

PEMETAAN KERAWANAN *URBAN FIRE* DI KECAMATAN KARTASURA KABUPATEN SUKOHARJO

Arya Rahmaddani; Dewi Novita Sari
Program Studi Geografi, Fakultas Geografi,
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Kecamatan Kartasura merupakan wilayah yang memiliki kepadatan penduduk dan bangunan paling tinggi di Kabupaten Sukoharjo. BPBD Kabupaten Sukoharjo sudah melakukan pemetaan kerawanan kebakaran perkotaan, namun secara akademik belum ada yang melakukan kajian mengenai hal tersebut, oleh karena secara akademik perlu dilakukan penelitian berupa pemetaan persebaran kebakaran perkotaan di Kecamatan Kartasura. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis persebaran wilayah rawan terhadap kebakaran perkotaan dan menganalisis luas wilayah rawan kebakaran perkotaan di Kecamatan Kartasura. Pemetaan persebaran kebakaran perkotaan dalam penelitian ini menggunakan tujuh parameter, data yang diperoleh secara sekunder. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu skoring pada tiap parameter dan melakukan penjumlahan skor yang menghasilkan tiga klasifikasi kerawanan dengan masing-masing interval nilai pada setiap klasifikasinya. Hasil penelitian berupa peta kerawanan kebakaran perkotaan menunjukkan semua desa di Kecamatan Kartasura memiliki klasifikasi kerawanan sedang kebakaran perkotaan, hal ini sudah selaras dengan peta kerawanan kebakaran perkotaan yang didapat dari BPBD Kabupaten Sukoharjo yang menjadi peta pembandingan dengan peta hasil penelitian. Disisi lain, semua desa memiliki klasifikasi kerawanan tinggi, kecuali Desa Wirogunan, Kertonatan, dan Ngabeyan. Desa Gumpang merupakan desa dengan klasifikasi kerawanan tinggi terluas yaitu 0.2 km² dengan persentase 39.9 %, Desa Pucangan merupakan desa dengan klasifikasi kerawanan sedang terluas yaitu 1.5 km² dengan persentase 13.5%, dan Desa Pabelan merupakan desa dengan klasifikasi kerawanan rendah terluas yaitu luas 0.3 km² dengan persentase 37.3%. Luas klasifikasi kerawanan tinggi yaitu 0.5 km² dengan persentase 4%, sedang 11.1 km² dengan persentase 89%, dan rendah 0.8 km² dengan persentase 7%.

Kata Kunci: Kebakaran perkotaan, kepadatan bangunan, pemetaan, skoring, SIG

Abstract

Kartasura District is the area with the highest population and building density in Sukoharjo Regency. BPBD Sukoharjo Regency has carried out mapping of urban fire vulnerability, but academically no one has carried out a study on this matter, because academically it is necessary to carry out research in the form of mapping the distribution of urban fires in Kartasura District. This research aims to determine the distribution of areas prone to urban fires and analyze the size of areas prone to urban fires in Kartasura District. Mapping the distribution of urban fires in this study uses seven parameters, data obtained secondarily. The method used in this research is scoring each parameter and adding up the scores which produces three vulnerability classifications with respective value intervals for each classification. The research results are in the form of an urban fire vulnerability map which shows that all villages in Kartasura District have a moderate urban fire vulnerability classification, this is in line with the urban fire vulnerability map obtained from the Sukoharjo Regency BPBD which is a comparison map with the research results map. On the other hand, all villages have a high vulnerability classification, except for Wirogunan, Kertonatan and Ngabeyan villages. Gumpang Village is the village with the largest high vulnerability classification, namely 0.2 km² with a percentage of 39.9%, Pucangan Village is the village with the largest medium vulnerability classification, namely 1.5 km² with a percentage of 13.5%, and Pabelan Village is the village with the widest low vulnerability classification, namely 0.3 km² with a percentage 37.3%. The area classified for high vulnerability is 0.5 km² with a percentage of 4%, medium 11.1 km² with a percentage of 89%, and low 0.8 km² with a percentage of 7%.

Keywords: Urban fire, building density, mapping, scoring, GIS

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kasus kebakaran merupakan salah satu bentuk kecelakaan yang memerlukan perhatian khusus dan memerlukan pencegahan (preventif) untuk mengurangi bahkan menghilangkan kemungkinan terjadinya kebakaran (Putri & Setyono, 2019). Bencana kebakaran terjadi tidak mengenal waktu sehingga kejadiannya tidak dapat diprediksi kapan dan dimana peristiwa ini dapat dikatakan sebagai api yang tidak dikehendaki, disisi lain kebakaran sebenarnya adalah kondisi natural akibat persentuhan bahan bakar, oksigen, dan panas atau kalor yang tidak dikehendaki (Herlambang, 2017 dalam Suprpto, 2005).

Wilayah perkotaan memiliki bahaya kebakaran permukiman yang tinggi, hal ini disebabkan karena wilayah perkotaan cenderung memiliki kepadatan penduduk tinggi, pemusatan aktivitas penduduk, penggunaan material bangunan, dan adanya *slum area* atau permukiman kumuh (Taridala et al., 2017 dalam Permana et al., 2019). Kebakaran kerap terjadi pada kawasan perkotaan yang notabeneanya memiliki padat permukiman dibandingkan kawasan pedesaan, disisi lain kawasan perkotaan memiliki aktivitas penduduk yang tinggi sehingga secara tidak langsung dapat memicu terjadinya kebakaran (Nining et al., 2017 dalam Ruth et al., 2014).

Salah satu dampak perkembangan perkotaan Kota Surakarta terhadap Kabupaten Sukoharjo adalah perkembangan kepadatan penduduk di Kecamatan Kartasura. Kepadatan penduduk merupakan perbandingan antara luas wilayah yang ditempati dengan jumlah penduduk yang menempati wilayah tersebut (Christiani et al., 2017.). Menurut Data BPS Kabupaten Sukoharjo tahun 2023, kepadatan penduduk di Kecamatan Kartasura tahun 2021 mencapai 6.007,33/km² dan pada tahun 2022 meningkat hingga 6.054,39/km², angka tersebut menempatkan Kecamatan Kartasura sebagai kecamatan dengan kepadatan penduduk paling tinggi dibandingkan dengan 12 kecamatan lain di Kabupaten Sukoharjo. Data Bidang Damkar Satpol PP Kabupaten Sukoharjo menunjukkan bahwa sepanjang tahun 2022 telah terjadi 111 kasus kebakaran, total kebakaran tersebut terdiri dari 32 kasus diakibatkan kelalaian, sembilan ledakan tabung, 26 kasus korsleting listrik, dan 44 kasus penyebab lain. Data Bidang Damkar Satpol PP Kabupaten Sukoharjo terbaru sepanjang 1 Januari hingga 24 Juli 2023 telah terjadi 73 kejadian kebakaran.

Pemetaan kerawanan *urban fire* atau kebakaran permukiman di Kecamatan Kartasura belum ada kajian mengenai hal tersebut, sedangkan menurut PERMEN PU No. 25 tahun 2008 tentang Pedoman Induk Sistem Proteksi Kebakaran (RISPK) menjelaskan dua manajemen kebakaran yaitu manajemen pencegahan kebakaran dan manajemen penanggulangan. PERMEN ini juga menjelaskan bahwa diperlukan sebuah analisis kerawanan kebakaran untuk

mewujudkan keselamatan dan keamanan terhadap kerawanan kebakaran yang dapat terjadi kapan saja. Oleh karena itu, diperlukan penelitian ini untuk memetakan dan menganalisis persebaran wilayah rawan *urban fire* di Kecamatan Kartasura.

1. 2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana persebaran wilayah rawan terhadap *urban fire* di Kecamatan Kartasura?
2. Berapa luas wilayah rawan *urban fire* di Kecamatan Kartasura?

1. 3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui persebaran wilayah rawan terhadap *urban fire* di Kecamatan Kartasura.
2. Menganalisis luas wilayah rawan *urban fire* di Kecamatan Kartasura.

1. 4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini antara lain:

1. Sebagai pengetahuan mengenai pemetaan kerawanan *urban fire* di kawasan padat permukiman dan dapat dijadikan referensi penelitian terkait selanjutnya.
2. Memberikan informasi terkait wilayah yang memiliki kerawanan *urban fire* kepada instansi terkait sehingga dapat dijadikan usaha pengurangan kerawanan *urban fire*.
3. Sebagai pengetahuan mengenai wilayah yang memiliki kerawanan *urban fire* kepada masyarakat.

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode kualitatif dan kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan metode yang bersifat induktif, ilmiah, dan objektif yang memuat data berupa numerik atau angka. Data berupa angka yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu angka luas masing-masing klasifikasi kerawanan *urban fire* di semua desa di Kecamatan Kartasura. Metode kualitatif merupakan metode yang berdasar pada deskripsi suatu fenomena yang terjadi dalam sebuah penelitian (Moleong, 2007 dalam Hopipah & Setiawan, 2022). Metode ini digunakan untuk mendeskripsikan atau mengubah data angka atau numerik menjadi sebuah deskripsi agar mempermudah pemahaman dan analisis.

Penelitian ini juga menggunakan analisis *overlay*, *overlay* pada umumnya digunakan untuk menghasilkan suatu peta tematik yang membutuhkan beberapa data atribut. Secara singkat *overlay* disebut sebagai operasi visual yang membutuhkan lebih dari satu *layer* untuk digabungkan secara fisik (Guntara, 2013 dalam Darmawan & Suprayogi, 2017). *Overlay* pada penelitian kali ini digunakan untuk menggabungkan antara data digitasi bangunan dengan hasil transformasi citra NDBI, selanjutnya dilakukan pengisian skor pada semua parameter.

Penelitian ini menggunakan metode skoring atau pembobotan pada masing-masing parameter. Pemberian skor didasarkan pada pengaruh kelas tersebut terhadap kejadian, semakin besar pengaruhnya terhadap kejadian, maka semakin tinggi nilai skornya(Anas Sudijono, 2007 dalam Darmawan & Suprayogi, 2017). Terdapat tujuh parameter yang digunakan untuk membuat peta kerawanan *urban fire*.

Berikut disajikan tabel tujuh parameter tersebut beserta kelas, klasifikasi, dan skornya:

Tabel 1. Parameter Kerawanan *Urban Fire*

No.	Parameter Kerawanan <i>Urban Fire</i>	Kelas	Klasifikasi	Skor
1.	Kepadatan Bangunan	(-0.3) – (-0.02)	Rendah	1
		(-0.02) – 0.1	Sedang	2
		0.1 – 0.5	Tinggi	3
2.	Jarak Permukiman dengan Kantor DAMKAR	< 1.5 km	Dekat	1
		1.5-2.5 km	Sedang	2
		> 2.5 km	Jauh	3
3.	Lebar Jalan Masuk	> 6 m	Lebar	1
		3-6 m	Sedang	2
		< 3 m	Sempit	3
4.	Jarak Permukiman dengan Jalan Utama	< 50 m	Dekat	1
		50-100 m	Sedang	2
		> 100 m	Jauh	3
5.	Jarak bangunan dengan Sumber Air (Sungai)	< 80 m	Dekat	1
		80-150 m	Sedang	2
		> 150 m	Jauh	3
6.	Kualitas Jalan menuju bangunan	Tidak Rusak	Mudah	1
		Cukup Rusak	Agak Mudah	2
		Rusak	Tidak Mudah	3
7.	Tipe Bahan Bangunan	Beton dan Batu Bata	Tidak Mudah	1
		Campuran Bata dan Kayu	Agak Mudah	2
		Kayu	Mudah	3

Sumber: 1. Parameter jarak bangunan dengan kantor DAMKAR, lebar jalan masuk, dan jarak bangunan dengan jalan utama: *DITJEN Cipta Karya, 1980; Suharyadi 1980, 2001; Ahmad, 2022 dengan perubahan.*

2. Parameter jarak bangunan dengan sumber air dan kualitas jalan: : *DITJEN Cipta Karya, 1980; Suharyadi 1980, 2001; Anwar, 2019 dengan perubahan.*

3. Parameter tipe bahan bangunan: *Budi Listyarini, 2005 dalam Darsono, 2011.*

Terkhusus parameter kepadatan bangunan, skor parameter ditentukan berdasarkan hasil pengolahan transformasi citra NDBI (*Normalized Difference Built-Up Index*), dimana hasil tersebut dilakukan *intersect* dengan hasil digitasi lahan terbangun yang dilakukan oleh penulis yang selanjutnya dilakukan kalkulasi tiga luas kelas kepadatan bangunan (rendah, sedang, dan padat) pada masing-masing blok bangunan, kelas yang memiliki luas paling tinggi pada blok permukiman tertentu maka blok tersebut akan dianggap memiliki kepadatan bangunan kelas tersebut.

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mendapatkan interval nilai pada masing-masing klasifikasi kerawanan, hasilnya disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel. 2 Interval Bobot Parameter

Klasifikasi Kerawanan	Interval Bobot
Rendah	7-11
Sedang	12-16
Tinggi	17-21

Sumber: Penulis, 2023

2. 1 Obyek Penelitian

Obyek penelitian dalam penelitian ini yaitu bangunan padat di Kecamatan Kartasura pada tahun 2022.

2. 2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data tujuh parameter yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data secara sekunder. Data yang diperoleh secara sekunder merupakan data yang dikumpulkan secara tidak langsung dari berbagai sumber terkait (Ardiansyah, 2017). Berikut disajikan tabel pengumpulan data beserta sumber dan kegunaannya:

Tabel 3. Metode Pengumpulan Data

No.	Parameter Kerawanan <i>Urban Fire</i>	Sumber	Kegunaan
1	Kepadatan Bangunan	<i>Software Google Earth Engine</i>	Untuk mengetahui kepadatan bangunan
2	Jarak Bangunan dari Kantor DAMKAR	<i>Software ArcMAP</i>	Untuk mengetahui jarak bangunan dari kantor DAMKAR
3	Lebar Jalan Masuk	<i>Software Google Earth</i>	Untuk mengetahui lebar jalan masuk
4	Jarak Bangunan dari Sumber Air (Sungai)	<i>Software ArcMAP</i>	Untuk mengetahui jarak bangunan dari sumber air (sungai)
5	Jarak Bangunan dari Jalan Utama	<i>Software ArcMAP</i>	Untuk mengetahui jarak bangunan dari jalan utama
6	Kualitas Jalan	<i>Software Google Earth</i>	Untuk mengetahui kualitas jalan
7	Tipe Bahan Bangunan	<i>Software Google Earth</i>	Untuk mengetahui tipe bahan bangunan

Sumber: Penulis, 2023.

2. 3 Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data dalam penelitian ini meliputi:

- A. Tahap pengolahan citra Sentinel-2A di *Software Google Earth Engine* dengan melakukan transformasi citra NDBI (*Normalized Difference Built-Up Index*) untuk memperoleh data

kepadatan bangunan di Kecamatan Kartasura tahun 2023.

- B. Tahap identifikasi jarak bangunan dari jalan utama menggunakan *tools geoprocessing buffer* pada *Software ArcMAP*, dimana jarak *buffer* yang disesuaikan dengan ketentuan pada jarak parameter jarak bangunan dari jalan utama. *Tools buffer* termasuk dalam *proxymity analysis* atau analisis kedekatan, analisis kedekatan merupakan bentuk analisis spasial dalam SIG yang dapat mengidentifikasi dan menghitung jarak antar fitur (Rivandi Y., & Santosa, P., 2018 dalam Sari, dkk., 2023)
- C. Tahap identifikasi tipe bahan bangunan menggunakan metode interpretasi pada *tools street view Software Google Earth Pro*.
- D. Tahap identifikasi jarak blok bangunan dari sumber air atau sungai menggunakan metode *tools geoprocessing buffer* pada *Software ArcMAP*, dimana jarak *buffer* yang disesuaikan dengan ketentuan pada parameter blok bangunan dari sumber air.
- E. Tahap identifikasi kualitas jalan pada penelitian ini berupa data sekunder yang didapat menggunakan *tools street view Software Google Earth Pro* untuk melihat kualitas jalan yang dapat dilihat pada *tools street view* tersebut, sedangkan data primer berupa data hasil survei lapangan untuk jalan yang tidak dapat dilihat melalui *tools street view*.
- F. Tahap identifikasi lebar jalan masuk menggunakan *tools ruler* pada *Software Earth Pro*, lalu *tools* tersebut dipilih meter dikarenakan menyesuaikan dengan ketentuan pada parameter lebar jalan masuk.
- G. Tahap identifikasi jarak kantor DAMKAR dari masing-masing blok bangunan menggunakan *tools ruler* pada *Software Earth Pro* dan *Buffer* pada *software ArcMAP*.
- H. Tahap validasi pada penelitian ini menggunakan metode membandingkan antara peta hasil penelitian dengan peta kerawanan *urban fire* yang didapat dari BPBD Kabupaten Sukoharjo Tahun 2023. Metode yang serupa juga dilakukan oleh Santoso dalam penelitiannya pada tahun 2017 untuk membandingkan antara hasil penelitian berupa peta zona nilai tanah untuk menentukan nilai objek pajak berdasarkan harga pasar di Kecamatan Tingkir Kota Salatiga dengan data NJOP tanah Kecamatan Tingking Kota Salatiga tahun 2014 dari Dinas Pendapatan Pengelolaan Keuangan dan Aset Daerah (DPPKAD) Kota Salatiga.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Persebaran Kerawanan *Urban Fire*

Hasil skoring total tujuh parameter yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan dominan blok bangunan hasil digitasi memiliki skor total 12-16 atau termasuk dalam klasifikasi sedang sehingga hal ini menyebabkan hasil penelitian juga didominasi oleh klasifikasi sedang. Perhitungan skoring dilakukan menggunakan *tools field calculator Software ArcMAP*. Berikut

disajikan hasil pengolahan skoring total, keterangan klasifikasi, dan luasnya:

BLOK_PmkM	FID	WADMKC	P_Jarak_Su	P_J_DMKR	P_J_JRAYA	P_Kualitas	P_LBR_JL	P_TIPE	P_NDBI	SKOR_TOTAL	KETERANGAN	LUAS
0	0	Kartasura	3	3	3	1	1	1	3	15	SEDANG	0.023726
1	1	Kartasura	3	3	1	1	1	1	3	13	SEDANG	0.013442
2	2	Kartasura	3	3	3	1	2	1	3	16	SEDANG	0.003007
3	3	Kartasura	2	3	1	1	1	1	3	12	SEDANG	0.015431
4	4	Kartasura	3	3	1	1	1	1	3	13	SEDANG	0.056785
5	5	Kartasura	1	3	2	2	1	1	2	12	SEDANG	0.009067
6	6	Kartasura	2	3	1	1	1	1	2	11	RENDAH	0.030427
7	7	Kartasura	2	3	1	1	1	1	2	11	RENDAH	0.033759
8	8	Kartasura	2	3	1	1	1	1	2	11	RENDAH	0.006183
9	9	Kartasura	2	3	2	1	1	1	2	12	SEDANG	0.013042
10	10	Kartasura	3	3	1	1	1	1	1	11	RENDAH	0.021955
11	11	Kartasura	3	3	3	1	1	1	2	14	SEDANG	0.017097
12	12	Kartasura	3	3	3	1	1	1	1	13	SEDANG	0.017302
13	13	Kartasura	3	3	3	1	1	1	1	13	SEDANG	0.013594
14	14	Kartasura	3	3	3	1	1	1	2	14	SEDANG	0.016548
15	15	Kartasura	3	3	3	1	1	1	2	14	SEDANG	0.011228
16	16	Kartasura	3	3	3	1	1	1	2	14	SEDANG	0.009794
17	17	Kartasura	3	3	3	1	1	1	2	14	SEDANG	0.017574
18	18	Kartasura	3	3	3	1	1	1	2	14	SEDANG	0.018976
19	19	Kartasura	3	3	2	1	1	1	2	13	SEDANG	0.021232
20	20	Kartasura	3	3	1	1	1	1	2	12	SEDANG	0.005796
21	21	Kartasura	3	3	1	1	1	1	2	12	SEDANG	0.022803
22	22	Kartasura	1	3	2	1	1	1	2	11	RENDAH	0.015696
23	23	Kartasura	1	3	1	1	1	1	2	10	RENDAH	0.018209
24	24	Kartasura	3	3	1	1	1	1	3	13	SEDANG	0.003758
25	25	Kartasura	3	3	3	1	2	1	2	15	SEDANG	0.006531
26	26	Kartasura	3	3	2	1	2	1	2	14	SEDANG	0.011728
27	27	Kartasura	3	3	3	1	2	1	3	16	SEDANG	0.004303
28	28	Kartasura	3	3	3	1	2	1	2	15	SEDANG	0.013724
29	29	Kartasura	3	3	3	1	2	1	2	15	SEDANG	0.001534
30	30	Kartasura	3	3	3	2	2	1	1	15	SEDANG	0.001883
31	31	Kartasura	3	3	2	2	2	1	2	15	SEDANG	0.003213
32	32	Kartasura	3	3	3	2	2	1	2	16	SEDANG	0.004232
33	33	Kartasura	3	3	2	2	2	1	2	15	SEDANG	0.003705
34	34	Kartasura	3	3	2	2	2	1	2	15	SEDANG	0.006194
35	35	Kartasura	3	3	1	1	1	1	2	12	SEDANG	0.006692
36	36	Kartasura	3	3	3	2	2	1	2	16	SEDANG	0.003138
37	37	Kartasura	3	3	3	2	2	1	3	17	TINGGI	0.005185
38	38	Kartasura	3	3	2	2	2	1	3	16	SEDANG	0.004334

Gambar 1 Hasil Skoring Total Tujuh Parameter

Sumber: Penulis, 2023.

Keterangan:

Blok_PmkM = Blok bangunan.

P_Jarak_Su = Parameter jarak bangunan dari sungai.

P_J_DMKR = Parameter jarak bangunan dari DAMKAR.

P_J_JRAYA = Parameter jarak bangunan dari jalan raya.

P_Kualitas = Parameter kualitas bangunan.

P_LBR_JL = Parameter lebar jalan.

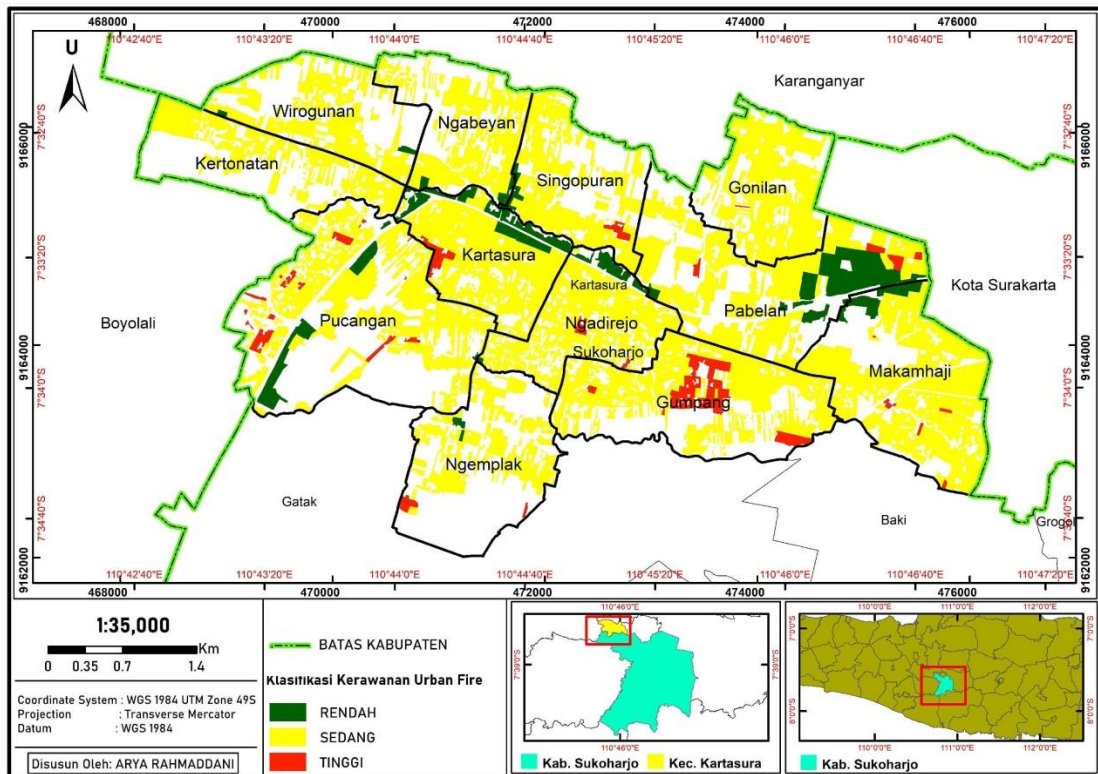
P_TIPE = Parameter tipe bahan bangunan.

P_NDBI = Parameter NDBI/kepadatan bangunan.

Hasil penelitian berupa peta kerawanan *urban fire* menunjukkan bahwa Kecamatan Kartasura didominasi oleh kerawanan klasifikasi sedang yang disajikan warna kuning (lihat gambar 2). Pada peta hasil penelitian juga menunjukkan warna hijau dan merah keberadaannya lebih sedikit, warna hijau merupakan klasifikasi kerawanan rendah dan warna merah merupakan klasifikasi kerawanan tinggi. Peta kerawanan *urban fire* Kecamatan Kartasura menunjukkan di semua desa terdapat wilayah yang tidak teridentifikasi tiga klasifikasi kerawanan yang disajikan dengan warna putih. Hal tersebut disebabkan wilayah yang disajikan warna putih merupakan wilayah non bangunan, meliputi sawah, lahan kosong, lapangan, dan semak belukar. Disisi lain, wilayah non bangunan tersebut bukan objek dalam penelitian ini berupa bangunan yang berada di Kecamatan Kartasura. Keberadaan wilayah yang disajikan warna putih juga menunjukkan bahwa

semakin sedikit wilayah warna putih maka dapat disimpulkan bawah wilayah tersebut memiliki kepadatan bangunan yang tinggi, hal ini dapat dilihat pada gambar 2, wilayah tersebut salah satunya adalah Desa Kartasura. Begitu juga sebaliknya, semakin banyak wilayah yang disajikan warna putih maka semakin rendah kepadatan bangunan di wilayah tersebut, salah satunya adalah Desa Ngemplak.

Sebagai berikut disajikan peta kerawanan *urban fire* Kecamatan Kartasura:



Gambar 2. Peta Kerawanan *Urban Fire* Kecamatan Kartasura

Persebaran klasifikasi kerawanan sedang yang digambarkan dengan warna kuning cenderung lebih mendominasi dibandingkan dua klasifikasi kerawanan lainnya, rendah dan tinggi. Klasifikasi kerawanan rendah letaknya cenderung berada di wilayah yang berasosiasi dengan jalan raya yaitu Jl. Ahmad Yani dan Jl. Solo-Yogyakarta dan membentuk pola memanjang mengikuti jalan raya yang memiliki lebar lebih dari 6 meter. Wilayah tersebut antara lain Desa Pucangan, Kartasura, dan Ngadirejo.

Blok bangunan yang termasuk dalam klasifikasi kerawanan rendah cukup menonjol, blok bangunan tersebut antara lain Universitas Muhammadiyah Surakarta, RS. Orthopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta, RS. Islam Surakarta, dan RS. UNS yang berada di Desa Pabelan, hal ini disebabkan karena blok bangunan tersebut memiliki skor 1 atau rendah terhadap kerawanan *urban fire*. Sedangkan blok bangunan yang termasuk dalam klasifikasi tinggi dan cukup menonjol terhadap *urban fire* salah satunya berada di Desa Gumpang, blok bangunan tersebut merupakan industri.

Semua klasifikasi kerawanan *urban fire* di Kecamatan Kartasura sangat dipengaruhi oleh parameter yang digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan persebaran kerawanan *urban fire*. Pengaruh parameter tersebut dijelaskan dalam sub bab berikut:

3. 1. 1 Analisis Pengaruh Parameter terhadap Kerawanan Urban Fire

Salah satu parameter yang membuat semua blok bangunan termasuk dalam skor 3 atau tinggi adalah parameter jarak blok bangunan dengan kantor DAMKAR, hal ini dikarenakan seluruh blok bangunan hasil interpretasi di Kecamatan Kartasura tidak terjangkau oleh hasil *Buffer* DAMKAR dan dikarenakan tidak adanya DAMKAR di Kecamatan Kartasura. Lokasi DAMKAR yang dilakukan *Buffer* antara lain DAMKAR Kabupaten Boyolali, Sukoharjo, Kota Surakarta, dan Bandara Adi Soemarmo.

Jenis jalan di Kecamatan Kartasura tidak semuanya sama, terdapat jalan raya utama yang memiliki lebar lebih dari 6 meter antara lain Jl. Ahmad Yani, Jl. Semarang-Surakarta, dan Jl. Solo-Yogyakarta. Sehingga, blok bangunan yang berasosiasi langsung dengan ketiga jalan tersebut termasuk dalam klasifikasi lebar dengan skor 1 pada parameter lebar jalan masuk. Disisi lain, blok permukiman tersebut juga mudah diakses oleh DAMKAR, karena lebar jalannya sangat cukup untuk dilalui DAMKAR.

Lebar jalan yang kurang dari 3 meter secara tidak langsung akan mempersulit akses DAMKAR untuk menjangkau blok bangunan. Pada penelitian kali ini, lebar jalan yang kurang dari 3 meter paling banyak berada di pedesaan seperti Desa Ngemplak yang jauh dari wilayah perkotaan seperti Desa Kartasura.

Penentuan klasifikasi parameter kualitas jalan diklasifikasikan menjadi 3 antara lain tidak rusak maka akses mudah, cukup rusak maka akses agak mudah, dan rusak maka akses sulit. Ketiga klasifikasi tersebut ditentukan oleh penulis dengan menggunakan *tool street view* pada *software Google Earth Pro*. Jalan yang tidak beraspal dan berlubang di klasifikasikan rusak, jalan yang berbeton dan beraspal tetapi berlubang di klasifikasikan agak rusak, dan jalan yang beraspal tidak berlubang di klasifikasikan mudah.

Penentuan skor jarak blok bangunan dengan sumber air (sungai dan danau) dilakukan dengan cara *Buffer* sumber air sesuai kriteria Blok bangunan yang lokasinya berdekatan dengan sumber air maka akan memiliki skor 1 atau skor yang rendah terhadap kerawanan *urban fire*, dikarenakan ketika terjadi kebakaran di blok bangunan tersebut maka distribusi airnya mudah untuk cadangan ketika air yang dibawa DAMKAR sudah habis. Sedangkan blok bangunan yang jauh dari sumber air atau tidak terjangkau oleh hasil *Buffer* maka semakin meningkatkan kerawanan *urban fire*, dikarenakan lokasi blok bangunan nya jauh dari sumber air.

Klasifikasi kerawanan rendah letaknya cenderung berasosiasi dengan jalan raya sehingga aksesnya mudah terjangkau oleh pemadam kebakaran (DAMKAR) dan termasuk dalam klasifikasi dekat (< 50 m) dengan skor 1 pada parameter jarak blok bangunan dengan jalan raya, disisi lain jalan raya tersebut memiliki luas lebih dari enam meter sehingga memiliki skor 1 (lebar).

Pengisian skor parameter tipe bahan bangunan ditentukan dengan memanfaatkan *tools street view Software Google Earth Pro*, dengan *tools* tersebut maka terlihat tipe bahan bangunan. Hasil skoring menunjukkan bahwa di Kecamatan Kartasura dominan termasuk dalam klasifikasi tidak mudah dengan keterangan tipe bangunannya yaitu beton dan batu bata. Klasifikasi tipe bahan bangunan yang mudah terbakar adalah kayu. Bangunan yang memiliki struktur bangunan dari kayu cenderung sangat cepat menghantarkan api, sehingga bangunan yang terbuat dari kayu termasuk dalam klasifikasi mudah.

3. 2 Luas Klasifikasi Kerawanan *Urban Fire*

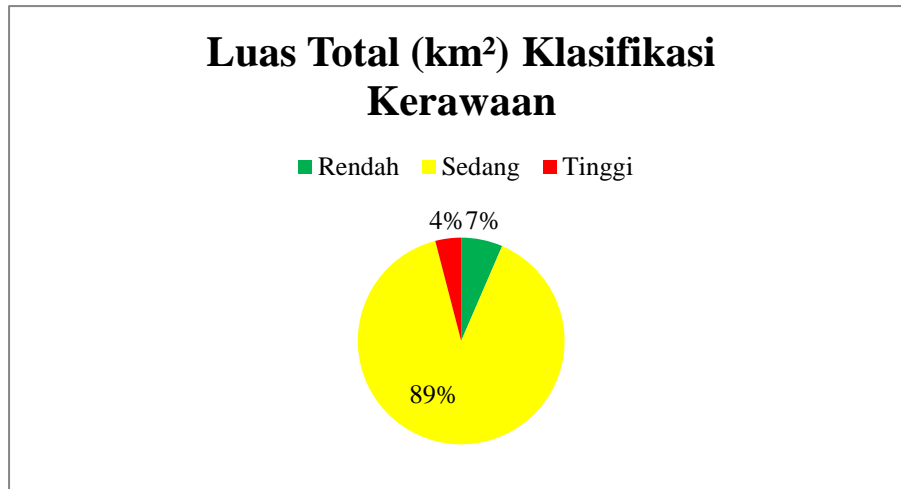
Kerawanan klasifikasi tinggi merupakan kelas paling kecil luasnya yaitu 0.5 km² (lihat tabel 3) dengan persentase 4%, pada tabel tersebut juga menunjukkan kerawanan klasifikasi sedang memiliki luas paling besar yaitu 11.1 km² dengan persentase 89 % dan klasifikasi rendah memiliki luas total 0.8 km² dengan persentase . Ketiga luas total masing klasifikasi kerawanan tersebut didapatkan menggunakan *tools calculate geometry* pada *software ArcMAP*. Berikut disajikan tabel luas total tiga klasifikasi kerawanan *urban fire* pada penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 3. Luas Total Klasifikasi Kerawanan

Klasifikasi Kerawanan	Luas total (Km²)
Rendah	0.8
Sedang	11.1
Tinggi	0.5

Sumber: Penulis, 2023.

Berikut disajikan diagram lingkaran yang memuat persentase dari tiga klasifikasi kerawanan *urban fire*:



Gambar 2. Diagram Lingkaran Persentase Klasifikasi Kerawanan

Sumber: Penulis, 2023.

Tabel 4 menunjukkan tidak semua desa memiliki semua klasifikasi kerawanan *urban fire*, desa yang memiliki tiga klasifikasi kerawanan (rendah, sedang, dan tinggi) antara lain Desa Singopuran, Pabelan, Makamhaji, Pucangan, dan Ngemplak. Sedangkan desa yang tidak memiliki tiga klasifikasi kerawanan atau hanya dua klasifikasi kerawanan antara lain Desa Wirogunan, Ngabeyan, Gonilan, Gumpang, dan Kertonatan.

Berikut disajikan tabel luas total tiga klasifikasi kerawanan di masing-masing desa:

Tabel 4. Luas Total Tiga Klasifikasi Kerawanan 12 Desa

Desa	Klasifikasi Kerawanan (km ²)			Persentase (%)		
	Rendah	Sedang	Tinggi	Rendah	Sedang	Tinggi
Wirogunan	0.01	0.6	-	1.24	5.4	0.0
Ngabeyan	0.06	0.3	-	7.46	2.7	0.0
Sigopuran	0.04	0.5	0.01	4.98	4.5	2.0
Gonilan	-	1.1	0.001	0.00	9.9	0.2
Pabelan	0.3	1.1	0.03	37.31	9.9	6.0
Makamhaji	0.08	1.4	0.01	9.95	12.6	2.0
Gumpang	-	1.3	0.2	0.00	11.7	39.9
Ngadirejo	0.1	1	0.1	12.44	9.0	20.0
Kartasura	0.1	1.1	0.03	12.44	9.9	6.0
Pucangan	0.1	1.5	0.1	12.44	13.5	20.0
Ngemplak	0.01	0.6	0.02	1.24	5.4	4.0
Kertonatan	0.004	0.6	-	0.50	5.4	0.0
TOTAL	0.804	11.1	0.501	100	100	100

Sumber: Penulis, 2023.

3. 2. 1 Analisis Luas Klasifikasi Kerawanan *Urban Fire*

Tabel 4 menunjukkan bahwa Desa Gumpang adalah desa yang memiliki klasifikasi kerawanan tinggi *urban fire* paling luas yaitu 0.2 km² atau 200 m² dengan persentase 39.9 %. Klasifikasi kerawanan sedang memiliki luas total tertinggi dibandingkan klasifikasi kerawanan rendah dan tinggi. Hal ini selaras antara hasil penelitian peta kerawanan *urban fire* (lihat gambar 2) dengan tabel luas total klasifikasi kerawanan (lihat tabel 4). 12 desa di Kecamatan Kartasura secara keseluruhan memiliki klasifikasi kerawanan sedang, Desa Puacangan merupakan desa yang memiliki klasifikasi kerawanan sedang terluas dibandingkan desa lainnya, luasnya yaitu 1.4 km² dengan persentase 13.5 %. Sedangkan Desa Ngabeyan merupakan desa yang memiliki klasifikasi sedang dengan luas terkecil yaitu 0.6 km² atau 600 m² dengan persentase 2.7 %. Disisi lain, Desa Pabelan merupakan desa yang memiliki klasifikasi kerawanan rendah terluas yaitu 0.3 km² atau 300 m² dengan persentase 37.3 %, hal ini menunjukkan bahwa Desa Pabelan merupakan desa yang paling aman terhadap *urban fire* dan sebaliknya Desa Gumpang merupakan desa yang rawan tinggi terhadap terjadinya *urban fire* jika dibandingkan desa lainnya di Kecamatan Kartasura.

3. 3 Validasi Hasil

Validasi hasil penelitian dilakukan dengan cara membandingkan hasil peta kerawanan *urban fire* Kecamatan Kartasura dari penulis dengan peta kerawanan *urban fire* Kabupaten Sukoharjo dari BPBD Kabupaten Sukoharjo, hal ini juga dilakukan oleh Faizana et al., 2015 untuk mevalidasi hasil penelitiannya dengan peta riwayat bencana tanah longsor di Kota Semarang.

Peta kerawanan *urban fire* Kecamatan Kartasura yang didapat dari BPBD Kabupaten Sukoharjo hanya terdapat satu klasifikasi di semua desa, yaitu sedang. Peta tersebut juga menunjukkan wilayah yang bukan lahan terbangun, seperti lahan kosong, lapangan, sawah, dan semak belukar termasuk ke dalam klasifikasi kerawanan sedang. Hal ini berbeda dengan peta kerawanan *urban fire* Kecamatan Kartasura yang menjadi hasil penelitian kali ini, dimana terdapat tiga klasifikasi kerawanan yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Disisi lain, hasil penelitian juga mempertimbangkan sebaran lahan terbangun yang didapatkan melalui metode digitasi oleh penulis untuk menentukan kerawanan *urban fire* di Kecamatan Kartasura.

Hasil validasi dari metode yang digunakan dalam penelitian ini tersebut menunjukkan peta hasil penelitian dapat dikatakan cukup sesuai dengan peta kerawanan *urban fire* dari BPBD Kabupaten Sukoharjo, hal ini dikarenakan peta hasil penelitian (lihat gambar 2) menunjukkan semua desa

memiliki klasifikasi kerawanan sedang yang disajikan warna kuning terlihat mendominasi dibandingkan klasifikasi kerawanan rendah dan tinggi. Disisi lain, berdasarkan perhitungan menggunakan *tools calculate geometry* pada *Software ArcMAP* juga menunjukkan klasifikasi kerawanan sedang merupakan klasifikasi terluas, yaitu 11.1 km² (lihat tabel 3) dan juga memiliki persentase terbesar yaitu 89%. Hal ini, selaras antara peta hasil penelitian yang didominasi klasifikasi kerawanan sedang dengan peta kerawanan *urban fire* dari BPBD Kabupaten Sukoharjo yang secara keseluruhan menunjukkan bahwa di Kecamatan Kartasura merupakan wilayah yang memiliki klasifikasi kerawanan sedang terhadap *urban fire*.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat dirumuskan berdasarkan hasil penelitian antara lain:

1. Semua desa termasuk dalam klasifikasi kerawanan tinggi, kecuali Desa Wirogunan, Kertonatan, dan Ngabeyan. Desa Gumpang merupakan desa dengan klasifikasi kerawanan tinggi terluas yaitu 0.2 km² dengan persentase 39.9 %. Desa Pebelan merupakan desa dengan klasifikasi kerawanan rendah terluas yaitu luas 0.3 km² dan persentase 37.3%. Sebaran tiga klasifikasi kerawanan di semua desa dipengaruhi oleh skor pada tujuh paramater yang digunakan dalam penelitian ini.
2. Total luas klasifikasi kerawanan tinggi adalah 0.5 km² dengan persentase 7% , klasifikasi kerawanan sedang adalah 11.1 km² dengan persentase 89%, dan klasifikasi kerawanan tinggi yaitu 0.8 km² dengan persentase 4%. Hal ini menunjukkan bahwa Kecamatan Kartasura didominasi oleh klasifikasi kerawanan sedang.

4.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian antara lain:

1. Perbaharuan pada penelitian selanjutnya yang serupa agar menggunakan data digitasi lahan terbangun terbaru, sehingga hasil yang didapat bersifat *update to date*.
2. Kantor pemadam kebakaran perlu ditambahkan di Kecamatan Kartasura, mengingat Kecamatan Kartasura merupakan wilayah perkotaan yang memiliki kepadatan bangunan dan penduduk tertinggi dibandingkan kecamatan lain di Kabupaten Sukoharjo.
3. Masyarakat lebih preventif terhadap persebaran kerawanan *urban fire* di Kecamatan Kartasura.

DAFTAR PUSTAKA

Ardiansyah, A., & Kardono, K. (2017). Sistem Informasi Geografis (Sig) Pemetaan Jaringan Pipa dan Titik Properti Pelanggan di PT Aetra Air Tangerang. *Jurnal Ilmiah FIFO*, 9(1), 81-89.

- Christiani, C., Tedjo, P., & Martono, B. (2014). Analisis Dampak Kepadatan Penduduk terhadap Kualitas Hidup Masyarakat Provinsi Jawa Tengah. *Serat acitya*, 3(1), 102.
- Darmawan, K., & Suprayogi, A. (2017). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Kabupaten Sampang menggunakan Metode Overlay dengan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 31-40.
- Faizana, F., Nugraha, A. L., & Yuwono, B. D. (2015). Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Kota Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, 4(1), 223-234.
- Herlambang, A. A., Purnomo, N. H., & SP, M. S. (2017). Tingkat Kerentanan Pemukiman Terhadap Potensi Bahaya Kebakaran di Wilayah Padat Penduduk di Kelurahan Peneleh Kecamatan Genteng Kota Surabaya. *Jurnal Swara Bhumi*, 4, 39-43.
- Hopipah, N., & Setiawan, H. (2022). Analisis Framing Pemberitaan Jabar Siaga Satu Rawan Bencana Alam pada Media Online Detik. com dan Kompas. com. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 3940-3948.
- Nining, W. O., Widayati, W., & Harimuddin, J. (2017). Kajian Risiko Bencana Kebakaran Permukiman di Kecamatan Mandonga Kota Kendari. *Jurnal Geografi Aplikasi Dan Teknologi*, 1(2), 2017.
- Permana, A. Y., Susanti, I., & Wijaya, K. (2019). Kerentanan Bahaya Kebakaran di Kawasan Kampung Kota. Kasus: Kawasan Balubur Tamansari Kota Bandung. *Jurnal Arsitektur ZONASI*, 2(1), 32. <https://doi.org/10.17509/jaz.v2i1.15208>
- Putri, N. A., Martono, M., Mawardi, M., Setyono, K. J., & Sukoyo, S. (2019). Analisis Sistem Proteksi Kebakaran sebagai Upaya Pencegahan Kebakaran. *Bangun Rekaprima: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa, Sosial dan Humaniora*, 5(2, Oktober), 59-69.
- Sari, D. N., Faridatussalam, S. R., Ma'sum, M. A., & Labiba, H. A. (2023). Spatial Analysis of E-Warong Distribution for Basic Food Social Assistance Program in Surakarta City. *Journal of Applied Geospatial Information*, 7(1), 787-795.