



Pemetaan Tingkat Keparahan Kebakaran Hutan dan Lahan Menggunakan Algoritma Nbr (Normalized Burn Ratio) Pada Citra Sentinel 2

Zannisa Hamidah^{1*}, Lia Kusumawati², Sony Nugratama Hijrawadi³

¹Program Studi Geografi, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta Timur 13220, Indonesia.

Email : *zannisahamidah12@gmail.com, kusumawatilia3@gmail.com, sonynugratama@unj.ac.id

Dikirim: 11 September 2024; Revisi: 8 Januari 2025; Diterima: 19 Januari 2025

Abstrak: Kejadian kebakaran hutan dan lahan sering kali terjadi pada wilayah Kabupaten Lamandau, Kalimantan Tengah yang menyebabkan fungsi hutan tidak lagi optimal akibat bencana kebakaran hutan dan lahan yang terus menerus terjadi disetiap tahunnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan yang terjadi di Kabupaten Lamandau pada tahun 2021 dan 2022. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Normalized Burned Ratio (NBR). Hasil penelitian berupa pemetaan tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan tahun 2021-2022 di Kabupaten Lamandau, Tahun 2021, luas area terdampak kebakaran hutan mencapai 151.750 hektar, 48 hektar kategori sangat parah, 2.156 hektar kategori parah. Terjadinya penurunan pada tahun 2022 dengan luas area terdampak kebakaran hutan dan lahan 40.982 hektar, terjadinya pengurangan mencapai lebih dari 50% dari tahun 2021. Luas area terbakar sangat parah mengalami penurunan, menjadi 0,08 hektar. Sedangkan luas area terbakar parah mengalami penurunan yang signifikan, mencapai 207 hektar. Penggunaan lahan yang terdampak pada tahun 2022 adalah hutan sebesar 82.284 hektar, perkebunan sebesar 53.921 hektar. Penggunaan lahan lain seperti lahan terbuka dan permukiman tidak terdapat dampak yang cukup luas dengan luas area yang terdampak 1000 hektar. Penggunaan lahan terdampak pada tahun 2022 yang paling parah adalah hutan seluas 27.284 hektar, perkebunan seluas 10.361 hektar. Namun pada penggunaan lahan permukiman dan lahan terbangun serta lahan terbuka, luas area terbakar mengalami kenaikan sebesar 1000 hektar. Studi ini menunjukkan adanya penurunan tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan yang terjadi pada tahun 2021 dan 2022.

Kata kunci: pemetaan, bencana kebakaran, hutan dan lahan, dan kabupaten lamandau

Abstract: Forest and land fires often occur in the Lamandau Regency area, Central Kalimantan, which causes forest function to no longer be optimal due to forest and land fire disasters which continuously occur every year. This research aims to determine the severity of forest and land fires that occurred in Lamandau Regency in 2021 and 2022. The method used in this research is the Normalized Burned Ratio (NBR). The results of the research include mapping the severity of forest and land fires in 2021-2022 in Lamandau Regency. In 2021, the area affected by forest fires reached 151,750 hectares, 48 hectares in the very severe category, 2,156 hectares in the severe category. There will be a decrease in 2022 with an area affected by forest and land fires of 40,982 hectares, a reduction of more than 50% from 2021. The area of very badly burned areas has decreased, to 0.08 hectares. Meanwhile, the area of severely burned areas experienced a significant decrease, reaching 207 hectares. The land use affected in 2022 is forest of 82,284 hectares, plantations of 53,921 hectares. Other land uses such as open land and settlements do not have a large enough impact with an affected area of 1000 hectares. The worst affected land use in 2022 will be forests covering an area of 27,284 hectares, plantations covering an area of 10,361 hectares. However, in the use of residential land and built-up land as well as open land, the area burned has increased by 1000 hectares. This study shows a decrease in the severity of forest and land fires that occurred in 2021 and 2022.

Keywords: Mapping, Fire Disaster, Forest and Land, and Lamandau Regency.

This is an open access article under the [CC-BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



<https://doi.org/10.21067/jpig.v10i1.10712>



Pendahuluan

Indonesia adalah negara dengan hutan hujan tropis yang luas. Menurut Pasal 1 angka 2 UU 41/1999 tentang Kehutanan, hutan merupakan suatu kesatuan ekosistem yang terdiri atas hamparan lahan yang berisi sumber daya alam hayati yang didominasi oleh pepohonan, yang terhubung satu sama lain dalam persekutuan alam lingkungannya. Pada tahun 2020, Indonesia memiliki 92 juta ha hutan, menurut data FAO. Hutan adalah bagian penting dari lingkungan dunia. Hutan memiliki kapasitas untuk menyerap 25% emisi karbon yang menyebabkan masalah iklim di seluruh dunia. Deforestasi atau penggundulan hutan biasa dikenal juga sebagai aktivitas yang berkaitan dengan penurunan luasan hutan dan alihfungsi untuk penggunaan non-hutan, contohnya seperti, pembangunan gedung – gedung dan pemukiman, pertanian, dan lainnya. Tingginya tingkat deforestasi setiap tahunnya berakibat pada penurunan area lahan dan hutan yang ada di Indonesia. Hal tersebut nantinya akan memberi efek pada kegiatan pembangunan di Indonesia (Wahyuni & Suranto, 2021).

Kalimantan khususnya di Kalimantan Tengah (kalteng) merupakan wilayah terluas dan begitu pula dengan kawasan hutannya. Namun, seiring dengan berjalannya pembangunan, perluasan pemukiman penduduk/tempat wisata, serta bencana kebakaran lahan, luas hutan di Kalimantan Tengah terus berkurang setiap tahunnya. Kalimantan Tengah juga pernah mengalami kebakaran hutan berkelanjutan, yaitu tahun 2015 yang menjadi puncak terparah terjadinya kebakaran hutan di sana.

Secara langsung atau tidak langsung, penginderaan jauh dapat digunakan untuk memetakan area terbakar dan mengestimasi tingkat keparahan kebakaran. Pemantauan kebakaran hutan dan lahan dan pemetaan area yang terbakar sangat penting untuk menyediakan sistem informasi tentang kondisi kebakaran saat ini dan kerusakan luas yang disebabkan oleh kebakaran tersebut. Informasi ini akan digunakan oleh para pemangku kepentingan untuk mengambil tindakan pencegahan (peringatan dini), respon cepat, dan perkiraan cepat tentang kerusakan di daerah bencana.

Lahan bekas terbakar atau burned area dapat diidentifikasi dengan menggunakan algoritma indeks vegetasi dan kebakaran. Penggunaan algoritma indeks NBR dan dNBR sebelumnya telah dilakukan (Robertson, 2011) yang menghasilkan bahwa NBR dan dNBR lebih baik digunakan jika citra pra dan pasca kebakaran direkam pada musim yang sama serta akan lebih baik jika ada data tambahan berupa perubahan tutupan lahan yang terjadi.

Resolusi spasial data satelit yang tinggi dapat memberikan tampilan area yang terbakar lebih detail dan akurat. Sentinel 2 sangat cocok digunakan untuk mengidentifikasi dan memetakan area bekas terbakar dalam skala nasional. Studi ini bertujuan untuk menentukan tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Lamandau, Kalimantan Tengah, dengan menggunakan nilai Difference Normalized Burn Ratio (dNBR) pada gambar sentinel 2 melalui analisis multiwaktu gambar sebelum dan sesudah kebakaran pada tahun 2021 dan 2022.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Lamandau, Kalimantan Tengah. Lokasinya adalah pada 1°9'-3°36'Lintang Selatan dan 110°25'-112°50' Bujur Timur. Berbatasan langsung dengan Kabupaten Lamandau adalah: Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat. Pengumpulan data hampir seluruhnya menggunakan teknologi penginderaan jauh yang memanfaatkan citra satelit, seperti USGS, Copernicus, GEE, dan lainnya secara real-time. Pada penelitian ini terdapat 2 variabel penelitian yaitu variabel bebas (nilai Dnbr) dan terikat (sebaran area kebakaran hutan dan intensitas kebakaran). Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah dengan melakukan pencarian data sekunder dan studi literatur. Beberapa data spasial, seperti data citra diperoleh dari website USGS Earth Explorer, data basis data wilayah

administratif global dengan resolusi tinggi dari website GADM, data peta RBI dari inageoportal/Indonesia geospasial, data jumlah dan persebaran titik hotspot dari LAPAN, serta data non-spasial, seperti data tabel atau total luasan hutan di Kalimantan Tengah per kecamatan dalam periode tertentu dari website Badan Pusat Statistik.

Teknik pengolahan data dalam penelitian ini berbasis spasial, dilakukan dengan mengidentifikasi tingkat keparahan (dari tinggi hingga rendah) di wilayah kajian dengan memanfaatkan teknologi remote sensing, yaitu dengan citra satelit pada proses pembuatan peta. Untuk mencari keterparahan area terbakar, citra satelit diolah menggunakan algoritma NBR (*Normalized Burned Ratio*). NBR memanfaatkan kanal NIR untuk merepresentasikan kondisi vegetasi dan SWIR 2 untuk area terbakar. Algoritma NBR ini dirancang untuk menyoroti area yang terbakar dan keparahan (Que, Prasetyo, & Fibriani, 2019). Nilai NBR berkisar antara -1 dan 1. Nilai yang lebih rendah menunjukkan bahwa area tersebut terbakar, dan nilai yang lebih tinggi menunjukkan bahwa area tersebut memiliki banyak vegetasi. (Rachmawati, 2015). NBR dapat diketahui dari persamaan berikut

Normalized Burned Ratio (NBR)

$$NBR = \frac{NIR - SWIR 2}{NIR + SWIR 2}$$

NBR umumnya digunakan untuk memperkirakan laju kebakaran pada kebakaran hutan dan lahan. Metode ini membutuhkan data gambar satelit sebelum dan setelah kebakaran. Kualitas gambar satelit yang baik juga diperlukan untuk mendapatkan hasil yang baik. Tingkat keparahan area terbakar, juga dikenal sebagai dNBR, dihitung sebagai perbedaan antara gambar NBR sebelum terbakar dan setelah terbakar, seperti yang ditunjukkan dalam persamaan 2.3 di bawah ini:

$$dNBR = NBR \text{ pre fire} - NBR \text{ post fire}$$

Keterangan:

dNBR : Selisih NBR sebelum terjadi kebakaran dan NBR setelah terjadi kebakaran.

NBRprefire : NBR sebelum wilayah terbakar.

NBRpostfire : NBR setelah wilayah terbakar.

Nilai dNBR yang tinggi menunjukkan kerusakan yang parah, sedangkan nilai dNBR yang negatif menunjukkan pertumbuhan vegetasi yang tinggi setelah terbakar. Interpretasi nilai dNBR dapat berbeda, jadi Anda harus selalu menggunakan penilaian lapangan untuk menemukan nilai terbaik untuk situasi tertentu. Namun, nilai-nilai yang diperoleh dari program USGS Firemon menjadi cara pertama untuk menjelaskan perbedaan NBR. Nilai-nilai ini menentukan tingkat keparahan, termasuk tidak terbakar (tidak terbakar), terbakar rendah (rendah), terbakar agak berat (moderat), terbakar sangat berat (tinggi), dan peningkatan respons vegetasi pasca kebakaran (Lutes et al., 2006). Berikut adalah tabel nilai tingkat keparahan kebakaran yang diperoleh dengan menghitung dNBR.

Tabel 1. Nilai Tingkat Keparahannya Kebakaran

No.	Tingkat Keparahannya Kebakaran	Nilai Dnbr
1	Sangat Rendah	100 – 269
2	Rendah	270 – 439
3	Tinggi	440 – 659
4	Sangat Tinggi	660 – 1300

(Sumber. *International Journal of Wildland Fire*, 18(1), 116–126, 2009) dengan penyesuaian.

Penelitian ini menguji akurasi dengan menghitung jumlah data valid dan total. Data area terbakar yang sebanding dengan data hotspot LAPAN disebut sebagai jumlah data valid. (Fibyana, 2020). Data hotspot keseluruhan ditambahkan ke data area terbakar untuk menghasilkan jumlah data keseluruhan.

Berikut ini adalah persamaan untuk uji akurasi.

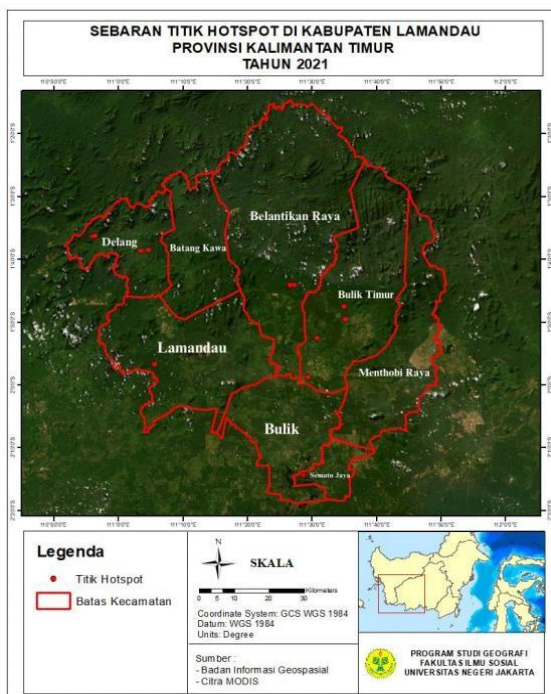
$$\text{Akurasi} = \frac{\sum \text{data valid}}{\sum \text{data keseluruhan}} \times 100\%$$

Uji akurasi menghasilkan nilai 100%. Nilai Σ Data valid adalah banyaknya data kawasan terbakar yang mirip dengan titik api, dan nilai Σ Data total adalah banyaknya data spasial yang menghubungkan titik panas dan kawasan terbakar. data dan penggunaannya saat analisis data dilakukan sehingga mudah dipahami oleh pembaca.

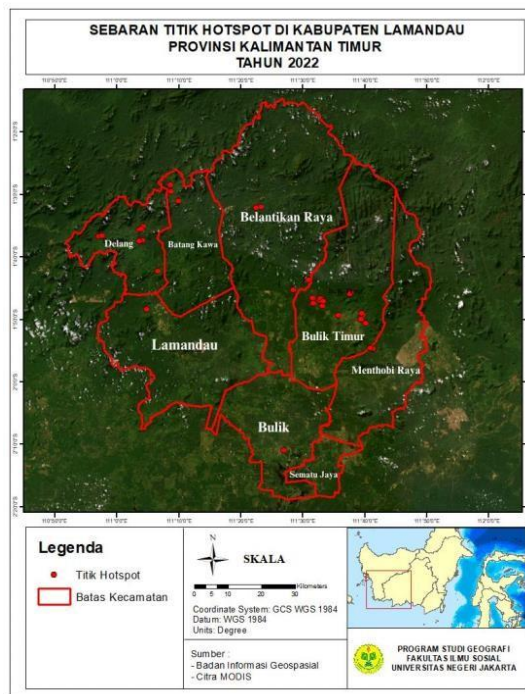
Hasil Penelitian

1. Analisis Distribusi Hotspot

Analisis distribusi hotspot dilakukan secara spasial, dimana analisis spasial ini bertujuan untuk mengetahui kabupaten yang memiliki hotspot paling banyak ditandai dengan adanya hotspot yang mengelompok. Hotspot yang mengelompok dapat menjadi indikasi adanya kejadian kebakaran hutan dan lahan. Pada Gambar 1 dan 2 terlihat adanya beberapa kecamatan yang memiliki hotspot yang mengelompok, yakni Kecamatan Belantikan Raya pada tahun 2021 dan 2022, Kecamatan Delang pada tahun 2022, dan Kecamatan Bulik Timur pada tahun 2022. Sedangkan kecamatan lainnya sebarannya cenderung menyebar atau acak, dapat dilihat juga sebaran hotspot terbanyak terdapat pada tahun 2022 sebanyak 32 titik dengan titik hotspot terbanyak di Kecamatan Bulik Timur sebanyak 13 titik.



Gambar 1. Peta Sebaran Hotspot Tahun 2021
(Sumber: Zannisa, 2024)

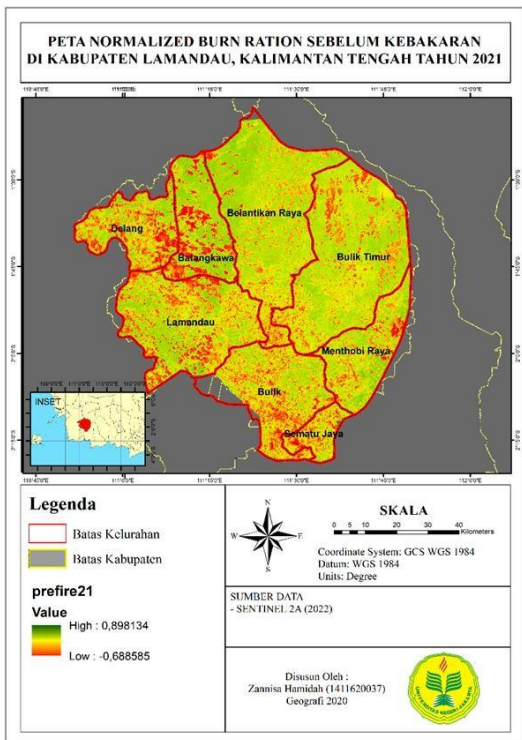


Gambar 2. Peta Sebaran Hotspot Tahun 2022
(Sumber: Zannisa, 2024)

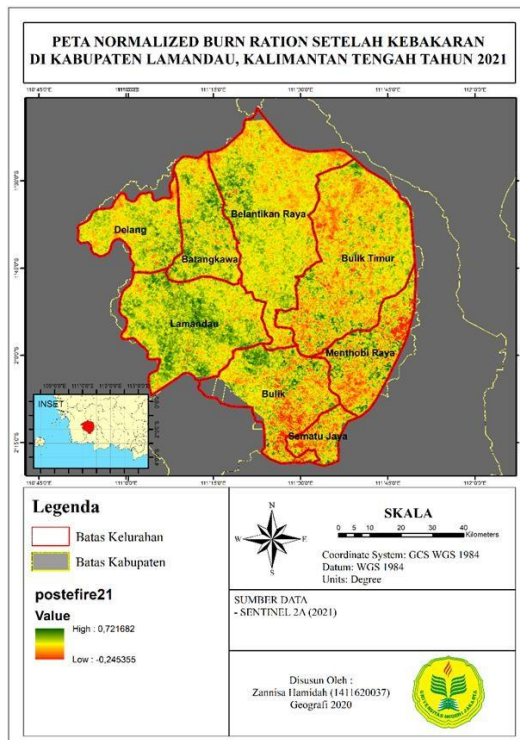
2. Hasil NBR (*Normalized Burn Ratio*)

a. NBR tahun 2021

Analisis Normalized Burned Ratio (NBR) menggunakan algoritma dimana semakin besar nilainya maka semakin mendekati angka 1 yang menandakan bahwa lahan tersebut bervegetasi. Sedangkan angka yang mendekati -1 menunjukkan bahwa lahan tersebut merupakan lahan terbuka akibat kebakaran hutan dan lahan. Hasil NBR sebelum kebakaran dan setelah kebakaran tahun 2021 dapat dilihat pada gambar 3 dan 4.



Gambar 3. NBR Sebelum Kebakaran Tahun 2021 (Sumber: Zannisa, 2024)



Gambar 4. NBR Setelah Kebakaran Tahun 2021 (Sumber: Zannisa, 2024)

Tabel 1. Rata-Rata dan Standar Deviasi NBR Tahun 2022

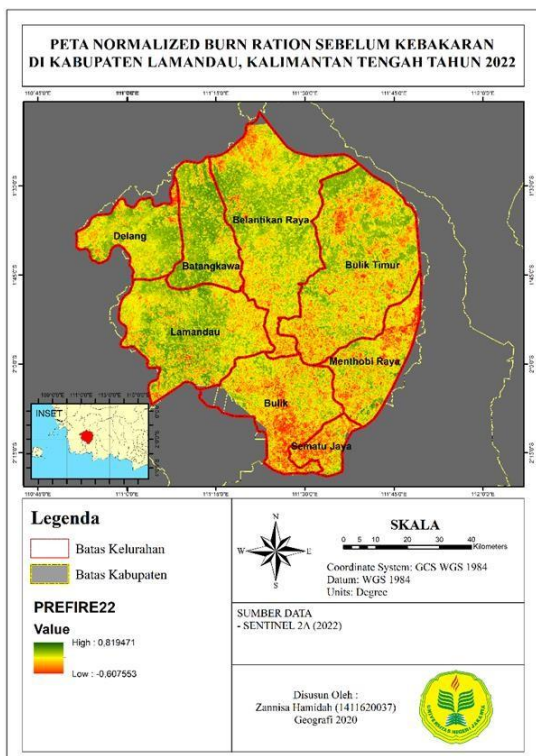
Nilai	Sebelum terbakar	Setelah terbakar	Perubahan
Rata-rata	0,730	0,126	0,603
Standar Deviasi	0,050	0,101	0,078

(Sumber: Analisis Peneliti, 2024)

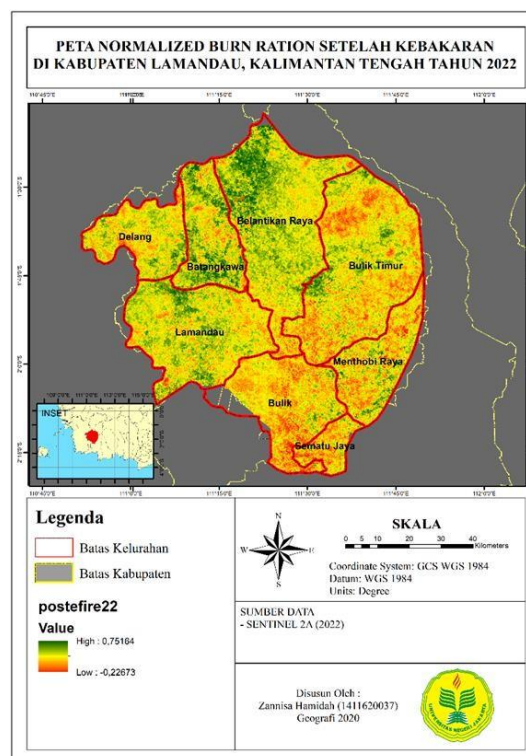
Berdasarkan Tabel 1, rata-rata nilai NBR sebelum terjadi kebakaran hutan relatif tinggi yaitu sebesar 0,730. Nilai NBR yang tinggi menjadi indikasi banyaknya lahan bervegetasi pada area sebelum terbakar. Kejadian kebakaran hutan mengakibatkan hilangnya sebagian besar vegetasi yang terdapat di permukaan lahan. Hal tersebut mengakibatkan penurunan drastis menjadi 0,126, dengan perubahan antara sebelum dan setelah kebakaran sebesar 0,603.

b. NBR tahun 2022

Analisis Normalized Burned Ratio (NBR) menggunakan algoritma dimana semakin besar nilainya maka semakin mendekati angka 1 yang menandakan bahwa lahan tersebut bervegetasi. Sedangkan angka yang mendekati -1 menunjukkan bahwa lahan tersebut merupakan lahan terbuka akibat kebakaran hutan dan lahan. Hasil NBR sebelum kebakaran dan setelah kebakaran tahun 2021 dapat dilihat pada gambar 5 dan 6.



Gambar 5. NBR Sebelum Kebakaran Tahun 2022 (Sumber: Zannisa, 2024)



Gambar 6. NBR Setelah Kebakaran Tahun 2022 (Sumber: Zannisa, 2024)

Tabel 2. Rata-Rata dan Standar Deviasi NBR Tahun 2022

Nilai	Sebelum terbakar	Setelah terbakar	Perubahan
Rata-rata	0.7011313	0.2485143	0.4526171
Standar Deviasi	0.028138978	0.045129169	0.040477858

(Sumber: Analisis Peneliti, 2024)

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata nilai NBR sebelum terjadi kebakaran hutan relatif tinggi yaitu sebesar 0,7011313. Nilai NBR yang tinggi menjadi indikasi banyaknya lahan bervegetasi pada area sebelum terbakar. Kejadian kebakaran hutan mengakibatkan hilangnya sebagian besar vegetasi yang terdapat di permukaan lahan. Hal tersebut mengakibatkan penurunan drastis menjadi 0,2485143, dengan perubahan antara sebelum dan setelah kebakaran sebesar 0,4526171. Hal ini dapat terlihat di Gambar 6 yang menunjukkan bahwa dibagian Utara dan Selatan Kabupaten Lamandau setelah kebakaran, mengalami perubahan menjadi lahan terbuka.

Pembahasan

1. Tingkat Keparahan Tahun 2021

Dalam menentukan tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan, ada beberapa langkah yang harus dilakukan. Pada penelitian ini, nilai Difference Normalized Burn Ratio (dNBR) digunakan untuk memperkirakan tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Lamandau. Nilai dNBR yang tinggi menunjukkan kerusakan yang cukup besar pada kawasan tersebut, sedangkan nilai dNBR yang rendah menunjukkan tingkat pertumbuhan vegetasi pasca kebakaran yang lebih tinggi (Dewi, 2017). Nilai dNBR dihitung sebagai berikut:

$$dNBR = NBR \text{ pre fire} - NBR \text{ post fire}$$

Dalam studi ini, perhitungan NBR sebelum dan sesudah kebakaran menghasilkan serangkaian angka mulai dari -0,500-1.300. Dari nilai tersebut dibagi menjadi empat kelas keparahan, yaitu tidak parah, cukup parah, parah, dan sangat parah seperti yang dilihat di tabel 3.

Tabel 3. Total Luasan Area Terbakar Tahun 2021

Tingkat Keparahan	Nilai dNBR	Total Luas (Ha)
Tidak Terbakar	-0,500-0,099	204.371,947
Cukup Parah	0,100-0,439	149.556,591
Parah	0,440-0,659	2.156,146
Sangat Parah	0,660-1,300	48,8

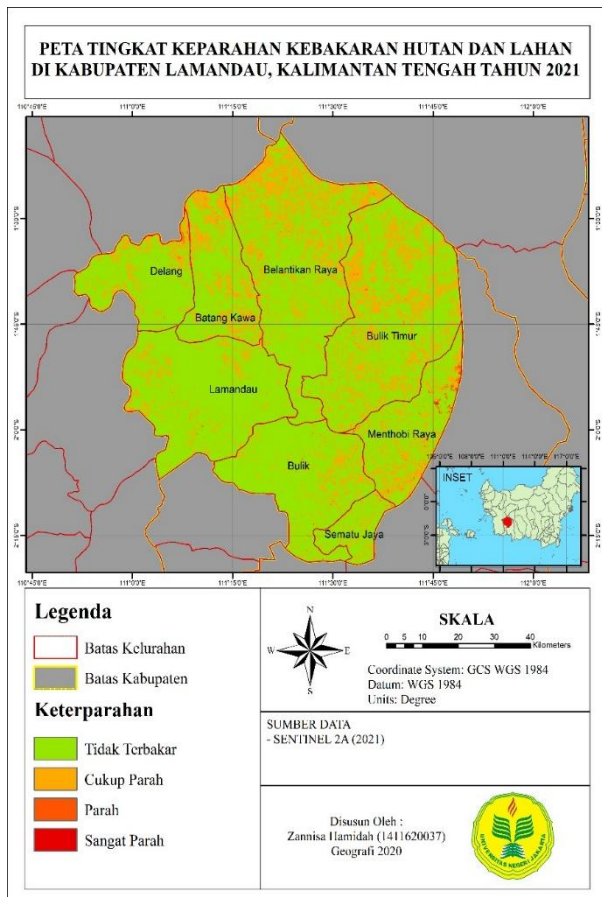
(Sumber: Analisis Peneliti, 2024)

Tabel 4. Kelas Penggunaan Lahan Terbakar Tahun 2021

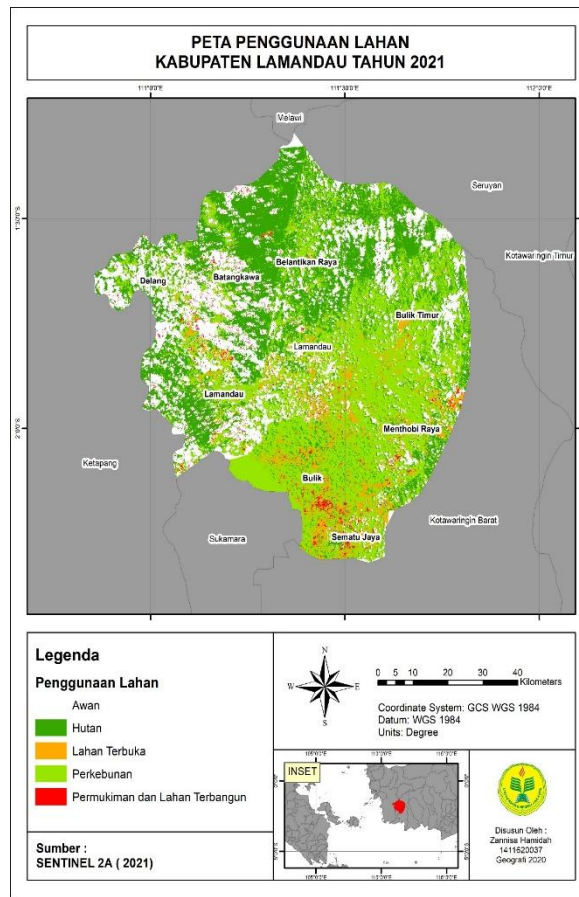
Penggunaan Lahan Terbakar	Luas (Ha)
Hutan	82.284
Perkebunan	53.912,51
Lahan Terbuka	290,605
Permukiman dan Lahan Terbangun	10,4
Total	136,497.515

(Sumber: Analisis Peneliti, 2024)

Pada Tabel 3 diketahui bahwa Tingkat keparahan kebakaran tahun 2021 di dominasi oleh banyaknya area yang tidak terbakar sebesar 204.371,947 Ha dengan nilai dNBR -0,500-0,099 dan paling kecil dengan tingkat sangat parah sebesar 48,8 Ha dengan nilai dNBR 0,660-1,300. Hal ini dapat terlihat Pada Gambar 7. Berdasarkan Tabel 4 penggunaan lahan yang banyak terbakar yaitu hutan seluas 82.284 Ha dan dengan tingkat keparahan kecil terdapat pada permukiman dan lahan terbangun seluas 10,4 Ha . Dapat dilihat juga pada Gambar 8 mengenai perubahan tutupan lahan yang dapat dilihat melalui Peta Penggunaan Lahan dimana pada Kecamatan Batang kawa, Belantikan Raya, Bulik Timur yang masuk kedalam kategori cukup parah dan Kecamatan Menthobi Raya pada tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan pada Gambar 8 terlihat didominasi oleh hutan dan perkebunan. Hasil dari klasifikasi tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Lamandau tahun 2021 berdasarkan nilai NBR terlihat pada Gambar 7. Terdapat tingkat keparahan kebakaran pada masing-masing area yang ditandai dengan warna yang berbeda. Warna merah merupakan warna yang menandakan tingkat keparahan yang sangat parah, warna orange yang menandakan keparahan parah, warna orange kekuningan menandakan keparahan cukup parah dan hijau yang menandakan keparahan kebakaran yang rendah. Berdasarkan Gambar 7 dapat diketahui bahwa kecamatan yang memiliki tingkat keparahan kebakaran dengan kategori cukup parah, paling banyak tersebar di Kecamatan Batang Kawa, Belantikan Raya, Bulik Timur, dan Menthobi Raya. Sedangkan kategori sangat parah hanya berada di Kecamatan Menthobi Raya dengan luas sebesar 48,8 Ha. Berdasarkan data yang didapat, keparahan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Lamandau terjadi karena faktor manusia dan juga beberapa faktor alam, kurangnya kesadaran masyarakat untuk membuka lahan dengan cara membakar masih menjadi pilihan tercepat dan praktis. Keparahan kebakaran juga didukung dengan faktor alam seperti tingginya tingkat keparahan terjadi pada musim kemarau.



Gambar 7. Peta Keterparahan Kebakaran Tahun 2021 (Sumber: Zannisa, 2024)



Gambar 8. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2021 (Sumber: Zannisa, 2024)

2. Tingkat Keparahan Tahun 2022

Terdapat tindakan yang harus diambil berdasarkan tahapan kebakaran hutan dan lahan. Perbedaan nilai *normalized burned ratio* (dNBR) digunakan untuk mengetahui tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Lamandao. Nilai dNBR yang tinggi menunjukkan kerusakan yang parah, dan dNBR yang negatif menunjukkan tingginya tingkat pertumbuhan vegetasi pasca kebakaran. Nilai dNBR dihitung sebagai berikut:

$$dNBR = NBR \text{ pre fire} - NBR \text{ post fire}$$

Pada tahun 2022 didapatkan hasil perhitungan NBR sebelum dan sesudah kebakaran menghasilkan daftar angka yang berbeda. mulai dari -0,500-1.300. Dari nilai tersebut dibagi menjadi empat kelas keparahan, yaitu tidak terbakar, cukup parah, parah, dan sangat parah seperti yang dilihat di Tabel 12. Luasan area yang paling tinggi terdapat di kategori tidak terbakar sebesar 294.656,922 Ha disusul oleh kategori cukup parah sebesar 40.775,7725 Ha. Sedangkan tingkat sangat parah hanya sebesar 0,08 Ha.

Tabel 5. Total Luasan Area Terbakar Tahun 2022

Tingkat Keparahan	Nilai dNBR	Total Luas (Ha)
Tidak Parah	-0,500-0,099	294.656,922
Cukup Parah	0,100-0,439	40.775,7725
Parah	0,440-0,659	207,32
Sangat Parah	0,660-1,300	0,08

(Sumber: Analisis Peneliti, 2024)

Tabel 6. Kelas Penggunaan Lahan Terbakar Tahun 2022

Penggunaan Lahan Terbakar	Luas (Ha)
Hutan	27.284
Perkebunan	10.361
Lahan Terbuka	1.113
Permukiman dan Lahan Terbangun	1.434
Total	40.192 Hektar

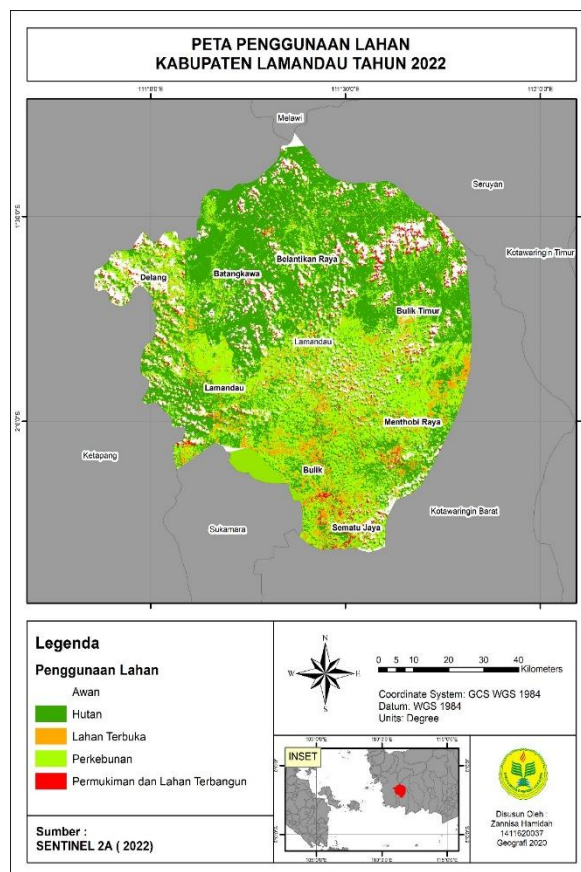
(Sumber: Analisis Peneliti, 2024)

Jika dilihat pada Tabel 6, penggunaan lahan yang banyak terbakar di tahun 2022 terdapat pada Hutan seluas 27.284 Ha, lalu perkebunan seluas 10.361 hektar. luasan lahan terbuka dan permukiman yang terbakar meningkat pada tahun 2022, namun tidak signifikan, hanya seluas 1000 Ha. Dimana antara tahun 2021 dan 2022 mengalami perbedaan dari tingkat keparahan penggunaan lahan yang terbakar. Hal ini tentunya dipengaruhi oleh sebaran titik hotspot setiap tahunnya dan luasan penggunaan lahan itu sendiri.

Berdasarkan data yang didapat, keparahan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Lamandau terjadi karena faktor manusia dan juga beberapa faktor alam, kurangnya kesadaran masyarakat untuk membuka lahan dengan cara membakar masih menjadi pilihan tercepat dan praktis. Keparahannya juga didukung dengan faktor alam seperti tingginya tingkat keparahan terjadi pada musim kemarau.



Gambar 9. Keterparahan Kebakaran Tahun 2022 (Sumber: Zannisa, 2024)

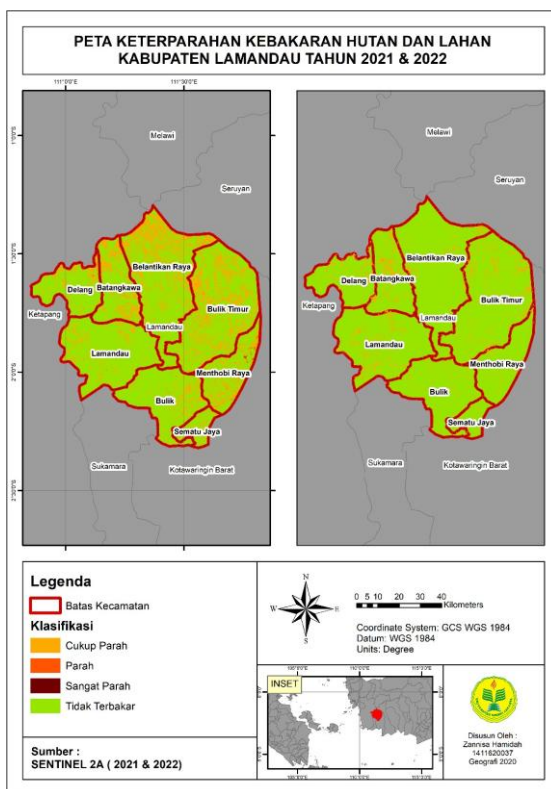


Gambar 10. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2022 (Sumber: Zannisa, 2024)

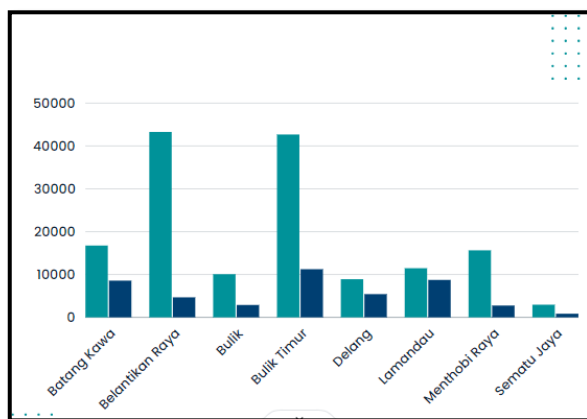
3. Perbandingan Tingkat Keparahannya Kebakaran Hutan dan Lahan Tahun 2021 dan 2022

Berdasarkan hasil perbandingan tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan pada tahun 2021 dan 2022 dapat dinyatakan bahwa terjadi penurunan tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan pada tahun 2021 ke tahun 2022 sebesar 96.305,515. Terjadinya penurunan tingkat

keparahan kebakaran hutan dan lahan sejak tahun 2022 disebabkan oleh beberapa faktor mitigasi yang telah diperketat dan dilakukan oleh Pemerintah setempat. Menurut Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Lamandau, strategi mitigasi yang diterapkan antara lain optimalisasi kualitas dan kuantitas pos pencegahan kebakaran di hutan dan lahan yang rawan kebakaran, termasuk peran serta perusahaan di seluruh Kabupaten Lamandau, penguatan kerja sama dengan pihak swasta. untuk memenuhi kebutuhan sarana dan prasarana yang terbatas, serta rencana sosialisasi pelaksanaan Peraturan Daerah Nomor 1 Tahun 2020 tentang Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan.



Gambar 11. Peta Keterparahan Tahun 2021&2022 (Sumber: Zannisa, 2024)



Gambar 12. Grafik area terbakar per kecamatan tahun 2021 dan 2022

Berdasarkan grafik area terbakar per kecamatan pada tahun 2021 dan 2022 sangat terlihat penurunan drastis pada area terbakar di Kabupaten Lamandau. Dapat diketahui bahwa tingkat area terbakar tertinggi pada Tahun 2021 berada pada Kecamatan Belantikan Raya dengan luas area terbakar sebesar 43274,61 hektar dan Kecamatan Bulik Timur dengan luas area terbakar sebesar 42683,77 hektar. Seperti yang sudah tergambar dalam peta diatas bahwa kedua kecamatan tersebut berada pada tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan yang parah

hingga sangat parah. Sedangkan wilayah dengan area terbakar terendah berada pada Kecamatan Sematu Jaya dengan luas area sebesar 2950,80 hektar pada bagian selatan Kabupaten Lamandau.

Berdasarkan grafik tersebut pada tahun 2022 di Kabupaten Lamandau diketahui bahwa tingkat area terbakar tertinggi berada pada Kecamatan Bulik Timur dengan luas area terbakar sebesar 11237,74 hektar. Kecamatan Bulik Timur mengalami penurunan yang signifikan sebesar 31446,03 hektar sejak tahun 2021. Namun, Kecamatan Bulik Timur menjadi urutan tertinggi area terbakar di Kabupaten Lamandau. Sedangkan wilayah dengan area terbakar terendah berada pada Kecamatan Sematu Jaya dengan luas area sebesar 843,84 hektar. Kecamatan Sematu Jaya masih menjadi wilayah dengan kategori terendah pada area terbakar yang mengalami penurunan sebesar 2106,96 hektar sejak tahun 2021.

Berdasarkan data yang didapat, keparahan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Lamandau terjadi karena faktor manusia dan juga beberapa faktor alam, kurangnya kesadaran masyarakat untuk membuka lahan dengan cara membakar masih menjadi pilihan tercepat dan praktis. Keparahannya juga didukung dengan faktor alam seperti tingginya tingkat keparahan terjadi pada musim kemarau.

4. Uji Akurasi

Hasil uji akurasi menunjukkan bahwa pada tahun 2021, terdapat 12 titik hotspot yang diperoleh melalui citra MODIS. Dari 12 data hotspot tahun 2021, 6 diantaranya sesuai atau bertampalan hasil DNBR tahun 2021. Sehingga hasil perhitungan yang diperoleh untuk akurasi adalah 50% pada tahun 2021. Sedangkan pada tahun 2022, terdapat 32 titik hotspot yang juga diperoleh melalui citra MODIS. Dari 32 titik hotspot, 14 titik diantaranya bertampalan dengan hasil DNBR 2022 sehingga akurasi citra hanya 43%. Kendala yang dialami pada uji akurasi diantaranya adalah adanya awan yang menghalangi permukaan bumi sehingga citra tidak dapat memperoleh informasi terkait permukaan bumi.

Berdasarkan data historis, hasil penelitian ini dapat dikatakan selaras karena pada tahun 2021 dan 2022 bencana kebakaran hutan dan lahan cukup sering terjadi khususnya di wilayah Kecamatan Bulik Timur. Keselarasan tersebut terlihat dari hasil peta tingkat keparahan kebakaran hutan dan lahan serta grafik luasan area terbakar di Kabupaten Lamandau yang menunjukkan sebagian wilayah di Kecamatan Bulik Timur berada pada kawasan keparahan tinggi. Uji akurasi area terbakar dilakukan dengan membandingkan hasil identifikasi area bekas terbakar dengan data referensi daerah bekas terbakar. Data referensi yang digunakan dapat diperoleh dari instansi terkait, atau pengolahan citra akurasi tinggi. (Eko Widayanti et.al.). Uji akurasi dilakukan dengan membandingkan hasil identifikasi area bekas terbakar berdasarkan nilai piksel dengan titik hotspot, jika titik hotspot pada area yang nilai pikselnya $>0,99$ dinyatakan valid, jika $<0,99$ dinyatakan tidak valid.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemetaan keterparahan kebakaran hutan dan lahan tahun 2021- 2022 di Kabupaten Lamandau, Kalimantan Tengah, menunjukkan hasil terjadinya penurunan dampak kebakaran hutan. Awalnya pada tahun 2021, luas area terdampak kebakaran hutan mencapai 151.750 hektar, 48 hektar kategori sangat parah, 2.156 hektar kategori parah. Hal ini kemudian mengalami penurunan yang cukup signifikan pada tahun 2022. Tahun 2022 luas area terdampak kebakaran hutan dan lahan mencapai 40.982 hektar, atau telah mengalami pengurangan luas area terdampak kebakaran mencapai lebih dari 50% dari tahun 2021. Luas area terbakar sangat parah juga mengalami penurunan yang signifikan, yaitu mencapai 0,08 hektar. Sedangkan luas area terbakar parah mengalami penurunan yang signifikan, mencapai 207 hektar.

Penggunaan lahan yang terdampak pada tahun 2021 adalah hutan yang mencapai

82.284 hektar, lalu perkebunan yang mencapai 53.921 hektar. Penggunaan lahan lain seperti lahan terbuka dan permukiman tidak terdapat dampak yang cukup luas dengan luas area yang terdampak < 1000 hektar. Sama seperti tahun 2021, pada tahun 2022 penggunaan lahan terdampak pada tahun 2021 yang paling parah adalah hutan dengan luas 27.284 hektar, kemudian disusul perkebunan dengan luas 10.361 hektar. Namun pada penggunaan lahan permukiman dan lahan terbangun serta lahan terbuka, luas area terbakar mengalami kenaikan sebesar 1000 hektar.

Referensi

- Adrianto, H. A., Spracklen, D. V., Arnold, S. R., Sitanggang, I. S., & Syaufina, L. (2019). Forest and land fires are mainly associated with deforestation in riau province, indonesia. *Remote Sensing*, 12(1), 3.
- Arisanty, D., Adyatma, S., Muhaimin, M., & Nursaputra, A. (2019). Landsat 8 OLI TIRS Imagery Ability for Monitoring Post Forest Fire Changes. *Pertanika Journal of Science & Technology*, 27.
- Arrafi, M., Somantri, L., & Ridwana, R. (2022). Pemetaan Tingkat Keparahan Kebakaran Hutan dan Lahan Menggunakan Algoritma Normalized Burn Ratio (NBR) Pada Citra Landsat 8 di Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing*, 3(1), 10-19.
- Awaliyan, R., & Sulistyoadi, Y. B. (2018). Klasifikasi Penutupan Lahan Pada Citra Satelit Sentinel-2a Dengan Metode Tree Algorithm. *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 2(2), 98–104. <https://doi.org/10.32522/ujht.v2i2.1363>
- Endrawati, E., Purwanto, J., Nugroho, S., & Agung, R. (2018). Identifikasi areal bekas kebakaran hutan dan lahan menggunakan analisis semi otomatis citra satelit Landsat. In *Seminar Nasional Geomatika (Vol. 2, pp. 273-282)*.
- Hadi, B. S. (2019). Penginderaan Jauh Pengantar ke Arah Pembelajaran Berpikir Spasial, Fisrt.
- Indratmoko, S., & Rizqihandari, N. (2019). Burn area detection using Landsat 8 OLI TIRS. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 338, No. 1, p. 012035)*. IOP Publishing.
- Julianto, F. D., Putri, D. P. D., & Safi'i, H. H. (2020). Analisis Perubahan Vegetasi dengan Data Sentinel-2 menggunakan Google Earth Engine (Studi Kasus Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta). *Jurnal Penginderaan Jauh Indonesia*, 2(2), 13-18.
- Mapilata, E., Gandasmita, K., & Djajakirana, G. (2013). Analisis daerah rawan kebakaran hutan dan lahan dalam penataan ruang di Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah. *Majalah Ilmiah Globe*, 15(2).
- Muhsoni, F. F., & Pi, S. (2015). Penginderaan Jauh (Remote Sensing). Pasaribu, H. A. (2022). Strategi penanggulangan kebakaran hutan dan lahan oleh badan penanggulangan bencana daerah kabupaten Lamandau provinsi Kalimantan Tengah (Doctoral dissertation, Institut Pemerintahan Dalam Negeri).
- Nugroho, J. T., & Arifin, S. (2014). Performance test parameters of remote sensing for identification burned area using Landsat-8. In *2014 International Conference on ICT For Smart Society (ICISS) (pp. 91-100)*. IEEE.
- Nurmalasari, I., & Santosa, S. H. M. B. (2016). Pemanfaatan Citra Sentinel-2A untuk Estimasi Produksi Pucuk Teh di Sebagian Kabupaten Karanganyar. 4(4), 1–11.
- Oktaviani, N., & Kusuma, H. A. (2017). Pengenalan Citra Satelit Sentinel-2 Untuk Pemetaan Kelautan. *OSEANA, XLII*, 3, 40-55.
- Pasaribu, H. A. (2022). Strategi Penanggulangan K\ebakaran Hutan dan Lahan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Lamandau Provinsi Kalimantan Tengah (Doctoral dissertation, Institut Pemerintahan Dalam Negeri).

- Pasaribu, H. A. (2022). Strategi Penanggulangan Kebakaran Hutan dan Lahan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Lamandau Provinsi Kalimantan Tengah (Doctoral dissertation, Institut Pemerintahan Dalam Negeri).
- Pujana, Amri Mahardika. (2020) Identifikasi Burned Area Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 Dengan Metode Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) dan Normalized Burn Ratio (NBR)(Studi Kasus: Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah). Diss. Institut Teknologi Nasional Malang.
- PUSTEKDATA – LAPAN, 2018, SENTINEL 2, inderaja-catalog.lapan.go.id.
- Que, V. K. S., Prasetyo, S. Y. J., & Fibriani, C. (2019). Analisis Perbedaan Indeks Vegetasi Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) dan Normalized Burn Ratio (NBR) Kabupaten Pelalawan Menggunakan Citra Satelit Landsat 8. *Indonesian Journal of Computing and Modeling*, 2(1), 1-7.
- Ramadhan, Bayu Nur. "Identifikasi Daerah Bekas Kebakaran Hutan dan Lahan (Burned Area) di Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2015."
- Ramadhi, A. (2021). Pendugaan Tingkat Keparahan Kebakaran Hutan dan Lahan di Hutan Lindung Gambut Sungai Buluh Provinsi Jambi.
- Rosit, H. A., Mardhotillah, A., Delazenitha, R. A., Mutiarani, S., & Sulle, T. V. C. (2023). Identifikasi dan Mitigasi Kebakaran Hutan dan Lahan melalui Zonasi Wilayah Rawan Kebakaran dengan Teknologi Geospasial. *Widya Bhumi*, 3(1), 13-30.
- Saharjo, B. H., & Nasution, M. R. A. (2021). Pola Sebaran Titik Panas (Hotspot) Sebagai Indikator Terjadinya Kebakaran Hutan dan Lahan Di Kabupaten Aceh Barat. *Journal of Tropical Silviculture*, 12(2), 60-66.
- Salsabilla Nurul Rizqika, Salsa, S. T. Yudo Prasetyo, and Yudo MT. (2022). Analisis akurasi perbandingan algoritma indeks kebakaran hutan (NBR, BAIS2, MIRBI, dan NDVI) berdasarkan citra sentinel-2A (Studi Kasus: Taman Nasional Gunung Merbabu Provinsi Jawa Tengah). Diss. UNIVERSITAS DIPONEGORO.
- Saputra, A. D., Setiabudidaya, D., Setyawan, D., & Iskandar, I. (2019). Validasi Areal Terbakar dengan Metode Normalized Burning Ratio Menggunakan UAV (Unmanned Aerial Vehicle): Studi Kasus. *Jurnal Penelitian Sains*, 19(2), 66-72.
- Suwarsono. (2012). Daerah bekas kebakaran hutan dan lahan (burned area) di Kalimantan. Suwarson, FMIPA UI, 2012.
- Trisakti, B., Nugroho, U. C., & Zubaidah, A. (2017). Technique for identifying burned vegetation area using Landsat 8 data. *International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences (IJReSES)*, 13(2), 121-130.
- Waryono, Tarsoen. (2013) "Pengembangan model identifikasi daerah bekas kebakaran hutan dan lahan (burned area) menggunakan citra modis di Kalimantan (model development of burned area identification using modis imagery in kalimantan)." *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Data Citra Digital* 10.2.
- Widayanti, E., Sukmono, A., & Hadi, F. (2023). Analisis Pengaruh Curah Hujan Dan Sebaran Titik Panas Terhadap Luas Area Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Kabupaten Bengkalis Menggunakan Indeks Normalized Burn Ratio. *Jurnal Geodesi Undip*, 12(4), 341-350.
- Yusuf, A., Hapsoh, H., Siregar, S. H., & Nurrochmat, D. R. (2019). Analisis Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Provinsi Riau. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 6(2), 67-84.