



Pemanfaatan Data Penginderaan Jauh Untuk Pemetaan Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Di Kabupaten Rokan Hilir Tahun 2022

M Aryasatya Rafliando ¹, Lia Kusumawati ², Fauzi Ramadhoan A ³

Program Studi Geografi Fakultas Ilmu Sosial^{1,2,3}
Universitas Negeri Jakarta

Abstract

Received: 10 November 2024
Revised : 17 November 2024
Accepted: 23 November 2024

This The world of remote sensing in the digital era can utilize various types of the latest technology to identify various phenomena in a more modern way. With fire disasters increasing again after the pandemic is over, it is necessary to update spatial information about the level of vulnerability to fire disasters in Indonesia. Therefore, this research aims to map the level of vulnerability to forest fires in Rokan Hilir Regency using remote sensing data in 2022. This research uses quantitative methods. Data processed through processes Weighted overlay to carry out weighting on parameters that have been classified according to the level of vulnerability. The parameters used include surface temperature, rainfall, hot spots, land cover, distance from road, and distance from river. The results of this research are a map of the level of vulnerability to forest fires in Rokan Hilir Regency with five classifications of vulnerability, namely very low, low, medium, high and very high. Based on the research results, the percentage of vulnerability levels is dominated by the "medium" category, namely 4,874 km² (53.9%), the "low" category is 36.5%, the "high" category is 8.7%, and the "very high" category is only 0.9%. Meanwhile the result overlay The parameters show that the "very high" category is found in Pasir Limau Kapas District and Pujud District.

Keywords: Forest Fire, Remote Sensing, Vulnerability Level, Satellite Imagery.

(*) Corresponding Author: aryasatya@gmail.com

How to Cite: Rafliando, M. A., Kusumawati, L., & Ramadhoan A, F. (2024). Pemanfaatan Data Penginderaan Jauh Untuk Pemetaan Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Di Kabupaten Rokan Hilir Tahun 2022. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14575100>

PENDAHULUAN

Kebakaran hutan di Indonesia telah menjadi masalah yang cukup serius sejak tahun 5 tahun terakhir. Terdapat lebih dari 200.000 kejadian kebakaran hutan dan lahan di seluruh Indonesia. Kebakaran hutan dan lahan di Indonesia menjadi perhatian internasional karena dampaknya yang sangat merugikan bagi lingkungan, ekonomi, dan kesehatan masyarakat. Latar belakang terjadinya kebakaran hutan di Indonesia dapat diukur melalui tingkat kerawanan yang dilihat dari beberapa faktor.

Hal tersebut mengakibatkan Indonesia memiliki kerawanan Kebakaran hutan dan lahan (Karhutla) sebagai salah satu nilai merah dimata Internasional. Indonesia dengan penduduk terpadat ke-4 memiliki lebih dari total luas hutan sebesar 125,76 ha atau setara dengan 62,97% dari total luas daratan. Setiap tahunnya ada lebih dari 100 kejadian bencana Karhutla di Indonesia dengan tahun terakhir sebanyak 252 kasus yang disebabkan oleh berbagai fenomena alam maupun aktivitas manusia seperti fenomena El-Nino, singkapan batubara, kebakaran lahan gambut, sambaran petir, pembukaan lahan, limbah pabrik, dan sebagainya (BNPB, 2022).

Provinsi Riau menjadi salah satu wilayah dengan luas kawasan hutan lindung di Indonesia yang paling diperhatikan, khususnya dalam kasus penanganan bencana kebakaran hutan dan lahan. Menurut DLHK Provinsi Riau tahun 2021, Luas dari total lahan gambut di Provinsi Riau yang mencapai 5,09 ha memiliki potensi dalam menyimpan karbon hingga +14.605 juta ton. Sedangkan Provinsi Riau tercatat memiliki total luas kawasan hutan dan konservasi perairan menurut Kabupaten/Kota (ha) pada tahun 2021 tercatat dalam BPS Provinsi Riau tahun 2022.

Kabupaten Rokan hilir menjadi kabupaten dengan rata-rata total luas lahan terbesar ketiga setelah Kabupaten Rokan Hulu dan Bengkalis di Provinsi Riau pada tahun 2022. Berdasarkan kajian potensi Kebakaran hutan dari BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika), Kabupaten Rokan Hilir terpantau memiliki curah hujan dengan rata-rata antara 100-200 mm pada juli 2022 (BNPB, 2022). Sedangkan bencana utama yang terjadi di Kabupaten ini yaitu kebakaran setiap tahunnya disebabkan sebagian besar akibat ulah oknum yang tidak bertanggung jawab.

Sepanjang tahun 2022 lalu, Terjadinya fenomena kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Rokan Hilir setidaknya telah menghanguskan lahan seluas 1,000 ha. Walaupun bencana kebakaran di kabupaten ini telah mengalami penurunan sejak awal pandemi, Namun Rokan Hilir telah kehilangan hingga sebesar 80% luas hutan dan lahan akibat kebakaran dari tahun 2002-2021. Kerugian yang terus terjadi menjadikan Provinsi Riau terutama menjadikan daerah dengan pusat perhatian khusus bagi pemerintah dalam kerawanan bencana kebakaran hutan dan lahan yang ada di Indonesia.

Dikutip dari Peraturan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) No.10 Tahun 2010 tentang mekanisme pencegahan pencemaran atau Kerusakan Lingkungan Hidup yang Berkaitan dengan Kebakaran Hutan dan Lahan, disebutkan bahwa langkah pencegahan terhadap bencana kebakaran hutan dan lahan dilakukan dengan berupa penyediaan data serta informasi yang mencakup lokasi kebakaran di daerah yang rentan terhadap bencana tersebut. Hal ini menekankan pentingnya ketersediaan data yang bersumber dari teknologi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis untuk mengidentifikasi dan menganalisis bencana tersebut. Dengan demikian topik penelitian yang hendak diusulkan yaitu untuk meneliti "Pemanfaatan Data Penginderaan Jauh Untuk Pemetaan Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan di kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau Tahun 2022".

METODE

Metode penelitian yang digunakan berupa pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif dan spasial. Perolehan data dilakukan menggunakan kajian pustaka berupa mengkaji di internet maupun instansi terkait yang menjadi dasar sekaligus sumber dalam memperoleh informasi maupun data. Setiap parameter akan dibuat dalam bentuk akhir berupa peta dengan skala 1:800.000. Variabel diambil dari beberapa hasil citra terutama untuk parameter tutupan lahan, suhu permukaan, kepadatan hotspot, dan curah hujan. Parameter tersebut memerlukan pengolahan secara kalkulasi dan konversi untuk menghasilkan peta. Sedangkan untuk parameter seperti jaringan jalan dan sungai diperoleh dari laman Badan

Informasi Geospasial (BIG) yang hanya melalui tahap pengolahan secara digitasi. Lokasi pada penelitian ini terletak di Kabupaten Rokan Hilir. Waktu penelitian yang dilakukan berlangsung selama 1 tahun penuh dari bulan Januari hingga 31 Desember tahun 2022. Lebih lengkapnya metode pengumpulan data disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Metode Pengumpulan data

| Tujuan | Jenis Data | Sumber Data | Tahun |
|-------------------------|---------------------|----------------------------|--------------|
| Peta Tutupan Lahan | <i>Raster Layer</i> | KLHK | 2021 |
| Peta Suhu Permukaan | Citra (Landsat 9) | USGS | 2022 |
| Peta Persebaran Hotspot | Koordinat (.csv) | FIRMS NASA | 2022 |
| Peta Jaringan Sungai | <i>vector</i> | Badan Informasi Geospasial | 2022 |
| Peta Jaringan Jalan | <i>vector</i> | Badan Informasi Geospasial | 2022 |
| Peta Curah Hujan | Citra (NOAA) | <i>CHIRPS</i> | 2022 |
| Peta Tutupan Lahan | <i>Raster Layer</i> | KLHK | 2021 |

Nilai Suhu Permukaan

Metode analisis perhitungan kalkulasi statistik menggunakan Software Arcgis untuk mengolah beberapa band spesifik yang telah dikumpulkan. Band tersebut diantaranya yaitu band 10, band 11, band 5, dan band 4. Pada konversi ini, akan dimasukan menggunakan beberapa persamaan konversi nilai dengan menggunakan tools raster calculator untuk kemudian diuji menggunakan beberapa formula algoritma sebagai berikut (Djeaned, 2020).

Berikut merupakan tabel masing-masing band yang digunakan berdasarkan nama, bulan citra, dan resolusi disajikan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai panjang gelombang *band*

| Band | λ (μm) |
|-------------------------|--|
| 4 (<i>RED</i>) | 0.636 |
| 5 (<i>Inframerah</i>) | 0.673 |
| 10 (<i>TIRS-1</i>) | 10.80 |
| 11 (<i>TIRS-2</i>) | 12 |

Sumber : USGS (2022)

Thermal InfraRed Sensor (TIRS) terdiri dari dua kanal yakni *band* 10 dan *band* 11. Thermal TIRS mampu memberikan kelanjutan data untuk kanal inframerah termal. Sementara *Band* 4 dan *Band* 5 dimanfaatkan untuk mengidentifikasi nilai *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI).

Tabel 3. Klasifikasi Suhu Permukaan

| No | Karakteristik | Kelas |
|-----------|----------------------|--------------|
| 1 | >30 °C | 5 |
| 2 | 25 – 30 °C | 4 |
| 3 | 20 – 25 °C | 3 |
| 4 | 15 – 20 °C | 2 |
| 5 | <15 °C | 1 |

Sumber : Herdian (2021).

Tabel 3 mendeskripsikan klasifikasi suhu permukaan yang dibagi menjadi lima kelas (Herdian, 2021). Dimana masing-masing suhu telah ditentukan sebagai suhu karakteristik dari sebuah wilayah yang diindikasikan terjadinya bencana kebakaran hutan berdasarkan klasifikasi yang telah ada (Herdian, 2021).

Klasifikasi Curah Hujan

Klasifikasi ini diperlukan sebagai salah satu parameter penting yang menentukan kerawanan suatu wilayah dimana tingkat curah akan berbanding terbalik dengan tingkat kerawanan. Metode klasifikasi hujan ini dibagi berdasarkan tingkat curah hujan per tahun.

Data yang diperoleh berupa raster rata-rata curah hujan di Provinsi Riau dalam kurun waktu selama tahun 2022 dari CHIRPS dengan berbentuk .csv. Langkah ini kemudian akan dikonversi secara spasial dengan Tahap pengolahan menggunakan interpolasi berupa Inverse Distance Weighting (IDW) menggunakan Arcmap. Hasil dari pengolahan IDW kemudian akan diklasifikasikan berdasarkan curah hujan tahunan dengan 5 kelas intensitas seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Klasifikasi Curah Hujan

| Curah Hujan Tahunan | Rata-rata per bulan | Kelas | Intensitas |
|----------------------------|----------------------------|--------------|-------------------|
| >3500 mm | > 291 mm | 1 | Sangat Tinggi |
| 3300 – 3500 mm | ± 275 – 291 mm | 2 | Tinggi |
| 3100 – 3300 mm | ± 258 – 275 mm | 3 | Sedang |
| 2900 – 3100 mm | ± 241 – 258 mm | 4 | Rendah |
| <2900 mm | < 241 mm | 5 | Sangat Rendah |

Sumber : Rosdiana (2017)

Klasifikasi Tutupan Lahan

Tutupan lahan berperan sebagai representasi lahan yang menentukan tingkat kerawanan suatu wilayah. Data tutupan lahan diperoleh dari laman resmi KLHK yang diambil menggunakan beberapa gabungan citra satelit seperti landsat dan data lapangan. Data tersebut kemudian diunduh sudah dalam berbentuk vector, dimana polygon telah dibagi menjadi beberapa warna berdasarkan jenis tutupan lahan. Sedangkan klasifikasi yang telah ditentukan kemudian dikategorikan berdasarkan sensitivitasnya terhadap tingkat kerawanan kebakaran hutan seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Klasifikasi Tutupan lahan

| Tutupan Lahan | Kelas | Kategori |
|--|--------------|-----------------|
| Hutan lahan kering primer, Hutan rawa primer, Hutan Mangrove primer, Badan air | 1 | Sangat Rendah |
| Hutan tanaman, perkebunan, Pertanian lahan basah, Area terbuka, Area terbangun | 2 | Rendah |
| Hutan mangrove sekunder, Hutan rawa sekunder, Pertanian lahan kering, semak belukar | 3 | Tinggi |
| Hutan lahan kering sekunder, <i>Land clearing</i> HTI, <i>Land clearing</i> perkebunan | 4 | Sangat Tinggi |

Sumber : Humam dkk, 2020.

Distribusi Hotspot

Data yang berisi kumpulan persebaran titik hotspot sepanjang tahun 2022 diperoleh dari halaman website FIRMS dan beberapa data penunjang dari LAPAN. Data titik panas (hotspot) berbentuk tabel koordinat data hotspot yang disertakan dengan beberapa informasi pada klasifikasi hotspot terdapat istilah confidence level atau selang kepercayaan, dimana indikator ini menunjukkan tingkat kepercayaan bahwa hotspot yang terekam oleh citra satelit penginderaan jauh telah tervalidasi atau benar-benar terjadi kebakaran yang sebenarnya ada di lapangan.

Semakin tinggi selang kepercayaan, maka semakin tinggi pula potensi bahwa hotspot tersebut adalah benar benar kebakaran lahan atau hutan yang terjadi (LAPAN, 2016). Tingkat kepercayaan dibagi berdasarkan MODIS Active Fire Product User's Guide menjadi tiga tingkatan. Pada legenda peta, setiap tingkatan ditulis menggunakan keterangan penomoran kelas seperti disajikan pada Tabel 6 (Giglio, 2015).

Tabel 6. Kelas Kepercayaan

| <i>Confidence Level</i> | Kelas | Tindakan | Nomor |
|-------------------------|--------------|-----------------------|--------------|
| $0\% \leq C < 30\%$ | Rendah | Perlu diperhatikan | 7 |
| $30\% \leq C < 80\%$ | Sedang | Waspada | 8 |
| $80\% \leq C < 100\%$ | Tinggi | Segera penanggulangan | 9 |

Sumber : LAPAN, 2020.

Klasifikasi Jaringan jalan & Sungai

Peran jaringan jalan mempengaruhi aspek keterjangkauan akses dalam melakukan penanggulangan pemadaman. Semakin jauh suatu jangkauan wilayah terhadap jaringan jalan maka semakin sulit penanganan bencana karhutla apabila terjadi. Keterjangkauan tersebut dibagi menjadi 5 klasifikasi berdasarkan jaraknya titik kebakaran terhadap jaringan jalan.

Tabel 7. Klasifikasi Jaringan Jalan

| Variabel | Klasifikasi | Kelas |
|-----------------|--------------------|--------------|
| Jaringan Jalan | 0 – 2 km | 1 |
| | 2 – 5 km | 2 |
| | 5 – 10 km | 3 |
| | 10 – 15 km | 4 |
| | >15 km | 5 |

Sumber : Humam, dkk (2020).

Sama halnya dengan keberadaan sungai yang memiliki fungsi sebagai akses pemadaman. Skala kebakaran hutan dan lahan yang pada umumnya cukup besar tentu membutuhkan keberadaan sungai sebagai akses akan air yang banyak untuk memadamkannya. Oleh karena itu poin ini menjadi titik temu antara hubungan jaringan jalan maupun jaringan sungai terhadap tingkat kerawanan suatu wilayah terhadap kebakaran hutan seperti pada Tabel 8.

Tabel 3.8 Klasifikasi Sungai

| Variabel | Klasifikasi | Kelas |
|-----------------|--------------------|--------------|
| Jaringan Sungai | 0 – 2 km | 1 |
| | 2 – 5 km | 2 |
| | > 5 km | 3 |

Sumber : Humam, dkk (2020).

Pembobotan Tingkat Kerawanan kebakaran

Proses ini dilakukan dengan menggunakan metode Weighted Overlay atau pembobotan dilakukan dengan menggabungkan setiap parameter yang telah diklasifikasikan berdasarkan kelas masing masing variabel yakni, curah hujan, suhu permukaan, Jaringan Jalan/Sungai, Distribusi hotspot, dan tutupan lahan. Perhitungan nilai besaran dari analisis overlay terhadap kerawanan kebakaran hutan (K) digunakan persamaan sebagai berikut.

$$K = \sum_{i=1}^n (W_i \times X_i)$$

Keterangan:

W_i = bobot variabel ke-i

X_i = skor kelas untuk variabel ke-i

Sedangkan yang menjadi dasar dalam penentuan nilai kerawanan kebakaran hutan dan lahan pada penelitian ini didasarkan pada parameter yang telah dianalisis dan diklasifikasi yaitu suhu permukaan, curah hujan, *Hotspot*, Tutupan Lahan, Jaringan Jalan, dan jaringan sungai yang disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Klasifikasi Pembobotan Parameter

| No | Variabel | Bobot (%) |
|----|--------------------|-----------|
| 1 | Suhu Permukaan/LST | 0.29 |
| 2 | Curah Hujan | 0.25 |
| 3 | <i>Hotspot</i> | 0.18 |
| 4 | Tutupan Lahan | 0.16 |
| 5 | Jaringan Jalan | 0.06 |
| 6 | Jaringan Sungai | 0.06 |

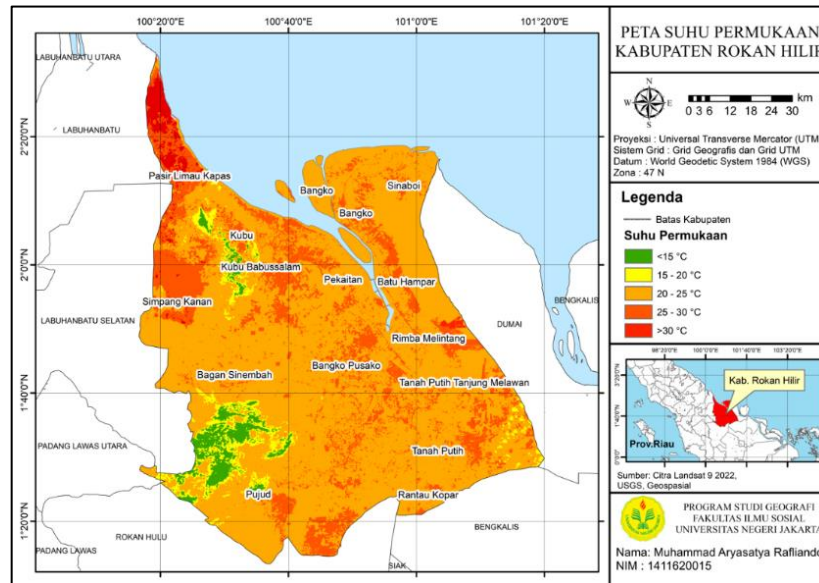
Sumber : Humam (2020) & Rosdiana (2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu Permukaan

Suhu permukaan selalu menjadi salah satu faktor kuat dari indikasi terjadinya kebakaran. Suhu permukaan atau suhu udara merupakan faktor yang bergantung pada perubahan intensitas cahaya di suatu daerah yang mempengaruhi suhu bahan bakar dan kemudahannya untuk terbakar (Chandler, 1983). Hal ini menjadi alasan mengapa suhu permukaan menjadi faktor yang diperhitungkan dari analisis kerawanan kebakaran hutan.

Nilai suhu permukaan diperoleh dari hasil pengolahan citra band 4, band 5, band 10, dan band 11. Band diperoleh dengan data terlengkap sesuai kriteria yang telah dijelaskan pada metode penelitian sebelumnya. Berikut merupakan keterangan spesifik dari hasil band yang diperoleh.

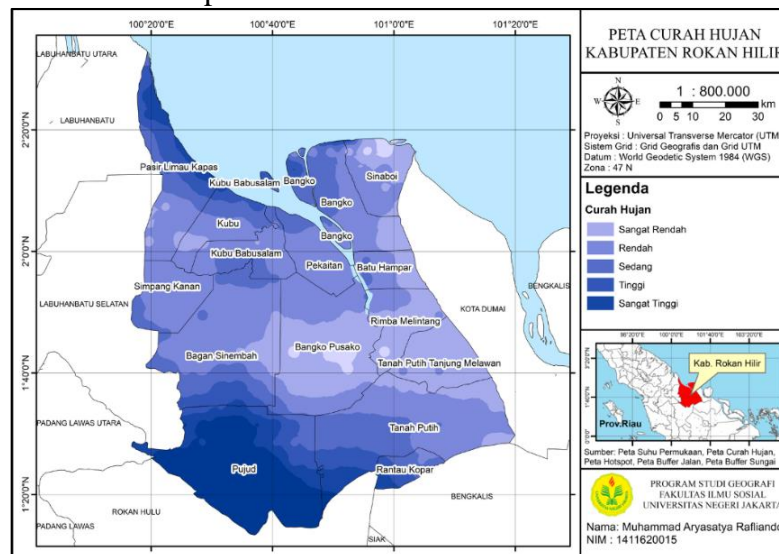


Gambar 1. Suhu Permukaan

Berdasarkan gambar 1, wilayah kabupaten Rokan Hilir pada pertengahan tahun lalu yakni juli 2022 bersuhu rata-rata 20 hingga 25 derajat celcius ($^{\circ}\text{C}$) yang hampir meliputi seluruh bagian kabupaten. Beberapa titik dengan suhu permukaan lebih panas yakni diatas 30°C terdapat di wilayah Kecamatan Rimba Melintang. Nilai suhu mempengaruhi tingginya sensitivitas wilayah Rokan Hilir terhadap tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan. Rokan Hilir menjadi wilayah dengan nilai suhu permukaan di atas wilayah lain.

Curah Hujan

Pada Pengolahan Analisis curah hujan membutuhkan tabel klasifikasi untuk menilai tingkat intensitas curah hujan. Citra ini memiliki resolusi yang cukup akurat yaitu 0.05 derajat atau sekitar 5.5 km. Klasifikasi ditentukan melalui pengambilan interval maupun rata-rata yang diperoleh dari hasil pengolahan citra. Hal tersebut membuat nilai klasifikasi bisa seimbang dan sesuai dengan curah hujan tahun 2022 di Kabupaten Rokan Hilir.



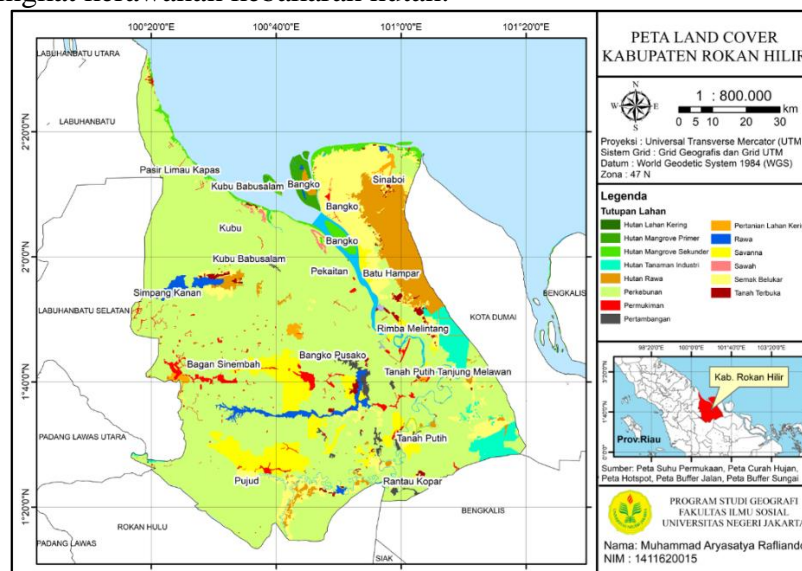
Gambar 2. Curah Hujan

Pada peta pengolahan data raster, curah hujan di Kabupaten Rokan Hilir memiliki curah hujan yang sangat tinggi pada tahun 2022. Curah hujan ini dibuktikan dengan nilai terendah yaitu 2819 mm dan nilai tertinggi 4080 mm sebagai nilai curah hujan tahunan.

Tutupan Lahan

Land cover atau tutupan lahan membantu merepresentasikan secara spasial tutupan atau fungsi pada lahan yang ingin diamati. Sumber data pada peta diperoleh dari website portal KLHK pada tahun terbaru yang bisa diakses yaitu tahun 2021. Tahun ini memiliki beberapa signifikansi terkait kondisi tutupan lahan untuk 2 sampai 3 tahun kedepan dan dapat digunakan untuk menganalisis suatu permasalahan seperti bencana kebakaran.

Terdapat kurang lebih 14 jenis tutupan lahan yang tersedia. Oleh karena itu diperlukan pengklasifikasian spesifik untuk mensinkronisasi antar data jenis tutupan lahan yang tersedia dan jenis tutupan lahan yang menjadi parameter untuk analisis tingkat kerawanan kebakaran hutan.

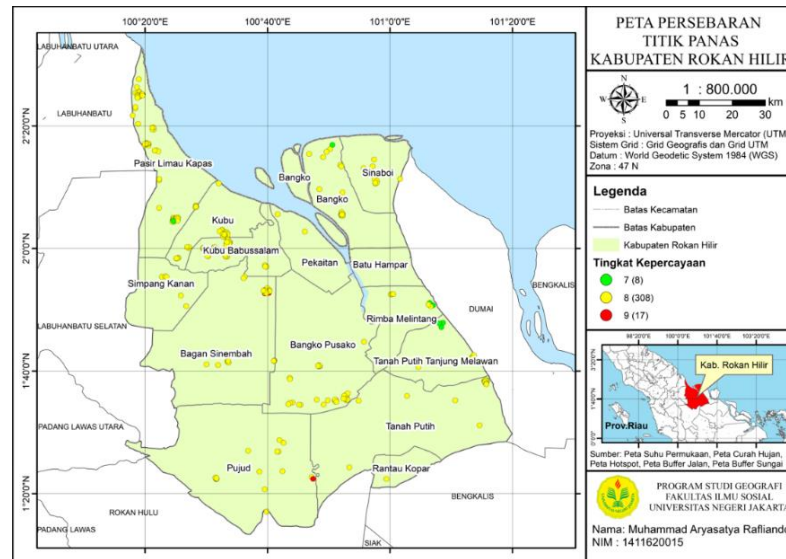


Gambar 3 Tutupan Lahan

Seperti Gambar 3, Peta tutupan lahan disajikan berdasarkan lahan yang teridentifikasi sebagai lahan yang masuk pada parameter. Peta ini menyajikan secara spasial luas dari masing-masing tutupan lahan didominasi oleh tutupan lahan perkebunan.

Persebaran Titik Panas

Berdasarkan munculnya titik panas yang terekam dari satelit NASA FIRMS, diketahui bahwa selama tahun 2022, pada daerah Kabupaten Rokan Hilir selalu terdapat kemunculan titik panas dengan jumlah yang relatif berubah-ubah atau tidak sama setiap tahunnya. Titik ini merepresentasikan potensi sumber panas atau kebakaran hutan dan lahan yang dibagi menjadi 3 klasifikasi pada tingkat kepercayaannya. Hasil dari persebaran titik hotspot disajikan seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Persebaran Titik Panas

Persebaran titik panas pada gambar 4 menunjukkan bahwa jumlah titik panas yang teridentifikasi di Rokan Hilir yaitu sebanyak 337 titik. Tingkat kepercayaan paling banyak yang teridentifikasi memiliki nilai kepercayaan 30% - 80% (C) dimana terklasifikasi sebagai tingkatan sedang. Tingkat sedang ini terkonsentrasi pada sebagian kecamatan. Sedangkan kecamatan dengan jumlah titik panas terbanyak terdapat di Kecamatan Pasir Limau Kapas yaitu sebanyak 86 titik.

Titik panas teridentifikasi padat apabila terdapat lebih dari 5 titik panas yang berjarak berdekatan. Wilayah tersebut meliputi daerah selatan Kecamatan Kubu, wilayah bagian utara kecamatan Kubu Babussalam, wilayah pesisir barat Sungai Rokan di Kecamatan Bangko, wilayah bagian selatan kecamatan Bangko Pusako, wilayah bagian timur Kecamatan Tanah Putih dan Tanah Putih Tanjung Melawan, Wilayah bagian tengah Kecamatan Sinaboi, wilayah bagian barat daya Kecamatan Pujud, dan wilayah bagian utara, barat, serta selatan Kecamatan Pasir Limau Kapas. Lebih lanjut persebaran titik panas di kecamatan diuraikan seperti pada Tabel 10

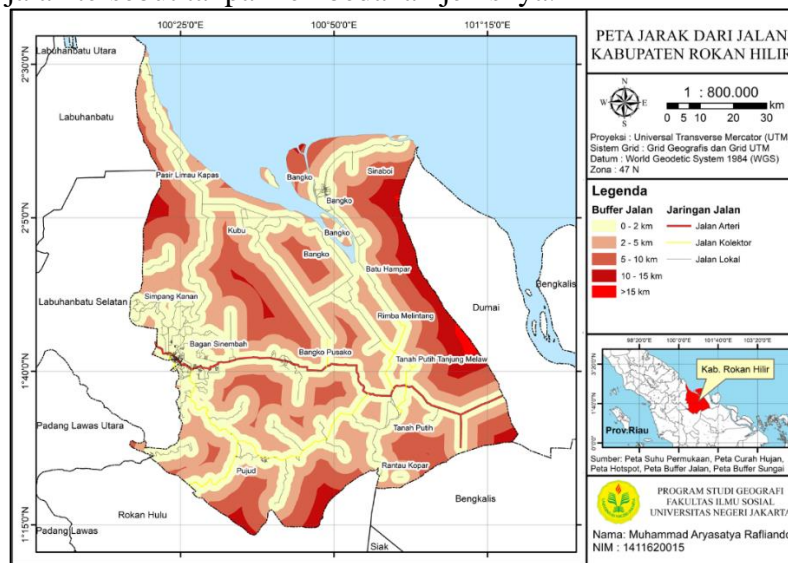
Tabel 10. Titik Panas Kecamatan

| Kecamatan | Jumlah Titik Panas |
|-----------------------------|--------------------|
| Tanah Putih | 24 |
| Pujud | 21 |
| Tanah Putih Tanjung Melawan | 17 |
| Rantau Kopar | 3 |
| Tanjung Medan | 0 |
| Bagan Sinembah | 28 |
| Simpang Kanan | 5 |
| Kubu | 33 |
| Pasir Limau Kapas | 86 |
| Kubu Babussalam | 37 |
| Bangko | 22 |
| Sinaboi | 12 |

| | |
|--------------------|------------|
| Batu Hampar | 0 |
| Pekaitan | 2 |
| Rimba Melintang | 7 |
| Bangko Pusako | 36 |
| Rokan Hilir | 337 |

Jarak dari Jalan

Jarak pada jalan diklasifikasikan menjadi 5 kategori berdasarkan jarak dari jalan tersebut. Walaupun terdapat adanya perbedaan jenis jaringan jalan yakni Jalan Arteri, Jalan Kolektor, dan Jalan Lokal. Hal ini tidak menjadi penentuan indikator jarak dari jalan dikarenakan klasifikasi ini hanya ditentukan berdasarkan jarak dari jalan tersebut tanpa membedakan jenisnya.

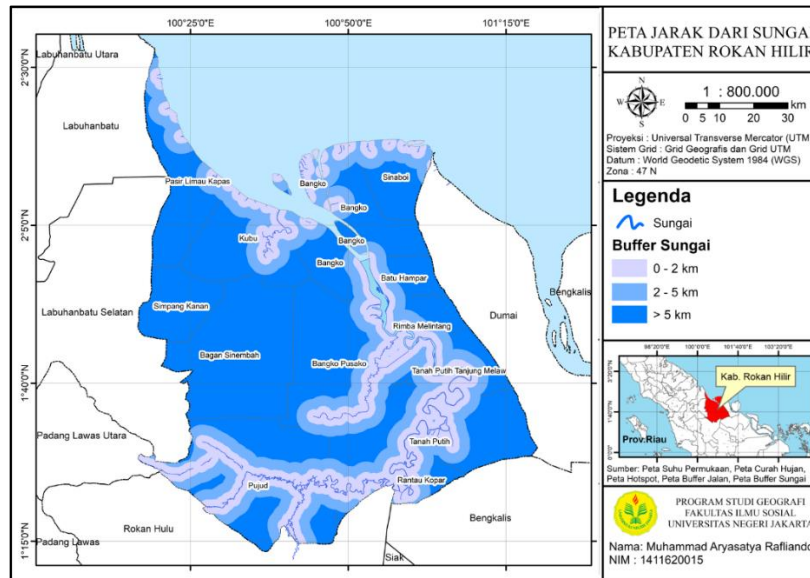


Gambar 5. Jarak dari Jaringan Jalan

Hasil pengolahan berupa peta menampilkan klasifikasi pada Gambar 5, dimana kategori tidak dibedakan berdasarkan tinggi maupun rendahnya tingkat kerawanan melainkan dikategorikan berdasarkan jarak jangkauan jalan yakni 2km, 5km, 10km, dan >15km. Kabupaten Rokan Hilir memiliki satu jalan arteri utama yakni Jln.Lintas Sumatra dengan melewati kecamatan bagan sinembah yang menghubungkan kota-kota lainnya di setiap Provinsi. Hal ini menjadi salah satu faktor kelebihan dari Kabupaten Rokan Hilir dalam konektivitas transportasi untuk kasus penanganan bencana.

Jarak dari Sungai

Secara geografis, Sungai Rokan menjadi sungai besar yang melewati empat kabupaten berbeda hingga akhirnya bermuara ke laut di Kabupaten Rokan Hilir dengan beberapa cabang kecil yang membentuk ekosistem DAS. Ekosistem DAS Kabupaten Rokan Hilir menjadi satu-satunya sumber air utama dengan jumlah besar menyuplai air sebagai sumber ekosistem maupun kebutuhan hidup masyarakat.

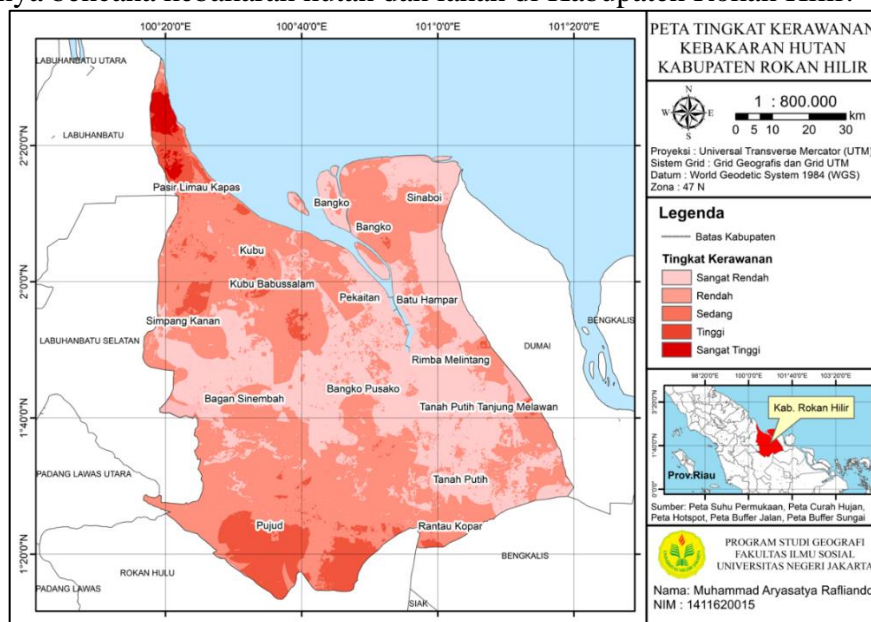


Gambar 6. Jarak dari Jaringan Sungai

Kabupaten Rokan Hilir memiliki setidaknya 16 sungai yang dapat dilayari oleh transportasi berupa kapal kecil, perahu maupun sampan sampai melewati daerah hulu sungai. Disamping itu, Sungai Rokan menjadi satu-satunya sungai induk utama menyokong perekonomian dan mobilitas penduduk sepanjang 350 km.

Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan

Setelah hasil overlay dari pembobotan lima parameter, maka hasil dari analisis weighted overlay adalah berupa peta pada Gambar 7. Peta tersebut diklasifikasikan menjadi 5 kelas kategori berdasarkan tingkat kerawanan terhadap terjadinya bencana kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Rokan Hilir.



Gambar 7. Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan

Kabupaten Rokan Hilir memiliki sejumlah wilayah dengan tingkat kerawanan yang berbeda-beda. Dari total luas Kabupaten Rokan Hilir, di

dominasi oleh kategori kerawanan dengan tingkat "Sedang". Sedangkan untuk kategori kerawanan paling tinggi yaitu "sangat tinggi" terdapat di Kecamatan Pasir Limau Kapas dan Kecamatan Pujud.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil overlay dari hasil seluruh parameter, maka diperoleh tingkat kerawanan kebakaran yang ditunjukkan pada Tabel 11. Tabel tersebut mendeskripsikan hasil peta dengan menampilkan persentase nilai setiap klasifikasi tingkat kerawanannya.

Tabel 11. Persentase Luas Lahan

| Klasifikasi | Luas Lahan (km ²) | Persentase (%) |
|---------------|-------------------------------|----------------|
| Sangat Rendah | 0 | 0 % |
| Rendah | 3.305 | 36.5 % |
| Sedang | 4.874 | 53.9 % |
| Tinggi | 795 | 8.7 % |
| Sangat Tinggi | 86 | 0.9 % |

Tabel 11 mendeskripsikan kalkulasi persentase lahan terhadap tingkat kerawanan kebakaran. Dimana lahan terluas ditempati kategori "sedang" dengan luas 4.874 km² atau sebesar 53.9%. Sedangkan kategori tertinggi hanya memiliki persentase 0.9% atau seluas 86 km² yang menempati urutan ke empat dalam persentase luas. Tabel ini menjadikan indikasi baru terhadap hasil tingkat kerawanan bahwa Kabupaten Rokan Hilir termasuk kedalam zona kerawanan "Sedang" secara umum bagi terjadinya bencana kebakaran hutan dan lahan. Dari hasil Identifikasi pada Gambar 4.8, kategori "sangat tinggi" tersebar pada Kecamatan Pasir Limau Kapas. Disusul oleh Kecamatan Pujud yang secara menyeluruh teridentifikasi sebagai kategori "Sedang" terluas dan kategori "Tinggi" pada tingkat kecamatan.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

Peta menunjukkan bahwa wilayah dengan tingkat kerawanan tinggi di Kabupaten Rokan Hilir. Wilayah yang menjadi titik perhatian meliputi wilayah Kecamatan Pasir Limau Kapas dengan kategori "sangat tinggi", dan kecamatan Pujud dengan kategori "tinggi" yang cukup luas. Berdasarkan parameter klasifikasi suhu permukaan, tutupan lahan, dan hotspot, maka Kecamatan Pasir Limau Kapas menjadi kecamatan dengan kategori "sangat tinggi". Dimana tutupan lahan pada kecamatan tersebut berupa perkebunan yang termasuk kategori 4 atau kelas kerawanan tinggi, suhu permukaan sebesar >30°C, serta titik panas sebanyak 86 titik. Selain itu, Kecamatan Pujud juga menjadi salah satu kecamatan yang terdapat tingkat kerawanan "sangat tinggi" berdasarkan parameter suhu permukaan sebesar 20°C - >30 °C, tutupan lahan yang didominasi perkebunan, serta Hotspot yang berjumlah 21 titik.

Implikasi

Wilayah yang menjadi titik perhatian meliputi wilayah bagian utara dan tengah Kecamatan Pasir Limau Kapas serta wilayah tenggara Kecamatan Pujud yang memiliki kategori "sangat tinggi". Sedangkan penyebab dari terjadinya hal tersebut dikarenakan parameter pendukung yaitu tutupan lahan, suhu permukaan,

dan titik panas yang masuk pada kategori “sangat rawan”. Dimana tutupan lahan pada kecamatan tersebut berupa perkebunan yang termasuk pada kategori 4 atau kelas kerawanan tinggi, suhu permukaan sebesar $>30^{\circ}\text{C}$, serta titik panas sebanyak 86 titik.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Mukmin, S. A., Wijaya, A. P., dan Sukmono, A. (2016). Analisis Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Distribusi Suhu Permukaan Dan Keterkaitannya Dengan Fenomena Urban Heat Island. *Jurnal Geodesi Undip*.
- BNPB. (2022). Lahan Seluas 27 Hektar Terbakar di Rokan Hilir. BNPB.go.id.
- Burrough, P.A. (1986) *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment*. Oxford University Press, Oxford.
- BPS. (2022). Kabupaten Rokan Hilir Dalam Angka 2022. Rokan Hilir: Badan Pusat Statistik – Bappeda.
- BPS. (2022). Provinsi Riau Dalam Angka 2022. Riau: Badan Pusat Statistik – Bappeda.
- Chandler, C., P. Cheney, P. Thomas, L. Trabaud, D. William. (1983). *Fire and forestry Vol. I*. John Wiley and sons. Canada. 450 pp.
- Danoedoro, P. (1996). *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- Darwiati, W. dan F.D. Tuheteru. (2010). Dampak Kebakaran Hutan Terhadap Pertumbuhan Vegetasi. *Jurnal Mitra Hutan Tanaman*.
- Giglio, L. (2015). *MODIS Collection 6 Active Fire Product User’s Guide Revision A*. Maryland: University of Maryland.
- Hatta, M. (2008). Dampak kebakaran hutan terhadap sifat-sifat tanah di kecamatan Besitang kabupaten Langkat. Skripsi. Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Herdian, Aldi., Boreel, Atyanto., Loppies, Ronny. (2021). Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kota Ambon. Provinsi Sulawesi Utara: Universitas Pattimura.
- Humam, As’ad., Hidayat, M., Nurrochman, A., Anestatia, A. I., Yuliantina, A., & Aji, S. P. (2020). Identifikasi daerah kerawanan kebakaran hutan dan lahan menggunakan sistem informasi geografis dan penginderaan jauh di Kawasan Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing*.
- Jansen, L. L. F. (2000). *Principles of Remote Sensing: An Introductory Textbook*. Netherlands: The International Institute for Aerospace Survey and Earth Science (ITC).
- Jensen, J. R. (1996). *Introductory to Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective*. New Jersey: Prentice Hall.
- Karina, I. (2008). Pemanfaatan Citra Landsat ETM+ dan Sistem Informasi Geografis untuk pemanfaatan Kawasan Potensial Rehabilitasi Mangrove Sebagian Pesisir Timur NAD. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.

- KLHK. (2019). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.26 tahun 2019 tentang Penerapan Kebijakan Konservasi Kehutanan di Kawasan Hutan Gambut dan Daerah Aliran Sungai (DAS) Gambut.
- KLHK. (2016). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No P.32 tahun 2016 tentang pengendalian kebakaran hutan dan lahan.
- KLHK. (2010). Peraturan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan No.10 Tahun 2010 tentang Mekanisme Pencegahan Pencemaran dan/atau Kerusakan Lingkungan Hidup.
- KLHK (2023). Gakkum KLHK Segel Lahan Terbakan Di Rokan Hilir, Provinsi Riau. Menklhk.go.id
- LAPAN. (2016). Informasi Titik Panas (Hotspot) Kebakaran Hutan/Lahan. Jakarta: Lembaga Antariksa dan Inovasi Nasional
- LAPAN. (2020). Panduan Website LAPAN Fire Hotspot versi 2.0. Jakarta: Badan Riset dan Inovasi Nasional.
- Lo, C. P. (1996). Penginderaan Jauh Terapan (Terjemahan). Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Maryono, A. (2005). Hidraulik Pengelolaan Sungai Ramah Lingkungan. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- NASA. (2021). Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS). NASA Government.
- NASA. (2021). Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS). NASA Government.
- PemProv Riau. (2023). Polisi Ringkus 34 Orang Pelaku Kebakaran Lahan. Mediacenter.riau.go.id.
- Purnomo, Sudrajat. (2015). Penginderaan Jauh: Dasar dan Aplikasinya. Graha Ilmu.
- Pomey, R. D., Defwaldi Fajrin. (2022). Klasifikasi Tingkat Kebakaran Berdasarkan Tutupan Lahan Menggunakan Citra Sentinel 2-A (Studi Kasus: Kabupaten Rokan Hulu). Provinsi Sumatra Barat: Institut Teknologi Padang.
- Prahasta. (2008). "Remote Sensing : Praktis Penginderaan Jauh & Pengolahan Citra Digital dengan Perangkat Lunak ER Mapper". Bandung : Informatika Bandung.
- Rosdiana. (2017). Analisis Kerawanan Kebakaran Hutan Menggunakan Metode MCDM (Multi Criteria Decision Making) Berbasis Geospasial. Provinsi Sumatra. Universitas Hasanuddin Makassar.
- USGS. (2021). Landsat 9. United States : United States Government.
- Wahyunto, W., Masganti, M., Dariah, A., Nurhayati, N., & Yusuf, R. (2014). Karakteristik dan Potensi Pemanfaatan Lahan Gambut Terdegradasi di Provinsi Riau. *Jurnal Sumber Daya Lahan*.