

## Klasifikasi Tingkat Kebakaran Hutan dan Lahan Pertanian di Kabupaten Semarang

### *Classification of Forest and Agricultural Land Fire Levels in Semarang Regency*

Lalu Hasnan Habib Al Banjari<sup>1</sup>, Rahma Hayati<sup>2</sup>, Dewi Liesnoor Setyowati<sup>3</sup>, Sriyanto<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Department of Geography, Universitas Negeri Semarang

<sup>2</sup> Department of Geography, Universitas Negeri Semarang

<sup>3</sup> Department of Geography, Universitas Negeri Semarang

<sup>4</sup> Department of Geography, Universitas Negeri Semarang

#### Article History

Received 14 November 2024

Revised 20 December 2024

Accepted 10 March 2025

#### Keywords

Bahaya Kebakaran, Kebakaran Hutan, Tingkat Klasifikasi

#### ABSTRAK

Kebakaran hutan dan lahan merupakan bencana yang disebabkan oleh faktor alam maupun manusia. Api yang disebabkan oleh kebakaran memiliki daya rusak yang tinggi dikarenakan bahan yang menjadi jalur api menjalar seperti pepohonan, kayu, kain dan bahan mudah terbakar. Tujuan penelitian mengetahui klasifikasi tingkat kebakaran di Kabupaten Semarang berdasarkan klasifikasi yang telah dilakukan InaRisk. Obyek penelitian adalah sebaran tingkat kebakaran hutan di Kabupaten Semarang. Variabel penelitian meliputi klasifikasi bahaya kebakaran dan langkah pengelolaan data bencana kebakaran. Tahapan penelitian ada tiga diantaranya tahapan mempersiapkan pengumpulan data-data, melakukan olah data-data serta tahap pemetaan sebaran tingkat kebakaran hutan dan lahan. Kebakaran hutan di Kabupaten Semarang, telah terjadi pada beberapa titik, berdasarkan pada referensi atau sumber kebakaran hutan dan lahan ini. Prediksi dapat dilakukan dengan, dilakukannya pengklasifikasian terkait tingkat kebakaran hutan dan lahan yang ada di wilayah Kabupaten Semarang disertai indikator dan parameter dari kebakaran lahan dan hutan tersebut. Pengkajian ini dilakukan dengan menggunakan sumber dari salah satu sumber penyebaran data milik pemerintah dan didukung oleh data kebencanaan kebakaran hutan dan lahan dari Dinas Kabupaten Semarang di bidang kebencanaan. Bahaya kebakaran di Kabupaten Semarang diklasifikasikan dalam tiga tingkat, yaitu rendah, sedang, dan tinggi, dengan total luas bahaya mencapai 79.644,95 hektar. Kecamatan Bergas merupakan wilayah dengan tingkat bahaya tertinggi berdasarkan luas terdampak, yaitu 7.784,9 hektar.

#### ABSTRACT

Forest and land fires are disasters caused by natural and human factors. Fires caused by fires have high destructive power because the materials that become the path of the fire such as trees, wood, cloth and flammable materials. The purpose of the study was to determine the classification of fire levels in Semarang Regency based on the classification that has been carried out by InaRisk. The object of the study was the distribution of forest fire levels in Semarang Regency. The research variables include fire hazard classification and fire disaster data management steps. There are three stages of the study, including the stages of preparing data collection, processing data and the stage of mapping the distribution of forest and land fire levels. Forest fires in Semarang Regency have occurred at several points, based on references or sources of forest and land fires. Predictions can be made by classifying the levels of forest and land fires in the Semarang Regency area along with indicators and parameters of the forest and land fires. This study was conducted using sources from one of the government's data distribution sources and supported by forest and land fire disaster data from the Semarang Regency Office in the field of disasters. Fire hazard in Semarang Regency is classified into three levels: low, medium and high, with a total hazard area of 79,644.95 hectares. Bergas sub-district has the highest hazard level based on the affected area, with 7,784.9 hectares.

## Pendahuluan

Kabupaten Semarang merupakan wilayah yang terletak di Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten Semarang berada di titik geografis yaitu 110°14'54,75" - 110°39'3 bujur timur serta 7°3'57" - 7°30' lintang selatan. Berdasarkan titik-titik geografis di Kabupaten Semarang ini, telah membagi tiap kawasan yang memiliki luas 1019,27 km<sup>2</sup>, dengan pembagian wilayah menjadi 235 desa/kelurahan. Untuk daerah di kabupaten Semarang yang memiliki wilayah terluas adalah Kecamatan Pringapus seluas 84,27 km<sup>2</sup> (8,27%) dan luas wilayah paling kecil Kecamatan Ambarawa seluas 29,79 km<sup>2</sup> (2,92%). Rata-rata daerah yang terletak di Kabupaten Semarang merupakan dataran tinggi yang memiliki rata-rata ketinggian yaitu 574 mdpl. Untuk wilayah tertinggi di Kabupaten Semarang yaitu Kecamatan Bandungan, Getasan serta Sumowono. Untuk wilayah di Kabupaten Semarang yang memiliki ketinggian dengan kategori rendah yaitu Kecamatan Bancak (BPS, 2024).

Secara administratif, Kabupaten Semarang berbatasan dengan 7 Kabupaten/Kota. Untuk Kota Salatiga dan Danau Rawa Pening berada di tengah wilayah administratif dari Kabupaten Semarang. Dilhat dari batas wilayah yang berbatasan dengan Kabupaten Semarang yaitu di utara ada Kota Semarang. Untuk wilayah yang berbatasan di sisi selatan ada Kabupaten Boyolali. Wilayah yang berbatasan di sisi timur ada Kabupaten Boyolali, Kabupaten Demak dan Kabupaten Grobogan. Untuk wilayah yang terakhir yang berbatasan di sisi barat ada Kabupaten Kendal, Kabupaten Magelang dan Kabupaten Temanggung (BPS, 2024).

Kabupaten Semarang memiliki lahan pertanian seluas 68.290,44 ha, yang terdiri atas 23.694,02 atau 34,69% lahan pertanian sawah dan 44.596,42 ha atau 65,31% adalah lahan pertanian bukan sawah. Pada lahan pertanian sawah sebagian besar sawah irigasi seluas 16.869,77 ha. Sebagian besar untuk penggunaan lahan yang termasuk kedalam kategori bukan sawah yaitu berbentuk kebun atau tegalan yang memiliki luas 24.933,92 ha. Di tahun 2023 untuk luas dari hasil panen padi adalah 26.734 ha dengan produktivitas yang dihasilkan sebesar 26.734 ha dan produktivitas sebesar 53,36 kw/ha serta produksi padi sebesar 142.657 ton. Kecamatan Getasan merupakan kecamatan yang tidak memiliki sawah irigasi, tetapi mempunyai lahan pertanian bukan sawah yang berupa tegalan seluas 3.997 ha atau 16,03%. Luas sawah irigasi yang berada di Kecamatan Suruh sebesar 2.330,49 ha atau 13,8% dari luas sawah irigasi yang ada di Wilayah Kabupaten Semarang (BPS, 2024). Dalam kajian ini, digunakannya klasifikasi penutup lahan UNFAO United Nations Food and Agriculture Organization) dan ISO 19144-1 Geographic Information-Classification System Structure yang diperoleh dari SNI (Badan Standardisasi Nasional, 2010).

Defisini dari bencana yaitu berbagai kejadian ataupun suatu kejadian yang memberikan ancaman ataupun membuat terganggunya kehidupan maupun kehidupan di lingkup kehidupan warga, baik diakibatkan oleh kejadian di alam ataupun oleh perbuatan manusia (Septaformal, 2019). Bencana alam yaitu pada pola-pola kehidupan normal telah timbul suatu kerusakan yang memberikan efek negatif terhadap kehidupan masyarakat, struktur sosial dan timbulnya keperluan masyarakat terkait bencana alam yang terjadi tersebut (Ammelia, Lestari, Al Ghazy, & Wibowo, 2022). Kebakaran adalah salah satu bencana yang memiliki potensi bahaya yang besar, sehingga dampak kerusakan yang diakibatkan pun bisa mengakibatkan kerusakan yang besar pula (Rahardjo, Hafizh, & Prihanton, 2019). Bencana kebakaran dapat dibedakan berdasarkan sebab kejadiannya menjadi dua hal yaitu bencana alam yang disebabkan oleh faktor alam atau natural disaster serta bencana alam yang disebabkan oleh perbuatan manusia atau disebut juga sebagai man-made disaster dan kebakaran merupakan bahaya dengan potensinya yaitu adanya hal berbahaya terhadap nyawa manusia ataupun harta yang dimiliki, apabila nyala api yang tidak terkendali (PERWIRA, 2021). Reaksi dari segitiga api atau fire triangle merupakan penyebab terjadinya kebakaran yang menjelaskan bahwa adanya suatu reaksi yang asalnya dari senyawa atau bahan yang mudah terbakar seperti panas dan oksigen (Januandari, Rachmawati, & Sufianto, 2017). Salah satu bencana yang terjadi di Kabupaten Semarang adalah kebakaran hutan dan lahan atau bisa disebut sebagai karhutla. Kebakaran hutan merupakan fenomena yang sering terjadi di Indonesia (Cahyono, Warsito, Andayani, & Darwanto, 2015). Kebakaran hutan merupakan terjadinya kebakakan di dalam hutan dan untuk kebakaran lahan merupakan terjadinya kebakaran diluar hutan, baik dilakukan secara sengaja ataupun tidak dilakukan secara sengaja (Hatta, 2008). Sebab terjadinya kebakaran hutan serta lahan ini terjadi karena faktor alam atau faktor non alam yang berakibat terhadap terbakarnya bahan bakar yang ada di hutan dan lahan seperti pohon, semak- belukar, serasah dedaunan dan bahan mudah terbakar lainnya.

Terjadinya kebakaran hutan dan lahan di Indonesia dengan tingkat kejadian yaitu 99% diakibatkan oleh kegiatan manusia diantaranya kegiatan illegal logging serta aktivitas pembukaan lahan dan untuk kebakaran yang disebabkan oleh alam yaitu 1% dengan kejadian yang terjadi adalah musim kemarau yang berkepanjangan serta kekeringan (Saputra, Iqbal, & Adyatma, 2023). Kecenderungan terjadinya kebakaran yaitu di kawasan kota ketimbang di desa, dikarenakan di kota cenderung terjadi pertumbuhan yang tinggi dan tentunya hal ini mendorong berbagai kegiatan di kota dan dari berbagai hal yang dilakukan di kota ini juga, tentunya mendorong potensi kebakaran di kota menjadi lebih tinggi (Fransisca, Adyatma, & Nugroho, 2014). Di Indonesia terkait dengan kebakaran hutan dan lahan terjadi di rentang waktu saat terjadi musim kemarau di bulan Agustus,

September serta Oktober ataupun terjadi di waktu peralihan ataupun transisi (A. V. Wulandari, Dewi, & Swastiko, 2017).

Faktor iklim serta cuaca saling berkaitan terhadap bencana kebakaran hutan dan lahan. Penentuan besarnya jumlah bahan bakar yang ada serta penentuan lama atau parahnya rentang waktu kebakaran atau fire season adalah iklim (Nugroho, Faza, & Winarso, 2019). Untuk menganalisa sebaran kebakaran hutan dan lahan yang ada, dilakukan dengan melakukan pemetaan kawasan yang dibagi menjadi indeks bahaya, kerentanan serta risiko. Pengklasifikasian tiap wilayah dibedakan menjadi tingkatan rendah, sedang dan tinggi. Sehingga dapat dilihat gambaran atau besarnya bencana yang terjadi di tiap kawasan berdasarkan pengklasifikasian tersebut. Pengklasifikasian dilakukan dengan menggunakan aplikasi InaRisk sebagai sumber data dari tiap tingkatan klasifikasi. Selain itu, hasil dari klasifikasi tersebut didukung oleh catatan bencana yang terupdate dari BPBD Kabupaten Semarang, sehingga hasil dari klasifikasi yang bersumber dari InaRISK dan hasil data dari BPBD Kabupaten Semarang dapat menjadi catatan dan langkah upaya untuk persiapan apabila harus menghadapi bencana kebakaran hutan dan lahan. Indikator yang digunakan terkait dengan bencana kebakaran hutan dan lahan ini yaitu letak panas atau titik panas (*hotspot*). Titik panas yaitu wilayah yang mempunyai permukaan suhu dengan kecenderungan lebih tinggi daripada kawasan sekitarnya yang terlihat pada pantauan satelit penginderaan jauh dengan kisaran batas suhu tertentu. Pada titik di perhitungan merupakan jumlah dan bukan luasan (Ginjar, 2018). Titik panas adalah ukuran piksel tertentu dari hasil pendeteksian kebakaran hutan dan lahan (contohnya  $1 \times 1$  km), dengan demikian kondisi bebas awan memungkinkan terjadi kebakaran saat melewati satelit dan algoritma tertentu yang digunakan (Yosmar, Damayanti, & Afandi, 2020). Indikator berupa titik panas atau *hotspot* ini juga diartikan sebagai titik koordinat lokasi yang diperkirakan terjadinya karhutla (PPID, 2017). *Hotspot* tersebut memberikan penjelasan yaitu terindikasi terjadinya karhutla. Sehingga, keberadaan *hotspot* ini dan pembagian klasifikasi dari rendah, sedang dan tinggi saling berkaitan satu sama lainnya, titik panas ditandai dengan tiap bagian atau titik yang berada dalam klasifikasi bencana kebakaran hutan tersebut. Untuk parameter kebakaran hutan dan lahan, sesuai dengan sumber data yang diperoleh dari *website* InaRisk, Untuk klasifikasi kebakaran hutan dan lahan menggunakan parameter sebagai berikut yaitu pertama banyaknya penduduk, kedua banyaknya rumah, fasilitas publik dan kritis, ketiga data dari PDRB dan terakhir data terkait tutupan lahan (InaRISK, 2024).

Keempat parameter sebelumnya merupakan bagian atau penjelasan langsung yang terdapat di laman resmi InaRisk yang digunakan sebagai bahan utama dalam menggambarkan hasil terhadap klasifikasi bahaya kebakaran hutan dan lahan yang sedang dikaji. Tujuan yang akan dicapai terkait penelitian ini diartikan : 1) mengidentifikasi klasifikasi tingkat kebakaran hutan serta lahan pertanian dari platform InaRISK, 2) menganalisis kapasitas wilayah kebakaran hutan dan lahan pertanian di Kabupaten Semarang.

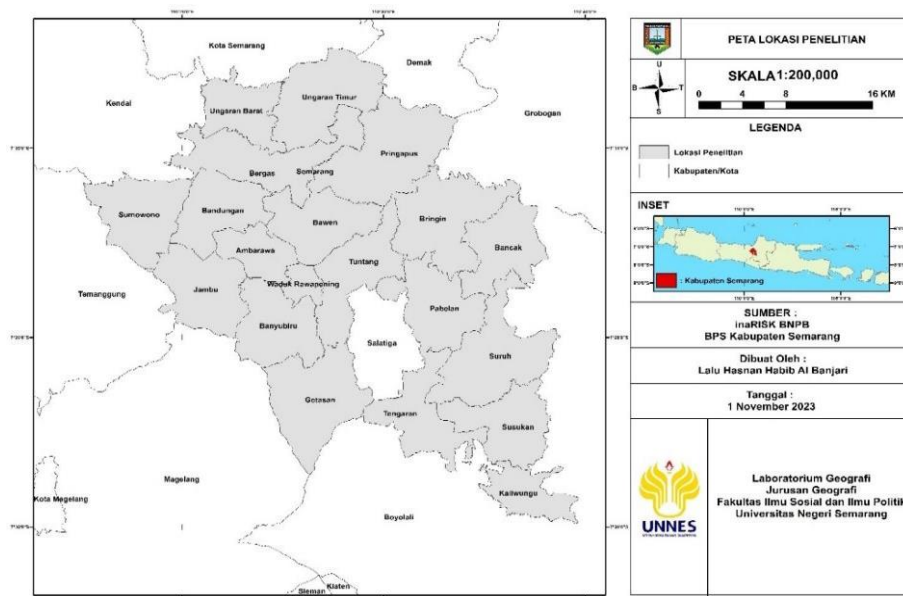
## Metode Penelitian

### *Gambaran Umum Lokasi Penelitian*

Lokasi penelitian berada di Kabupaten Semarang, provinsi Jawa Tengah. Kabupaten Semarang merupakan wilayah yang terletak di Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten Semarang berada di titik geografis yaitu  $110^{\circ}14'54,75''$  -  $110^{\circ}39'3$  bujur timur serta  $7^{\circ}3'57''$  -  $7^{\circ}30'$  lintang selatan. Berdasarkan titik-titik geografis di Kabupaten Semarang ini, telah membagi tiap kawasan yang memiliki luas 1019,27 km<sup>2</sup>. Dari luas wilayah tersebut membagi menjadi 235 desa/kelurahan. Untuk daerah di Kabupaten Semarang yang memiliki wilayah terluas adalah Kecamatan Pringapus seluas 84,27 km<sup>2</sup> (8,27%) serta mempunyai luasan terkecil adalah Kec. Ambarawa yang mempunyai luasan 29,79 km<sup>2</sup> (2,92%).

Kabupaten Semarang secara administratif telah berbatasan terhadap 7 Kabupaten/Kota dan ada dua wilayah yang berada di tengah-tengah Kabupaten Semarang yaitu Kota Salatiga serta Danau Rawa Pening. Untuk wilayah yang berbatasan di sisi selatan ada Kabupaten Boyolali. Wilayah yang berbatasan di sisi timur ada Kabupaten Boyolali, Kabupaten Demak dan Kabupaten Grobogan. Untuk wilayah yang terakhir yang berbatasan di sisi barat ada Kabupaten Kendal, Kabupaten Magelang dan Kabupaten Temanggung.

Untuk sebaran data klasifikasinya dari Kabupaten Semarang ini, kemudian dibagi menjadi 19 kecamatan diantaranya Bawen, Bringin, Bancak, Pringapus, Bergas, Getasan, Tenganan, Susukan, Kaliwungu, Suruh, Pabelan, Tuntang, Banyubiru, Jambu, Sumowono, Ambarawa, Bandungan, Ungaran Barat dan Ungaran Timur. Kesembilan belas wilayah ini menunjukkan klasifikasi rendah, sedang dan tinggi dari bencana kebakaran hutan dan lahan di kawasan Kabupaten Semarang.



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian

### Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan secara sistematis yang melalui berbagai tahapan, diawali dengan tahapan mempersiapkan hingga memasuki tahapan mengakhiri, supaya hal yang sedang diteliti yang sedang dikerjakan dapat menghasilkan semaksimal dari hasil penelitian serta fakta yang ada tentunya sesuai. Penelitian yang dilakukan ini secara umum dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu tahap persiapan berupa pengumpulan data, tahap pengolahan data yang berupa data-data yang sudah disiapkan kemudian dilakukan penyusunan serta hasil analisis data berupa sebaran tingkat kebakaran hutan dan lahan.

Data serta sumber data yang digunakan berupa data sekunder dalam bentuk Arcmap yang diperoleh dari *website* resmi BNPB yaitu Inarisk. Sumber data sekunder adalah pengumpul data tidak diberikan langsung sumber datanya, contohnya lewat individu lainnya maupun melalui suatu dokumen-dokumen. Pada data-data sekunder yang merupakan data yang telah ada serta bisa didapatkan oleh orang yang meneliti dengan cara dibaca, dilihat serta didengar. Asal data-data yang diperoleh ini tentunya membantu dalam memudahkan peneliti-peneliti terkait pengumpulan data serta melakukan analisis hasil dari penelitian. Data yang diperoleh terbagi kedalam berbagai bentuk yang tersusun atas indeks bahaya, kerentanan serta risiko. Sumber data yang diperoleh inilah yang kemudian dilakukan pengolahan lanjutan di aplikasi pengolah peta yaitu ArcGIS, sehingga menghasilkan peta klasifikasi tingkat bahaya kebakaran hutan serta lahan pertanian yang ada di Kabupaten Semarang.

**Tabel 1.** Jenis dan sumber data untuk penelitian

Jenis Data	Sumber Data
Layer bahaya kebakaran hutan dan lahan	InaRISK
Layer kerentanan kebakaran hutan dan lahan	InaRISK
Layer risiko kebakaran hutan dan lahan	InaRISK

### Metode Analisis Data

Metode eksploratif merupakan Suatu bentukan metode yang mempunyai tujuan dalam hal pengumpulan berbagai data berbentuk variabel-variabel, unit-unit ataupun individu-individu sebagai upaya mengetahui berbagai sesuatu yang berpengaruh. Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dari pendapat para ahli, penelitian dengan metode ini merupakan langkah acuan yang dipakai guna tercapainya target dalam bentuk aktivitas pencarian, pencatatan, perumusan, penganalisis serta penyusunan hasil yang diteliti. Sistem informasi geografis juga dipakai oleh peneliti- peneliti yang digunakan untuk cara digunakan dengan alat dalam bentuk ArcGIS. Digunakannya mode eksploratif ini dikarenakan pada mode ini terdapat target dikumpulkannya berbagai data-data dalam bentuk sebaran data tingkat kebakaran hutan dan lahan yang tentunya digunakan untuk mengetahui hal yang berpengaruh terhadap sebaran data tersebut terhadap potensi tingkat kebakaran yang terjadi. Metode ini menggunakan data sekunder dari data InaRISK BNPB tahun 2023 dengan indeks bahaya, kerentanan, dan risiko yang sudah diklasifikasikan.

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian berupa analisis deskriptif kuantitatif dan analisis spasial. Analisis spasial untuk mengolah, mengumpulkan, menyajikan dan menyajikan data secara keruangan

menggunakan peta. Aspek spasial menunjukkan sebaran tingkat bahaya kebakaran hutan serta lahan yang ditampilkan dengan bentuk peta indeks bahaya, kerentanan dan risiko kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Semarang. Rumus untuk menghitung kebakaran hutan serta lahan adalah:  $R = H + V - C$ . Penelitian ini untuk menghitung kapabilitas kebakaran hutan sehingga rumusnya menjadi:  $C = H + V - R$ , Penjelasan:  $R = \text{Risk}$  (risiko);  $H = \text{Hazard}$  (bahaya);  $V = \text{Vulnerability}$  (kerentanan);  $C = \text{Capability}$  (Kapabilitas) (Deni, Pane, & Rejoni, 2019).

**Tabel 2.** Indeks Bahaya, Kerentanan dan Risiko Terbakarnya Hutan-Hutan Serta Lahan-Lahan

No	Kelas	Indeks
1	Rendah	0 – 0,3
2	Sedang	0,3 – 0,6
3	Tinggi	0,6 – 1,0

Sumber: InaRISK, 2023

## Hasil dan Pembahasan

### *Klasifikasi Bahaya Kebakaran Di Kabupaten Semarang Berdasarkan Analisis Data Inarisk*

Hidrometeorologi merupakan kejadian di alam atau tahapan perusakan yang berlangsung di atmosfer atau meteorologi, air atau hidrologi serta lautan atau oseanografi dan tentunya bisa mengakibatkan jatuhnya korban jiwa, sakit ataupun berdampak kepada kondisi Kesehatan yang lainnya. Kehilangan sumber pendapatan serta pelayanan, kerusakan harta benda, terganggunya ekonomi serta sosial ataupun rusaknya alam atau lingkungan (Huditta, Nunik Hariyani, & Zulin nurchayati, 2023). Salah satu contoh bencana yang termasuk kedalam bencana hidrometeorologi adalah kebakaran hutan dan lahan atau karhutla. Karhutla merupakan turunnya kebanyakan pohon yang terbakar, semak-semak, rumput dan paku-pakuan di suatu kawasan terkait. Sebab kebakaran hutan dan lahan dapat terjadi karena faktor alam seperti kekeringan dan musim kemarau serta dapat juga karena perbuatan individu-individu di masyarakat seperti melakukan pembakaran dengan disengaja di hutan sebagai keinginan dalam pembukaan kawasan lahan yang baru, puntung rokok dibuang sembarangan serta aktivitas pembakaran sampah yang berdekatan dengan kawasan kehutanan (BMKG, 2019).

Jenis bencana-bencana yang berlangsung di Kabupaten Semarang (lihat pada Tabel 2). Peristiwa kebencanaan yang sudah direkap dalam satu tahun, terjadi kebakaran di wilayah Kabupaten Semarang. Kawasan kejadian bencana ini dapat diartikan sebagai kawasan tertentu yang terkena efek dari suatu bencana (Peraturan Daerah Kabupaten Semarang Nomor 19 Tahun 2016 tentang Penyelenggaraan Dan Penanggulangan Bencana, 2016). Terdapat kebakaran lahan yang terjadi di beberapa kecamatan menandakan ada kesamaan dengan hasil kajian yang diteliti yaitu kawasan terjadinya bencana tersebut. Dengan data ini, dapat menjadi pendukung bagi pembaca atau pencari informasi terkait kebakaran hutan serta lahan, untuk melihat bahwa beberapa titik tersebut memiliki potensi terjadi kebakaran hutan dan lahan, dari data InaRISK memberikan klasifikasi kebakaran hutan maupun lahan serta dari data BPBD memberikan informasi terkait kejadian kebakaran di tiap wilayah tersebut, sehingga kedua data ini dapat saling berkaitan satu sama lain dan tentunya hal ini dapat memperluas referensi terkait kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Semarang.

**Tabel 3.** Rekap Kejadian Bencana Kabupaten Semarang Tahun 2023

No	Kecamatan	Banjir	Kebakaran Rumah	Kebakaran Lahan	Angin Puting Beliung	Tanah Longsor	Kekeringan	Gempa Bumi	Lain-Lain	Jumlah
1	Ambarawa		3	1	2	6	1		1	14
2	Bancak				3	1	23		1	28
3	Bandungan		3	2		4	3			12
4	Banyubiru	2		5	1	25	2			35
5	Bawen		2	15	1	9	35		3	65
6	Bergas		9	4	2	1	4			20
7	Bringin	3	10	3	2	3	46		3	70
8	Getasan	1	2	5	6	6	27			47
9	Jambu	3	3	1	2	22	2		1	34
10	Kaliwungu		7	1	1	2				11
11	Pabelan	1	1	3	1	1	25		1	33
12	Pringapus	2	5	8	2	1	2			20
13	Sumowono	1	3	1	1	7	12		1	26
14	Suruh		5	1	3	2	9			20
15	Susukan		5	2	1	3	5		4	20
16	Tengaran		5		2	1	6			14

No	Kecamatan	Banjir	Kebakaran Rumah	Kebakaran Lahan	Angin Puting Beliung	Tanah Longsor	Kekeringan	Gempa Bumi	Lain-Lain	Jumlah
17	Tuntang		2	1		7			5	15
18	Ungaran Barat	4	1	3	4	19			7	38
19	Ungaran Timur	6	6	23	3	12	21		4	75
	Jumlah	23	72	79	37	132	223	0	31	597

Sumber : (BPBD Kabupaten Semarang, 2024)

Pada tabel diatas menyampaikan informasi terkait rekap peristiwa kebencanaan yang berlangsung di Kabupaten Semarang di tahun 2023. Pada bencana kebakaran yang terjadi, disajikan dalam dua bentuk yaitu kebakaran lahan dan kebakaran rumah. Menyesuaikan dengan kajian yang sedang dilakukan, maka akan difokuskan kepada kajian di lingkup kebakaran lahan. Di Kecamatan Ambarawa terdapat 1 kasus, Kecamatan Bancak tidak tercatat satu kasus pun, Kecamatan Bandungan ada 2 kasus, Kecamatan Banyubiru terdapat 5 kasus, Kecamatan Bawen terdapat 15 kasus, Kecamatan Bergas ada 4 kasus, Kecamatan Bringin ditemukan 3 kasus, Kecamatan Getasan ada 5 kasus, Kecamatan Jambu terdapat 1 kasus, Kecamatan Kaliwungu ada 1 kasus, Kecamatan Pabelan terdapat 3 kasus, Kecamatan Pringapus ditemukan 8 kasus, Kecamatan Sumowono ada 1 kasus, Kecamatan Suruh ada 1 kasus, Kecamatan Susukan terdapat 2 kasus, Kecamatan Tengaran ditemukan 0 kasus, Kecamatan Tuntang ada 1 kasus, Kecamatan Ungaran Barat terdapat 3 kasus dan Kecamatan Ungaran Timur ada 23 kasus. Total kejadian kebakaran lahan ada 79 kasus. Untuk wilayah dengan kejadian kebakaran lahan tertinggi adalah Kecamatan Ungaran Timur dengan 23 kasus kebakaran lahan dan terendah adalah Kecamatan Bancak dan Kecamatan Tengaran dengan 0 kasus kebakaran lahan. Seperti yang diketahui, bahwasanya bencana kebakaran merupakan suatu proses yang kejadiannya tidak dapat dengan mudah diprediksi serta diperkirakan terjadinya (Karimah, Kurniawan, & Suroto, 2016). Oleh sebab itu dengan adanya catatan bahaya tersebut dapat menjadi pembelajaran untuk lebih berhati-hati untuk meminimalisir atau bahkan menghindari terjadinya kebakaran.

Indikator yang pada umumnya digunakan untuk mengidentifikasi adanya kebakaran hutan dan lahan disebut juga dengan *hotspot*, semakin banyak *hotspot* yang terlihat, maka potensi terjadinya kebakaran hutan dan lahan disuatu wilayah juga semakin tinggi. *Hotspot* atau titik panas dideteksi dengan menggunakan satelit NOAA, Terra/Aqua MODIS ataupun dengan data-data pada satelit-satelit penginderaan jauh. Dengan teknologi-tekonologi pada satelit- satelit penginderaan jauh tersebut tentunya dapat membantu pemantuan kebakaran hutan maupun lahan dengan tepat denagn waktu kejadian atau near real time. Hal lainnya yang mesti dipastikan adalah dalam koordinat merupakan *hotspot*.

Titik wilayah dengan diolah bersumber pada data-data disatelit tidak senantiasa sesuai terhadap koordinat-koordinat wilayah yang berada di tempat. Data satelit yang berposisi di tengah piksel atau center of pixel disebabkan karena posisi koordinat dari lokasi *hotspot* tersebut. Posisi tengah piksel merupakan posisi yang telah diekstrak dari peristiwa terbakarnya hutan-hutan dan lahan serta ditemukan pada pinggir posisi piksel. Parameter penduga yang penting atau selang kepercayaan memperlihatkan bahwasanya *hotspot* mempunyai tingkat kepercayaan bahwasanya diamati yang asalnya dari data-data yang dimiliki satelit penginderaan jauh. Adalah sebenarnya peristiwa kebakaran yang sesungguhnya terjadi di tempat. Dengan selang kepercayaan yang semakin besar, oleh sebab itu semakin besar juga peluang bahwasanya titik api itu merupakan sebenar-benarnya terbakarnya hutan serta lahan. Pada MODIS Active Fire Product User's Guide, tingkatan percaya dibagi menjadi tiga yaitu kelas rendah dengan tingkat kepercayaan sebesar  $0\% \leq C < 30\%$  dan tindakan yang dilakukan adalah perlu diperhatikan, Selanjutnya adalah kelas normal dengan tingkat kepercayaan sebesar  $30\% \leq C < 80\%$  dan tindakan yang dilakukan adalah waspada dan terakhir adalah kelas tinggi dengan tingkat kepercayaan sebesar  $80\% \leq C < 100\%$  dengan tindakan yang dilakukan adalah segera penanggulangan (Giglio, Schroeder, Hall, & Justice, 2020). Ciri-ciri *hotspot* diantaranya *hotspot* bergerombol yaitu efek panas yang tersebar di lokasi kebakaran hutan dan lahan sehingga akan menimbulkan banyak titik *hotspot* yang ada maka kepastian terjadinya kebakaran semakin tinggi. Ciri kedua adalah *hotspot* yang dibarengi asap, dijelaskan bahwa saat melakukan analisa titik-titik api untuk tanda terjadinya hutan serta lahan yang terbakar, mesti dilihat citra RGB yang terkait, tentunya bisa dipastikan titik-titik api ditemukan asap-asap yang berada di citra ada atau tidak ada. Ciri terakhir adalah titik-titik pada titik api berlangsung secara mengulang yang berarti kemungkinan terjadinya terbakarnya kawasan hutan maupun lahan di kawasan tersebut. Jumlah pada titik api bukanlah jumlah terjadinya kebakaran hutan dan lahan yang sedang berlangsung, yang sebenarnya berupa sebab adanya karhutla. Kesalahan yang ditemukan pada interpretasi *hotspot* adalah yang pertama koordinat titik panas adalah lokasi terjadinya kebakn hutan dan lahan. Kedua,

jumlah *hotspot* adalah banyaknya hutan serta lahan yang terbakar yang dialami di wilayah tersebut. Banyaknya *hotspot* bukanlah banyaknya peristiwa terbakarnya hutan maupun lahan. Apabila terjadi kebakaran antar dua kejadian yang berada di jarak dalam jangkauan 500 meter bisa dicek dengan digunakannya 1 titik api. Ketiga adalah terjadinya hutan serta lahan yang terbakar dengan begitu tinggi bisa dicek oleh banyak titik api. Selain itu, 1 kejadian terbakarnya suatu hal yang kecil yang memiliki panas yang sangat tinggi dapat menghasilkan lebih dari dua *hotspot*. Selanjutnya, konversi dari banyaknya *hotspot* diperoleh dari luas kebakaran. Apabila melihat pada poin kedua, *hotspot* tidak dapat dilakukan pengkonversian menjadi luas kebakaran hutan dan lahan. Apabila tetap dipaksakan maka kesalahan yang terjadi akan semakin besar. Digunakannya data satelit yang mempunyai resolusi lebih tinggi seperti Landsat atau SPOT untuk perhitungan luas kebakaran hutan serta lahan. (Ginanjar, 2018).

Parameter yang digunakan dalam kajian mengenai klasifikasi bahaya, kerentanan dan risiko kebakaran hutan di Kabupaten Semarang diperoleh dari InaRISK diantaranya adalah pertama jumlah penduduk, data BPS di daerah kajian yaitu Kabupaten Semarang dengan jumlah penduduk sebesar 1.080.648 Jiwa (BPS, 2024). Selanjutnya, persentase jumlah rumah di kabupaten semarang di tahun 2022 yaitu milik sendiri sebesar 94,40; sewa/kontrak 1,54; bebas sewa 4,06 dan dinas/lainnya 0,00. Fasilitas publik di Kabupaten Semarang Seperti jumlah SD/ sederajat sebanyak 665, SMP/ sederajat sebanyak 149 dan SMA/ sederajat sebanyak 88 (BPS Kabupaten Semarang, 2024a). Fasilitas publik lainnya seperti rumah sakit umum sebanyak 6 unit, poliklinik sebanyak 70 unit, puskesmas pembantu sebanyak 68 unit dan apotek sebanyak 123 unit (BPS Kabupaten Semarang, 2024b). Fasilitas kritis di kabupaten Semarang diartikan sebagai kerugian yang dialami daerah yang berpotensi merugikan sehingga kemungkinan muncul disebabkan hancurnya fasilitas kritis dan umum serta hunian warga berada dikawasan bencana yang memiliki tingkat ketinggian tertentu. Contoh fasilitas kritis adalah jumlah kerusakan rumah di kabupaten Semarang yang tercatat sebesar 49 rumah yang diakibatkan oleh bencana kebakaran (BPS Kabupaten Semarang, 2024c). Parameter sebelumnya diperoleh dari BPS, BIG dan Pemda. Ketiga adalah data PDRB (Pemda) Kabupaten Semarang berdasarkan atas acuan harga konstan berdasarkan lapangan-lapangan usaha (juta rupiah), 2022-2023 sebesar 37.857.918,00 di tahun 2022 dan 39.651.854,00 di tahun 2023 (BPS Kabupaten Semarang, 2024d).

Parameter terakhir adalah data tutupan lahan (KLHK dan BIG), Terdapat berbagai kelas tutupan lahan pada areal yang telah ditentukan sebagai Kawasan hutan maupun areal penggunaan lain (APL), diantaranya hutan alam termasuk hutan sekunder serta hutan primer, ada hutan tanaman, Perkebunan dan pertanian, semak-semak, pemukiman penduduk dan lainnya. Ada 23 kelas tutupan lahan yang sudah diputuskan oleh pemerintah Indonesia. Kelas tutupan lahan tersebut dimanfaatkan untuk pemberdayaan kegunaan dari hutan serta sumberdaya yang ada didalamnya. Pada liputan di tahun 2019, telah dihasilkan tutupan lahan yang dihitung yang menggunakan interpretasi Landsat Data Continuity Mission atau disebut juga LDCM atau Landsat 8 OLI. Situasi tutupan lahan yaitu hutan yang ada di kawasan hutan konservasi sebesar 79,6 persen, di kawasan Hutan lindung sebesar 81,0 persen serta di kawasan hutan produksi terbatas sebesar 80,0 persen Di perhutanan produksi-produksi tetap serta perhutanan produksi-produksi yang bisa dirubah dari satu hal ke hal lainnya, diketahui luas tutupan lahan yaitu hutan masing-masing sekitar 61,0 persen dan 49,1 persen. Pada Kelas tutupan lahan hutan lainnya yaitu hutan tanaman adalah tutupan lahan dengan pepohonan yang ditanam oleh manusia yang sesuai dengan definisi hutan, berupa Hutan Tanaman Industri (HTI) ataupun hutan hasil reforestasi atau hasil aktivitas penghijauan kembali di dalam serta di luar kawasan Hutan. Kelas tutupan lahan yang di temui di seluruh kawasan hutan diantaranya adalah perkebunan, pertanian, semak, pemukiman dan lain-lain yang dapat diklasifikasikan sebagai areal tidak berhutan atau areal tanpa tutupan hutan Kehutanan (Kementerian Lingkungan Hidup & Kehutanan, 2021).

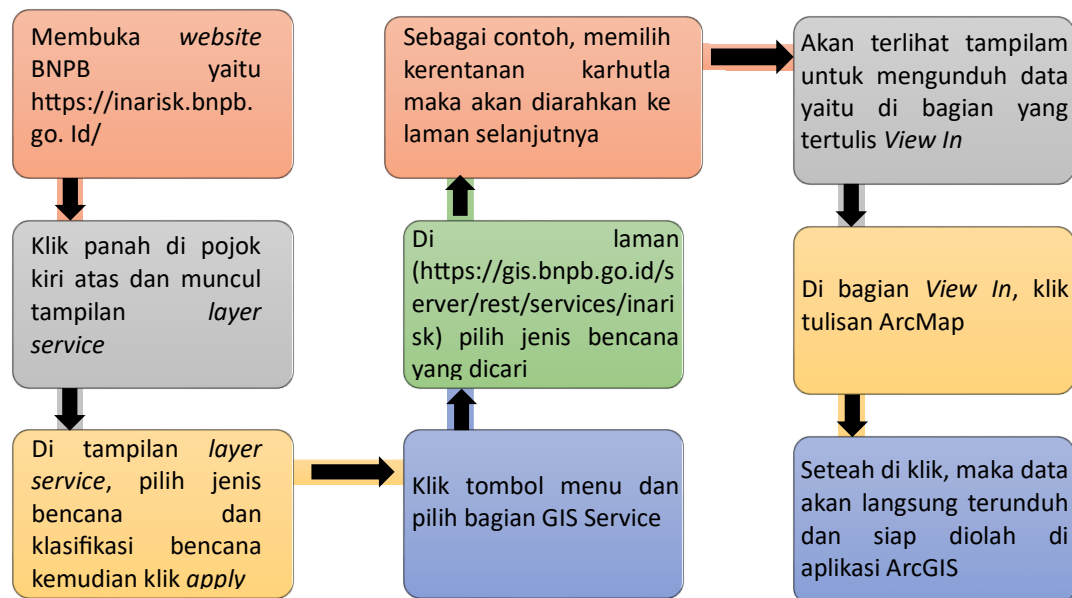
### **Hasil Klasifikasi Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Semarang**

Klasifikasi terkait tingkat bencana terbakarnya hutan-hutan serta lahan-lahan di Kabupaten Semarang ini dilaksanakan dengan menggunakan sumber data-data milik BNPB yaitu InaRISK. Pada InaRISK tersedia pilihan terkait bencana yang ingin dikaji, salah satunya adalah bencana kebakaran hutan dan lahan. Untuk memperoleh parameter terkait bahaya, kerentanan serta risiko, dapat di atur terlebih dahulu melalui menu layer service sehingga akan muncul gambar peta yang disertai warna parameter yang ada di tiap daerah. Untuk tiap warna yang ada tersebut dapat disebut juga sebagai titik api atau *hotspot*.

Bahaya, kerentanan dan risiko menampilkan nilai indeks yang sama dan ketiganya dibentuk dari 4 parameter yaitu jumlah penduduk (Badan Pusat Statistik), jumlah rumah; fasilitas publik; fasilitas kritis (Badan Pusat statistik, Badan Informasi Geografis, Pemerintah Daerah), data PDRB (Pemerintah Daerah) dan terakhir adalah data tutupan lahan (Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Badan Informasi Geografis).

### Tahapan Memperoleh Data Utama Peta Kebakaran Hutan dan Lahan

Pada pengolahan peta klasifikasi tingkatan bahaya, kerentanan serta risiko kebakaran hutan, diawali dengan memperoleh data yang berisi sebaran klasifikasi tersebut yang ada dari *website* InaRISK milik BNPB. Data yang sudah didapatkan tersebut yang selanjutnya akan diolah melalui salah satu aplikasi pembuat peta yaitu ArcGIS. Berikut merupakan langkah mendapatkan sumber data dari *website* InaRISK:



Gambar 2. Tahapan Memperoleh Data Utama Peta Kebakaran Hutan dan Lahan

### Tahapan Mengolah Peta Klasifikasi Bahaya, Kerentanan dan Risiko Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Semarang

Setelah data-data sebaran bencana kebakaran hutan dan lahan yang diperoleh dari InaRISK sesuai dengan alur sebelumnya, selanjutnya dilakukan pengolahan data melalui aplikasi pengolahan data dalam bentuk peta yaitu aplikasi ArcGIS. Untuk ketiga peta yang diolah tersebut, memiliki alur pembuatan yang sama, sehingga apabila satu peta klasifikasi jadi tinggal merubah data di table of content sesuai dengan peta klasifikasi yang ingin diolah.

### Hasil Pengolahan Klasifikasi Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan

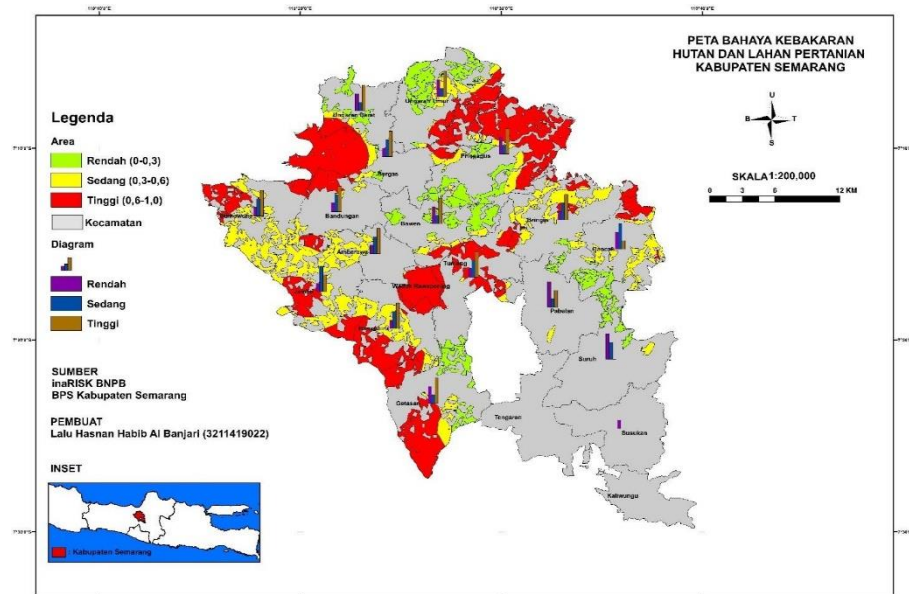
Setelah melalui berbagai tahapan sebelumnya, seperti mengunjungi *website* InaRISK untuk mendapatkan data sebaran bencana kebakaran hutan dan lahan, yang sudah berisi data klasifikasi, parameter serta indeks atau kelas dari bencana tersebut dilanjutkan dengan melakukan pengolahan di ArcGIS. Data yang ada disesuaikan dengan masing-masing klasifikasi, diolah dengan menyesuaikan dengan komponen peta yang diperlukan dan tentunya poin utama adalah kelas bahaya sedang, rendah dan tinggi yang menjadi kelas dari klasifikasi kebencanaan

Terbakarnya hutan serta lahan yang berada pada daerah kajian, yaitu Kabupaten Semarang. Nilai indeks dibagi dalam 3 bagian yaitu kelas terendah dengan nilai 0-0,3, s kelas pertengahan atau sedang dengan nilai 0,3-0,6 serta kelas tertinggi dengan nilai 0,6-1,0. Poin atau nilai-nilai dari kelas itu diperoleh dari nilai yang sudah tersedia di InaRISK, sehingga dalam pengolahan klasifikasi ini tinggal disesuaikan dengan jumlah kelas yang ada.

Pada peta bahaya kebakaran hutan dan lahan pertanian di Kabupaten Semarang ini, menunjukkan bahwasanya di tiap daerah memiliki Tingkat bahaya yang berbeda dan bahkan ada wilayah yang tidak termasuk dalam tingkat bahaya apapun. Sumber data peta ini diperoleh dari *website* InaRISK dan diolah di aplikasi pengolahan peta yaitu ArcGIS. Untuk satuan di tiap tingkatan bahaya menggunakan satuan hektar untuk tiap luas tingkat bahaya. Untuk indeks bahaya tiap tingkatan diperoleh dari InaRISK dengan nilai 0-0,3 untuk tingkat terendah, 0,3-0,6 untuk tingkat sedang dan 0,6- 1,0 untuk tingkat tertinggi. Di peta ini tiap tingkatan ditandai dengan warna hijau untuk rendah, kuning untuk sedang dan merah untuk tinggi. Selanjutnya dibuatlah diagram batang untuk membantu melihat di tiap kecamatan yang ada untuk tingkat bahayanya, termasuk kedalam tingkat rendah yang ditandai dengan warna ungu, sedang yang ditandai dengan warna biru dan tinggi yang ditandai dengan warna coklat. Untuk tiap nilai yang ada di kawasan yang diklasifikasikan rendah, sedang dan tinggi diperoleh dari perhitungan *calculate geometry* yang dilakukan di ArcGIS. Sehingga, dihasilkan

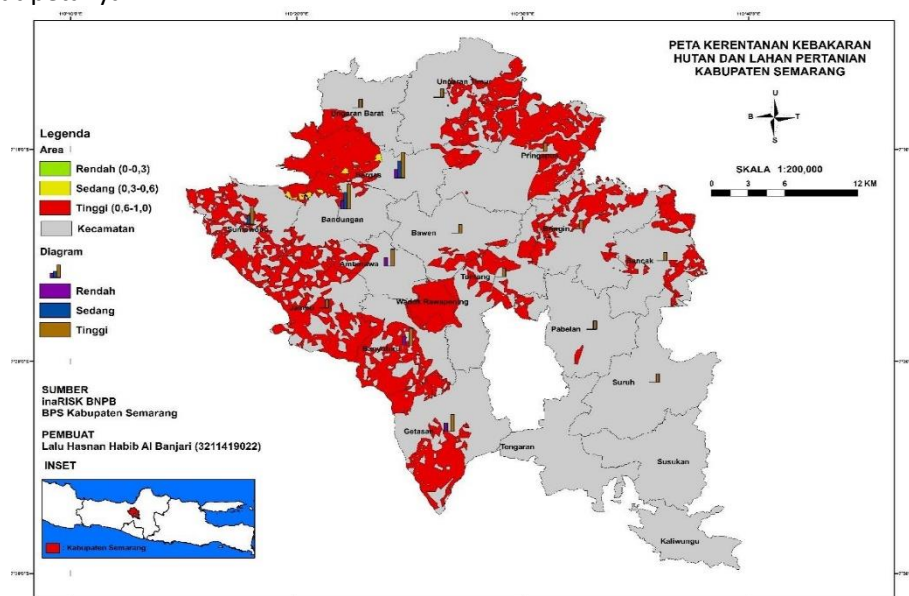


klasifikasi tingkat bahaya kebakaran hutan serta lahan pertanian di Kabupaten Semarang dalam bentuk peta berikut.



**Gambar 3.** Peta Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan Pertanian Kabupaten Semarang

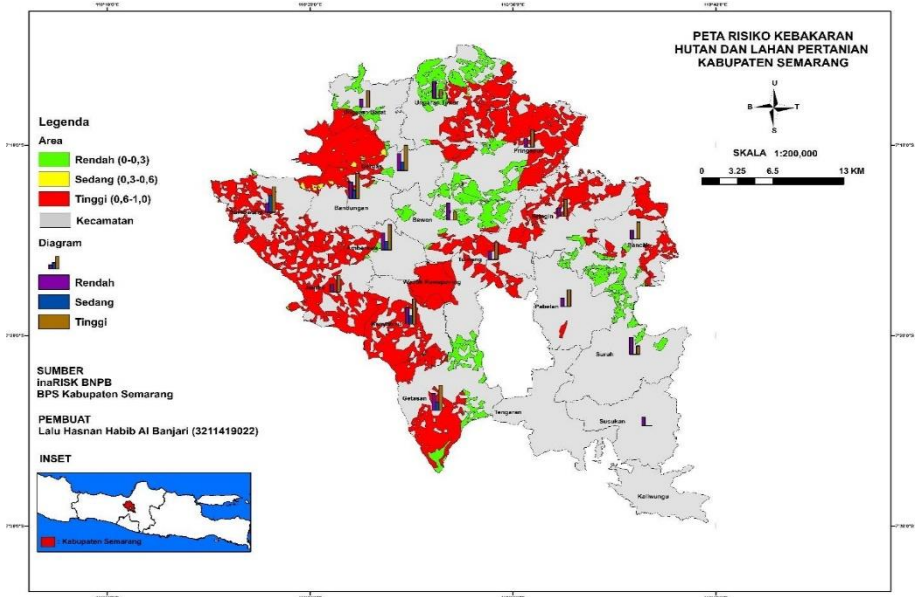
Pada peta kerentanan kebakaran hutan dan lahan pertanian di Kabupaten Semarang ini, menunjukkan bahwa di tiap wilayah memiliki tingkat kerentanan yang berbeda dan bahkan ada wilayah yang tidak terdapat tingkat kerentanan apapun. Sumber data dari peta ini diperoleh dari situs InaRISK dan diolah di aplikasi pengolahan peta yaitu ArcGIS. Untuk satuan di tiap tingkat kerentanan menggunakan satuan hektar yang menunjukkan luas area tingkat kerentanan. Untuk indeks kerentanan tiap tingkat, diperoleh dari InaRISK dengan nilai 0-0,3 untuk tingkat terendah, 0,3-0,6 untuk tingkat sedang dan 0,6-1,0 untuk tingkat tertinggi. Di peta ini tiap tingkat kerentanan ditandai dengan warna hijau untuk rendah, kuning untuk sedang dan merah untuk tinggi. Selanjutnya dibuatlah diagram batang untuk membantu melihat di tiap kecamatan yang ada untuk tingkat kerentanannya, termasuk kedalam tingkat rendah yang ditandai dengan warna ungu, sedang yang ditandai dengan warna biru dan tinggi yang ditandai dengan warna coklat. Untuk tiap nilai yang ada di kawasan yang diklasifikasikan rendah, sedang dan tinggi diperoleh dari perhitungan *calculate geometry* yang dilakukan di ArcGIS. Berikut petanya



**Gambar 4.** Peta Kerentanan Kebakaran Hutan dan Lahan Pertanian Kabupaten Semarang

Pada peta risiko kebakaran hutan dan lahan pertanian di Kabupaten Semarang ini, menunjukkan bahwasanya di tiap wilayah memiliki tingkat risiko yang berbeda dan bahkan ada daerah yang tidak termasuk kedalam tingkat risiko apapun. Sumber data peta risiko kebakaran hutan dan lahan pertanian ini didapatkan dari *website* InaRISK dan diolah di aplikasi pengolahan peta yaitu ArcGIS. Untuk satuan di tiap tingkatan risiko menggunakan satuan hektar untuk luasan tingkat risiko kebakaran. Untuk indeks risiko tiap tingkatnya

didapatkan dari inaRISK dengan nilai 0-0,3 sebagai tingkat terendah, 0,3-0,6 untuk tingkat sedang dan 0,6-1,0 untuk tingkat tertinggi. Pada peta ini tiap tingkat risiko ditandai dengan warna hijau unruk rendah, kuning untuk sedang dan merah untuk tinggi. Selanjutnya, dibuatlah diagram batang untuk membantu melihat di tiap kecamatan yang ada untuk tingkat risikonya, termasuk kedalam tingkat rendah yang diandai dengan warna ungu, sedang yang ditandai dengan warna biru dan tinggi yang ditandai dengan warna coklat. Untuk tiap nilai yang ada di daerah yang diklasifikasikan rendah, sedang dan tinggi diperoleh dari perhitungan *calculate geometry* yang dilakukan di ArcGIS. Berikut petanya



Gambar 5. Peta Risiko Kebakaran Hutan dan Lahan Pertanian Kabupaten Semarang

Berdasarkan ketiga peta di atas, merupakan hasil dari pengklasifikasian bencana kebakaran hutan dan lahan pertanian, yang sumber data dari sebaran indeks bahaya, kerentanan serta risiko yang didapatkan dari *website* resmi BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) yaitu dari InaRISK. Data yang diperoleh dari InaRISK berupa data sebaran tingkat kebakaran hutan dan lahan itulah yang selanjutnya diolah di aplikasi ArcGIS, dengan menyesuaikan wilayah kajian yang diteliti. Tiap klasifikasi bencana kebakaran hutan dan lahan, masing-masing terdiri atas tiga kelas, yaitu rendah, sedang dan tinggi. Berikut wilayah klasifikasi serta potensi bencana yang ada berdasarkan masing-masing kelas tersebut:

Tabel 4. Perhitungan Kapasitas Kebakaran Hutan dan Lahan Pertanian di Kabupaten Semarang

Kecamatan	Bahaya (Ha)	Kerentanan (Ha)	Risiko (Ha)	Kapasitas (Ha)
Ambarawa	6047.3	12169.86	1563.92	16653.24
Bancak	2241.37	1384.33	1624.57	2001.13
Bandungan	6970.05	12946.84	1214.01	18702.88
Banyubiru	5679.74	10657.32	2602.76	13734.3
Bawen	4218.11	2379.97	1606.83	4991.25
Bergas	7784.9	9373.14	3556.17	13601.87
Bringin	4850.16	6081.13	2173.67	8757.62
Getasan	5177.47	10956.08	3248.57	12884.98
Jambu	7015.89	9139.46	3071.83	13083.52
Kaliwungu	0	0	0	0
Pabelan	1083.44	321.54	327.69	1077.29
Pringapus	7386.76	6565.9	4513.38	9439.28
Sumowono	7569.63	13006.46	2554.62	18021.47
Suruh	1518.52	500.31	502.05	1516.78
Susukan	3.62	0	2.97	0.65
Tengaran	0	0	0	0
Tuntang	4099.04	3891.84	1454.02	6536.86

Kecamatan	Bahaya (Ha)	Kerentanan (Ha)	Risiko (Ha)	Kapasitas (Ha)
Ungaran Barat	4238.16	3736.36	979.35	6995.17
Ungaran Timur	3760.79	2416.76	3040.86	3136.69
<b>Total (Ha)</b>	<b>79644.95</b>	<b>105527.3</b>	<b>34037.27</b>	<b>151134.98</b>

Sumber : InaRISK, 2023

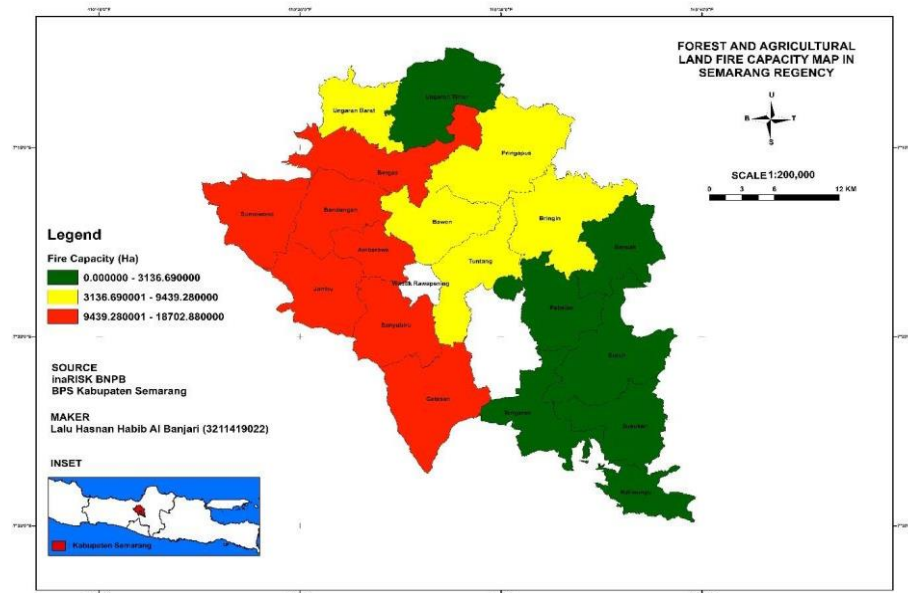
Kapasitas yaitu mempunyai suatu wilayah serta penduduk dalam menjalankan perbuatan sebagai upaya mengurangi tingkatan ancaman serta besarnya hal yang merugikan disebabkan kejadian kebencanaan dengan langkah yang terpadu, terstruktur serta terencana (Hayati, 2019). Kapasitas suatu daerah ini juga berkaitan dengan ketersediaan lahan dalam menyediakan suatu lahan yang dapat digunakan salah satunya untuk hunian yang layak (N. D. Wulandari & Setyo, 2020). Perhitungan dari klasifikasi bahaya, kerentanan dan risiko dengan menggunakan rumus yang sudah tersedia untuk mencari kapasitas bencana kebakaran hutan dan lahan pertanian. Rumus atau metode ini dinamakan juga sebagai metode crunch. Oleh sebab itu, berawal dari rumus tersebut, penulis melakukan perhitungan data dengan menghitung luas tiap tingkatan klasifikasi yang ada di peta yang terdiri atas tingkat rendah, sedang dan tinggi dari tiap peta bencana yang dibuat. Untuk tiap luas wilayah tersebut ditentukan dalam bentuk Hektar (Ha) yang diolah di ArcGIS. Diawali dengan menentukan tiap klasifikasi tingkat bahaya, kerentanan dan risiko dan dilanjutkan dengan membuat data table di open attribute table bagian klasifikasi tingkat bencana tersebut. Setelah itu dibuat kolom untuk mengetahui luas tiap tingkat bencana yang ada di daerah kajian yaitu tiap kecamatan. Setelah dibuat kolom luas wilayah bencana, dilanjutkan dengan melakukan perhitungan melalui *calculate geometry* di ArcGIS, pastikan koordinat yang digunakan adalah wgs 1984 utm zone 49 sesuai dengan perhitungan luasan daerah yang dikaji dan unit yang dipilih adalah Ha, maka akan muncul luas tiap klasifikasi tingkat bencana yang sedang dikerjakan. Selanjutnya lakukan penyederhanaan angka luasan dengan mengklik kanan bagian kolom luasan dan pilih properties dan pilih number format sesuai dengan penulisan yang diinginkan. Lakukan langkah ini disetiap peta yang diolah yaitu peta bahaya, kerentanan serta risiko. Jika luasan tiap klasifikasi tingkat diketahui, maka nilai rendah, sedang dan tinggi dari klasifikasi bahaya, kerentanan serta risiko dapat dilanjutkan dengan melakukan perhitungan untuk mengetahui seberapa besar tingkat bahaya di tiap Kecamatan yang ada di Kabupaten Semarang disertai nilai bahaya, kerentanan, risiko serta kapasitas tiap wilayah tersebut.

Untuk wilayah yang memiliki tingkat bahaya terbesar adalah Kecamatan Bergas dengan nilai luas bahayanya adalah 7784,9 Ha dan untuk wilayah dengan tingkat bahaya terendah adalah Kecamatan Kaliwungu dan Kecamatan Tenganan dengan nilai luas bahaya adalah 0 Ha. Untuk wilayah yang mempunyai tingkat kerentanan tertinggi adalah Kecamatan Sumowono dengan tingkat kerentanannya adalah 13006,46 Ha dan untuk wilayah yang mempunyai tingkat kerentanan terendah adalah Kecamatan Kaliwungu, Susukan serta Tenganan dengan nilai kerentanan adalah 0 Ha. Untuk kajian ketiga tentang tingkat risiko, wilayah yang memiliki tingkat risiko terbesar adalah Kecamatan Pringapus dengan nilai 4513.38 dan untuk wilayah yang memiliki tingkat risiko terendah adalah Kecamatan Kaliwungu dan Kecamatan Tenganan dengan nilai risiko adalah 0 Ha.

Berdasarkan nilai kapasitas wilayah yang dikaji melalui perhitungan nilai bahaya ditambah dengan nilai kerentanan dan dikurangi dengan nilai risiko maka diperoleh nilai kapasitas wilayah tiap wilayah kajian dan nilai kapasitas seluruh wilayah kajian. Untuk Kecamatan Ambarawa memiliki nilai kapasitas wilayah seluas 16653,24 Ha. Kecamatan Bancak dengan kapasitas wilayah seluas 2001,13 Ha. Kecamatan Bandungan dengan luas kapasitas wilayahnya yaitu 18702,88 Ha. Kecamatan Banyubiru dengan luas kapasitas wilayahnya adalah 13734,3 Ha. Kecamatan Bawen dengan luas kapasitasnya adalah 4991,25 Ha. Kecamatan Bergas dengan luas kapasitas wilayahnya adalah 13601,87 Ha. Kecamatan Bringin dengan luas kapasitas wilayahnya adalah 8757,62 Ha. Untuk Kecamatan Getasan memiliki kapasitas wilayah seluas 12884,98 Ha. Kecamatan Jambu dengan luas kapasitas wilayahnya adalah 13083, 52 Ha. Kecamatan Kaliwungu dengan luas kapasitas wilayahnya adalah 0 Ha. Kecamatan Pabelan memiliki kapasitas wilayah yaitu 1077,29 Ha. Kecamatan Pringapus memiliki luas kapasitas wilayah yaitu 9439,28 Ha. Kecamatan Sumowono dengan kapasitas wilayahnya yaitu 18021,47 Ha. Kecamatan Suruh dengan kapasitas wilayahnya yaitu 1516,78 Ha. Kecamatan Susukan dengan kapasitas wilayahnya yaitu 0,65 Ha. Kecamatan Tenganan dengan kapasitas wilayahnya yaitu 0 Ha. Kecamatan Tuntang memiliki kapasitas wilayah yaitu 6536,86 Ha. Kecamatan Ungaran Barat dengan kapasitas wilayahnya yaitu 6995,17 Ha. Kecamatan Ungaran Timur memiliki luas kapasitas wilayah yaitu 3136 Ha. Untuk nilai keseluruhan kapasitas wilayah kajian adalah 151134, 98 Ha. Untuk kapasitas wilayah terbesar ada di Kecamatan Bandungan dengan nilai kapasitasnya adalah 18702.88 Ha dan terkecil ada di Kecamatan Kaliwungu dan Kecamatan Tenganan dengan nilai 0 Ha.

Berikut peta kapasitas kebakaran hutan dan lahan pertanian berdasarkan nilai kapasitas terkecil hingga terbesar dari 19 kecamatan dan di kelompokkan menjadi tiga bagian kapasitas dari kelompok

kecamatan dengan perolehan kapasitas rendah, sedang dan tinggi. Untuk kelompok wilayah kapasitas rendah yaitu Kecamatan Bancak, Pabelan, Tengaran, Suruh, Susukan, Kaliwungu dan Ungaran Timur. Wilayah dengan kapasitas sedang terdiri atas Kecamatan Bawen, Bringin, Pringapus, Tuntang dan Ungaran Barat. Dan untuk wilayah yang memiliki nilai kapasitas tinggi yaitu Kecamatan Ambarawa, Bandungan, Banyubiru, Bergas, Getasan, Jambu dan Sumowono.



**Gambar 6.** Peta Kapasitas Masyarakat dalam Menghadapi Kebakaran Hutan dan Lahan Pertanian Kabupaten Semarang

## Kesimpulan

Kebakaran hutan dan lahan merupakan salah satu kejadian bencana yang dapat disebabkan oleh faktor alam seperti kekeringan berkepanjangan dan faktor manusia seperti pembukaan lahan dengan cara melakukan pembakaran. Indikator dari kebakaran ini adalah titik api yang tersebar di tiap wilayah, semakin tinggi suhu permukaan di wilayah tersebut menandakan adanya potensi terjadinya kebakaran. Selain itu, parameter kebakaran hutan dan lahan ini untuk menentukan seberapa besar kelas dari kebakaran yang terjadi. Dalam penelitian ini menggunakan parameter yang di temukan dari data InaRISK yaitu jumlah penduduk, jumlah rumah, fasilitas publik dan kritis, data PDRB dan data tutupan lahan. Untuk pengolahan data klasifikasi kebakaran hutan dan lahan ini, dilakukan pengolahan melalui ArcGIS dan sumber data dari InaRISK. Data tersebut diantaranya tentang bahaya karhutla, kerentanan karhutla dan risiko karhutla. Selanjutnya, ditentukannya klasifikasi tiap bencana tersebut dengan indeks tiap kejadian yang dilihat dari indeks yang tersedia di InaRISK. Setelah klasifikasi dan langkah pengolahan selesai, dilanjutkan dengan pengkajian tiap wilayah yang sedang diteliti, yaitu ditiap kecamatan yang berada di wilayah Kabupaten Semarang. Dengan mengikuti aturan dasar atau rumus asli yang ada, dengan analisis tiap kejadian terbakarnya hutan serta lahan yang berlangsung, dibuatlah sebuah tabel serta dari tabel-tabel tersebut dilanjutkan dengan membuat perhitungan dari data yang digunakan yaitu bahaya, kerentanan dan risiko, untuk mendapatkan kapasitas bahaya.

## Daftar Pustaka

- Adinugroho, W. C., N., I. N. S., Saharjo, B. H., & Siboro, L. (2005). *Panduan pengendalian kebakaran hutan dan lahan gambut*. <https://books.google.co.id/books?id=Ji2R4TMX4R4C>
- Aflahah, E., Hidayati, R., Hidayat, R., & Alfahmi, F. (2019). Hotspot assumption as a forest fire indicator in Kalimantan based on climate factor. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 9(2), 405–418. <https://doi.org/10.29244/jpsl.9.2.405-418>
- Ammelia, I., Lestari, D. S., Al Ghazy, G. T., & Wibowo, Y. A. (2022). Integrasi materi kebencanaan pada jenjang sekolah dasar di Kecamatan Ngargoyoso, Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Environment and Disaster*, 1(1), 60–72. <https://doi.org/10.20961/ijed.v1i1.66>
- Anhar, I. P., Mardiana, R., & Sita, R. (2022). Dampak kebakaran hutan dan lahan gambut terhadap manusia dan lingkungan hidup (Studi kasus: Desa Bunsur, Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak, Provinsi Riau). *Jurnal Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat (JSKPM)*, 6(1), 75–85. <https://doi.org/10.29244/jskpm.v6i1.967>

- Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Semarang. (2024, December 16). *Informasi wajib disediakan dan diumumkan secara berkala*. <https://bpbd.semarangkab.go.id/informasi-setiap-saat/>
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Semarang. (2024a, December 16). *Angka partisipasi kasar (APK) menurut jenjang pendidikan di Kabupaten Semarang, 2022–2023*. <https://semarangkab.bps.go.id/id/statistics-table//...>
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Semarang. (2024b, December 16). *Jumlah fasilitas kesehatan menurut kecamatan di Kabupaten Semarang (unit), 2023*. <https://semarangkab.bps.go.id/id/statistics-table/2/Nzlylzl=/...>
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Semarang. (2024c, December 16). *Jumlah kerusakan rumah yang diakibatkan bencana alam di Kabupaten Semarang, 2022–2023*. <https://semarangkab.bps.go.id/id/statistics-table/2/NTM5lzl=/...>
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Semarang. (2024d, December 16). *PDRB Kabupaten Semarang atas dasar harga konstan menurut lapangan usaha (juta rupiah), 2022–2023*. <https://semarangkab.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTg5lzl=/...>
- Badan Standardisasi Nasional. (2010). *SNI 7645:2010. Pengendalian kebakaran hutan dan lahan gambut*. Badan Standardisasi Nasional.
- BMKG. (2019). *Tren kejadian bencana hidrometeorologi dalam 10 tahun terakhir*. <https://iklim.bmkg.go.id/publikasi-klimat/ftp/brosur/Leaflet%20Hidrometeorologi.pdf>
- BNPB. (2016). *Tentang InaRISK*. <https://inarisk.bnpb.go.id/about>
- BPS Kabupaten Semarang. (2024). *Kabupaten Semarang dalam angka 2024*. <https://semarangkab.bps.go.id/id/publication/2024/02/28/2d6bbc1d6d92dc61cea4291a/kabupaten-semarang-dalam-angka-2024.html>
- Cahyono, S. A., Warsito, S. P., Andayani, W., & Darwanto, D. H. (2015). Faktor-faktor yang mempengaruhi kebakaran hutan di Indonesia dan implikasi kebijakannya. *Sylva Lestari*, 3(1), 103–112. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JHT/article/view/629>
- Deni, D., Pane, M., & Rejoni, R. (2019). Pendekatan penanggulangan kebakaran pada permukiman padat perkotaan. *Jurnal Arsitekno*, 1(1), 52. <https://doi.org/10.29103/arj.v1i1.1238>
- Fransisca, R., Adyatma, S., & Nugroho, A. R. (2014). Kerentanan kebakaran di Kelurahan Sungai Andai Kecamatan Banjarmasin Utara Kota Banjarmasin. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, 1(2), 90–102. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/jpg/article/view/1409>
- Giglio, L., Schroeder, W., Hall, J. V., & Justice, C. O. (2020). *MODIS Collection 6 Active Fire Product User's Guide Revision C*. University of Maryland. [http://maps.geog.umd.edu/products/MODIS\\_Fire\\_Users\\_Guide\\_2.3.pdf](http://maps.geog.umd.edu/products/MODIS_Fire_Users_Guide_2.3.pdf)
- GINANJAR, Y. C. (2018). *Informasi titik panas (hotspot) kebakaran lahan dan hutan*. <https://bpbd.babelprov.go.id/informasi-titik-panas-hotspot-kebakaran-lahan-dan-hutan/>
- Hatta, M. (2008). Dampak kebakaran hutan terhadap sifat-sifat tanah di Kecamatan Besitang Kabupaten Langkat. [Skripsi, Universitas Sumatera Utara]. <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/54629>
- Hayati, M., dkk. (2019). Penilaian pengurangan risiko bencana erupsi Gunung Merapi berdasarkan aspek kapasitas masyarakat di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali. *Jurnal Geografi*, 2(2), 105–110. <https://doi.org/10.15294/jg.v16i2.20406>
- Huditta, H. N. P., Hariyani, N., & Nurchayati, Z. (2023). Pesan mitigasi bencana dan sistem peringatan dini di media sosial (Analisis isi pada akun Instagram @bpbdmadiunkab). *Jurnal Sosial: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*, 24(2), 52–58. <https://doi.org/10.33319/sos.v24i2.237>
- InaRISK. (2024). *Layer services*. <https://inarisk.bnpb.go.id/>
- Januandari, M. U., Rachmawati, T. A., & Sufianto, H. (2017). Analisa risiko bencana kebakaran kawasan Segiempat Tunjungan Surabaya. *Jurnal Pengembangan Kota*, 5(2), 149–158. <https://doi.org/10.14710/jpk.5.2.149-158>
- Karimah, M., Kurniawan, B., & Suroto. (2016). Analisis upaya penanggulangan kebakaran di gedung Bougenville Rumah Sakit Telogorejo Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4, 2356–3346. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkm>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). *Status hutan dan kehutanan Indonesia 2020*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Republik Indonesia.
- Listari, J., Sudira, P., Ananda, R., Saputra, R. F., & Fatmawati. (2024). Efek kebakaran hutan terhadap lingkungan hidup dan sumber daya alam di Pekanbaru. *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 3(1), 658–671. <https://jurnal.kolibi.org/index.php/scientica/article/view/3896>
- Wahyudi, M. (2021). Analisis kebijakan pencegahan dan penanganan kebakaran hutan dan lahan di Kalimantan Tengah. *Anterior Jurnal*, 20(2), 153–159.
- Muhammad. (2022, December 16). Waspada! Lebih dari 45 ribu desa rawan gempa. *Gatra*. <https://www.gatra.com/news-559734-nasional-waspada-lebih-dari-45-ribu-desa-rawan-gempa.html>

- Nugroho, A. D., Faza, M. Z., & Winarso, P. A. (2019). Analisis kondisi meteorologi terkait kejadian kebakaran hutan di lereng Gunung Merbabu. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya)*, 3, 24. <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v3i0.28504>
- Pemerintah Kabupaten Semarang. (2016). *Peraturan Daerah Kabupaten Semarang Nomor 19 Tahun 2016 tentang Penyelenggaraan dan Penanggulangan Bencana*. [https://jdih.semarangkab.go.id/site/produk\\_hukum/343/penyelenggaraan\\_dan\\_penanggulangan\\_bencana](https://jdih.semarangkab.go.id/site/produk_hukum/343/penyelenggaraan_dan_penanggulangan_bencana)
- Perwira, T. R. (2021). Pemetaan tingkat risiko bencana kebakaran dalam upaya meminimalkan bencana kebakaran di Kelurahan Batununggal Kota Bandung. *E-Proceeding FTSP Itenas*, 460–473. <https://eproceeding.itenas.ac.id/index.php/ftsp/article/view/836>
- PPID. (2017, December 15). Pastikan kebakaran hutan dan lahan, Manggala Agni terjun ke lapangan. [https://ppid.menlhk.go.id/berita\\_foto/browse/755](https://ppid.menlhk.go.id/berita_foto/browse/755)
- Rahardjo, H. A., Hafizh, N., & Prihanton, M. (2019). Manajemen risiko kebakaran untuk keberlangsungan fungsi bangunan. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2019 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 1–10.
- Saputra, A. N., Iqbal, M., & Adyatma, S. (2023). Pemetaan kebakaran hutan dan lahan di Kota Banjarbaru. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, 10(1), 103–116. <https://doi.org/10.20527/jpg.v10i1.12424>
- Septaformal, P. S. (2019). *Penanganan kebakaran oleh Dinas Pemadam Kebakaran Kota Semarang berdasarkan Peraturan Daerah Kotamadya Daerah Tingkat II Semarang Nomor 2 Tahun 1994* [Skripsi, Universitas Semarang]. <https://eskripsi.usm.ac.id/files/skripsi/A11A/2015/A.131.15.0147/...>
- Suratmo, F., Husaeni, E., & Jaya, N. (2003). *Pengetahuan dasar pengendalian kebakaran hutan: Pedoman nasional pengendalian kebakaran hutan*. Fakultas Kehutanan IPB. <https://scholar.google.com/...>
- Trissan, W., Alexandro, R., & R. C. (2021). Mengedukasi masyarakat dalam upaya pencegahan COVID-19 dan kebakaran hutan dan lahan di Desa Saka Kajang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 31–38.
- Wulandari, A. V., Dewi, N. K. T., & Swastiko, W. A. (2017). Pemanfaatan data satelit Himawari 8 untuk mendeteksi sebaran asap: Studi kasus di Kalimantan dan Sumatera tanggal 8 dan 9 September 2015. *SPEKTRA: Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 2(2), 157. <https://doi.org/10.21009/spektra.022.10>
- Wulandari, N. D., & Setyo, D. L. (2020). Analisis pola persebaran permukiman tahun 1998, 2006, dan 2019 di Kecamatan Gunung Pati Kota Semarang. *Geo Image*, 9(1), 65–72. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/geoimage>
- Yosmar, S., Damayanti, S., & Afandi, N. (2020). Model kemunculan hotspot di Provinsi Bengkulu dengan ARFIMA (p,d,q). *Jurnal Statistika Teori dan Aplikasi: Biomedics, Industry & Business and Social Statistics*, 14(1). <https://biostatistics.statistics.unpad.ac.id/?journal=biostatistics&page=article&op=view&path%5B%5D=91&path%5B%5D=104>