Copyright © 2026 pada penulis
Madaniya, Vol. 7, No. 4, November 2026

Pemetaan Kerentanan Kebakaran Hutan Berbasis Sistem Informasi Geografis untuk Mitigasi Bencana di Desa Jangan-Jangan Kabupaten Barru

Nurliah Jafar [1], Harwan [2]*, Rizki Nurul Aulia [3], Hasbi Bakri [4]

[1–4] Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia

* harwan.fti@umi.ac.id

Abstrak

Desa Jangan-Jangan, Kecamatan Pujananting, Kabupaten Barru, memerlukan informasi spasial untuk mendukung pencegahan kebakaran hutan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan menyusun peta kerentanan kebakaran hutan berbasis sistem informasi geografis dan mendampingi masyarakat dalam memahami pemanfaatannya untuk mitigasi bencana. Kegiatan dilaksanakan pada 5–8 Agustus 2026 oleh tim pengabdian yang terdiri atas ketua dan anggota tim dengan jumlah keseluruhan tiga orang. Metode pelaksanaan meliputi observasi lapangan, pencatatan koordinat dengan perangkat penentu posisi global, pelibatan masyarakat dalam identifikasi lokasi rawan kebakaran, serta pengolahan data tutupan lahan, kemiringan lereng, jarak terhadap permukiman, dan titik rawan kebakaran. Kegiatan menghasilkan peta cetak dan digital serta basis data spasial pendukung. Perhitungan luas setelah penghilangan tumpang tindih menghasilkan kelas rendah seluas 4.437,52 hektare (91,20%), sedang 373,93 hektare (7,68%), dan tinggi 54,35 hektare (1,12%), dengan total 4.865,80 hektare. Pembagian tersebut mengasumsikan kelas sedang dan tinggi menggantikan kelas rendah pada area yang sama sehingga masih memerlukan konfirmasi metode dan validasi lapangan. Aparat desa dan masyarakat mendukung akses survei serta verifikasi informasi setempat, sedangkan akurasi klasifikasi dan perubahan pengetahuan masyarakat belum diukur secara kuantitatif. Penggabungan informasi spasial dengan pengetahuan masyarakat menyediakan dasar awal bagi penentuan prioritas pemeriksaan dan perencanaan pencegahan kebakaran. Keberlanjutan manfaatnya memerlukan pembaruan data, validasi terhadap catatan kejadian, dan pendampingan pembacaan peta.

Kata Kunci: *kebakaran hutan, kerentanan, sistem informasi geografis, mitigasi bencana, Desa Jangan-Jangan*

Pendahuluan

Kebakaran hutan merupakan gangguan lingkungan yang dapat mengancam keberlanjutan ekosistem dan kehidupan masyarakat di sekitar kawasan hutan. Dampaknya tidak terbatas pada kerusakan vegetasi, tetapi juga mencakup penurunan kualitas udara dan gangguan terhadap aktivitas masyarakat. Dalam konteks Indonesia, Hein et al. (2022) menunjukkan bahwa paparan partikulat halus dari kebakaran gambut di

Sumatra dan Kalimantan berkaitan dengan beban kesehatan masyarakat yang besar. Meskipun karakteristik kebakaran gambut berbeda dengan kebakaran pada kawasan hutan lainnya, temuan tersebut memperlihatkan pentingnya pencegahan kebakaran sebelum dampaknya meluas. Oleh karena itu, mitigasi kebakaran hutan memerlukan informasi mengenai kondisi wilayah dan sebaran lokasi yang berpotensi mengalami kebakaran sebagai dasar penentuan tindakan pencegahan.

Kebakaran juga berkaitan dengan emisi partikulat dan karbon yang perlu diperhitungkan dalam pengelolaan lingkungan. Penelitian emisi kebakaran gambut Indonesia serta pengembangan basis data emisi kebakaran global memperlihatkan perlunya informasi bahan bakar, luas terbakar, dan ketidakpastian data (Kiely et al., 2019; van der Werf et al., 2017). Pada sisi sosial, kajian jejaring aktor kebakaran di Indonesia menunjukkan bahwa kepentingan ekonomi dan hubungan antarpelaku perlu dipahami dalam merancang pencegahan (Purnomo et al., 2017). Temuan tersebut digunakan sebagai konteks nasional dan tidak menyatakan bahwa karakteristik gambut berlaku pada lokasi pengabdian ini.

Potensi kebakaran tidak tersebar secara seragam karena dipengaruhi oleh hubungan antara karakteristik tutupan lahan, kondisi topografi, ketersediaan bahan bakar vegetasi, serta aktivitas manusia. Penelitian Aguntar et al. (2023) di Kalimantan Barat menggunakan informasi tutupan lahan, aksesibilitas, jarak terhadap permukiman dan sungai, kondisi tanah, serta indeks vegetasi untuk memodelkan kerentanan kebakaran. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa karakteristik biofisik dan aksesibilitas memiliki keterkaitan dengan sebaran kerentanan. Sementara itu, Ikhsan et al. (2023) menunjukkan bahwa pengaruh tutupan lahan, lereng, dan kedekatan terhadap unsur aksesibilitas perlu dianalisis berdasarkan karakteristik wilayah. Temuan ini menegaskan bahwa penilaian kerentanan kebakaran perlu mempertimbangkan kondisi setempat, sehingga hubungan antarparameter dari wilayah lain tidak dapat diterapkan secara langsung tanpa pemeriksaan lapangan.

Kajian di Nusa Tenggara Timur juga mengidentifikasi kemiringan lereng, tutupan lahan, kondisi vegetasi, curah hujan, dan kedekatan terhadap unsur aksesibilitas sebagai faktor penting dalam pemetaan kerentanan kebakaran (Wijaya & Arymurthy, 2025). Temuan tersebut mendukung pemilihan informasi biofisik dan aktivitas manusia sebagai konteks pemetaan, dengan tetap memerlukan penyesuaian terhadap kondisi wilayah kegiatan.

Kebutuhan penggabungan parameter juga terlihat pada pemodelan kebakaran di Kalimantan yang mempertimbangkan tutupan lahan, vegetasi, kondisi kekeringan, infrastruktur, dan topografi (Horton et al., 2021). Tinjauan penerapan pembelajaran mesin dalam ilmu kebakaran menyoroti pentingnya kesesuaian data serta kemampuan interpretasi hasil (Jain et al., 2020). Tinjauan model bahaya kebakaran dan penelitian SIG berbasis analisis multikriteria menempatkan faktor lingkungan dan aktivitas manusia sebagai masukan yang perlu diperiksa sesuai konteks wilayah (Zacharakis & Tsihrintzis, 2023; Sivrikaya & Küçük, 2022). Kegiatan ini menggunakan prinsip integrasi informasi spasial tersebut untuk mendukung kebutuhan mitra, tanpa mengklaim menerapkan model pembelajaran mesin atau AHP.

Sistem Informasi Geografis (SIG) menyediakan sarana untuk menghimpun, mengolah, dan menyajikan berbagai informasi tersebut dalam satu kerangka spasial. Melalui

pengintegrasian data lapangan dan data tematik, SIG dapat digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan tingkat kerentanan serta memperlihatkan hubungan lokasi antara kawasan hutan, permukiman, dan area yang memerlukan perhatian. Ikhsan et al. (2023) menerapkan pemodelan spasial untuk menghasilkan pembagian kelas kerentanan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kotawaringin Barat. Penelitian tersebut memperlihatkan kegunaan peta kerentanan dalam mengenali sebaran wilayah yang berpotensi mengalami kebakaran. Namun, penggunaannya untuk mendukung mitigasi tetap memerlukan kejelasan parameter, ketepatan data, dan validasi terhadap kejadian kebakaran. Dengan demikian, peta kerentanan perlu dikembangkan sebagai informasi yang dapat diperiksa dan diperbarui, bukan hanya sebagai produk visual.

Desa Jangan-Jangan, Kecamatan Pujananting, Kabupaten Barru, memiliki kondisi wilayah berupa dataran hingga perbukitan dengan tutupan hutan, semak belukar, dan lahan perkebunan. Berdasarkan identifikasi awal kegiatan pengabdian, permasalahan mitra meliputi keterbatasan informasi spasial mengenai wilayah rawan kebakaran, belum tersedianya peta kerentanan yang dapat digunakan bersama, serta belum sistematisnya dokumentasi kejadian kebakaran. Akses menuju sebagian kawasan hutan yang bertopografi terjal juga menjadi kendala dalam pengamatan lapangan. Kondisi tersebut menunjukkan kebutuhan akan pemetaan yang menghubungkan informasi tutupan lahan, kemiringan lereng, jarak terhadap permukiman, dan lokasi rawan kebakaran. Informasi ini diperlukan agar pemerintah desa dan masyarakat mempunyai dasar yang lebih jelas untuk menentukan lokasi pemeriksaan, pengawasan, dan kegiatan pencegahan.

Penyediaan informasi spasial perlu disertai pelibatan masyarakat agar hasil pemetaan dapat dipahami dan dimanfaatkan dalam kegiatan mitigasi. Masyarakat memiliki pengetahuan mengenai kondisi lahan, akses menuju kawasan hutan, serta lokasi kejadian kebakaran yang dapat melengkapi pengamatan teknis. Saharjo dan Artaningsih (2022), melalui penelitian di KPH Cepu, menunjukkan peran masyarakat dalam kegiatan pencegahan dan pemadaman kebakaran serta pelaksanaan penyuluhan sebagai bagian dari pengendaliannya. Selanjutnya, Purnomo et al. (2024) menekankan pentingnya partisipasi masyarakat, dukungan pemerintah lokal, kepemimpinan, dan penguatan kelembagaan dalam pencegahan kebakaran berbasis masyarakat. Meskipun penelitian tersebut dilakukan pada konteks wilayah yang berbeda, keduanya memberikan dasar bagi penggabungan kegiatan pemetaan dengan sosialisasi dan pendampingan di tingkat desa.

Pelibatan warga juga memerlukan dukungan kelembagaan dan pilihan tindakan yang sesuai dengan kondisi sosial ekonomi. Evaluasi insentif desa untuk mengurangi pembakaran di Indonesia memperlihatkan perlunya memahami bagaimana dukungan program berkaitan dengan kepatuhan masyarakat (Watts et al., 2019). Kajian pengelolaan kebakaran berbasis masyarakat menunjukkan adanya hambatan pendanaan operasional dan ketersediaan teknologi tanpa bakar (Nurhidayah et al., 2023). Oleh sebab itu, penyediaan peta perlu diikuti koordinasi, pendampingan, dan pembagian tanggung jawab pembaruan informasi.

Berdasarkan kondisi tersebut, kebutuhan pengabdian di Desa Jangan-Jangan terletak pada penyediaan informasi kerentanan kebakaran hutan yang terhubung dengan kebutuhan pengguna di tingkat lokal. Pemetaan berbasis SIG perlu dipadukan dengan verifikasi lapangan dan pengetahuan masyarakat agar pembagian kelas kerentanan memiliki konteks yang jelas. Penyajian lokasi dan luas setiap kelas dapat membantu

pemerintah desa mengenali cakupan wilayah yang perlu memperoleh perhatian, sedangkan pendampingan pembacaan peta dapat mendukung pemanfaatannya dalam pembahasan pencegahan kebakaran. Pendekatan ini menempatkan masyarakat sebagai mitra dalam pengumpulan informasi dan pemanfaatan hasil pemetaan.

Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan menyusun peta kerentanan kebakaran hutan berbasis SIG di Desa Jangan-Jangan, Kabupaten Barru, serta mendukung pemahaman masyarakat mengenai pemanfaatannya untuk mitigasi bencana. Kegiatan diarahkan pada pengumpulan dan pengolahan informasi spasial, penyajian sebaran serta luas kelas kerentanan, dan pelibatan aparat desa bersama masyarakat dalam verifikasi informasi lapangan. Peta yang dihasilkan diharapkan menjadi dasar awal untuk menentukan prioritas pengawasan, pemeriksaan kondisi kawasan, dan perencanaan pencegahan kebakaran hutan. Pemanfaatannya secara berkelanjutan perlu didukung oleh pembaruan data, validasi hasil pemetaan, dan koordinasi antara pemerintah desa, masyarakat, serta pihak terkait.

Metode Pelaksanaan

Lokasi Waktu dan Mitra Kegiatan

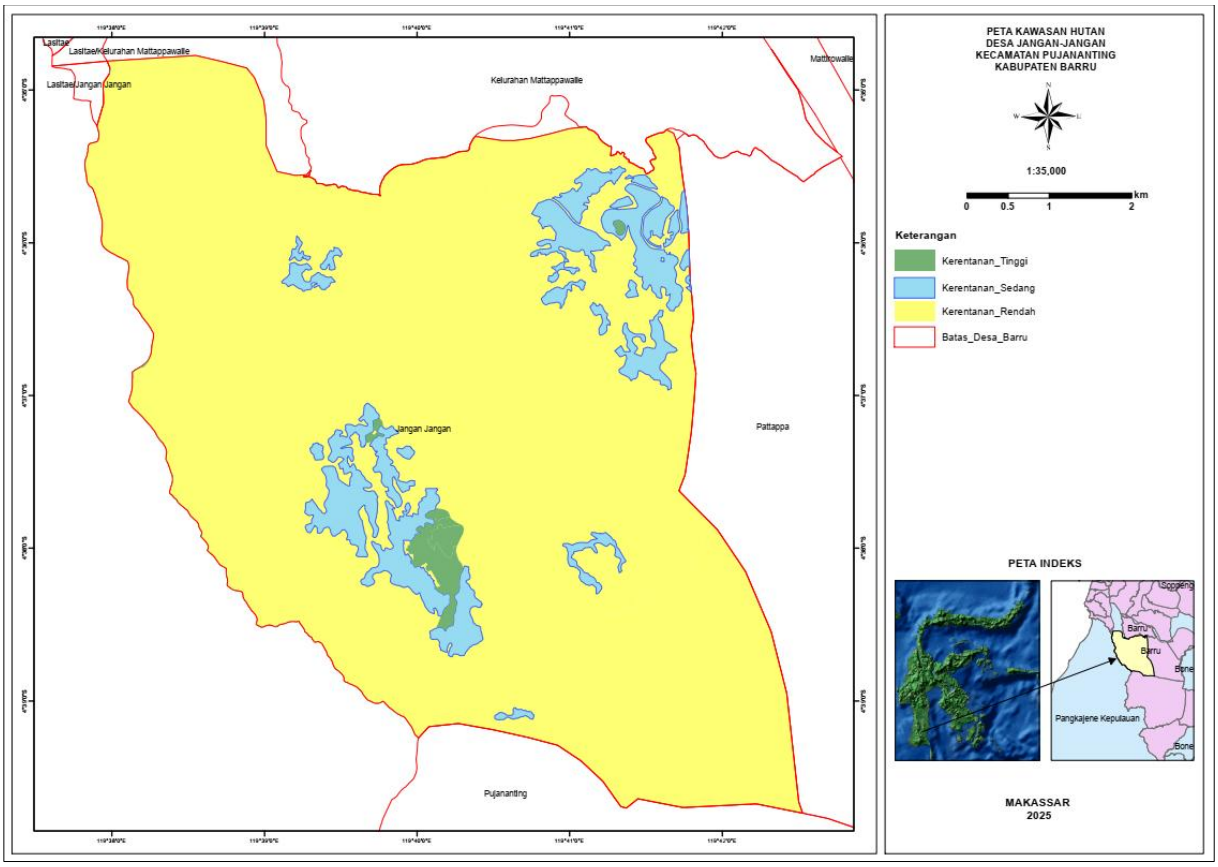
Kegiatan dilaksanakan di Desa Jangan-Jangan, Kecamatan Pujananting, Kabupaten Barru, pada 5–8 Agustus 2026. Tim pelaksana berjumlah tiga orang, terdiri atas ketua tim dan anggota tim pengabdian, yang berasal dari Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia. Pelaksanaan kegiatan melibatkan kerja sama dengan aparat desa serta masyarakat. Pendekatan kegiatan memadukan survei lapangan, pendampingan partisipatif, dan pengolahan data spasial. Evaluasi dilakukan secara deskriptif terhadap proses pelaksanaan dan luaran kegiatan.

Lokasi kegiatan ditunjukkan pada peta wilayah yang juga menyajikan klasifikasi kerentanan pada Gambar 1. Mitra kegiatan meliputi aparat desa dan masyarakat yang terlibat dalam pendampingan survei serta pemberian informasi kondisi setempat.

Pengumpulan Data Lapangan

Survei dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi tutupan lahan dan vegetasi, kondisi lereng, kedekatan lokasi dengan permukiman, titik yang berpotensi rawan kebakaran, serta akses terhadap sumber air. Pengambilan posisi menggunakan perangkat Global Positioning System (GPS), disertai observasi visual dan dokumentasi. Masyarakat memberikan informasi lokasi kejadian kebakaran sebelumnya serta mendampingi tim menuju area yang sulit dijangkau.

Data lapangan dicatat dan diperiksa kesesuaiannya dengan data pendukung untuk keperluan pemetaan. Penyiapan data mencakup peta dasar serta informasi tematik yang relevan dengan kondisi kawasan. Pengecekan ulang difokuskan pada konsistensi posisi dan kesesuaian informasi lokasi. Kegiatan ini merupakan inventarisasi untuk pemetaan dan pendampingan, bukan rancangan percobaan untuk menguji pengaruh masing-masing parameter terhadap kejadian kebakaran.



***Gambar 1**. Peta wilayah dan klasifikasi kerentanan kebakaran hutan Desa Jangan-Jangan*
Sumber: Peta dalam laporan pengabdian tahun 2025

Sosialisasi dan Pelibatan Masyarakat

Sosialisasi menjelaskan tujuan program, kebutuhan informasi lapangan, dan pemanfaatan peta bagi pencegahan kebakaran. Aparat desa dan masyarakat berperan dalam memberikan akses, menunjukkan lokasi, serta mengonfirmasi kondisi tutupan lahan dan sumber air. Pendampingan juga memperkenalkan titik koordinat, informasi dasar peta, dan pentingnya pencatatan lokasi yang konsisten. Proses ini mendukung partisipasi mitra sekaligus memberi ruang bagi pertukaran pengetahuan antara tim dan masyarakat.

Pengolahan dan Penyajian Data Spasial

Data hasil survei dan informasi pendukung dihimpun dalam SIG untuk menyusun peta tematik kerentanan kebakaran hutan. Parameter yang digunakan dalam kegiatan meliputi tutupan lahan, kemiringan lereng, jarak terhadap permukiman, dan keberadaan titik rawan kebakaran. Hasil disajikan sebagai peta dengan kelas rendah, sedang, dan tinggi, dilengkapi batas wilayah, legenda, arah utara, skala, dan peta indeks. Peta disediakan dalam bentuk cetak dan digital untuk mendukung akses pengguna di tingkat desa.

Penelaahan luaran difokuskan pada kelengkapan informasi, konsistensi data lapangan, kejelasan legenda, serta kemudahan pembacaan peta. Evaluasi tersebut bersifat deskriptif dan belum mencakup uji akurasi klasifikasi atau pengukuran perubahan pengetahuan masyarakat dengan instrumen sebelum dan sesudah kegiatan. Analisis tambahan pada

data SHP dilakukan untuk menghitung luas setiap kelas secara geodesik pada elipsoid WGS 84. Geometri disatukan pada masing-masing kelas untuk menghindari penghitungan ganda, kemudian dipotong pada batas Desa Jangan-Jangan yang tercantum dalam data sumber. Area kelas tinggi dipertahankan, kelas sedang dikurangi area tinggi, dan kelas rendah dikurangi gabungan area sedang dan tinggi. Persentase dihitung terhadap total luas ketiga kelas tanpa tumpang tindih.

Indikator Luaran dan Evaluasi

Penelaahan ketercapaian kegiatan difokuskan pada ketersediaan peta cetak dan digital, basis data spasial pendukung, kelengkapan informasi peta, serta keterlibatan mitra dalam survei dan verifikasi informasi. Evaluasi dilakukan secara deskriptif melalui pemeriksaan luaran dan dokumentasi pelaksanaan. Evaluasi belum mengukur akurasi klasifikasi, perubahan pengetahuan sebelum dan sesudah pendampingan, atau penurunan kejadian kebakaran.

Hasil dan Pembahasan

Secara keseluruhan, kegiatan menghasilkan inventarisasi informasi lapangan, peta kerentanan kebakaran hutan dalam tiga kelas, dan basis data spasial pendukung. Aparat desa dan masyarakat berkontribusi dalam akses survei, pengenalan lokasi, serta verifikasi informasi setempat. Luaran tersebut menjadi sarana awal untuk mendukung pembahasan prioritas pencegahan kebakaran di tingkat desa.



***Gambar 2**. Pengambilan koordinat pada kegiatan survei lapangan*
Sumber: Dokumentasi kegiatan pengabdian

Inventarisasi Lapangan dan Partisipasi Mitra

Kegiatan lapangan menghimpun informasi kondisi tutupan lahan, lereng, permukiman, dan lokasi berpotensi rawan kebakaran. Dokumentasi pengambilan koordinat ditunjukkan pada Gambar 2. Penggunaan GPS membantu pencatatan lokasi pengamatan sehingga informasi hasil observasi dapat dikaitkan dengan posisi pada peta. Informasi masyarakat melengkapi pencatatan mengenai kondisi setempat dan akses menuju lokasi pengamatan.

Partisipasi mitra terlihat dalam pendampingan survei, penyampaian informasi kejadian kebakaran sebelumnya, dan verifikasi kondisi lahan. Kontribusi tersebut membantu tim memahami konteks lokasi yang tidak selalu terlihat pada data spasial. Meski demikian, informasi kejadian berdasarkan ingatan warga tetap memerlukan pencatatan tanggal, lokasi, dan bukti pendukung agar dapat digunakan untuk validasi berikutnya.

Peta Kerentanan Kebakaran Hutan

Luaran utama berupa peta kerentanan kebakaran hutan yang mengelompokkan wilayah menjadi kelas rendah, sedang, dan tinggi. Gambar 1 memperlihatkan kelas rendah berwarna kuning, kelas sedang berwarna biru muda, dan kelas tinggi berwarna hijau. Secara visual, kelas rendah menempati sebagian besar wilayah, sementara kelas sedang dan tinggi membentuk sebaran setempat. Perhitungan luas berdasarkan data SHP disajikan pada Tabel 1.

***Tabel 1**. Luas kelas kerentanan pada data spasial yang dianalisis*

Kelas kerentanan	Luas (ha)	Persentase (%)
Rendah	4.437,52	91,20
Sedang	373,93	7,68
Tinggi	54,35	1,12
Total	4.865,80	100,00

Sumber: Pengolahan data spasial kerentanan dan batas Desa Jangan-Jangan menggunakan luas geodesik pada elipsoid WGS 84. Kesesuaian batas data sumber dengan lokasi kegiatan tetap perlu diperiksa. Selisih 0,01 ha pada penjumlahan angka tabel terjadi karena pembulatan.

Pemeriksaan geometri menunjukkan bahwa layer kerentanan rendah mencakup hampir seluruh desa dan bertumpang tindih dengan kelas sedang dan tinggi. Oleh karena itu, Tabel 1 menggunakan pembagian kelas tanpa tumpang tindih dengan asumsi bahwa kelas sedang dan tinggi menggantikan kelas rendah pada lokasi yang sama, sesuai penyajian warna peta. Asumsi pembagian ini perlu dikonfirmasi kepada penyusun peta sebelum penetapan hasil akhir. Berdasarkan pembagian tersebut, kerentanan rendah mendominasi wilayah, sedangkan kelas sedang dan tinggi secara bersama mencakup 8,80% wilayah yang dipetakan.

Perbedaan kelas menyediakan petunjuk awal untuk menentukan lokasi yang perlu diperiksa lebih lanjut. Area berkelas tinggi dapat menjadi prioritas pengecekan kondisi vegetasi, akses, dan aktivitas di sekitarnya sebelum penetapan tindakan. Area berkelas rendah tetap memerlukan kewaspadaan karena perubahan kondisi musim, vegetasi, atau penggunaan lahan dapat memengaruhi potensi kebakaran. Kelas peta perlu dibaca bersama informasi lapangan yang mutakhir.

Istilah kerentanan dalam kegiatan ini digunakan untuk menyebut klasifikasi spasial yang disusun tim pengabdi. Dalam kerangka kajian risiko bencana, bahaya, kerentanan, dan kapasitas merupakan komponen yang berbeda dan saling berkaitan (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2025). Oleh karena itu, luaran ini perlu diposisikan sebagai informasi tematik awal untuk mitigasi. Peta belum memberikan taksiran kerugian, jumlah penduduk terpapar, ataupun penilaian kapasitas penanggulangan desa secara menyeluruh.

Basis Data Spasial dan Manfaat bagi Perencanaan

Selain peta cetak dan digital, kegiatan menghasilkan basis data spasial pendukung. Penyatuan informasi lokasi memudahkan penelusuran kembali titik pengamatan dan pembaruan data. Untuk menjaga kebermanfaatannya, pengelolaan berikutnya perlu mencatat sumber data, waktu pembaruan, penanggung jawab, dan perubahan kondisi lokasi. Pengaturan ini diperlukan agar peta dapat digunakan secara berkelanjutan dalam kegiatan desa.

Bagi pemerintah desa, peta dapat menjadi bahan diskusi dalam penetapan prioritas pemeriksaan lapangan, pencegahan kebakaran, dan penyusunan kebutuhan pendampingan. Informasi mengenai sumber air dan akses dapat ditelaah bersama lokasi yang memerlukan perhatian. Penetapan jalur evakuasi, titik kumpul, atau penempatan peralatan tetap memerlukan pemeriksaan keselamatan dan kelayakan di lapangan. Ketersediaan peta belum dengan sendirinya menunjukkan bahwa rencana kontinjensi atau jalur evakuasi telah disusun dan diuji.

Sosialisasi dan pendampingan membuka ruang bagi masyarakat untuk mengenali keterkaitan kondisi wilayah dengan pencegahan kebakaran. Keterlibatan warga dalam penyediaan informasi dan pembacaan peta merupakan hasil proses yang dapat diidentifikasi. Namun, besarnya peningkatan pemahaman, perubahan perilaku, dan penurunan kejadian kebakaran belum dapat disimpulkan tanpa pengukuran lanjutan.

Kendala dan Tindak Lanjut

Hambatan pelaksanaan meliputi topografi terjal, keterbatasan akses ke sebagian kawasan hutan, kondisi cuaca, keterbatasan sarana lapangan, dan kurangnya catatan historis kebakaran yang sistematis. Koordinasi dengan aparat desa dan warga membantu pemilihan akses serta pengenalan kondisi lokasi. Kendala ini juga menunjukkan perlunya pembaruan inventarisasi agar perubahan kondisi wilayah dapat tercatat.

Penguatan metode pemetaan perlu dilakukan dengan mendokumentasikan sumber dan resolusi data, sistem koordinat, cara penggabungan parameter, bobot atau skor apabila digunakan, serta batas setiap kelas. Validasi perlu membandingkan peta dengan lokasi kejadian kebakaran yang terdokumentasi. Langkah tersebut akan memperjelas dasar klasifikasi dan memungkinkan pemeriksaan ulang terhadap hasil pemetaan.

Sebagai tindak lanjut, informasi kejadian dapat diperiksa melalui produk luas terbakar dan deteksi api satelit. Produk MODIS Collection 6 serta validasi globalnya memperlihatkan bahwa hasil deteksi perlu dibaca bersama keterbatasan resolusi dan kesalahan pemetaan (Giglio et al., 2018; Boschetti et al., 2019). Pengembangan produk luas terbakar resolusi 250 m dan basis data GFED5 juga menunjukkan pentingnya integrasi

sumber data serta penanganan kesalahan penghilangan dan penambahan area (Chuvieco et al., 2018; Chen et al., 2023). Tinjauan deteksi api aktif menekankan perhatian terhadap mutu data dan ketidakpastian metode (Yang et al., 2024). Produk tersebut direkomendasikan untuk pemeriksaan berikutnya dan tidak dinyatakan telah digunakan dalam perhitungan luas kegiatan ini.

Tindak lanjut pada aspek pemberdayaan mencakup latihan membaca peta, pencatatan kejadian secara sederhana, dan pembaruan informasi oleh petugas desa bersama masyarakat. Evaluasi selanjutnya dapat menggunakan penilaian pengetahuan sebelum dan sesudah pendampingan serta pencatatan pemanfaatan peta dalam keputusan desa. Dengan indikator yang jelas, manfaat program dapat dinilai melampaui ketersediaan produk pemetaan.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Jangan-Jangan menghasilkan peta kerentanan kebakaran hutan dalam bentuk cetak dan digital serta basis data spasial pendukung. Analisis pada data spasial sumber berlabel Desa Jangan-Jangan, setelah penghilangan tumpang tindih antar kelas, menunjukkan wilayah seluas 4.865,80 ha terdiri atas kerentanan rendah 4.437,52 ha (91,20%), sedang 373,93 ha (7,68%), dan tinggi 54,35 ha (1,12%). Kesesuaian data sumber dengan lokasi kegiatan di Desa Jangan-Jangan perlu diverifikasi. Pembagian ini mengasumsikan kelas sedang dan tinggi menggantikan kelas rendah pada area yang sama dan menjadi informasi awal bagi perencanaan mitigasi. Partisipasi aparat desa dan masyarakat membantu akses lapangan, pengenalan lokasi, dan verifikasi informasi setempat. Hasil kegiatan menyediakan sarana informasi bagi pencegahan kebakaran, sedangkan akurasi klasifikasi dan perubahan kapasitas masyarakat masih memerlukan evaluasi terukur.

Pemerintah desa dan masyarakat disarankan menggunakan peta untuk memprioritaskan pemeriksaan lapangan, memperbarui informasi kondisi wilayah, dan mendukung perencanaan pencegahan. Pengembangan berikutnya perlu melengkapi dokumentasi metode klasifikasi, mengonfirmasi pembagian kelas pada area yang bertumpang tindih, melakukan validasi dengan data kejadian, serta mengukur hasil pendampingan masyarakat. Penetapan tindakan operasional perlu disertai verifikasi kondisi akses, sumber air, dan keselamatan di lokasi.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia atas dukungan pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat. Apresiasi disampaikan kepada pemerintah Desa Jangan-Jangan, tokoh masyarakat, dan warga yang membantu koordinasi, pendampingan survei, serta penyediaan informasi lapangan.

Referensi

Aguntar, Y., Aghni, P. P., Juliyani, A., Rohman, M. A., Albab, M. A. U., Pratiwi, A. D. I., & Ardiansyah, F. (2023). Mapping of forest fire vulnerability using information value model in West Kalimantan Province. *Jurnal Ilmu Kehutanan, 17*(2), 194–205. https://doi.org/10.22146/jik.v17i2.7977

Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2025). *Indeks risiko bencana Indonesia tahun 2024*. https://www.bnpb.go.id/storage/app/media/Buku%20BNPB/BUKU%20IRBI%202024_BNPB_lowres.pdf

Boschetti, L., Roy, D. P., Giglio, L., Huang, H., Zubkova, M., & Humber, M. L. (2019). Global validation of the collection 6 MODIS burned area product. *Remote Sensing of Environment, 235*, Article 111490. https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.111490

Chen, Y., Hall, J., van Wees, D., Andela, N., Hantson, S., Giglio, L., van der Werf, G. R., Morton, D. C., & Randerson, J. T. (2023). Multi-decadal trends and variability in burned area from the fifth version of the Global Fire Emissions Database (GFED5). *Earth System Science Data, 15*(11), 5227–5259. https://doi.org/10.5194/essd-15-5227-2023

Chuvieco, E., Lizundia-Loiola, J., Pettinari, M. L., Ramo, R., Padilla, M., Tansey, K., Mouillot, F., Laurent, P., Storm, T., Heil, A., & Plummer, S. (2018). Generation and analysis of a new global burned area product based on MODIS 250 m reflectance bands and thermal anomalies. *Earth System Science Data, 10*(4), 2015–2031. https://doi.org/10.5194/essd-10-2015-2018

Giglio, L., Boschetti, L., Roy, D. P., Humber, M. L., & Justice, C. O. (2018). The Collection 6 MODIS burned area mapping algorithm and product. *Remote Sensing of Environment, 217*, 72–85. https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.08.005

Hein, L., Spadaro, J. V., Ostro, B., Hammer, M., Sumarga, E., Salmayenti, R., Boer, R., Tata, H., Atmoko, D., & Castañeda, J. P. (2022). The health impacts of Indonesian peatland fires. *Environmental Health, 21*(1), Article 62. https://doi.org/10.1186/s12940-022-00872-w

Horton, A. J., Virkki, V., Lounela, A., Miettinen, J., Alibakhshi, S., & Kummu, M. (2021). Identifying key drivers of peatland fires across Kalimantan's Ex-Mega Rice Project using machine learning. *Earth and Space Science, 8*(12), Article e2021EA001873. https://doi.org/10.1029/2021ea001873

Ikhsan, A. N., Hadmoko, D. S., & Widayani, P. (2023). Spatial modeling of forest and land fire susceptibility using the information value method in Kotawaringin Barat Regency, Indonesia. *Fire, 6*(4), Article 170. https://doi.org/10.3390/fire6040170

Jain, P., Coogan, S. C., Subramanian, S. G., Crowley, M., Taylor, S., & Flannigan, M. D. (2020). A review of machine learning applications in wildfire science and management. *Environmental Reviews, 28*(4), 478–505. https://doi.org/10.1139/er-2020-0019

Kiely, L., Spracklen, D. V., Wiedinmyer, C., Conibear, L., Reddington, C. L., Archer-Nicholls, S., Lowe, D., Arnold, S. R., Knote, C., Khan, M. F., Latif, M. T., Kuwata, M., Budisulistiorini, S. H., & Syaufina, L. (2019). New estimate of particulate emissions from Indonesian peat fires in 2015. *Atmospheric Chemistry and Physics, 19*(17), 11105–11121. https://doi.org/10.5194/acp-19-11105-2019

Nurhidayah, L., Astuti, R., Hidayat, H., & Siburian, R. (2023). Community-based fire management and peatland restoration in Indonesia. In A. Triyanti, M. Indrawan, L. Nurhidayah, & M. A. Marfai (Eds.), *Environmental governance in Indonesia* (pp. 135–150). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-15904-6_8

Purnomo, H., Puspitaloka, D., Okarda, B., Andrianto, A., Qomar, N., Sutikno, S., Muhammad, A., Basuki, I., Jalil, A., Yesi, Prasetyo, P., Tarsono, Zulkardi, Kusumadewi, S. D., Komarudin, H., Dermawan, A., & Brady, M. A. (2024). Community-based fire prevention and peatland restoration in Indonesia: A participatory action research approach. *Environmental Development, 50*, Article 100971. https://doi.org/10.1016/j.envdev.2024.100971

Purnomo, H., Shantiko, B., Sitorus, S., Gunawan, H., Achdiawan, R., Kartodihardjo, H., & Dewayani, A. A. (2017). Fire economy and actor network of forest and land fires in Indonesia. *Forest Policy and Economics, 78*, 21–31. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2017.01.001

Saharjo, B. H., & Artaningsih, I. (2022). Peran masyarakat dalam pengendalian kebakaran hutan di KPH Cepu, Jawa Tengah. *Journal of Tropical Silviculture, 13*(2), 162–168. https://doi.org/10.29244/j-siltrop.13.02.162-168

Sivrikaya, F., & Küçük, Ö. (2022). Modeling forest fire risk based on GIS-based analytical hierarchy process and statistical analysis in Mediterranean region. *Ecological Informatics, 68*, Article 101537. https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2021.101537

van der Werf, G. R., Randerson, J. T., Giglio, L., van Leeuwen, T. T., Chen, Y., Rogers, B. M., Mu, M., van Marle, M. J. E., Morton, D. C., Collatz, G. J., Yokelson, R. J., & Kasibhatla, P. S. (2017). Global fire emissions estimates during 1997–2016. *Earth System Science Data, 9*(2), 697–720. https://doi.org/10.5194/essd-9-697-2017

Watts, J. D., Tacconi, L., Hapsari, N., Irawan, S., Sloan, S., & Widiastomo, T. (2019). Incentivizing compliance: Evaluating the effectiveness of targeted village incentives for reducing burning in Indonesia. *Forest Policy and Economics, 108*, Article 101956. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2019.101956

Wijaya, H. T., & Arymurthy, A. M. (2025). Forest and land fire vulnerability assessment and mapping using machine learning method in East Nusa Tenggara Province, Indonesia. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informasi, 18*(1), 11–27. https://doi.org/10.21609/jiki.v18i1.1304

Yang, S., Huang, Q., & Yu, M. (2024). Advancements in remote sensing for active fire detection: A review of datasets and methods. *Science of The Total Environment, 943*, Article 173273. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.173273

Zacharakis, I., & Tsihrintzis, V. A. (2023). Integrated wildfire danger models and factors: A review. *Science of The Total Environment, 899*, Article 165704. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165704