

ANALISIS SPASIOTEMPORAL KEJADIAN KEBAKARAN BANGUNAN DI KOTA SAMARINDA

Yaskinul Anwar¹, Iya Setyasih², Arif Risaldi³

^{1,2,3}Pendidikan Geografi, Universitas Mulawarman, Indonesia

yaskinul.anwar@fkip.unmul.ac.id¹, iyasetyasih@gmail.com², risaldiarif98@gmail.com³

ABSTRAK

Abstrak: Kota Samarinda merupakan wilayah yang rawan terhadap kejadian kebakaran. Dengan banyaknya kejadian kebakaran di Kota Samarinda maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui spasiotemporal kebakaran dan faktor yang mempengaruhi kejadian kebakaran bangunan di Kota Samarinda tahun 2016 - 2018. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif, dimana data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data tabular dan data spasial dari kejadian kebakaran dari dinas pemadam kebakaran Kota Samarinda tahun 2016 – 2018 serta survei lapangan untuk validasi data. Secara spasiotemporal kejadian kebakaran di Kota Samarinda fluktuatif setiap tahunnya di setiap kecamatan. Jika dilihat dari tingkat prosentase kebakaran tiap tahunnya sebagian besar kecamatan masuk kategori tinggi. Jika dilihat dari faktor penyebab kebakaran bangunan selama tahun 2016-2018 paling banyak disebabkan oleh korsleting listrik (97.4%). Kejadian kebakaran bangunan merupakan bencana yang dipengaruhi oleh faktor non alam yang menyebabkan tingginya kejadian kebakaran bangunan di Kota Samarinda.

Kata Kunci: Kebakaran Bangunan; Faktor Penyebab Kebakaran; Spasiotemporal.

***Abstract:** Samarinda City is an area that is prone to fire incidents. With the number of fire incidents in Samarinda City, this study aims to determine the spatiotemporal fires and the factors that influence the incidence of building fires in Samarinda City in 2016 - 2018. This study is a quantitative descriptive study, where the data used are tabular and spatial data from fire incidents Samarinda City fire department 2016 - 2018, as well as field surveys for data validation. Spatiotemporal fire incidence in Samarinda City fluctuates every year in every sub-district. When viewed from the percentage level of fires each year, most sub-districts are in the high category. When viewed from the factors causing building fires during 2016-2018, most of them were caused by electrical short circuits (97.4%). The incidence of building fires is a disaster that is influenced by non-natural factors that cause the high incidence of building fires in Samarinda City.*

***Keywords:** Building Fires; Factors Causing a Fire; Spatiotemporal.*



Article History:

Received: 16-04-2021

Revised : 28-08-2021

Accepted: 31-08-2021

Online : 11-09-2021



*This is an open access article under the
CC-BY-SA license*

A. LATAR BELAKANG

Api adalah suatu fenomena proses oksidasi antara 3 komponen yaitu bahan bakar, panas yang cukup untuk membuat benda terbakar, dan udara (oksigen) (Dinas Kebakaran Sukabumi, 2017). Ketiga komponen tersebut dikenal sebagai segitiga api atau diketahui sebagai kondisi yang dibutuhkan agar terciptanya api.

Ketiga unsur tersebut yaitu panas (*heat*), bahan bakar (*fuel*), dan oksigen yang disebut juga segitiga api (*triangle of fire*) (Dinas Kebakaran Sukabumi, 2017). Kondisi ini yang menjadikan pemicu kejadian kebakaran bangunan baik secara sengaja maupun tidak sengaja.

Kebakaran merupakan salah satu bentuk kecelakaan yang memerlukan perhatian khusus serta pencegahan (*preventive*) untuk mengurangi dan kalau bisa menghilangkan kemungkinan terjadinya kebakaran (Miranti, 2018). Kebakaran sering terjadi di Indonesia, data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana menyebutkan bahwa Jumlah kejadian kebakaran di Indonesia pada tahun 2018 mencapai 2,572 kejadian (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2018). Dengan jumlah total korban meninggal 4.814, dan fasilitas yang rusak berjumlah 106 fasilitas kesehatan, 1.736 fasilitas pendidikan rumah rusak berat 150.513, rusak sedang 39.815, dan rusak ringan 129,837. Kejadian kebakaran Kalimantan Timur di tahun 2018 mencapai 30 kejadian (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2018). Jumlah korban karena kebakaran bangunan tahun 2018 ini yang meninggal 1 dan 2 luka-luka dan fasilitas yang rusak berjumlah 1 fasilitas pendidikan, 68 rumah rusak berat 137 rusak sedang dan 348 rusak ringan (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2018). Salah satu kejadian kebakaran bangunan yang paling tinggi di Kalimantan Timur adalah di Kota Samarinda.

Berdasarkan data Dinas Pemadam Kebakaran Kota Samarinda kejadian kebakaran pada bangunan di Kota Samarinda dari tahun 2009-2018 mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2009 jumlah kejadian kebakaran bangunan di Kota Samarinda sebanyak 113 kejadian dengan kerugian material Rp. 40,8 miliar korban luka sebanyak 9 orang, dan korban meninggal sebanyak 2 orang (Badan Penanggulangan Bencana Daerah, 2018). Pada tahun 2017 jumlah kejadian kebakaran bangunan mengalami peningkatan sebanyak 2% dimana kebakaran mencapai 122 kejadian dengan kerugian material Rp. 9 triliun korban luka sebanyak 4 orang (Badan Penanggulangan Bencana Daerah, 2018). Pada tahun 2018 jumlah kejadian kebakaran terus mengalami peningkatan sebanyak 33% dimana kejadian mencapai 433 dengan kerugian material Rp. 71 triliun korban luka sebanyak 1 orang, dan korban meninggal sebanyak 15 orang. Kejadian kebakaran tersebut merupakan jumlah total kejadian kebakaran bangunan yang terjadi diseluruh Kota Samarinda (Badan Penanggulangan Bencana Daerah, 2018).

Penyebab kejadian kebakaran pada bangunan dapat disebabkan berbagai peristiwa. Jennings menjelaskan bahwa faktor-faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan kejadian kebakaran bangunan adalah lingkungan alam/fisik, aset bangunan, sosial, ekonomi, demografi, dan perilaku kejadian kebakaran. Guna melihat faktor-faktor ini perlu analisis spasiotemporal supaya dapat melihat penyebab yang sering mengakibatkan kebakaran bangunan. Penelitian kebakaran bangunan kebanyakan berfokus pada satu bangunan, penyebab serta mitigasi kejadian kebakaran yang tidak melihat bagaimana distribusi kejadian kebakaran bangunan secara spasial. Hal ini seperti penelitian sebelumnya terkait evaluasi sistem proteksi kebakaran bangunan baik hotel, rumah sakit ataupun bangunan bertingkat lainnya yang lebih menunjukkan pada fungsi sistem proteksi pada bangunan tersebut (Fitriyanti et al., 2012) (Kurniawan et al., 2014) (Muhammad & Gunawan, 2018). Banyak juga penelitian terkait mitigasi kebakaran bangunan seperti penelitian Karimah et al., (2016) terkait upaya peanggulangan kebakaran bangunan rumah sakit, serta penelitian Alzahra et al., (2016) terkait mitigasi non-struktural bangunan bertingkat. Selain itu terkait pengurangan dan pencegahan kebakaran bangunan dinas kebakaran Kota Samarinda telah melakukan

banyak upaya tetapi belum bisa mengurangi secara signifikan kejadian kebakaran bangunan (Andini et al., 2020). Sehingga perlu dianalisis kondisi lingkungan dan juga distribusi secara spasial kejadian kebakaran di Kota Samarinda.

Spasiotemporal (*Spatiotemporal*) adalah data yang setiap objek datanya berkaitan dengan objek lain dalam interaksi yang kompleks yang diambil dalam bentuk waktu (masa lalu, sekarang, dan masa depan) yang dibuat dalam model lingkungan. Hasil analisis data spasial sangat bergantung pada lokasi objek yang bersangkutan (objek yang sedang dianalisis). Analisis spasial juga dapat diartikan sebagai teknik - teknik yang digunakan untuk meneliti dan mengeksplorasi data dari perspektif keruangan. Analisis spasiotemporal untuk kebakaran bangunan jarang dilakukan dan untuk wilayah Kota Samarinda belum pernah sama sekali melakukan analisis ini, sehingga perlu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui spasiotemporal kebakaran dan faktor yang mempengaruhi kejadian kebakaran bangunan di kota samarinda tahun 2016 - 2018.

B. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah terutama data skunder terkait kejadian kebakaran bangunan serta factor penyebabnya. Data ini berasal dari Dinas pemadam kebakaran Kota Samarinda tahun 2016 - 2018.

Teknik pengambilan data yang digunakan adalah dokumentasi yang berupa dokumen data kebakaran bangunan Kota Samarinda dari tahun 2016-2018 yang dikeluarkan oleh Dinas pemadam kebakaran Kota Samarinda. Tahun tersebut diambil berdasarkan data kejadian kebakaran bangunan yang meningkat dari tiga tahun terakhir.

Analisis data kebakaran bangunan dilakukan dengan analisis tabular dan juga analisis dengan pemetaan berbasis sistem informasi geospasial. Selain itu juga dilakukan perhitungan prosentase kejadian kebakaran untuk melihat perubahan prosentase kejadian kebakaran tiap tahunnya. Untuk melihat prosentase kejadian kebakaran menggunakan pendekatan sebagai berikut:

$$\text{Persentase Kejadian Kebakaran Bangunan} = \frac{\text{Kejadian Kebakaran Bangunan Di kecamatan}}{\text{Kejadian Kebakaran Bangunan Di seluruh Wilayah Kota Samarinda}} \times 100\%$$

Sumber : Pedoman Umum Pengkajian Resiko Bencana, (2012)

Sedangkan alat ukur variabel kejadian kebakaran bangunan menggunakan pedoman seperti pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Alat Ukur Variabel Kejadian Kebakaran Bangunan

Variabel	Cara ukur	Alat Ukur	Hasil ukur
Kejadian Kebakaran Bangunan	Data sekunder dari Damkar Kota Samarinda	Laporan kejadian kebakaran di Kota Samarinda tahun 2016-2018	Rendah (<2% di wilayah setempat) Sedang (2-5% di wilayah setempat, Tinggi (>5% di wilayah setempat)

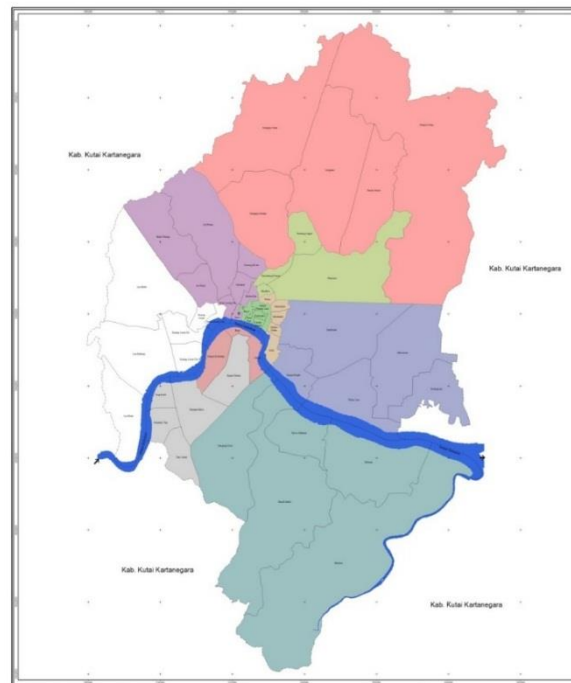
Sumber : Pedoman Umum Pengkajian Resiko Bencana, (2012)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Samarinda yang secara astronomis terletak pada posisi 117°03'00" sampai dengan 117°18'14" Bujur Timur (BT) dan 00°19'02" sampai dengan 00°42'34" Lintang Selatan (LS). Kota Samarinda merupakan Ibukota Provinsi Kalimantan Timur, yang wilayahnya dikelilingi dan berbatasan langsung dengan Kabupaten Kutai Kartanegara. Kota Samarinda memiliki luas wilayah sebesar 718 km². Luasan ini hanya sebesar 0,56 persen dari luas Provinsi Kalimantan Timur. Kota Samarinda merupakan wilayah terkecil ketiga setelah Kota Bontang dan Kota Balikpapan.

Wilayah Kota Samarinda memiliki 10 (sepuluh) kecamatan, yaitu: Samarinda Ulu, Samarinda Utara, Samarinda Ilir, Samarinda Seberang, Palaran, Sungai Kunjang, Sambutan, Samarinda Kota, Loa Janan Ilir, dan Sungai Pinang dari 10 kecamatan tersebut tercatat 59 kelurahan yang terbagi menjadi lingkungan yang lebih kecil yakni sebanyak 1.979 Rukun Tetangga (RT) seperti terlihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Peta Administrasi Kota Samarinda

2. Spasiotemporal Kejadian Kebakaran Bangunan Kota Samarinda

Distribusi kejadian kebakaran di Kota Samarinda ini diperoleh dari data kejadian kebakaran tahun 2016-2018 dan dianalisis menggunakan rumus prosentase kejadian kebakaran bangunan. Adapun hasil analisis prosentase kejadian kebakaran bangunan di Kota Samarinda mulai tahun 2016-2018 dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Distribusi Kejadian Kebakaran Bangunan di Kota Samarinda Tahun 2016-2018

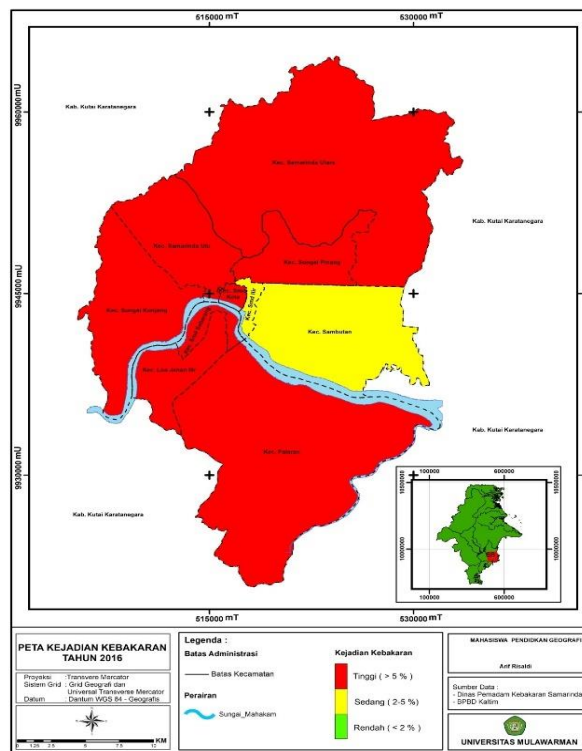
No	Kecamatan	Kejadian Kebakaran Bangunan						Jumlah
		2016		2017		2018		
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%	
1	Samarinda Utara	6	9%	6	12%	41	12%	53
2	Sungai Kunjang	9	14%	1	1.9%	53	22%	63
3	Samarinda Seberang	10	15%	6	12%	26	11%	42

No	Kecamatan	Kejadian Kebakaran Bangunan						Jumlah
		2016		2017		2018		
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%	
4	Lojanan Ilir	8	12%	10	21%	15	7%	33
5	Palaran	4	6%	4	8%	6	1.8%	16
6	Samarinda Ulu	8	12%	7	14%	52	52%	67
7	Sungai Pinang	9	14%	4	8%	14	6%	27
8	Sambutan	3	4%	3	6%	7	1.9%	13
9	Samarinda Ilir	3	4%	5	10%	8	3%	16
10	Samarinda Kota	4	6%	1	1.9%	18	7%	23
Jumlah		64		47		240		351

Sumber : Dinas Pemadam Kebakaran Kota Samarinda, 2016-2018

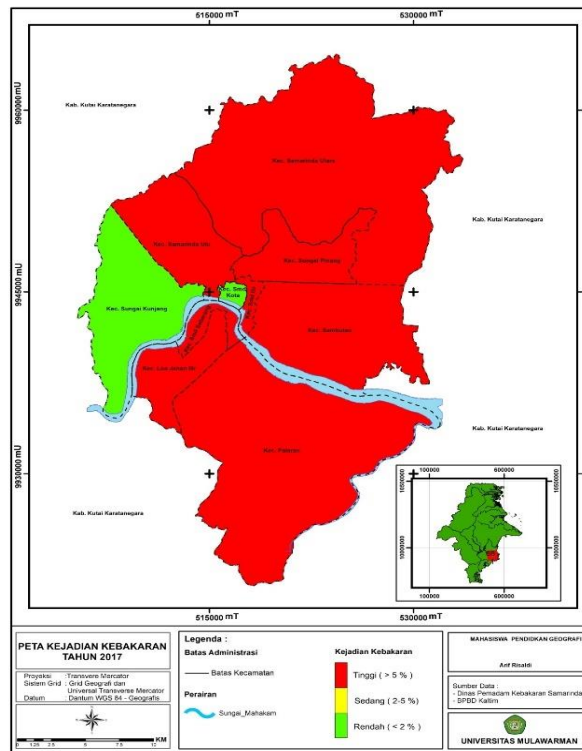
Berdasarkan hasil penelitian, kejadian kebakaran bangunan tahun 2016 yang paling tinggi terjadi di Kecamatan Samarinda Seberang dengan jumlah 10 kejadian. Sedangkan, pada tahun 2017 kejadian kebakaran bangunan yang paling tinggi terjadi di Kecamatan Loa Janan Ilir dengan jumlah 10 kejadian. Pada tahun 2018 kejadian kebakaran bangunan yang paling tinggi terjadi di Kecamatan Sungai Kunjang dengan 53 kejadian. Namun secara spasiotemporal hampir semua kecamatan masuk dalam kategori tinggi.

Kejadian kebakaran tahun 2016 secara spasial terlihat bahwa Kecamatan dengan frekuensi kejadian kebakaran bangunan yang tinggi terdapat di 9 kecamatan yaitu Kecamatan Samarinda Utara, Sungai Kunjang, Samarinda Seberang, Loa Janan Ilir, Palaran, Samarinda Ulu, Sungai Pinang dan Samarinda Kota seperti pada Gambar 2 berikut.



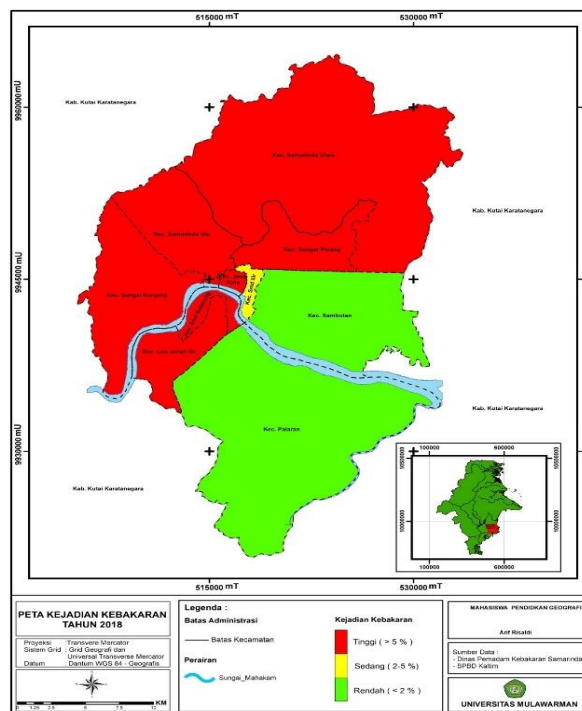
Gambar 2. Peta Prosentase Kejadian Kebakaran Bangunan Kota Samarinda Tahun 2016

Sedangkan di tahun 2017 terdapat di 8 kecamatan yaitu Kecamatan Palaran, Samarinda Seberang Loa Janan Ilir Samarinda Ulu, Sambutan, Sungai Pinang, Samarinda Utara, dan Samarinda Ilir dengan frekuensi kejadian kebakaran bangunan yang termasuk dalam kategori tinggi seperti pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Peta Prosentase Kejadian Kebakaran Bangunan Kota Samarinda Tahun 2017

Kejadian kebakaran tahun 2018 secara spasial terdapat 7 kecamatan yaitu Kecamatan Samarinda Seberang, Loa Janan Ilir, Samarinda Ulu, Sungai Kunjang, Sungai Pinang, Samarinda Utara, Samarinda Kota dengan frekuensi kejadian kebakaran bangunan yang termasuk dalam kategori tinggi seperti pada Gambar 4 berikut.

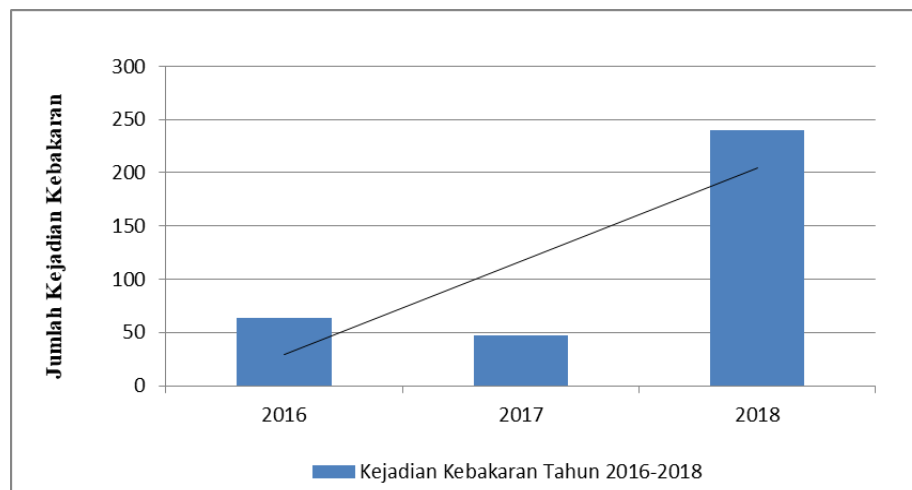


Gambar 4. Peta Prosentase Kejadian Kebakaran Bangunan Kota Samarinda Tahun 2018

Ditahun 2018 terdapat penurunan jumlah kecamatan yang tergolong pada frekuensi kejadian kebakaran bangunan yang tinggi dari dua tahun sebelumnya.

Meskipun wilayah Kota Samarinda selama 3 tahun secara spasial mengalami penurunan. Namun, secara jumlah kasus kejadian kebakaran bangunan dari tahun 2016-2018 mengalami peningkatan jumlah kejadian.

Kejadian kebakaran bangunan ini jika dilihat berdasarkan trend kejadian selama 3 tahun, menunjukkan peningkatan trend naik walupun kejadian kebakaran bangunan sangat fluktuatif tergantung faktor pemicu (Subagyo, 2015) seperti pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Grafik Trend Perkecamatan Kejadian Kebakaran Bangunan Di Kota Samarinda Tahun 2016-2018

Trend Kejadian Kebakaran Bangunan di Kota Samarinda tahun 2016-2018 Berdasarkan analisis yang telah dilakukan menunjukan bahwa kejadian kebakaran bangunan di Kota Samarinda tahun 2016-2018 hampir semua kecamatan masuk dalam kategori kejadian kebakaran yang tinggi. Trend kejadian kebakaran bangunan di Kota Samarinda mengalami fluktuatif dimana kejadian kebakaran bangunan pada tahun 2016 berjumlah 64 sedangkan pada tahun 2017 mengalami penurunan yaitu 47 kejadian dan pada tahun 2018 berbeda dengan dua tahu sebelumnya dimana kejadian kebakaran mengalami peningkatan signifikan sebanyak 240 kejadian. Jika melihat trend yang ada kejadian kebakaran bangunan di Kota Samarinda dari tahun ke tahun meningkat dan diperkirakan akan terus meningkat.

Jika dilihat dari kondisi tersebut Kota Samarinda merupakan wilayah yang rawan terhadap kejadian kebakaran. Kejadian kebakaran bangunan yang berfrekuensi tinggi pada umumnya hampir terjadi di semua wilayah di Kota Samarinda. Menurut Trisna frekuensi kejadian kebakaran pada suatu wilayah dapat menunjukkan kemungkinan bahaya kebakaran dapat terulang kembali di wilayah tersebut karena semakin tinggi frekuensi kebakaran pada suatu wilayah semakin tinggi kemungkinan wilayah tersebut mengalami kebakaran kembali.

3. Faktor Penyebab Kebakaran di Kota Samarinda Tahun 2016-2018

Kejadian kebakaran bangunan di Kota Samarinda disebabkan berbagai peristiwa. Menurut hasil penelitian pengelompokan faktor penyebab kebakaran dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Faktor Penyebab Kebakaran Bangunan di Kota Samarinda Tahun 2016-2018

No	Penyebab Kebakaran	2016		2017		2018		Σ	%
		Σ	%	Σ	%	Σ	%		
1	Kebocoran Gas	2	3%	0	0%	2	1%	4	1.2%
3	Korsleting Listrik	60	94%	47	100%	231	96%	338	97.4%
4	Puntung Rokok	1	1.5 %	0	0%	1	0.5%	2	0.6%
5	Dibakar Dengan Sengaja	1	1.5 %	0	0%	1	0.5%	2	0.6%
6	Korek Api	0	0%	0	0%	1	0.5%	1	0.3%
7	Lilin	0	0%	0	0%	2	1%	2	0.6%
8	Percikan Api	0	0%	0	0%	1	0.5%	1	0.3%
10	Petasan	0	0%	0	0%	1	0.5%	1	0.3%
	Jumlah	64	100%	47	100%	240	100%	351	100%

Sumber: Dinas Pemadam Kebakaran Kota Samarinda, 2016-2018

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa penyebab utama kebakaran bangunan di Kota Samarinda adalah karena adanya korsleting listrik (97.4%). Korsleting listrik adalah suatu pertemuan antara muatan arus listrik positif dengan muatan arus listrik negatif yang mengakibatkan hubungan arus pendek sehingga menimbulkan percikan-percikan api yang bisa berdampak pada rusaknya peralatan-peralatan elektronik ataupun kebakaran (Hidayawanti, 2018) (Subagyo, 2012). Menurut Setiyo, (2014) penyebab kebakaran tertinggi diakibatkan oleh korsleting listrik pada peralatan instalasi listrik terutama pada pemasangan instalasi listrik yang tidak sesuai standar PUIL (Persyaratan Umum Instalasi Listrik) dan instalasi listrik yang sudah berumur tua.

Sedangkan selain itu kebocoran gas selama 3 tahun hanya terjadi 4 kejadian (1.2%) dari total kejadian selama tiga tahun. Kebocoran gas sebagai penyebab kebakaran bangunan cukup minim karena dalam sistem gas sudah terdapat sistem pengamanan yang cukup bagus (Ismail et al., 2017). Untuk beberapa faktor lain memiliki prosentase dibawah 1% sebagai faktor penyebab kebakaran bangunan.

Salain beberapa faktor pada tabel 3, kondisi dari karakteristik dan aset-aset bangunan dapat berperan penting dalam kejadian kebakaran bangunan di Kota Samarinda. Dimana hampir semua kejadian kebakaran bangunan terjadi di daerah Permukiman padat atau kumuh. Kondisi wilayah tersebut sering terjadi pada wilayah yang yang bangunan rumahnya berbahan dasar kayu. Bahan dasar bangunan kayu merupakan salah satu bahan yang rentan terbakar (Jelita et al., 2015). Bangunan rumah berbahan dasar kayu ini merupakan bentuk rumah tradisional masyarakat di Kota Samarinda dengan bentuk rumah panggung.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Distribusi spasiotemporal kejadian kebakaran bangunan di Kota Samarinda dari tahun 2016 – 2018 cukup fluktuatif, tetapi rata-rata semua kecamatan termasuk dalam wilayah yang pernah menjadi wilayah dengan prosentase kejadian tinggi. Kejadian kebakaran bangunan ini paling banyak tiap tahun disebabkan oleh faktor korsleting listrik, tetapi bahan bangunan yang rerata dari kayu juga menjadi faktor tersendiri. Selain itu lokasi kebakaran terbanyak juga berada di daerah permukimannya padat kumuh, sehingga api cepat menyebar.

Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai permukiman padat dan kumuh dan sistem kelistrikan pada permukiman tersebut yang dapat memicu terjadinya

kebakaran bangunan. Selain itu perlu data yang lebih panjang guna memprediksi kejadian kebakaran bangunan disetiap wilayah di Kota Samarinda.

DAFTAR RUJUKAN

- Alzahra, V., Widjasena, B., & Suroto, S. (2016). Analisis Mitigasi Non Struktural Kebakaran Dalam Upaya Pencegahan Bencana Kebakaran Di Gedung Bertingkat Perkantoran X Jakarta. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, 4(3), 623–633.
- Andini, F. N., Anggraeiny, R., & Susilowati, T. (2020). Upaya Dinas Pemadam Kebakaran Dalam. *Journal Administrasi Negara*, 8(1), 8978–8990.
- Pedoman Umum Pengkajian Resiko Bencana, Pub. L. No. 2, 20 (2012). <https://bpbd.jogjakota.go.id/assets/instansi/bpbd/files/perka-no-2-tahun-2012-tentang-pedoman-umum-pengkajian-risiko-ben-2106.pdf>
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2018). *Info Bencana*. <https://www.bnpb.go.id/>
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah. (2018). *Data kebakaran tahun 2009-2018*.
- Dinas Kebakaran Sukabumi. (2017). *Teori Segitiga Api*. <https://dinasdamkar.sukabumikab.go.id>
- Dinas Pemadam Kebakaran Kota Samarinda. (2018). *Laporan Kebakaran Bangunan Kota Samarinda*.
- Fitriyanti, P. N. Q., Rivi, A., & Nurmayadi, D. (2012). Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung Hotel Bertingkat. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 01(01), 43–52.
- Hidayawanti, R. (2018). Upaya Tertib Listrik Terhadap Instalatur Kabel di daerah Padat Penduduk (Study Kasus Kec. Tambora). *Kilat*, 7(1), 24–29. <https://media.neliti.com/media/publications/269771-upaya-tertib-listrik-terhadap-instalatur-f4a49dee.pdf>
- Ismail, R. L., Endro, J., & Suryono, S. (2017). Rancang bangun sistem pengaman kebocoran gas LPG (Liquefied Petroleum Gas) menggunakan mikrokontroler. *Youngster Physics Journal*, 6(4), 368–376. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/eduel/article/view/4250>
- Jelita, S., Kurnia, D., & Sufianto, H. (2015). Tata Ruang Pasar Tradisional terhadap Kerentana Kebakaran Studi Kasus Pasar Tekstil Klewer. *Jurnal Arsitektur*, 5(1), 1–11. <http://arsitektur.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jma/article/view/329>
- Karimah, M., Kurniawan, B., & Suroto, S. (2016). Analisis Upaya Penanggulangan Kebakaran Di Gedung Bougenville Rumah Sakit Telogorejo Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, 4(4), 698–706.
- Kurniawan, A., Sugiyarto, & Laksito, B. (2014). Evaluasi Penerapan Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Rumah Sakit (Studi Kasus RS. Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta). *Matriks Teknik Sipil*, 2(4), 824–832. <http://matriks.sipil.ft.uns.ac.id/index.php/MaTekSi/article/view/286>
- Miranti, R. S. (2018). Penerapan Sistem Proteksi Aktif Dan Sarana Penyelamatan Jiwa Sebagai Upaya Pencegahan Kebakaran. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 2(1), 12–22.
- Muhammad, H. Z., & Gunawan, A. (2018). Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Hotel UNY 5 Lantai Di Yogyakarta. *Semesta Teknika*, 21(1), 65–71. <https://doi.org/10.18196/st.211212>
- Setiyo, B. (2014). Korsleting Listrik Penyebab Kebakaran Pada Rumah Tinggal Atau Gedung. *Edu Elekrika Journal*, 3(2), 17–21. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/eduel/article/view/4250>
- Subagyo, A. (2012). Antisipasi yang Diperlukan Terhadap Kebakaran Listrik pada Bangunan Gedung. *JTET*, 1(2), 8–15. <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/jtet/article/download/9/9>
- Subagyo, A. (2015). Cuaca Panas Berpengaruh Terhadap Terjadinya Kebakaran di Perumahan Padat Penduduk. *Orbith*, 11(3), 153–160.