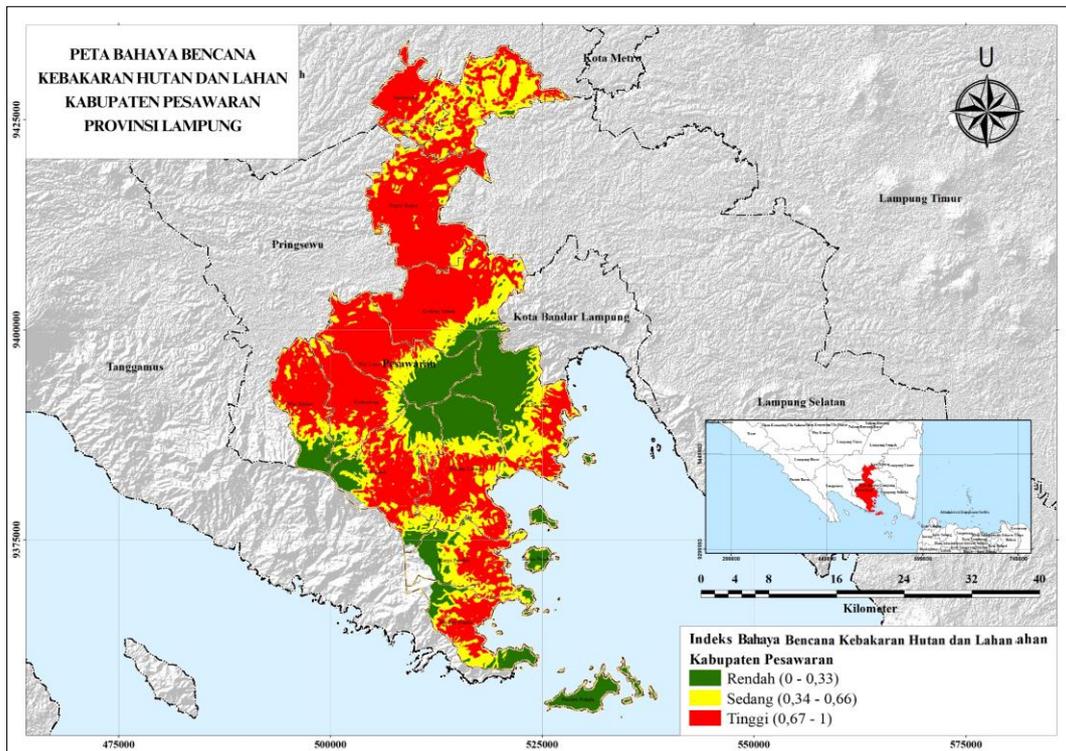
Peta bahaya Karhutla Kabupaten Pesawaran merupakan hasil dari analisis data yang melibatkan evaluasi parameter penilaian risiko Karhutla di wilayah tersebut, analisis spasial, dan analisis atribut. Hasil dari analisis tersebut akan menghasilkan pembobotan nilai berdasarkan tiga jenis kelas, yaitu sedang, rendah, dan tinggi. Peta bahaya bencana karhutla disajikan pada Gambar 5. Gambar ini menjelaskan bahwa bahaya Karhutla pada Kabupaten Pesawaran dapat dipisahkan menjadi indeks bahaya rendah, sedang, dan tinggi. Indeks bahaya Karhutla tingkat tinggi dominan pada hampir seluruh wilayah Kecamatan di Kabupaten Pesawaran. Daerah kecamatan dengan tingkat rendah pada bahaya kebakaran hutan dan lahan terdapat di Kecamatan Teluk Pandan bagian barat laut, Daerah Way Khilau bagian selatan, Kecamatan Padang Cermin bagian utara, Kecamatan Way Lima bagian tenggara, dan bagian barat untuk Kecamatan Marga Punduh dan Kecamatan Punduh Pidada, yang terdiri dari beberapa pulau di Selat Sunda. Secara kuantitatif luasan yang masuk pada masing-masing kelas indeks bahaya Karhutla untuk setiap kecamatan di Kabupaten Pesawaran terdaftar pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Luasan Indeks Bahaya Karhutla Kabupaten Pesawaran

No	Kecamatan	Indeks Bahaya Karhutla		
		Rendah (ha)	Sedang (ha)	Tinggi (ha)
1	Gedong Tataan	1.100,31	3.194,26	10.076,82
2	Kedondong	1.283,33	2.538,01	5.484,07
3	Marga Punduh	2.166,5	2.806,95	2.847,5
4	Negeri Katon	30,42	2.886,7	12.956,65
5	Padang Cermin	3.490,59	3.724,77	6.083,95
6	Punduh Pidada	4.618,28	2.180,11	2.618,09
7	Tegineneng	166,19	5.856,89	8.207,47
8	Teluk Pandan	7.708,01	4.027,13	2.983,89
9	Way Khilau	1.647,06	1.349,59	4.334,44
10	Way Lima	3.639,24	1.700,3	5.587,49
11	Way Ratai	2.325,59	3.342,95	5.501,55



**Gambar 4.** Diagram alir kajian risiko bencana menggunakan 3 parameter yaitu, bahaya, kerentanan dan kapasitas. Setiap parameter disesuaikan dengan jenis bencana dan area kajian risiko.



**Gambar 5.** Peta Bahaya Karhutla Kabupaten Pesawaran

Berdasarkan Tabel 8, indeks bahaya tinggi bencana Karhutla dengan luasan tertinggi adalah Kecamatan Way Lima, di Desa Tanjung Agung, dengan luasan 1.513,86 ha. Indeks bahaya sedang bencana Karhutla dengan luasan tertinggi adalah Desa Gedung Gumanti di Kecamatan Tegineneng dengan luasan 1.302,41 ha. Indeks

bahaya rendah bencana Karhutla dengan luasan tertinggi adalah Desa Tanjung Agung di Kecamatan Teluk Pandan dengan luasan 3.378,57 ha.

**Indeks Kerentanan Karhutla Kabupaten Pesawaran**

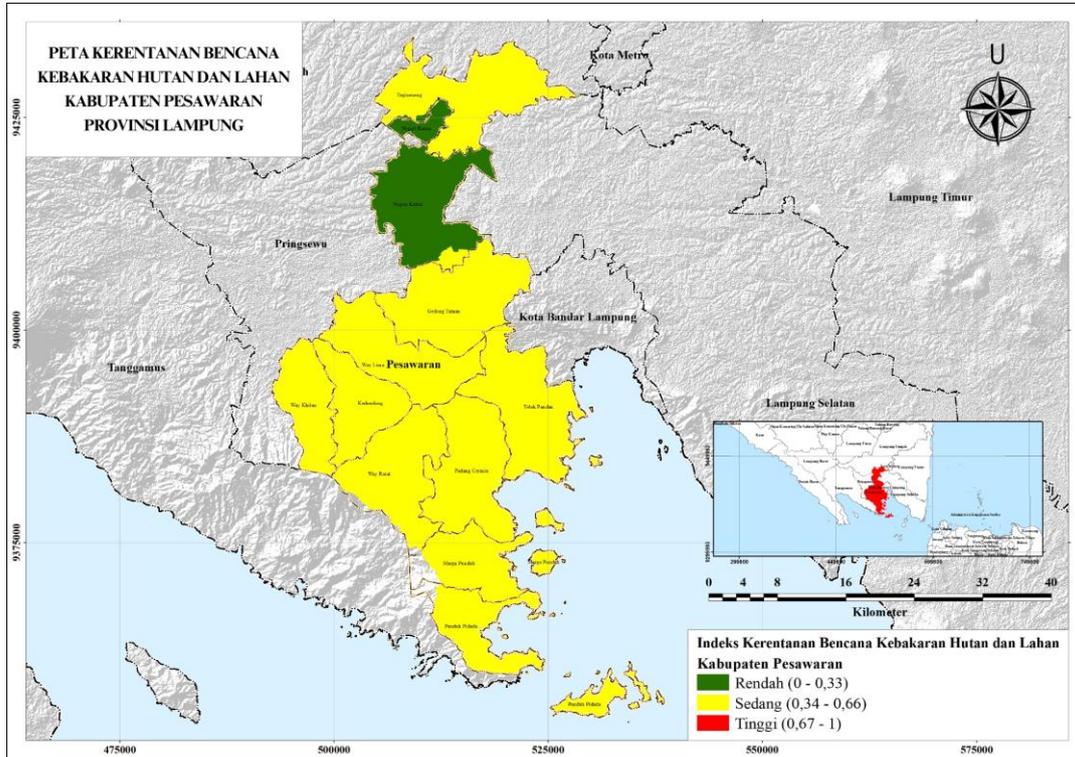
Pada Tabel 9 menunjukkan indeks kerentanan bencana karhutla sebagai berikut.

**Tabel 9.** Indeks Kerentanan Kabupaten Pesawaran Terhadap Bencana Karhutla

No	Kecamatan	IKS	IKF	IKL	IKE	Indeks Kerentanan	Kelas
1	Gedong Tataan	0,9	0,70	0,31	0,48	0,56	Sedang
2	Kedondong	0,58	0,24	0,10	0,58	0,35	Sedang
3	Marga Punduh	0,29	0,07	0,37	0,44	0,33	Sedang
4	Negeri Katon	0,5	0,35	0,00	0,43	0,27	Rendah
5	Padang Cermin	0,36	0,16	0,66	0,67	0,52	Sedang
6	Punduh Pidada	0,44	0,40	0,24	0,56	0,38	Sedang
7	Tegineneng	0,49	0,76	0,00	0,55	0,33	Sedang
8	Teluk Pandan	0,55	0,14	0,41	0,31	0,41	Sedang
9	Way Khilau	0,52	0,12	0,18	0,62	0,36	Sedang
10	Way Lima	0,46	0,14	0,22	0,53	0,35	Sedang
11	Way Ratai	0,4	0,11	0,21	0,69	0,35	Sedang

Berdasarkan Tabel 9 di atas menunjukkan kerentanan rata-rata kecamatan di Kabupaten Pesawaran berada dalam kategori sedang yang berarti apabila terjadi bencana Karhutla, dampak kerugian fisik, ekonomi, lingkungan serta

korban termasuk dalam kategori cukup tinggi. Indeks kerentanan Kabupaten Pesawaran terhadap bencana Karhutla juga ditunjukkan pada Gambar 6, dimana merah menunjukkan kerentanan tinggi, kuning sedang dan hijau rendah.



**Gambar 6.** Peta Kerentanan Bencana Karhutla Kabupaten Pesawaran

Penelitian senada untuk mengidentifikasi faktor kerentanan terhadap Karhutla di Kabupaten Banjar (Harisdkk., 2017). Limitasi penelitian ini hanya membahas mengenai faktor penyebab dari Karhutla di Kecamatan Cintapuri Darussalam, Kabupaten Banjar tanpa melakukan pemetaan kerentanan. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 2 faktor utama meliputi faktor faktor alam dan manusia.

### **Indeks Kapasitas Kabupaten Pesawaran**

Nilai Indeks Kapasitas merupakan hasil dari perhitungan seluruh komponen indikator dalam prioritas. Dimana dalam perhitungan Kapasitas terdapat 5 prioritas dengan masing-masing indikator yang

berbeda. Pada Tabel 10 menunjukkan Indeks Kapasitas Kabupaten Pesawaran sebagai berikut dimana warna merah menunjukkan indeks kapasitas rendah, kuning sedang dan hijau tinggi. Tabel 10 menunjukkan bahwa indeks kapasitas seluruh kecamatan di Kabupaten Pesawaran berada dalam kategori sedang hingga tinggi.

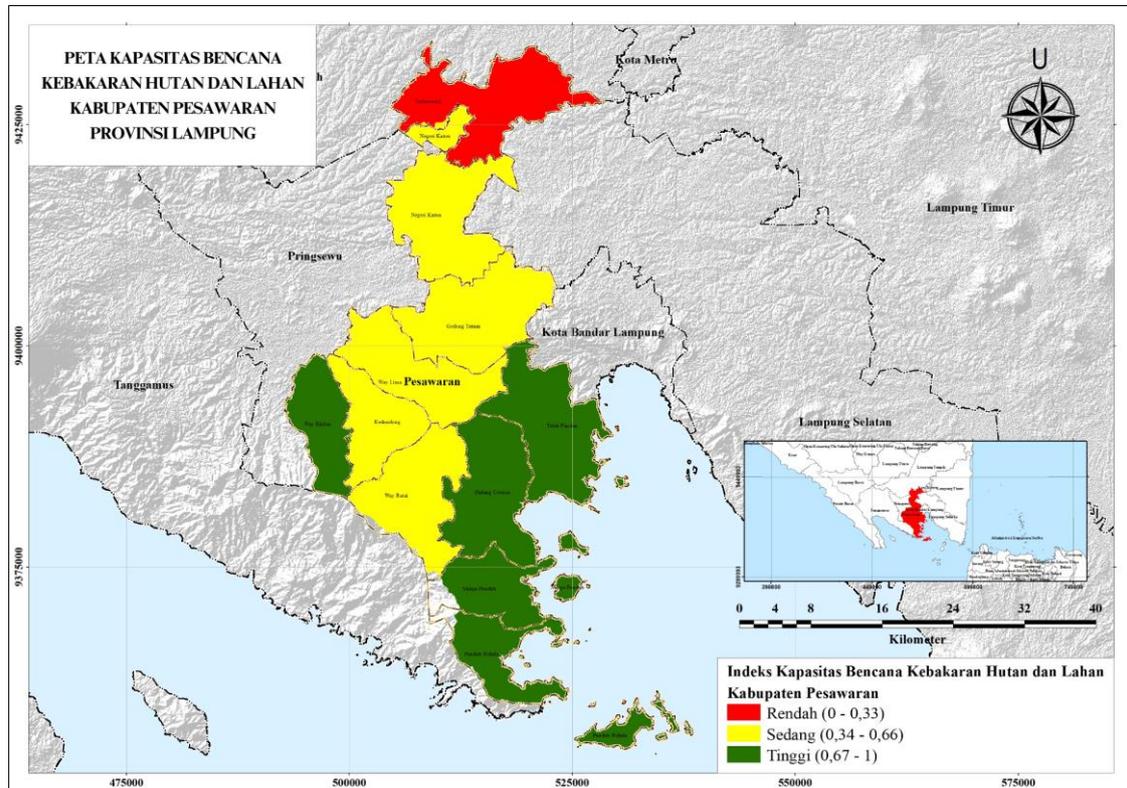
Hal ini memiliki arti bahwa mayoritas kecamatan sudah memiliki sistem mitigasi bencana yang cukup baik sesuai dengan parameter dari pembentuk Indeks Kapasitas. Tetapi, terdapat satu kecamatan yang berada dalam kategori kapasitas rendah yaitu Kecamatan Tegineneng. Hal ini menunjukkan Kecamatan Tegineneng masih kurang dalam persiapan dari seluruh komponen

prioritas sehingga perlu adanya upaya peningkatan kapasitas terkait dengan pengurangan risiko bencana. Berikut Peta Kapasitas Kabupaten Pesawaran pada Gambar 7.

**Tabel 10.** Indeks Kapasitas Kabupaten Pesawaran

No Kecamatan	Indeks Kapasitas	Kelas
1 Gedong Tataan	0,60	Sedang
2 Kedondong	0,50	Sedang
3 Marga Punduh	0,80	Tinggi
4 Negeri Katon	0,65	Sedang
5 Padang Cermin	0,85	Tinggi
6 Punduh Pidada	0,70	Tinggi
7 Tegineneng	0,10	Rendah
8 Teluk Pandan	0,70	Tinggi
9 Way Khilau	0,70	Tinggi
10 Way Lima	0,60	Sedang
11 Way Ratai	0,60	Sedang

Penelitian lain yang mengenai studi risiko bencana Karhutla yang terjadi di Pulau Bengkalis (Adiputra & Barus, 2018). Penelitian tersebut menerapkan metode perhitungan risiko bencana yang mempertimbangkan interaksi antara bahaya, tingkat kerentanan penduduk terhadap bencana, dan kapasitas dari penduduk setempat dalam menghadapi bencana. Namun, penelitian tersebut tidak menggunakan parameter kapasitas seperti yang dilakukan pada penelitian ini, tetapi menggunakan parameter Eksposur. Indeks Penduduk Terpapar atau Parameter Eksposur dihitung berdasarkan faktor-faktor sosial budaya di daerah yang diperkirakan akan terkena dampak bencana. Sehingga hasil kajian risiko dihitung menggunakan persamaan ( $R=H \times V \times E$ ).

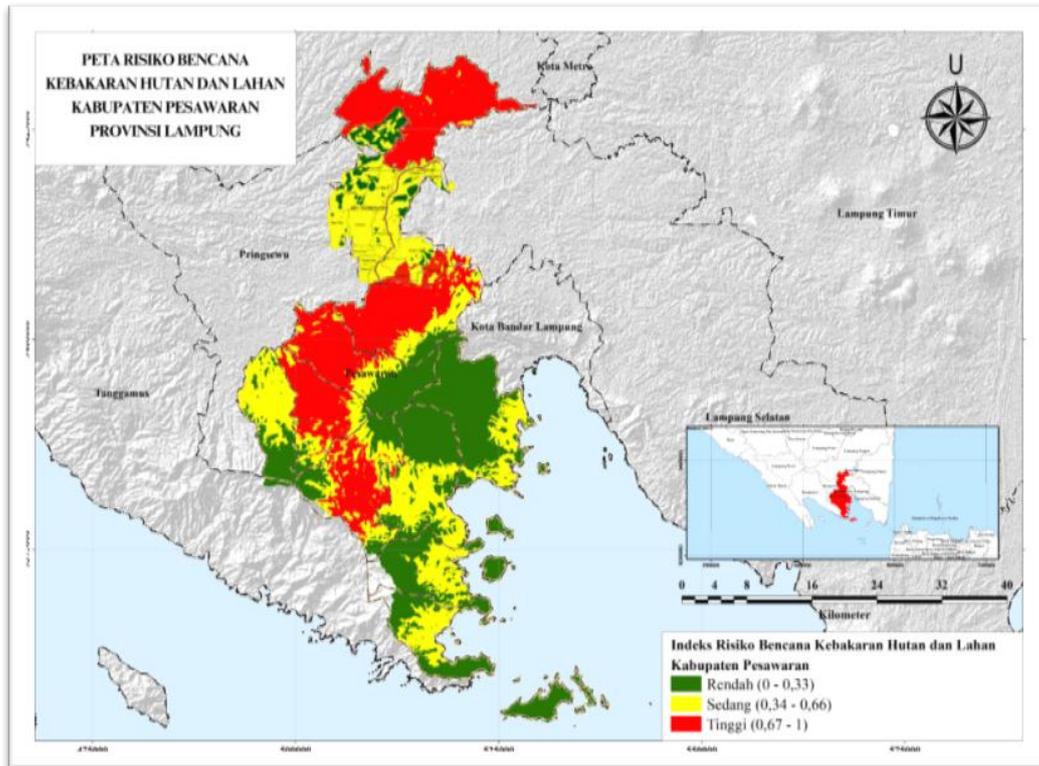


**Gambar 7.** Peta Kapasitas Kabupaten Pesawaran

### Kajian Risiko Karhutla

Menurut analisis data bahaya, kerentanan, dan kapasitas daerah dalam kesiapsiagaan manajemen bencana yang sudah dilakukan proses perhitungan yang selanjutnya digunakan untuk menghitung indeks risiko. Semakin tinggi indeks bahaya Karhutla jika suatu daerah memiliki indeks kerentanan yang rendah

dan indeks kapasitas yang tinggi maka risiko yang muncul adalah rendah. Tetapi, jika indeks kerentanan tinggi dan indeks kapasitas rendah dengan indeks bahaya yang tinggi maka level risiko yang muncul adalah tinggi. Pembentuk dari indeks risiko terdapat pada Rumus 10. Gambar 8 merupakan hasil pemrosesan spasial dari indeks risiko Karhutla.



**Gambar 8.** Peta Risiko Karhutla Kabupaten Pesawaran

Berdasarkan Gambar 8, indeks risiko Karhutla terbagi menjadi tiga kelas untuk seluruh wilayah Kecamatan di Kabupaten Pesawaran. Indeks risiko tinggi tersebar di daerah Kecamatan Tegineneng, Kecamatan Gedong Tataan, sebagian Kecamatan Way Lima, sebagian Kecamatan Kedondong, dan sebagian Kecamatan Way Ratai. Lokasi-lokasi di atas memiliki indeks risiko yang tinggi dikarenakan kombinasi dari indeks kapasitas yang rendah dan bahaya yang tinggi. Secara kuantitatif luasan yang masuk pada masing-masing kelas indeks terhadap risiko Karhutla untuk masing-

masing kecamatan di daerah Pesawaran dapat tergambar pada Tabel 11.

Berdasarkan Tabel 11, Indeks risiko tinggi bencana Karhutla dengan luasan tertinggi adalah Desa Gedung Gumanti di Kecamatan Tegineneng dengan luasan 2.161,33 ha. Indeks risiko sedang bencana Karhutla dengan luasan tertinggi adalah Desa Halangan pada Ratu Kecamatan Negeri Katon dengan luasan 1.306,02 ha. Indeks risiko rendah bencana Karhutla dengan luasan tertinggi terdapat di Desa Tanjung Agung yang termasuk dalam Kecamatan Teluk Pandan, dengan luasan 3.770,87 ha.

Sebagai perbandingan terhadap proses analisis dari risiko bencana karhutla di Kabupaten Pesawaran, telah dilakukan studi perbandingan dengan penelitian yang berhubungan, yaitu analisis risiko bencana kebakaran hutan dan lahan di Pulau Bengkalis, Provinsi Riau, dengan mempertimbangkan faktor-faktor bahaya, kerentanan, dan kapasitas (Adiputra & Barus, 2018). Berdasarkan hasil analisis spasial, diketahui bahwa 73.441,61 Ha wilayah Pulau Bengkalis termasuk dalam kategori berisiko tinggi, 2.721,81 Ha berisiko sedang, dan total 14.295,83 Ha berisiko terhadap terjadinya bencana Karhutla. Seluruh desa di Pulau Bengkalis berisiko mengalami Karhutla pada tingkat sedang hingga tinggi. Desa Teluk Pambang memiliki luasan wilayah berisiko tinggi terbesar karena 73% wilayahnya merupakan lahan gambut.

Perbedaan fundamental dari penelitian di atas dengan penelitian ini adalah (Adiputra & Barus, 2018) menyertakan faktor keterpaparan (*exposure*) dari kondisi sosial budaya masyarakat lokal. Sehingga, tingkat risiko bencana Karhutla di Pulau Bengkalis secara keseluruhan lebih tinggi dibandingkan Pesawaran. Hal ini dipengaruhi pula oleh nilai aset seperti rumah, fasilitas umum, dan lahan produktif yang berada di wilayah berisiko tinggi. Penelitian terkait risiko bencana Karhutla gambut dengan studi kasus di Kubu Raya, Kalimantan Barat juga menunjukkan perbedaan hasil (Muharrama & Widjonarko, 2023). (Nugraheni dkk., 2023) menemukan sebagian besar wilayah Kabupaten Kubu Raya (luas 698.520 Ha) berisiko rendah terhadap Karhutla dengan 44,6% kategori risiko rendah. Hal tersebut dipengaruhi oleh indeks bahaya yang rendah serta kapasitas yang tinggi yang menyebabkan perhitungan risiko dominan rendah walaupun pada indeks kerentanan ada beberapa titik yang tinggi. Hasil ini

berbeda dengan indeks risiko yang ada di Kabupaten Pesawaran dimana didominasi oleh tingkat sedang. Indeks risiko yang sedang di Kabupaten Pesawaran dipengaruhi oleh indeks bahaya yang tinggi, indeks kapasitas sedang serta indeks kerentanan yang juga sedang (Muharrama & Widjonarko, 2023).

Persamaan dari ketiga penelitian tersebut terletak pada daerah terluas dengan tingkat risiko tertinggi dipengaruhi oleh jenis tutupan lahan yang sama, yaitu lahan gambut. Jenis tanah gambut menjadi salah satu aspek yang mempengaruhi tingginya tingkat risiko bencana Karhutla, dikarenakan kondisi dari lahan gambut yang cenderung kering sehingga mudah terbakar (Ratmini, 2012). Selain itu titik *hotspot* menjadi aspek yang perlu diperhatikan karena lebih dari satu lokasi titik *hotspot* cenderung berulang tiap tahun. Disarankan untuk meningkatkan pengawasan dan mengatur eksploitasi lahan, terutama di area yang telah diidentifikasi sebagai lahan gambut yang masih muda, perkebunan, dan titik-titik *hotspot* yang terdeteksi, tidak hanya di Kabupaten Pesawaran, tetapi juga di daerah lain.

**Tabel 11.** Luasan Indeks Risiko Karhutla Kabupaten Pesawaran

No	Nama Kecamatan	Indeks Risiko Karhutla		
		Rendah (ha)	Sedang (ha)	Tinggi (ha)
1	Gedong Tataan	1.100,37	3.205,31	10.052,6
2	Kedondong	1.411,97	2.579,57	5.440,96
3	Marga Punduh	4.973,42	2.847,5	0
4	Negeri Katon	2.599,26	12.091,5	566,05
5	Padang Cermin	7.187,91	6.075,95	1,59
6	Punduh Pidada	6.795,71	2.617,2	0
7	Tegineneng	141,61	2.435,03	11.558,3
8	Teluk Pandan	11.332,6	2.983,82	0
9	Way Khilau	2.916,51	4.283,56	1,93
10	Way Lima	3.639,24	1.699,14	5.574,77
11	Way Ratai	2.015,73	3.637,56	4.471,1

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data risiko Karhutla di Kabupaten Pesawaran, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar wilayah kabupaten ini menghadapi bahaya tinggi dari potensi Karhutla. Indeks bahaya tinggi dominan tersebar di sejumlah kecamatan, seperti Negeri Katon, Tegineneng, Gedong Tataan, sebagian Way Lima, sebagian Kedondong, dan sebagian Way Ratai. Kecamatan dengan dengan tingkat bahaya tinggi terluas berada di Kecamatan Negeri Katon dengan luas 12.956,65 Ha. Meskipun secara keseluruhan di Kabupaten Pesawaran tingkat kerentanan kecamatan berada dalam kategori sedang, perlu diperhatikan bahwa Kecamatan Negeri Katon memiliki tingkat kerentanan rendah dengan indeks kerentanan 0,27. Kapasitas dalam menghadapi bencana di Kabupaten Pesawaran menunjukkan variasi, dengan beberapa kecamatan memiliki indeks kapasitas tinggi, seperti Padang Cermin, Marga Punduh, Punduh Pidada, Way Ratai, Teluk Pandan, Way Khilau, Gedong Tataan, serta sebagian Way Lima. Namun, Kecamatan Tegineneng memiliki indeks kapasitas rendah yaitu sebesar 0,1, sehingga memerlukan perhatian khusus untuk peningkatan kapasitas dan kesiapsiagaan. Indeks risiko Karhutla menggambarkan bahwa sejumlah wilayah di Kabupaten Pesawaran memiliki risiko sedang hingga tinggi. Kecamatan Tegineneng, Gedong Tataan, sebagian Way Lima, sebagian Kedondong, dan sebagian Way Ratai menunjukkan risiko tinggi. Kecamatan dengan risiko kebakaran tinggi yang terluas berada di Kecamatan Tegineneng. Hal tersebut bisa terjadi disebabkan oleh kombinasi dari indeks kapasitas yang rendah dan indeks bahaya yang cukup tinggi. Kecamatan-kecamatan yang berada dalam tingkat risiko tinggi memerlukan langkah-langkah pencegahan dan mitigasi yang lebih intensif dengan

pendekatan integratif, partisipatif dan bersifat *bottom-up*. Selain itu, perlu adanya perlindungan terhadap kawasan lindung dan sekitarnya. Saran kepada pihak terkait adalah untuk melibatkan upaya penyuluhan dan pelatihan kepada masyarakat untuk meningkatkan kesiapsiagaan, serta penguatan kapasitas di kecamatan dengan indeks kapasitas rendah guna meminimalkan dampak risiko dan meningkatkan respon terhadap bencana.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, E., Winarso, P., Dupe, Z., & Buono, A. (2005). Improvement of Land and Forest Fire Hazard Mapping Method for Sumatera and Kalimantan Based on Remote Sensing Data. Di dalam: Pemanfaatan Efektif Penginderaan Jauh untuk Peningkatan Kesejahteraan Bangsa. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) MAPIN XIV. Surabaya*, 14–15.
- Adinugroho, W., Suryadiputra, I., Saharjo, B., & Siboro, L. (2005). Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut. *Wetlands International-IP. Bogor*.
- Adiputra, A., & Barus, B. (2018). Analisis risiko bencana kebakaran hutan dan lahan di Pulau Bengkalis. *Jurnal Geografi, Edukasi dan Lingkungan*, 2(1), 1-8.
- Arisanty, D., Muhaimin, M., Rosadi, D., Saputra, A. N., Hastuti, K. P., & Rajiani, I. (2021). Spatiotemporal Patterns of Burned Areas Based on the Geographic Information System for Fire Risk Monitoring. *International Journal of Forestry Research*, 2021, 2784474. <https://doi.org/10.1155/2021/2784474>
- BNPB. (2012). *Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana*

- Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pengkajian Risiko Bencana.
- Chuvieco, E., & Congalton, R. G. (1989). Application of remote sensing and geographic information systems to forest fire hazard mapping. *Remote Sensing of Environment*, 29(2), 147–159. [https://doi.org/10.1016/0034-4257\(89\)90023-0](https://doi.org/10.1016/0034-4257(89)90023-0)
- Erten, E., Kurgun, V., & Musaoglu, N. (2004). *Forest Fire Risk Zone Mapping From Satellite Imagery And Gis A Case Study*.
- Haris, M. A., Kumalawati, R., & Arisanty, D. (t.t.). *Identifikasi Faktor-Faktor Kerentanan Terhadap Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Kecamatan Cintapuri Darussalam Kabupaten Banjar*.
- Harrison, R., DeSilvey, C., Holtorf, C., Macdonald, S., (2020). *Heritage futures: Comparative approaches to natural and cultural heritage practices*. [library.oapen.org](https://library.oapen.org/). <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/51792>
- Jaiswal, R. K., Mukherjee, S., Raju, K. D., & Saxena, R. (2002). Forest fire risk zone mapping from satellite imagery and GIS. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 4(1), 1–10. [https://doi.org/10.1016/S0303-2434\(02\)00006-5](https://doi.org/10.1016/S0303-2434(02)00006-5)
- Jawad, A., Nurdjali, B., & Widiastuti, T. (2015). Zonasi daerah rawan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kubu Raya Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*, 3(1).
- Jaya, I. N. S., Boer, R., & Samsuri, F. (2008). *Development of wildfire vulnerability index in Central Kalimantan*. CARE Indonesia.
- KLHK. (2010). Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 10 Tahun 2010 tentang Mekanisme Pencegahan Pencemaran dan/atau Kerusakan Lingkungan Hidup yang Berkaitan Dengan Kebakaran Hutan dan/atau Lahan Indonesia.
- KLHK. (2016, Maret 28). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 32 tahun 2016 tentang Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan.
- Langner, A., & Siegert, F. (2009). Spatiotemporal fire occurrence in Borneo over a period of 10 years. *Global Change Biology*, 15(1), 48–62. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2008.01828.x>
- Lillesand, T. M., & Kiefer, R. W. (1990). *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra (terjemahan)*. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- Mirsyad, M. F. (2023). *Mitigasi Bencana Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Kabupaten Tanjung Jabung Timur Provinsi Jambi*. *Doctoral dissertation, IPDN*.
- Muharrama, D., & Widjonarko, W. (2023). *Risiko Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut (Studi Kasus: Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat)*. 12.
- Muta'ali, L. (2014). *Perencanaan pengembangan wilayah berbasis pengurangan resiko bencana (Cetakan pertama)*.
- Nadzir, Z. A., Simarmata, N., & Aliffia, A. (2020). Pengembangan Algoritma Identifikasi Sawah Padi Berdasarkan Spektra Fase Padi (Studi Kasus: Lampung Selatan). *Jurnal Sains Informasi Geografi (J SIG)*, 23-36.
- Nugraheni, I. L., Usman, M. U., & Sutarto, S. S. (2023). *Development of Land Use Change Model In Pesawaran District, Lampung [Preprint]*. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.439194>

- Nurfalaq, A., & Jumardi, A. (2019, Oktober). Identifikasi Batuan Bawah Permukaan Daerah Longsor Kelurahan Kambo Kota Palopo Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole-Dipole. *Jurnal Geoelebes*, 3, 66-74. doi:10.20956/geoelebes.v3i2.7095
- Pramatana, F. (2016). Tingkat Keterancaman Habitat Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi*) melalui Pendekatan Pemetaan Kerawanan Kebakaran di Taman Nasional Bali Barat.
- Raharjo, A. P. (2018). Analisis Risiko Bencana Kebakaran Hutan Dan Lahan di Kabupaten Serang. *Jurnal Sains dan Teknologi Mitigasi Bencana*, 13, 1-2.
- Ratmini, S. (2012). Karakteristik dan pengelolaan lahan gambut untuk pengembangan pertanian. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 1(2), 197-206.
- Simarmata, N., Wikantika, K., Darmawan, S., Harto, A. B., Sakti, A. D., & Santo, A. A. (2024). Mangrove ecosystem species mapping from integrated Sentinel-2 imagery and field spectral data using random forest algorithm. *Journal of Applied Remote Sensing*, 18(01). https://doi.org/10.1117/1.JRS.18.01.4509
- Surya, A. (2013). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pembangunan Sektor Pertanian dan Implikasinya terhadap Kesejahteraan Petani di Provinsi Lampung. *Jurnal Ekonomi*, 115-117.
- Tohir, Ri. K., & Pramatana, F. (2020). Pemetaan Ancaman Dan Karakteristik Kebakaran Hutan Dan Lahan (Karhutla) Provinsi Lampung. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 15(2), 12-27. https://doi.org/10.31849/forestra.v15i2.4705
- Utomo, B., Yusmiono, B. A., Prasetya, A. P., Julita, M., & Putri, M. K. (2022). Analisis Tingkat Bahaya Karhutla (Kebakaran Hutan dan Lahan) di Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 10(1), 30-41. https://doi.org/10.14710/jwl.10.1.30-41
- Vafeidis, A. T., Drake, N. A., & Wainwright, J. (2007). A proposed method for modelling the hydrologic response of catchments to burning with the use of remote sensing and GIS. *CATENA*, 70(3), 396-409. https://doi.org/10.1016/j.catena.2006.11.008
- Widodo, R. B. (2014). Pemodelan spasial resiko kebakaran hutan (studi kasus Provinsi Jambi, Sumatera). *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 10(2), 127-138.
- Wulandari, C., Syahiib, A. N., Astuti, P. T., Wahyuni, E., Bakri, S., Kaskoyo, H. (2023). The importance of development planning for the utilization of non-timber forest products in supporting the sustainability of protected forest area: A case study of pesawaran Forest Management Units (FMU), Lampung province, Indonesia. *International Journal of Scientific Research Updates*, 5(1), 098-106. https://doi.org/10.53430/ijrsru.2023.5.1.0007
- Yuferdiansyah, H. (2021). Analisis Dampak Kebakaran Hutan Dan Lahan Terhadap Perubahan Tutupan Lahan Di Kecamatan Kerumutan. *Doctoral dissertation*, 2-13.