

Pemetaan Potensi Rawan Kebakaran Hutan dan Lahan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kabupaten Rote Ndao Provinsi Nusa Tenggara Timur

Joshua lima¹, Jehunias L. Tanesib², Abdul Wahid³

Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kota Kupang, Indonesia

Email korespondensi: joshualima3103@gmail.com

Abstrak

Telah dilakukan pemetaan daerah potensi rawan kebakaran hutan dan lahan di kabupaten Rote Ndao menggunakan Sistem Informasi Geografis. Penelitian ini bertujuan mengklasifikasikan tingkat kerawanan dan mengetahui faktor penyebab terjadinya potensi rawan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Rote Ndao. Diperoleh parameter curah hujan memiliki nilai 8,8 mm/bulan (tinggi), tutupan lahan yang didominasi oleh semak belukar dengan luas 46.670,96 Ha, jenis tanah yang didominasi oleh Molisol Haplik dengan luas 43.343,19 Ha, dan titik api yang didominasi oleh titik api dengan tingkat kepercayaan sedang sebanyak 34 titik. Parameter tersebut dianalisis menggunakan overlay dari nilai skoring dan bobot untuk setiap parameter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat potensi rawan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Rote Ndao memiliki tingkat potensi rawan yang tinggi dengan luas 69.393,42 Ha, sedang dengan luas 12.521,57 Ha, dan rendah dengan luas 45.920 Ha. selanjutnya diketahui untuk perbandingan kesesuaian titik api berdasarkan tingkat kepercayaan terhadap tingkat potensi rawan kebakaran hutan dan lahan, diperoleh 7 titik api yang sesuai dan 33 titik api yang tidak sesuai.

Masuk:

25 September 2024

Diterima:

18 Oktober 2024

Diterbitkan:

25 Oktober 2024

Kata kunci:

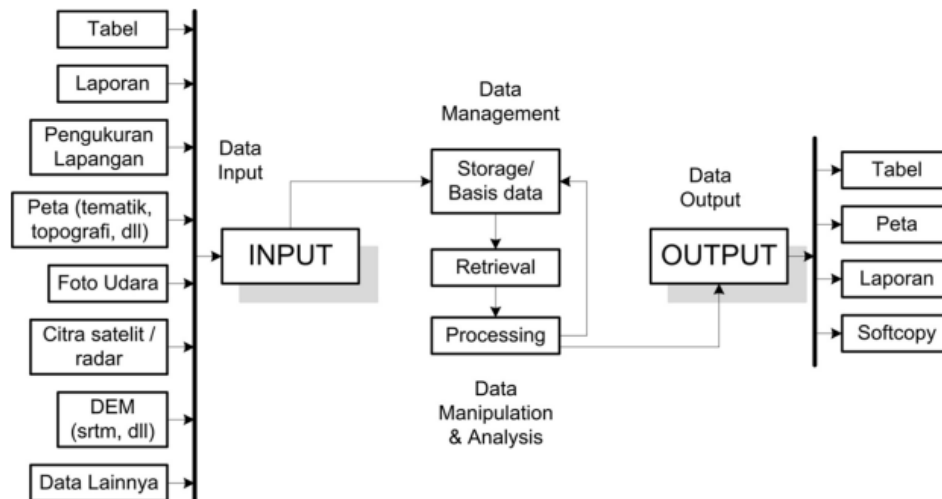
Pemetaan, Sistem Informasi Geografis, Kabupaten Rote Ndao

1. Pendahuluan

Kabupaten Rote Ndao berbatasan dengan Laut Sawu di utara dan barat, Samudera Hindia di selatan, dan Selat Pukuafu di timur. Wilayahnya seluas 1.280,10 km² yang sebagian besar bergunung dan berbukit dengan sedikit dataran rendah [1]. Kebakaran hutan dan lahan merusak vegetasi secara tidak terkendali, terjadi di dalam (hutan) atau luar kawasan hutan (lahan). Dampaknya termasuk kerusakan dan pencemaran lingkungan serta penurunan keanekaragaman hayati [2][3]. Penelitian di Kota Dumai menggunakan aplikasi SIG untuk memetakan bahaya kebakaran hutan dan lahan menghasilkan dua kelas kerawanan: sedang (19,80%) dan tinggi (80,20%). Data Kementerian Kesehatan RI (21 Agustus 2020) mencatat kebakaran di Desa Keoen, Kecamatan Pantai Baru, Kabupaten Rote Ndao dengan luas lahan 15 Ha tanpa korban jiwa [4].

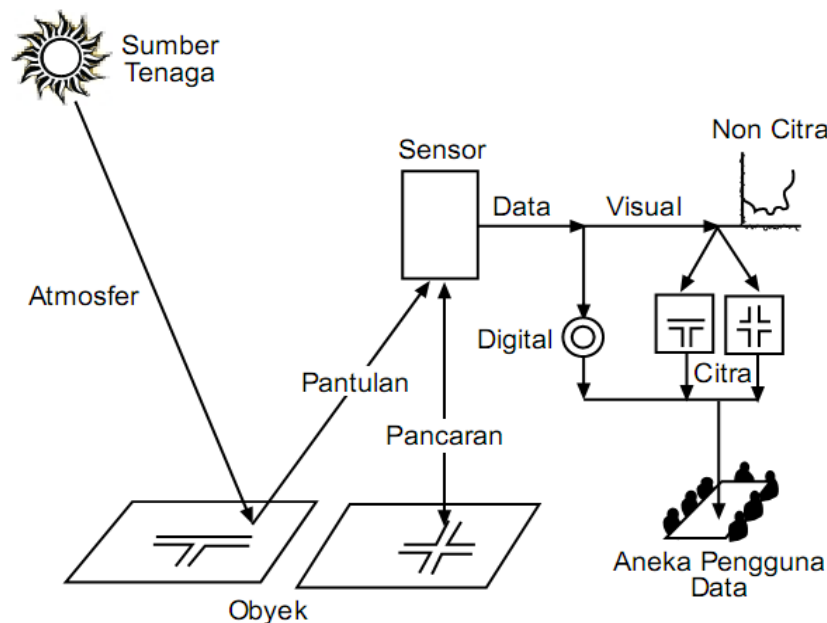
Penelitian ini menggunakan empat parameter: tutupan lahan, curah hujan, jenis tanah, dan data titik api, dengan teknologi penginderaan jauh dan SIG untuk memetakan potensi rawan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Rote Ndao, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Kebakaran hutan dan lahan adalah penggunaan api yang tidak terkendali maupun faktor alam yang menyebabkan kurang berfungsinya hutan atau lahan secara langsung maupun tidak langsung yang merusak fisik maupun hayati. Pengaruh faktor cuaca dan iklim yang mempengaruhi kebakaran hutan dan lahan adalah kelembapan udara, suhu udara, curah hujan, angin [5][6].

Menurut [7], SIG merupakan sejenis perangkat lunak yang dapat digunakan untuk pemasukan, penyimpanan, manipulasi, menampilkan, dan keluaran informasi geografis. Manfaat dari SIG adalah memberikan kemudahan kepada para pengguna untuk menentukan kebijaksanaan yang akan diambil, khususnya yang berkaitan dengan aspek keruangan (spasial). Dengan adanya teknologi ini maka akan memudahkan dalam hal pemetaan kebakaran hutan. Dalam mengaplikasikan SIG menggunakan software Quantum GIS yang merupakan salah satu software SIG yang sering digunakan [8].



Gambar 1. Ilustrasi subsistem SIG

Metode skoring adalah suatu metode pemberian skor atau nilai terhadap masing-masing value parameter berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Metode pembobotan atau metode weighting adalah suatu metode yang digunakan apa bila setiap parameter memiliki peranan yang berbeda-beda. Pembobotan dipakai jika objek penelitian memiliki beberapa parameter untuk menentukan kemampuan lahan atau sejenisnya [9]. Penginderaan jauh adalah ilmu yang dipergunakan untuk mendapatkan informasi dari suatu objek dan fenomena tanpa kontak langsung [10].



Gambar 2. Sistem Penginderaan Jarak Jauh

Jenis tanah di Indonesia mulai diklasifikasi sejak tahun 1910 melalui pendekatan bahan induk, proses pembentukan, dan warna tanah. Klasifikasi tanah dalam survei dan pemetaan dapat memberikan informasi sifat-sifat tanah untuk pengelolaan lahan pertanian yang berkelanjutan [11].

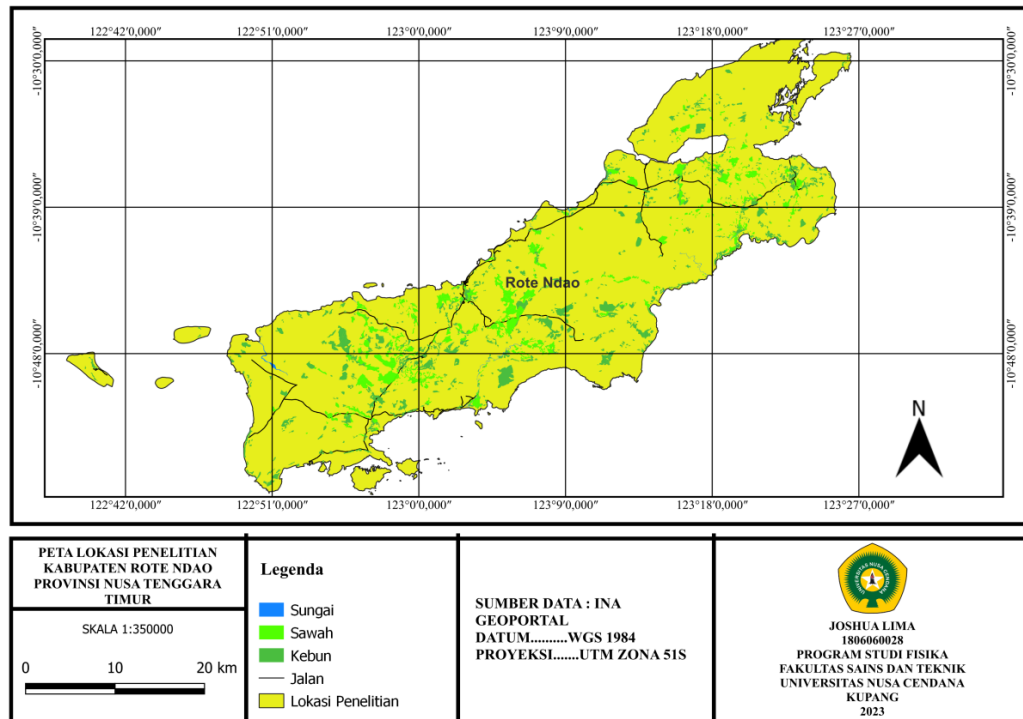
Titik api (Hotspot) tidak selalu menunjukkan terjadinya kebakaran hutan dan lahan, namun menunjukkan peningkatan suhu permukaan yang berbeda. Jika terjadi hotspot di suatu lokasi, maka perlu untuk mengecek kebenarannya melalui proses verifikasi lapangan (groundcheck). Selang kepercayaan (confidence level) menunjukkan tingkat kepercayaan bahwa

hotspot yang dipantau dari data satelit penginderaan jauh merupakan benar-benar kejadian kebakaran yang sebenarnya di lapangan. Semakin tinggi selang kepercayaan, maka semakin tinggi pula potensi bahwa hotspot tersebut adalah benar-benar kebakaran lahan atau hutan yang terjadi [12].

2. Metode Penelitian

2.1 Objek dan waktu penelitian

Penelitian ini berlokasi di Kabupaten Rote Ndao. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 3, dimana penelitian ini dilakukan mulai dari bulan September 2023 sampai bulan Februari 2024.



Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Peralatan dan Data Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini QGIS 3.26.1 dan SAGA GIS 7.8.2 dengan data-data yang diperlukan seperti, data curah hujan dari situs online BMKG, data citra satelit Landsat 8 dari USGS, data jenis tanah dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber daya Lahan Pertanian (BBSDLP), Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian dan data titik api (hotspot) dari website Brin fire hotspot.

2.3 Prosedur Penelitian

Dalam pembuatan peta rawan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Rote, terlebih dahulu dibuat peta sesuai parameter rawan kebakaran hutan dan lahan yang akan di overlay untuk menentukan skor dan bobot. Berdasarkan Perka Nomor 2 BNPB Tahun 2012, parameter penyusunan bahaya kebakaran hutan dan lahan adalah parameter jenis hutan dan lahan (tutupan lahan), iklim (curah hujan), dan jenis tanah. Setiap parameter diklasifikasikan sesuai nilai indeks menggunakan metode skoring dan pembobotan. Berikut ini merupakan persamaan dan tabel dalam menentukan potensi rawan kebakaran hutan dan lahan. $\text{Skor Total} = \text{Parameter Jenis Hutan dan Lahan} + \text{Parameter Curah Hujan} + \text{Parameter Jenis Tanah}$
 $\text{Jenis Tanah} = (\text{Bobot} \times \text{Skor jenis hutan dan lahan}) + (\text{Bobot} \times \text{Skor curah hujan}) + (\text{Bobot} \times \text{Skor jenis tanah}) = (0,4 \times \text{Skor jenis hutan dan lahan}) + (0,3 \times \text{Skor curah hujan}) + (0,3 \times \text{Skor jenis tanah})$ [13].

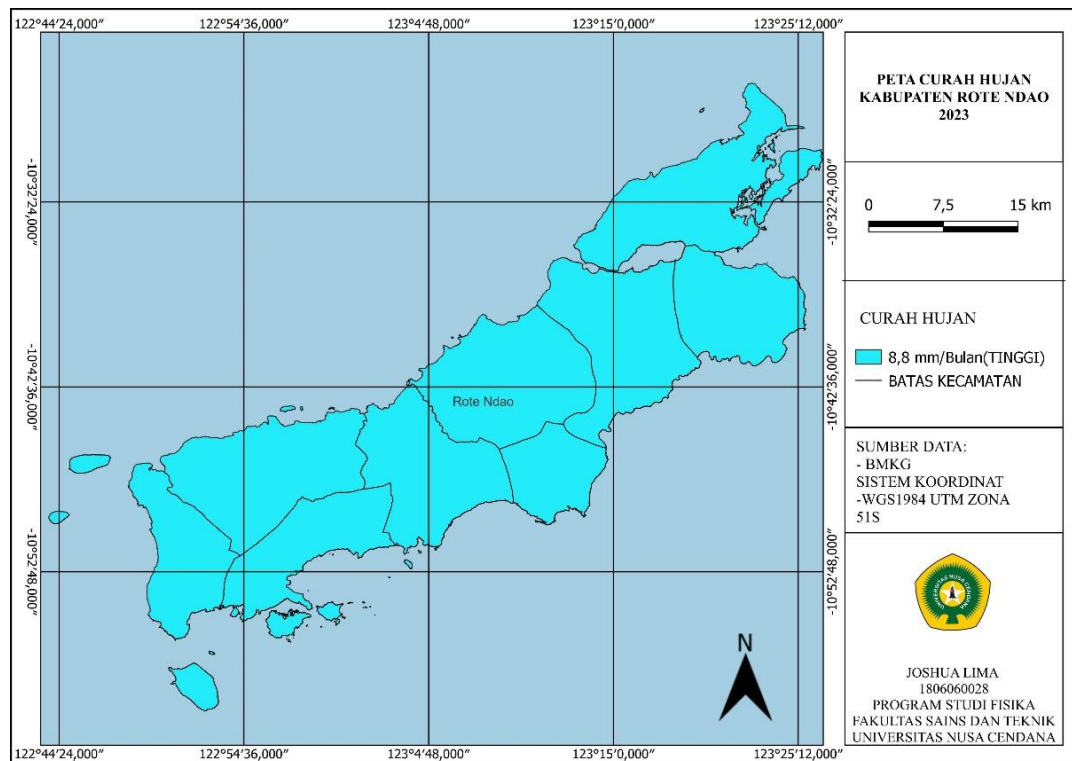
Tabel 1. Parameter, Bobot, dan Skoring (Perka Nomor 2 BNPB Tahun 2012)

Parameter	Bobot	Kelas dan Skor		
		Rendah (Skor = 0,333)	Sedang (Skor = 0,666)	Tinggi (Skor = 1)
Jenis hutan dan lahan	40%	Hutan	Lahan Perkebunan	Padang rumput kering, semak belukar, dan lahan pertanian
Curah hujan tahunan	30%	>3000mm /Tahun >250mm/Bulan	1500-3000mm/Tahun 125-250mm/Bulan	<1500mm/Tahun <125mm/Bulan
Jenis tanah	30%	Non organik / non gambut	Semi organik	Organik / gambut

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Curah Hujan

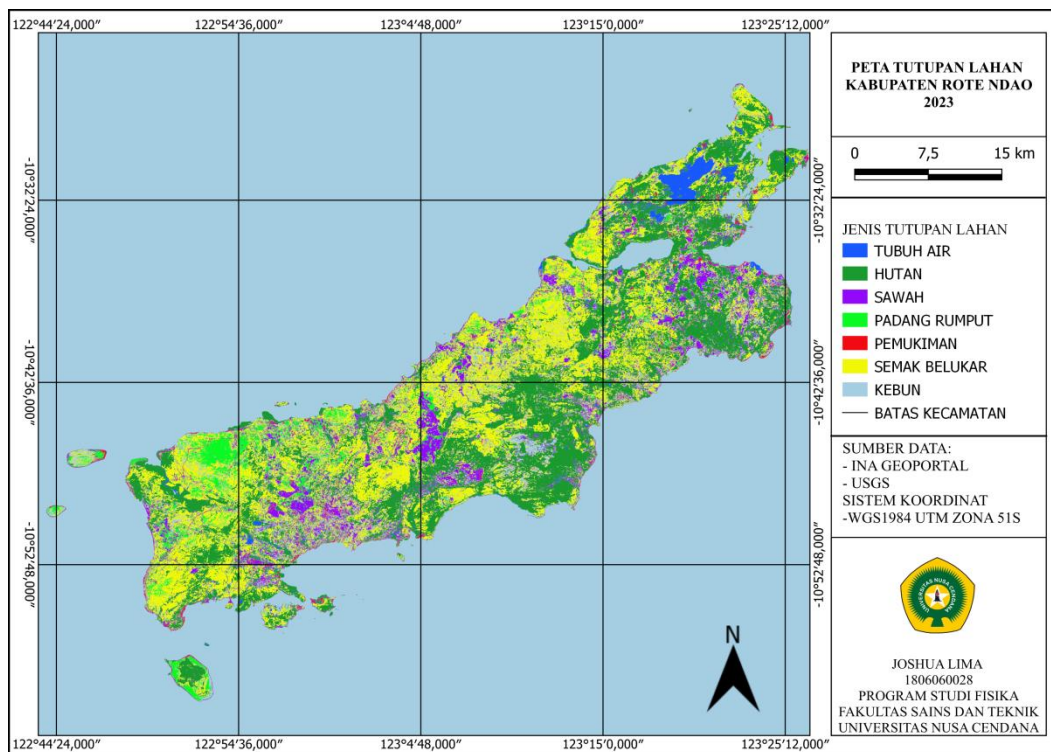
Berdasarkan analisis yang dilakukan pada data curah hujan kabupaten Rote Ndao, diperoleh nilai curah hujan dalam 1 bulan yaitu 8,8 mm/bulan. Maka dengan ini dapat disimpulkan Kabupaten Rote Ndao memiliki curah hujan rendah sehingga memiliki kelas yang tinggi untuk terjadinya potensi rawan kebakaran hutan dan lahan.



Gambar 4. Peta Curah Hujan Kabupaten Rote Ndao 2023

3.2 Tutupan Lahan

Hubungan antara tutupan lahan dengan kebakaran hutan dan lahan sangatlah kompleks. Tipe tutupan lahan yang berbeda seperti hutan, padang rumput, lahan pertanian, dan wilayah perkotaan dapat memberikan dampak yang berbeda terhadap perilaku kebakaran.



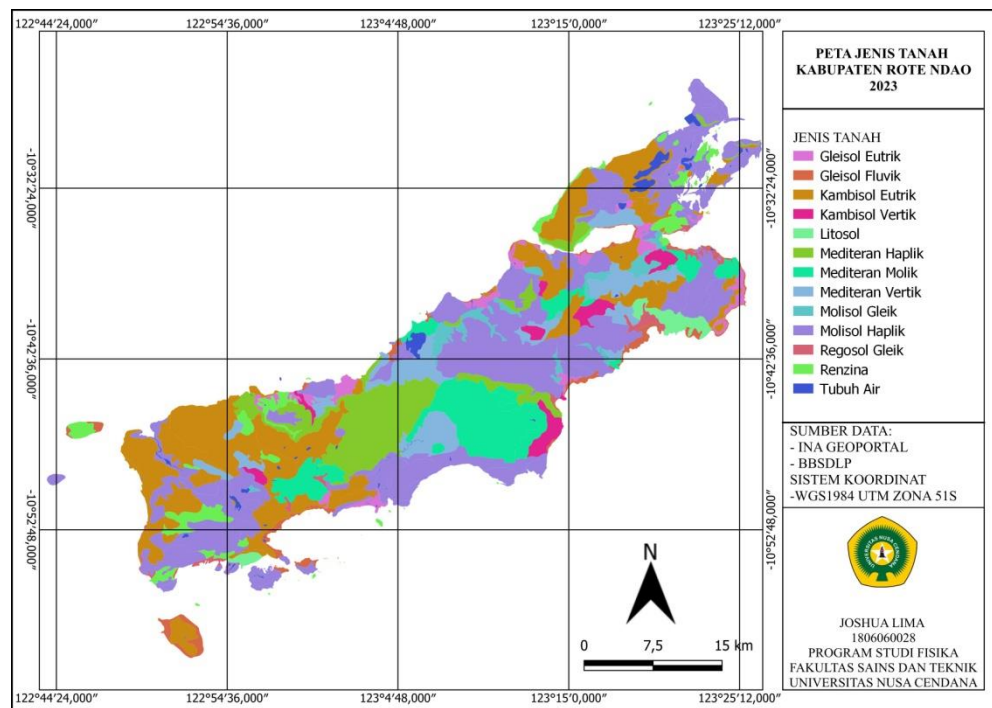
Gambar 5. Peta Tutupan Lahan Kabupaten Rote Ndao 2023

Berdasarkan gambar 5. dapat diketahui bahwa kelas dan luasan tutupan lahan Kabupaten Rote Ndao seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Jenis Tutupan Lahan Kabupaten Rote Ndao 2023

Jenis Tutupan Lahan	Kelas	Luas (Ha)
Tubuh air	Rendah	3314,62
Hutan	Rendah	43120,5
Sawah	Tinggi	9645,99
Padang Rumput	Tinggi	6708,57
Pemukiman	Tinggi	6449,26
Semak Belukar	Tinggi	46670,96
Kebun	Sedang	12545,12
Total		128.455,06

3.3 Jenis Tanah



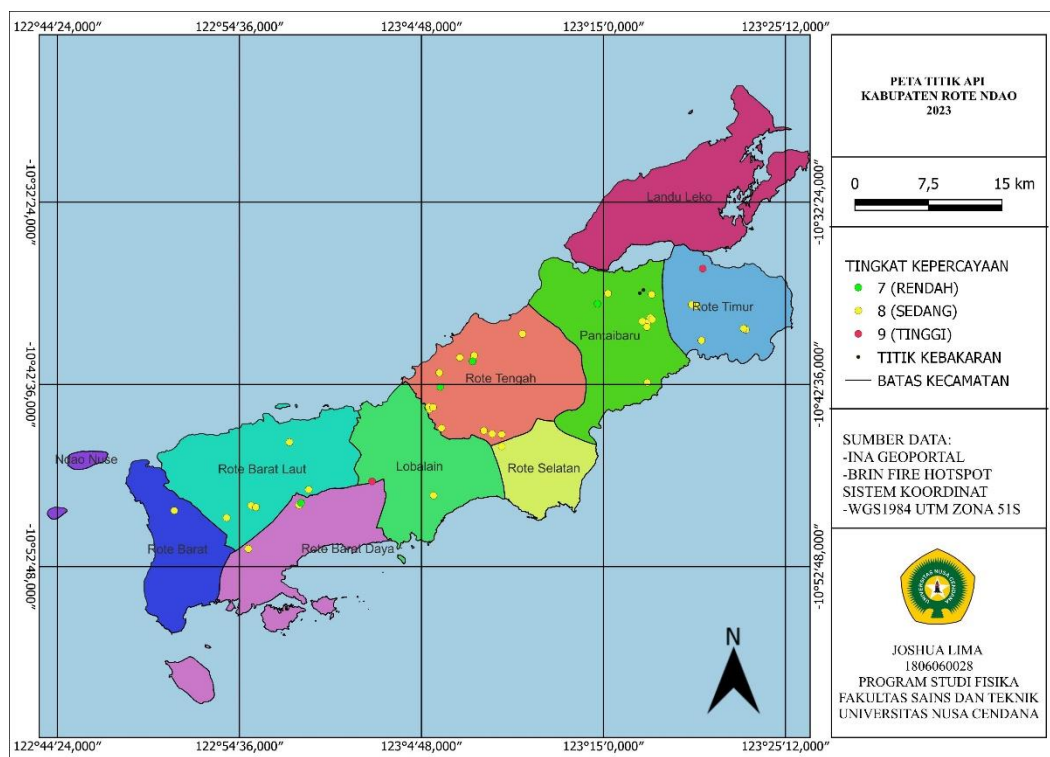
Gambar 6. Peta Jenis Tanah Kabupaten Rote Ndao (BBSDL, 2016)

Berdasarkan peta jenis tanah pada gambar 6. dapat diketahui bahwa kabupaten Rote Ndao memiliki jenis tanah yang sangat bervariasi, hal ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Jenis Tanah Kabupaten Rote Ndao (BBSDL, 2016)

Jenis Tanah		Kelas	Luas(Ha)
Litosol	Non organik	Rendah	1740,04
Mediteran Molik	Non organik	Rendah	12594,17
Kambisol Eutrik	Non organik	Rendah	28595,64
Molisol Haplik	Non organik	Rendah	43343,19
Molisol Gleik	Non organik	Rendah	2808,98
Kambisol Vertik	Non organik	Rendah	3892,75
Renzina	Non organik	Rendah	5087,32
Mediteran Vertik	Non organik	Rendah	8908,08
Mediteran Haplik	Non organik	Rendah	12034,35
Tubuh Air	Non organik	Rendah	1806,12
Gleisol Fluvik	Non organik	Rendah	3037,72
Gleisol Eutrik	Non organik	Rendah	3271,66
Regosol Gleik	Non organik	Rendah	1335,09
Total			128.455,06

3.4 Titik Api



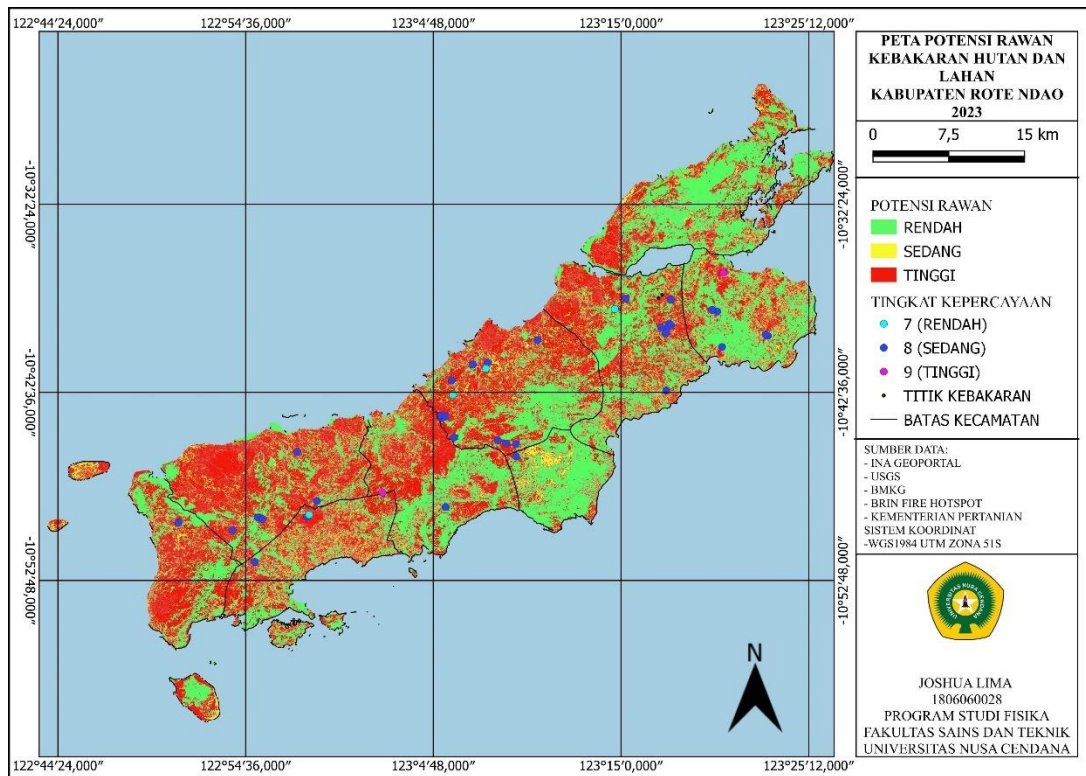
Gambar 7. Peta Titik Api Kabupaten Rote Ndao

Berdasarkan peta titik api Kabupaten Rote Ndao dapat disimpulkan bahwa jumlah titik api yang terlihat adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Jumlah Titik Api Kabupaten Rote Ndao Bulan Agustus - September Tahun 2023 (BRIN FIRE HOTSPOT, 2023)

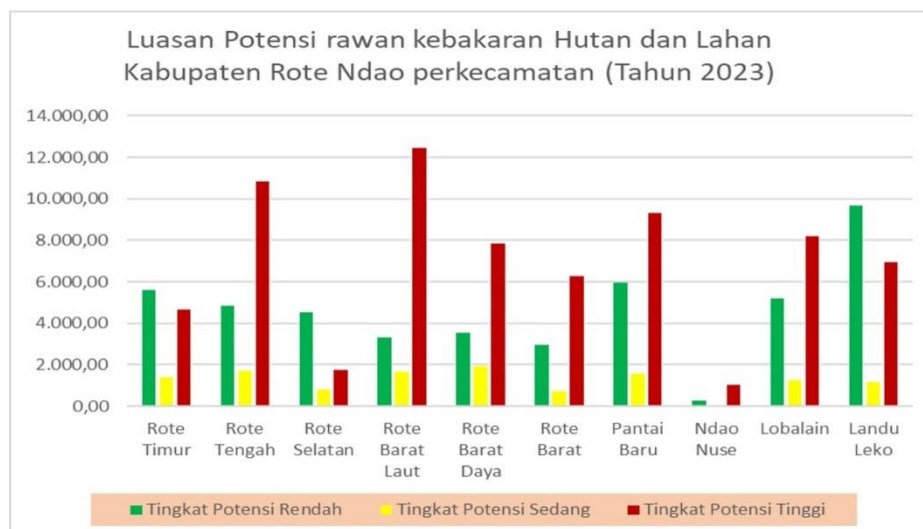
Kecamatan	Tingkat Kepercayaan			Total
	7(Rendah)	8(Sedang)	9(Tinggi)	
Landu Leko	-	-	-	-
Rote Timur	-	11	1	12
Pantai Baru	1	1	-	2
Rote Tengah	2	13	-	15
Lobalain	-	1	-	1
Rote Selatan	-	-	-	-
Rote Barat	-	5	1	6
Ndao Nuse	-	-	-	-
Rote Barat Daya	1	2	-	3
Rote Barat Laut	-	1	-	1
Total				40

3.5 Kebakaran Hutan dan Lahan



Gambar 8. Peta Potensi Rawan Kebakaran Hutan dan Lahan Kabupaten Rote Ndao 2023

Dari analisis yang dilakukan dapat diperoleh hasil bahwa Kabupaten Rote Ndao memiliki potensi rawan kebakaran hutan dan lahan dengan presentase tinggi mencapai 54,28%, rendah 35,92%, dan sedang 9,80%. Maka dengan ini dapat disimpulkan bahwa Kabupaten Rote Ndao memiliki potensi rawan kebakaran hutan dan lahan yang cukup tinggi.



Gambar 9. Luas Wilayah Potensi Rawan Kebakaran Hutan dan Lahan per-Kecamatan

Berdasarkan data titik api yang telah dioverlay dengan peta potensi rawan kebakaran hutan dan lahan Kabupaten Rote Ndao, dapat dilakukan pengecekan kesesuaian tingkat potensi rawan kebakaran hutan dan lahan dengan menggunakan tools Topology checker pada Qgis. Berikut ini merupakan hasil perbandingan tingkat kesesuaian dari proses Topology checker.

Tabel 5. Perbandingan Tingkat Kesesuaian Titik Api

Tingkat Kepercayaan	Tingkat Kesesuaian		Total Titik
	Sesuai	Tidak sesuai	
Rendah	1	3	4
Sedang	5	29	34
Tinggi	1	1	2

Pada tabel 5 merupakan tabel perbandingan kesesuaian titik api dengan tingkat kepercayaan rawan potensi kebakaran yang mana dapat diketahui bahwa terdapat data kesesuaian titik api dengan 7 titik yang sesuai dan 33 yang tidak sesuai. Hal ini membuktikan bahwa data titik api cenderung tidak sesuai dengan peta potensi rawan kebakaran hutan dan lahan yang sudah dianalisis karena beberapa faktor yaitu; keterbatasan deteksi, keterlambatan data, kesalahan identifikasi, dan kondisi cuaca. Contohnya seperti keterbatasan deteksi yang dapat disebabkan oleh Alat dan metode yang digunakan tidak dapat mendeteksi semua variabel penting sehingga mengakibatkan informasi yang tidak lengkap. Hal ini dapat mengakibatkan ketidaksesuaian titik api pada peta potensi rawan kebakaran hutan dan lahan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa potensi rawan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Rote Ndao didominasi oleh kelas kerawanan tinggi dengan sebaran di daerah Kecamatan Rote Barat Laut, Kecamatan Rote Tengah, Kecamatan Pantai Baru, Kecamatan Rote Barat Daya, Kecamatan Rote Barat, Kecamatan Ndao Nuse, dan Kecamatan Lobalain. Faktor penyebab terjadinya potensi rawan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Rote Ndao adalah curah hujan rendah dan kondisi tutupan lahan yang didominasi oleh semak belukar, kebun, sawah, dan padang rumput, sehingga memudahkan proses terjadinya kebakaran. Untuk meningkatkan akurasi peta potensi kebakaran, disarankan untuk menambahkan parameter-parameter lain seperti suhu, kelembaban, dan kecepatan angin, serta pengambilan data tutupan lahan di lapangan yang lebih banyak.

Daftar Pustaka

- [1] Kabupaten Rote Ndao Dalam Angka. (2021). Badan Pusat Statistik. Rote: Cv.Aska Putra Pratama.
- [2] Syaufina, L. (2008). "Kebakaran Hutan dan Lahan di Indonesia: Perilaku api, penyebab, dan dampak kebakaran". Bayumedia Pub.
- [3] Purbowaseso, B. (2004). "Pengendalian Kebakaran Hutan: Suatu Pengantar". Jakarta: Rineka Cipta.
- [4] Viviyanti, R., Adila, T.A., & Rahmad, R. (2019). "Aplikasi SIG Untuk Pemetaan Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Dumai. Media Komunikasi Geografi, 20(2), 78.
- [5] Pelaksana Harian Bakornas PB. (2007). "Pengenal Karakteristik Bencana dan Upaya Mitigasinya di Indonesia. Edisi II. Pelaksana Harian Badan Koordinasi Nasional Penanggulangan Bencana.
- [6] Saputra, A. (2023). "Pemetaan Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Banjarbaru". Jurnal Pendidikan Geografi. Vol. 10. No. 1. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin.
- [7] Prahasta, E. (2002). "Sistem Informasi Geografis: Tutorial ArcView". Informatika. Bandung.
- [8] Darwiyanto, E. (2017). "Aplikasi GIS Klasifikasi Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Wilayah Kabupaten Bandung Menggunakan Metode *WeightedProduct*. *Journal on Computing*2 (1), 59-70.
- [9] B. J. A. Gunadi, A. L. Nugraha and A. Suprayogi, "Aplikasi Pemetaan Multi Risiko Bencana di Kabupaten Banyumas Menggunakan Open SourceSoftwareGIS,"Jurnal Geodesi UNDIP, vol. 4, no. 4, Okt. 2015.
- [10] Lillesand dan Kiefer. 2004. *RemoteSensingandImageInterpretation*. New York : John Wiley& Son, Inc.,
- [11] Djadja Subardja S., S. R. (2016). *Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional* (Edisi Ke-2 ed.). Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- [12] LAPAN. (2016). *PANDUAN TEKNIK (V.01) INFORMASI TITIK PANAS (HOTSPOT) KEBAKARAN HUTAN/LAHAN* (1st ed.). Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh Deputy Bidang Penginderaan Jauh-LAPAN.
- [13] Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor2/BNPB/2012. Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. (n.d)