

**Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan di Kecamatan Dusun Selatan
Kabupaten Barito Selatan Kalimantan Tengah**

*Level of Forest and Land Fire Vulnerability in Dusun Selatan District, South Barito
District, Central Kalimantan*

Yos Andy Tangkasiang

Universitas PGRI Palangka Raya, Jl Hiu Putih Tjilik Riwut Km 7, Palangka Raya

email : yosat66@gmail.com

Abstract

This study aims to analyze the level of vulnerability of forest and land fires in South Dusun District, South Barito Regency, Central Kalimantan Province. Dusun Selatan sub-district is an area that is vulnerable to the threat of forest and land fires every year, so mapping and analyzing the level of vulnerability is important to identify high-risk areas and develop appropriate mitigation strategies. This research uses a Geographic Information System (GIS) approach by considering several main factors, namely land cover, distance from roads, distance from rivers, slope, and soil type. Spatial and attribute data related to these factors were obtained from various sources and analyzed using overlay and weighting techniques. The mapping results show that most of the Dusun Selatan Sub-district area is safe from the risk of forest and land fires, covering around 59.09% or around 70,672.13 hectares of the total area. This information can be used by local governments and other stakeholders in the context of planning and decision-making related to the management and protection of forest areas, as well as the development of mitigation and preparedness strategies in facing the threat of forest and land fires in Dusun Selatan Sub-district.

Keywords: Mitigation, Geographic information system, Vulnerability, Forest area, Planning

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan di Kecamatan Dusun Selatan, Kabupaten Barito Selatan, Provinsi Kalimantan Tengah. Kecamatan Dusun Selatan merupakan wilayah yang rentan terhadap ancaman kebakaran hutan dan lahan setiap tahunnya, sehingga pemetaan dan analisis tingkat kerawanan menjadi penting untuk mengidentifikasi daerah-daerah berisiko tinggi dan mengembangkan strategi mitigasi yang tepat. Penelitian ini menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan mempertimbangkan beberapa faktor utama, yaitu tutupan lahan, jarak dari jalan, jarak dari sungai, kemiringan lereng, dan jenis tanah. Data spasial dan atribut terkait faktor-faktor tersebut diperoleh dari berbagai sumber dan dianalisis menggunakan teknik overlay dan pembobotan. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kecamatan Dusun Selatan aman dari risiko kebakaran hutan dan lahan, dengan mencakup sekitar 59,09% atau sekitar

70.672,13 hektar dari total area. Informasi ini dapat digunakan oleh pemerintah daerah dan pemangku kepentingan lainnya dalam rangka perencanaan dan pengambilan keputusan terkait pengelolaan dan perlindungan kawasan hutan, serta pengembangan strategi mitigasi dan kesiapsiagaan dalam menghadapi ancaman kebakaran hutan dan lahan di Kecamatan Dusun Selatan.

Kata kunci: Mitigasi, Sistem informasi geografis, Kerawanan, Kawasan hutan, Perencanaan

PENDAHULUAN

Hutan merupakan sumber daya alam terindah di dunia dan berperan penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan. Kebakaran hutan adalah isu yang menjadi sorotan lokal maupun global. Kebakaran memiliki dampak langsung di sekitar hutan, seperti kerusakan vegetasi, dampak terhadap keanekaragaman hayati, hilangnya harta benda, dan bahkan nyawa. Kebakaran juga menyebabkan dampak tidak langsung di luar kawasan seperti asap, emisi karbon ke atmosfer global, dan dampak terhadap kesehatan manusia (Herawati & Santoso, 2011). Selain itu, Pemanasan global dan perubahan tata guna lahan meningkatkan risiko dan frekuensi kebakaran hutan di seluruh dunia. Hal ini mengakibatkan kerusakan ekosistem dan keanekaragaman hayati serta perubahan fungsi ekosistem (Bargali dkk, 2024).

Kebakaran hutan dan lahan merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang serius di Indonesia,

khususnya di wilayah Kalimantan Tengah. Fenomena ini tidak hanya menyebabkan kerusakan ekosistem, tetapi juga berdampak buruk bagi kesehatan manusia dan aktivitas ekonomi. Oleh karena itu, pemetaan dan analisis tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan menjadi penting untuk mengidentifikasi daerah-daerah yang berisiko tinggi dan mengembangkan strategi mitigasi yang tepat. Langkah penting yang dilakukan dalam rangka pengelolaan dan perlindungan kawasan hutan serta pengurangan potensi kerusakan akibat kebakaran adalah deteksi wilayah rawan kebakaran hutan melalui pemetaan risiko kebakaran hutan dengan berbagai model dan metode (Gheshlaghi 2019).

Beberapa penelitian sebelumnya telah menggunakan pendekatan berbasis sistem informasi geografis (SIG) dan penginderaan jauh untuk memetakan tingkat kerawanan Karhutla di berbagai wilayah di Indonesia. Pualilin dkk. (2019) melakukan pemetaan zonasi

daerah rawan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Mereka menggunakan pendekatan berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan mempertimbangkan beberapa faktor penting, seperti tutupan lahan, kemiringan lereng, curah hujan, dan jarak dari jalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah dengan topografi berbukit dan akses jalan yang sulit merupakan daerah dengan tingkat kerawanan kebakaran yang tinggi.

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Yayan & Purwanto (2022) di Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat. Mereka memanfaatkan SIG untuk memetakan tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti penggunaan lahan, jarak dari jalan, jarak dari sungai, kemiringan lereng, dan curah hujan. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa daerah dengan tutupan lahan berupa hutan, jarak yang jauh dari jalan, dan kemiringan lereng yang tinggi memiliki tingkat kerawanan kebakaran yang lebih tinggi.

Ikhwan (2016) melakukan pemetaan daerah rawan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Rokan Hilir, Riau. Dalam penelitiannya, Ikhwan menggunakan analisis overlay

spasial dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti penggunaan lahan, kepadatan penduduk, jarak dari permukiman, dan jarak dari jalan. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa daerah dengan tutupan lahan berupa hutan dan semak belukar serta jauh dari jalan memiliki tingkat kerawanan yang lebih tinggi. Sementara itu, Fitria *et al.* (2021) menganalisis tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan berbasis penginderaan jauh di Kecamatan Karang Intan, Kalimantan Selatan. Mereka menggunakan citra satelit dan algoritma Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) untuk menilai kondisi vegetasi dan mengidentifikasi daerah-daerah yang rentan terhadap kebakaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daerah dengan tutupan vegetasi yang kering dan jauh dari permukiman memiliki tingkat kerawanan yang lebih tinggi.

Penelitian lain yang serupa dilakukan oleh Utomo *et al.* (2022) di Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. Dalam penelitian ini, mereka menganalisis tingkat bahaya kebakaran hutan dan lahan dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti topografi, curah hujan, jarak dari jalan, dan penggunaan lahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daerah

dengan topografi berbukit, curah hujan rendah, dan jarak yang jauh dari jalan memiliki tingkat bahaya kebakaran yang lebih tinggi.

Kebakaran hutan dan lahan (Karhutla) merupakan salah satu isu lingkungan yang menjadi perhatian global, khususnya di Indonesia. Karhutla dapat menyebabkan kerusakan ekosistem, emisi karbon, serta dampak negatif bagi kesehatan manusia (Tacconi, 2016; Marlier *et al*, 2015). Kecamatan Dusun Selatan, Kabupaten Barito Selatan, Provinsi Kalimantan Tengah, tidak luput dari ancaman kebakaran hutan dan lahan. Setiap tahun, wilayah ini rentan mengalami kejadian karhutla yang dapat menimbulkan dampak negatif secara ekologis, ekonomis, dan sosial.

Hal ini disebabkan oleh faktor-faktor seperti curah hujan rendah, tutupan lahan yang didominasi oleh lahan gambut, serta aktivitas manusia seperti pembukaan lahan dan aktivitas pertanian (Yulianti *et al*, 2018; Usup *et al*, 2004). Permasalahan karhutla di Kecamatan Dusun Selatan perlu mendapat perhatian serius, mengingat wilayah ini memiliki luasan hutan dan lahan yang cukup luas. Kebakaran yang terjadi tidak hanya merusak ekosistem hutan, tetapi juga dapat mengganggu

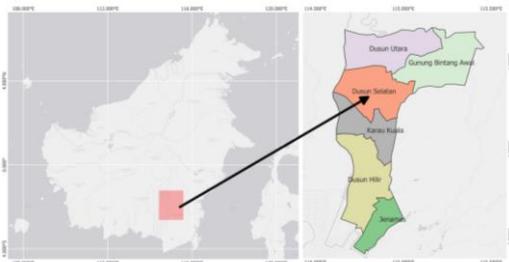
aktivitas masyarakat, seperti terhambatnya mobilitas, gangguan kesehatan akibat kabut asap, serta kerugian ekonomi bagi sektor pertanian dan perkebunan. Analisis tingkat kerawanan Karhutla di Kecamatan Dusun Selatan penting dilakukan untuk mengidentifikasi daerah-daerah yang berisiko tinggi sehingga dapat menjadi dasar dalam pengelolaan dan pencegahan Karhutla (Chuvieco & Congalton, 1989; Jaiswal *et al*, 2020).

Secara teoritis, penelitian ini berlandaskan pada konsep kerawanan bencana, yang merupakan hasil interaksi antara bahaya (hazard), kerentanan (vulnerability), dan kapasitas masyarakat (capacity) (UNISDR, 2009). Dalam konteks Karhutla, tingkat kerawanan dapat diidentifikasi melalui analisis spasial faktor-faktor penyebab, seperti jenis vegetasi, topografi, aksesibilitas, dan aktivitas manusia. Faktor-faktor ini dapat dikuantifikasi dan dimodelkan menggunakan data spasial, seperti citra satelit, peta tematik, dan data statistik (Chuvieco & Congalton, 1989). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan di Kecamatan Dusun Selatan, Kalimantan Tengah. Dengan menggunakan

pendekatan serupa yang telah dilakukan pada penelitian-penelitian sebelumnya, diharapkan hasil studi ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi upaya pencegahan dan mitigasi kebakaran hutan dan lahan di daerah tersebut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pemerintah daerah dan pemangku kepentingan lainnya dalam mengembangkan strategi pencegahan dan pengendalian kebakaran hutan dan lahan yang lebih efektif di Kecamatan Dusun Selatan.

METODE

Lokasi Penelitian



Gambar 1 Lokasi penelitian

Kabupaten Barito Selatan terletak di sebelah selatan garis khatulistiwa atau garis ekuator, dengan batas koordinat lintang selatan antara $1^{\circ}15' 35,625''$ hingga $2^{\circ}36' 31,300''$, dan batas koordinat bujur timur antara $114^{\circ}35'48,600''$ hingga $115^{\circ}36'35,700''$. Kecamatan Dusun Selatan di Kabupaten ini terdiri dari 24 desa dan 3 kelurahan, dengan nama-nama desa seperti Desa

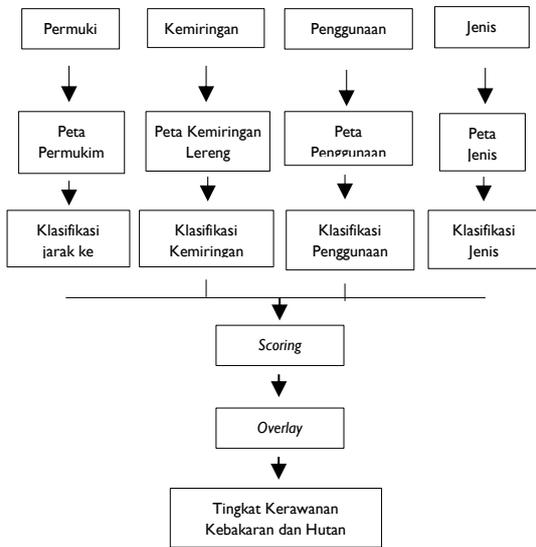
Muara Talang, Desa Teluk Telaga, Desa Baru, Desa Danau Sadar, Desa Jelapat, dan lain-lain. Luas wilayah Dusun Selatan mencapai 1196 km², dengan populasi sekitar 57.825 jiwa pada tahun 2022 (BPS 2023).

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan mini project ini antara lain : Alat tulis, Leptop, dan QGIS, *Microsoft Office*. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : Landsat 8, Digital Elevation Model (DEM) Peta Rupa Bumi Indonesia, Satuan Peta Tanah dan Data Hotspot. Bahan ini akan diolah untuk membuat peta kerawanan kebakaran hutan dan lahan di Kec. Dusun Selatan.

Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian Analisis tingkat bahaya karhutla (kebakaran hutan dan lahan) di Kecamatan Dusun Selatan Kabupaten Barito Selatan, Kalimantan Tengah menggunakan analisis sensoran dan pembobotan dilanjutkan analisis overlay (tumpang susun). Adapun alur analisis data dapat dilihat pada Gambar 1.



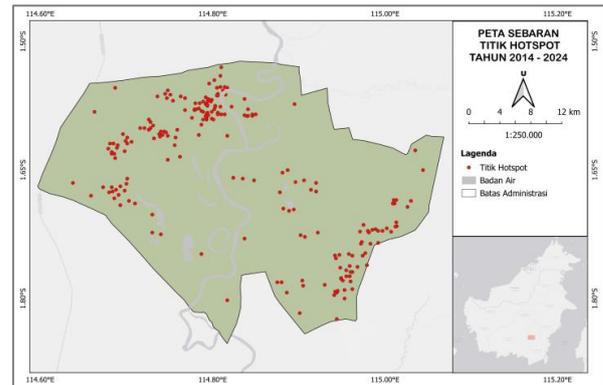
Pengumpulan data meliputi data penggunaan lahan, data iklim berupa data curah hujan, dan jenis tanah. Data terkumpul diidentifikasi untuk diklasifikasikan dengan metode scoring, kemudian semua hasil parameter yang telah diskoring dilakukan overlay hingga menjadi bentuk peta tingkat bahaya karhutla. Berdasarkan Peraturan Kepala BNPB No. 2 BNPB Tahun 2012 untuk bahaya kebakaran hutan dan lahan, setiap parameter telah ditentukan antara skor dan bobotnya masing-masing. Untuk lebih jelasnya bobot penskoran tercantum dalam Tabel I.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data titik api di

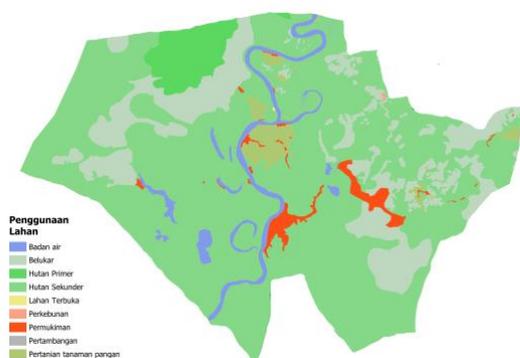
Kecamatan Dusun Selatan dari tahun 2014 hingga 2024 yang diperoleh dari *Moderate Resolution Imaging pectoradiometer* (MODIS). Jumlah titik panas di seluruh wilayah adalah 210 titik panas. Sebaran lokasi titik dapat dilihat pada Gambar 1.



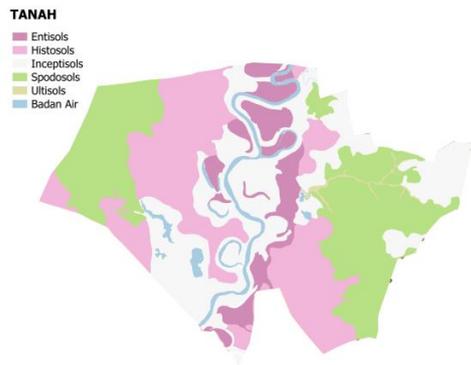
Gambar 1 Sebaran Titik Hotspot

(Sumber : SiPongi KLHK)

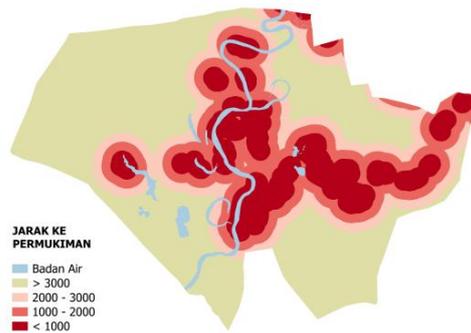
Kriteria yang digunakan dalam klasifikasi ada 4, yaitu penggunaan lahan, jenis tanah, jarak ke permukiman, dan kemiringan lereng. Masing-masing memperoleh hasil klasifikasi. Berikut hasil klasifikasi masing-masing kriteria disajikan pada Gambar 2.



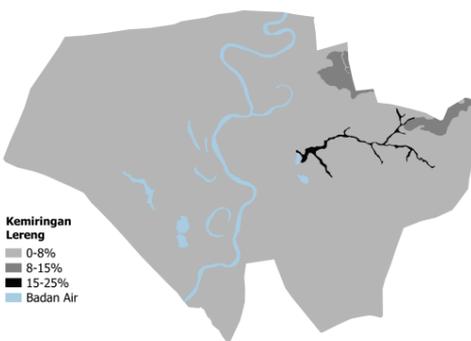
(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 2 (a) penggunaan lahan; (b) jenis tanah; (c) jarak ke permukiman; dan (d) kemiringan lereng

Setelah memperoleh hasil klasifikasi, maka seluruh peta dilakukan *overlaying* untuk memperoleh skor total nilai kerawanan. Setelah mendapatkan nilai kerawanan selanjutnya tingkat kerawanan dibagi menjadi empat kelas

dengan menggunakan nilai interval pada Persamaan (1).

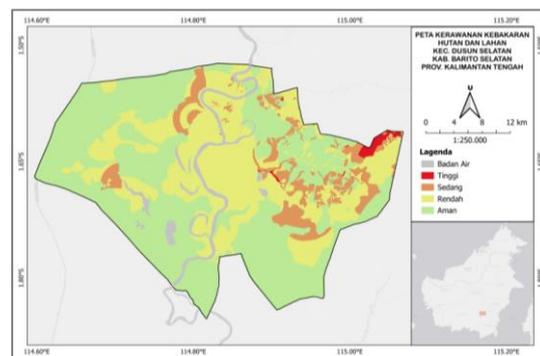
$$\begin{aligned} \text{Interval kerawanan} &= \frac{(K \max - K \min)}{j} \\ &= \frac{3,85 - 0,85}{4} \\ &= 0,75 \end{aligned}$$

Interval setiap kelas masing-masing dapat dilihat pada Tabel I . Semakin tinggi nilai skoring, maka akan semakin tinggi kerawanan kebakaran di daerah tersebut.

Tabel I Interval skor kelas kerawanan kahutla

No	Kategori	Interval
1	Aman	0,85 - 1,60
2	Rendah	1,60 - 2,35
3	Sedang	2,35 - 3,10
4	Tinggi	3,10 - 3,85

Setelah dilakukan interval berdasarkan tingkatan kerawanan, diperoleh hasil peta ditunjukkan pada Gambar 3. Tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan ini didapatkan dari hasil overlay faktor-faktor penyebab kebakaran hutan dan lahan.



Gambar 3 Peta tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan

Peta yang disajikan memperlihatkan analisis wilayah-wilayah rawan yang terkait dengan kebakaran hutan dan lahan. Pada peta yang disajikan, area dengan kerentanan tinggi diwakili oleh warna merah dan sebagian besar terletak di bagian timur laut lokasi penelitian. Daerah-daerah ini dianggap sangat rentan terhadap kebakaran karena faktor-faktor seperti vegetasi yang mudah terbakar, kondisi iklim, dan aktivitas manusia yang meningkatkan risiko kebakaran. Di sisi lain, area dengan tingkat kerawanan sedang diwakili oleh warna oranye dan tersebar di bagian tengah dan timur peta. Meskipun tidak setinggi area merah, area ini masih memiliki potensi kebakaran yang cukup besar.

Berikut adalah luasan dari masing-masing kategori tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan disajikan pada Tabel II dan proporsi luasnya dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel II Luasan berdasarkan tingkat kerawanan kahutla

N o	Kategori	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Aman	70.672,13	59,09 %
2	Rendah	37.870,65	31,66 %

3	Sedang	10.258,62	8,58 %
4	Tinggi	798,60	0,67 %
Total		119.600	100 %



Gambar 4 Proporsi luas kerawanan kebakaran hutan dan lahan

Berdasarkan analisis area, sebagian besar wilayah Kecamatan Dusun Selatan aman dari risiko kebakaran hutan dan lahan, dengan mencakup sekitar 59,09% atau sekitar 70.672,13 hektar dari total area. Namun, terdapat juga wilayah dengan tingkat kerentanan yang perlu diwaspadai, seperti area dengan kerentanan rendah yang mencakup sekitar 31,66% atau sekitar 37.870,65 hektar dari total area, dan area dengan kerawanan sedang mencakup sekitar 8,58% atau sekitar 10.258,62 hektar dari total area. Wilayah-wilayah ini membutuhkan pemantauan dan tindakan pencegahan yang lebih intensif. Selain itu, terdapat pula area dengan kerentanan tinggi yang mencakup sekitar 0,67% atau sekitar 798,60 hektar dari total area. Meskipun proporsinya kecil, area ini sangat rentan terhadap kebakaran dan perlu

mendapatkan perhatian khusus serta tindakan pencegahan yang efektif.

Upaya pencegahan kebakaran di area Area aman (59,09%) tetap diperlukan, meskipun risikonya rendah, untuk memastikan kondisi aman tetap terjaga. Pada Area kategori rendah (31,66%) maka diperlukan pemantauan rutin dan penerapan metode pengelolaan lahan yang baik diperlukan untuk mencegah peningkatan risiko kebakaran. Sedangkan pada area sedang (8,58%) diperlukan langkah-langkah mitigasi yang lebih intensif, seperti patroli kebakaran, penjangkauan masyarakat, dan pengelolaan vegetasi. Terakhir area tinggi (0,67%) fokus utama mitigasi dan pemadaman kebakaran harus diberikan pada area ini. Fasilitas pemadaman kebakaran yang memadai dan pelatihan bagi masyarakat setempat harus disediakan.

Peta kerawanan kebakaran hutan dan lahan di Kecamatan Dusun Selatan memberikan gambaran yang komprehensif mengenai risiko kebakaran di wilayah tersebut. Informasi ini dapat digunakan untuk merencanakan dan mengimplementasikan langkah-langkah yang ditargetkan untuk memitigasi dan mencegah kebakaran, sehingga dapat meminimalisir dampak negatif terhadap

lingkungan, ekonomi, dan kesehatan masyarakat yang terkait dengan insiden tersebut.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa studi sebelumnya terkait pemetaan dan analisis tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan di berbagai wilayah di Indonesia. Pualilin dkk. (2019) melakukan penelitian serupa di Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, dan menemukan bahwa daerah dengan topografi berbukit dan akses jalan yang sulit memiliki tingkat kerawanan kebakaran yang tinggi. Yayan & Purwanto (2022) juga melaporkan hasil yang serupa di Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat, di mana daerah dengan tutupan lahan berupa hutan, jarak yang jauh dari jalan, dan kemiringan lereng yang tinggi memiliki risiko kebakaran yang lebih tinggi.

Temuan-temuan serupa dari berbagai penelitian sebelumnya menguatkan hasil analisis dalam studi ini, yang menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti tutupan lahan, jarak dari jalan, kemiringan lereng, dan curah hujan merupakan penentu penting dalam menentukan tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan di Kecamatan Dusun Selatan, Kabupaten Barito Selatan, Kalimantan Tengah.

Informasi ini dapat dimanfaatkan oleh pemerintah daerah dan pemangku kepentingan lainnya dalam upaya mitigasi dan kesiapsiagaan terhadap ancaman kebakaran hutan dan lahan di wilayah tersebut. Dengan mempertimbangkan tingkat kerentanan masing-masing area, diharapkan upaya-upaya pencegahan dan penanganan kebakaran hutan dan lahan di Kecamatan Dusun Selatan dapat lebih efektif dan terfokus. Kerja sama yang erat antara pemerintah daerah, masyarakat, dan pemangku kepentingan lainnya juga menjadi kunci keberhasilan dalam meminimalisir dampak dari kebakaran hutan dan lahan di wilayah ini.

Selain itu, penelitian lebih lanjut mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kerentanan di masing-masing area juga dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam untuk menyusun strategi pencegahan dan mitigasi yang lebih komprehensif. Dengan upaya yang terencana dan terintegrasi, diharapkan Kecamatan Dusun Selatan dapat menjadi contoh dalam pengelolaan dan pencegahan kebakaran hutan dan lahan yang efektif di masa mendatang.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa sebagian besar wilayah Kecamatan Dusun Selatan aman dari risiko kebakaran hutan dan lahan (59,09%), namun terdapat juga area dengan kerentanan rendah (31,66%), sedang (8,58%), dan tinggi (0,67%) yang membutuhkan pemantauan dan tindakan pencegahan yang lebih intensif. Informasi ini dapat dimanfaatkan oleh pemerintah daerah dan pemangku kepentingan lainnya dalam rangka perencanaan dan pengambilan keputusan terkait pengelolaan dan perlindungan kawasan hutan, serta pengembangan strategi mitigasi dan kesiapsiagaan dalam menghadapi ancaman kebakaran hutan dan lahan di Kecamatan Dusun Selatan. Untuk penelitian lanjutan, disarankan untuk menambahkan faktor-faktor lain yang berpengaruh, seperti aktivitas manusia, kebijakan tata ruang, dan kondisi sosial ekonomi masyarakat, serta melakukan validasi lapangan untuk meningkatkan akurasi hasil pemetaan.

DAFTAR PUSTAKA

Bargali, H., Pandey, A., Bhatt, D., Sundriyal, R. C., & Uniyal, V. P. (2024). Forest fire management, funding dynamics, and research in

- the burning frontier: a comprehensive review. *Trees, Forests and People*, 100526.
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kalimantan Tengah. (2019). Laporan Kejadian Kebakaran Hutan dan Lahan di Kecamatan Dusun Selatan, Kabupaten Barito Selatan Tahun 2019.
- 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.
- Fitria, P., Jauhari, A., & Rianawati, F. (2021). Analisis tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan berbasis penginderaan jauh di Kecamatan Karang Intan. *Jurnal Sylva Scientiae* Volume, 4(6).
- Gheshlaghi, H. A. (2019b). Using GIS to Develop a Model for Forest Fire Risk Mapping. *Photonirvachak*, 47(7), 1173–1185.
- Herawati, H., & Santoso, H. (2011). Tropical forest susceptibility to and risk of fire under changing climate: A review of fire nature, policy and institutions in Indonesia. *Forest Policy and Economics*, 13(4), 227–233.
- Ikhwan, M. (2016). Pemetaan daerah rawan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Rokan Hilir. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 11(1), 57-66.
- Jaiswal, R. K., Mukherjee, S., Raju, K. D., & Saxena, R. (2020). Forest fire risk zone mapping from satellite imagery and GIS. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 4(1), 1-10.
- Marlier, M. E., DeFries, R. S., Pennington, D., Nelson, E., Ordway, E. M., Lewis, J., ... & Mickley, L. J. (2015). Future fire emissions associated with projected land use change in Sumatra. *Global change biology*, 21(1), 345-362.
- Pualilin, Y., Tjoneng, A., & Abdullah, A. (2019). Pemetaan zonasi daerah rawan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Gowa. *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 3(1), 89-97.
- Sari, E. N., & Debatara, N. N. (2019). Pemetaan Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Kalimantan Barat Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, 11(5).
- Tacconi, L. (2016). Preventing fires and haze in Southeast Asia. *Nature Climate Change*, 6(7), 640-643.
- Usup, A., Hashimoto, Y., Takahashi, H., & Hayasaka, H. (2004). Combustion and thermal characteristics of peat fire in tropical peatland in Central Kalimantan, Indonesia. *Tropics*, 14(1), 1-19.
- 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.

- Yayan, K. J., & Purwanto, A. (2022). Pemamfaatan Sig Untuk Pemetaan Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan Dan Lahan Kabupaten Kapuas Hulu. *Geo Khatulistiwa: Jurnal Pendidikan Geografi dan Pariwisata*, 2(2), 30-42.
- Yulianti, N., Hayasaka, H., & Usup, A. (2018). Recent trends of fire occurrence in Kalimantan, Indonesia. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 149, No. 1, p. 012050). IOP Publishing.