

Penerapan Metode K-Means Clustering Terhadap Bencana Kebakaran Di Kota Samarinda

Wisnu Priyo Jatmiko¹, M. Gillang Ramadhani², M. Gilang Romadhon³,
Gilang Adhmadani⁴, Rahmad Fardian⁵, Wawan Joko Pranoto⁶

¹⁻⁶Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Jl. Ir. H. Juanda No.15, Sidodadi, Kec.Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75124

Email: 2111102441032@umkt.ac.id¹, 2111102441003@umkt.ac.id², 2111102441014@umkt.ac.id³,
2111102441015@umkt.ac.id⁴, 2111102441033@umkt.ac.id⁵, wjp337@umkt.ac.id⁶

Abstract. Fire is a disaster that cannot be predicted when it will occur and where it will occur, it's just that densely populated areas are areas that are vulnerable to the danger of fire. Fire disaster in Samarinda City. Data obtained from the Samarinda City Fire and Rescue Service are fire incidents from 2021 to 2023. In 2021 there were 230 fire incidents, in 2022 there were 209 fires, in 2023 there were 99 fires. so this city is one of the cities that experiences the most fires on the island of Kalimantan. Several supporting facilities and infrastructure owned by the Samarinda City Fire and Rescue Department, such as hydrants and fire extinguishing posts, have been increased in number. This research functions to group fire data per year using the k-means clustering algorithm.

Keywords: K-Means Clustering, City, Fire.

Abstrak. Kebakaran adalah salah satu bencana yang tidak dapat diprediksi kemungkinan kapan terjadinya dan dimana akan terjadi, hanya saja pemukiman padat merupakan wilayah yang rentan akan bahaya kebakaran. Bencana kebakaran di Kota Samarinda Data yang didapat dari Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Samarinda adalah kejadian kebakaran dari tahun 2021 hingga tahun 2023. Pada tahun 2021 terdapat 230 kejadian kebakaran, pada tahun 2022 ada 209 kebakaran, pada tahun 2023 terdapat 99 kebakaran. sehingga kota ini menjadi salah satu kota yang paling sering mengalami kebakaran di Pulau Kalimantan. Beberapa sarana dan prasarana pendukung yang dimiliki oleh Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Samarinda seperti hidran dan posko pemadam kebakaran sudah diperbanyak jumlahnya. penelitian ini berfungsi untuk mengelompokkan data kebakaran per tahun menggunakan algoritma k-means clustering.

Kata kunci: K-Means Clustering, Kota, Kebakaran.

PENDAHULUAN

Kebakaran sebagai bencana alam atau insiden manusia telah menjadi tantangan serius dalam dinamika perkotaan. Fenomena kebakaran di kota merupakan kejadian yang kompleks dan berpotensi merugikan, mengancam kehidupan manusia, harta benda, serta keberlanjutan lingkungan. Kota Samarinda sebagai pusat kegiatan ekonomi, sosial, dan budaya, rentan terhadap risiko kebakaran akibat kerapatan penduduk, keragaman aktivitas, dan keberagaman infrastruktur. Kebakaran di kota Samarinda tidak hanya menyiratkan kerugian materil, tetapi juga mengakibatkan dampak signifikan terhadap kesejahteraan sosial dan psikologis masyarakat yang terkena. Kehilangan tempat tinggal, tempat usaha, dan aset berharga dapat memicu krisis ekonomi dan merusak jaringan sosial. Bencana kebakaran di Kota Samarinda Data yang didapat dari Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Samarinda adalah kejadian kebakaran dari tahun 2021 hingga tahun 2023. Pada tahun 2021 terdapat 230 kejadian

kebakaran, pada tahun 2022 ada 209 kebakaran, pada tahun 2023 terdapat 99 kebakaran. sehingga kota ini menjadi salah satu kota yang paling sering mengalami kebakaran di Pulau Kalimantan. Beberapa sarana dan prasana pendukung yang dimiliki oleh Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Samarinda seperti hidran dan posko pemadam kebakaran sudah diperbanyak jumlahnya.

KAJIAN TEORITIS

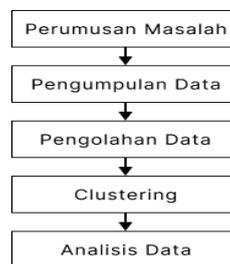
Kebakaran adalah situasi dimana bangunan pada suatu tempat seperti rumah/pemukiman, pabrik, pasar, Gedung dan lain-lain dilanda api yang menimbulkan korban dan/atau kerugian. Kebakaran merupakan bencana yang lebih banyak disebabkan oleh kelalaian manusia (human error) dengan dampak kerugian harta benda, stagnasi atau terhentinya usaha, terhambatnya perekonomian dan pemerintahan bahkan menimbulkan korban jiwa.

Kebakaran umumnya disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor alam dan faktor kelalaian manusia. Kebakaran yang termasuk dalam faktor alam biasanya merupakan ancaman ikutan yang ditimbulkan akibat adanya ancaman lain. Sedangkan kebakaran akibat kelalaian manusia adalah bentuk ancaman yang disebabkan tidak adanya kewaspadaan dalam menggunakan peralatan yang dapat menimbulkan api.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini menggunakan metode klustering data mining, dengan kerangka kerja sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Menentukan rumusan masalah untuk menjadi objek penelitian. Perumusan masalah dilakukan untuk mendapatkan solusi terkait objek penelitian dan langkah penyelesaian dalam pemecahan masalah. Dengan adanya gambaran tentang lingkup masalah yang diteliti terkait data kebakaran per tahun di kota samarinda diharapkan dapat membuat penelitian menjadi

terarah. Pengumpulan data dalam penelitian ini diambil dari data Dinas Pemadam Kebakaran & Penyelamatan Di Kota Samarinda Dalam proses pengolahan data terdapat 2 kluster yaitu; Tingkat banyaknya jumlah kebakaran dari Tingkat tertinggi, hingga Tingkat terendah. Tahap Clustering dalam penelitian ini adalah melakukan pengelompokan data menggunakan algoritma K-Means dengan beberapa kluster yang memiliki kesamaan dan kemiripan data.

Pada tahapan analisis data kepuasan mahasiswa terhadap layanan akademik menggunakan aplikasi Orange. Dimana *tool* di aplikasi ini cocok dan mudah dipahami untuk penelitian data mining.

Data Mining

Data mining merupakan suatu proses pengumpulan informasi penting dari suatu cluster atau sekumpulan data yang besar. Data mining melibatkan analisis statistik, pengolahan pola, dan pembelajaran mesin untuk mengidentifikasi dan mengekstrak informasi yang bermanfaat dari data. Teknik data mining menggunakan berbagai metode seperti klasifikasi, klustering, regresi, dan asosiasi. Sering kali, data mining diintegrasikan dengan teknologi lain seperti basis data, warehousing, dan sistem informasi untuk menghasilkan hasil yang efektif dan berkelanjutan.

Clustering

Clustering adalah salah satu metode dalam data mining yang mempartisi data ke dalam bentuk satu atau lebih cluster, sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan dalam satu cluster dan data yang mempunyai karakteristik berbeda dikelompokkan ke dalam cluster lain. Dari kluster atau kelompok yang didapat merupakan informasi yang bermanfaat bagi pengguna dalam proses pengambilan keputusan.

Algoritma K-Means

K-Means merupakan algoritma pengelompokan secara iteratif yang melakukan partisi untuk mengklasifikasikan atau mengelompokkan sejumlah besar objek. K-Means menjadi salah satu algoritma yang penting dalam data mining. Dalam penelitian ini dataset akan dikelompokkan berdasarkan tingkat kemiripan data. Terdapat 6 langkah dalam algoritma K-Means yaitu; (1) menyiapkan dataset, (2) menentukan jumlah kluster, (3) memilih titik centroid secara acak, (4) mengelompokkan data sehingga cluster dengan titik centroid dari setiap cluster, (5) memperbarui nilai titik centroid, dan (6) mengulangi langkah 3 sampai 5 hingga nilai dari titik centroid tidak berubah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama masa PKL di Dinas Pemadam Kebakaran & Penyelamatan Kota Samarinda sejumlah data kebakaran yang didapatkan di kantor dinas pemadam kebakaran yaitu data kebakaran dari tahun 2021 sampai dengan 2023 data yang berupa sebuah kejadian kebakaran di seluruh Kota Samarinda.

Hasil Data Bencana Kebakaran

Bencana kebakaran di Kota Samarinda ditangani oleh Petugas Kebakaran & Penyelamatan (Damkar) Kota Samarinda. Data yang didapat dari Kantor Dinas Pemadam & Penyelamatan adalah kejadian kebakaran dari tahun 2021 hingga tahun 2023. Pada tahun 2021 terdapat 230 kejadian kebakaran, pada tahun 2022 ada 209 kebakaran, pada tahun 2023 terdapat 99. Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 1 dan grafik berikut ini.

Tabel 1. Jumlah Kejadian Kebakaran per Tahun

Tahun	Jumlah Kejadian
2021	230
2022	209
2023	99

Pada tahun 2021 jumlah kejadian kebakaran terbanyak pada bulan mei dengan jumlah kebakaran sebanyak 30 kebakaran yang terjadi di kota samarinda dan untuk kejadian terendah terjadi pada bulan januari dengan total kejadian kebakaran sebanyak 13 kejadian. Pada tahun 2022 paling banyak kejadian kebakaran terjadi pada bulan mei dengan 38 kejadian kebakaran dan untuk terendah pada tahun 2022 terdapat pada bulan januari dengan total kejadian sebanyak 8 kejadian kebakaran. Untuk rata-rata kejadian kebakaran di kota Samarinda selama 3 Tahun terdapat pada bulan mei dengan rata-rata jumlah kejadian yaitu 29 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada table 2 dibawah ini.

Tabel 2. Jumlah Kebakaran Per Bulan

bulan	tahun			rata-rata
	2021	2022	2023	
januari	13	8	16	12.3333
februari	20	19	13	17.3333
maret	16	25	14	18.3333
april	20	20	17	19
mei	30	38	19	29
juni	22	15		18.5
juli	20	23		21.5
agustus	26	19		22.5
septembe	16	20		18
oktober	17	19		18
november	15	15		15
desember	25	18		21.5
Jumlah	240	239	79	186

Kejadian kebakaran, sejak tahun 2021 hingga tahun 2023 banyak terjadi di Kecamatan Samarinda ulu dengan jumlah rata-rata 36 , dan untuk Tingkat kejadian terendah terdapat pada Samarinda Ilir dengan rata-rata 9,6. Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dan gambar berikut ini.

Tabel 3. Jumlah Kejadian Per Kecamatan/Kelurahan

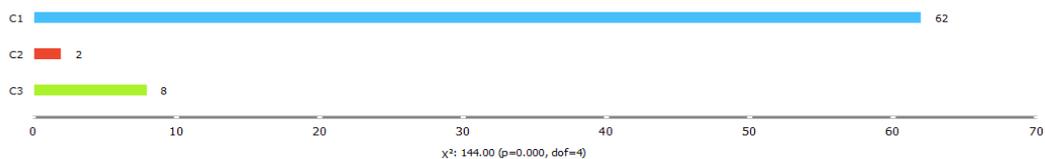
Nama Kecamatan/Kelurahan	Tahun			rata-rata
	2021	2022	2023	
samarinda kota	20	17	10	15.66666667
samarinda ilir	12	12	5	9.66666667
samarinda ulu	35	58	15	36
sambutan	17	12	4	11
samarinda utara	25	17	13	18.33333333
sungai pinang	28	15	11	18
sungai kunjang	31	24	15	23.33333333
samarinda sebrang	22	14	5	13.66666667
loajanan ilir	25	25	14	21.33333333
palaran	15	15	7	12.33333333
Jumlah	230	209	99	

Hasil Pengolahan Data Dalam Aplikasi Orange

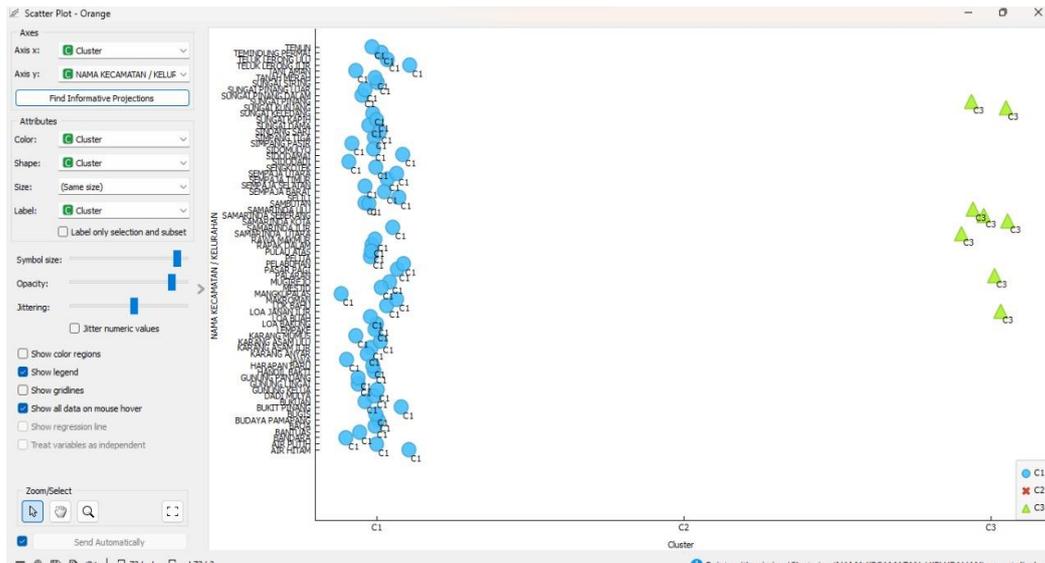
Setelah melakukan pengumpulan data, peneliti melakukan pengolahan data pada aplikasi orange guna untuk mengolah cluster tertinggi hingga cluster terendah untuk c1 adalah jumlah daerah yang terdampak kejadian kebakaran, c2 total keseluruhan kejadian kebakaran selama 3 tahun dari 2021/2023. c3 adalah jumlah kejadian di kecamatan/kelurahan Kota Samarinda lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah.

Cluster	Silhouette	2021	2022	2023	ITAL PER WILAYAH	NO	KECAMATAN / KELU...
1 C3	0.613201	0.08696	0.08134	0.1010	0.08736	A	SAMARINDA K...
2 C1	0.542989	0.03043	0.02392	0.0101	0.02416	1	PELABUHAN
3 C1	0.539682	0.01304	0.02871	0.0404	0.02416	2	KARANG MUM...
4 C1	0.54813	0.02174	0.000	0.0202	0.01301	3	PASAR PAGI
5 C1	0.547206	0.01739	0.00957	0.0202	0.01487	4	SUNGAI PINAN...
6 C1	0.550026	0.00435	0.01914	0.0101	0.01115	5	BUGIS
7 C1	0.518126	0.05217	0.05742	0.0505	0.05390	B	SAMARINDA ILIR
8 C1	0.550923	0.02174	0.00478	0.00	0.01115	6	PELITA
9 C1	0.550008	0.000	0.01435	0.0202	0.00929	7	SIDODAMAI
10 C1	0.543991	0.00870	0.03349	0.0202	0.02045	8	SIDOMULYO
11 C1	0.554499	0.00870	0.000	0.00	0.00372	9	SELILI
12 C1	0.551014	0.01304	0.00478	0.0101	0.00929	10	SUNGAI DAMA
13 C3	0.559143	0.15217	0.27751	0.1515	0.20074	C	SAMARINDA ULU
14 C1	0.549939	0.00870	0.02392	0.00	0.01301	11	AIR HITAM
15 C1	0.520567	0.03478	0.07656	0.0404	0.05204	12	AIR PUTIH
16 C1	0.54713	0.00870	0.00957	0.0303	0.01301	13	DADI MULYA
17 C1	0.538654	0.02609	0.02871	0.0303	0.02788	14	GUNUNG KELUA
18 C1	0.55366	0.00435	0.000	0.0101	0.00372	15	JAWA
19 C1	0.534012	0.02174	0.07656	0.00	0.03903	16	BUKIT PINANG
20 C1	0.540888	0.03043	0.02392	0.0202	0.02602	17	SIDODADI
21 C1	0.540765	0.01739	0.03828	0.0202	0.02602	18	TELUK LERONG...
22 C1	0.515186	0.07391	0.05742	0.0404	0.06134	D	SAMBUTAN
23 C1	0.543237	0.03478	0.01435	0.0202	0.02416	19	SAMBUTAN
24 C1	0.550947	0.01304	0.01435	0.00	0.01115	20	MAKROMAN
25 C1	0.550053	0.00435	0.00957	0.0202	0.00929	21	SUNGAI KAPIH
26 C1	0.549999	0.02174	0.00957	0.00	0.01301	22	PULAU ATAS
27 C1	0.554474	0.000	0.00957	0.00	0.00372	23	SINDANG SARI
28 C3	0.527149	0.10870	0.08134	0.1313	0.10223	E	SAMARINDA U...
29 C1	0.542911	0.02609	0.000	0.0404	0.01859	24	SEMPAJA UTARA
30 C1	0.556145	0.000	0.000	0.00	0.000	25	SEMPAJA BARAT
31 C1	0.539776	0.03478	0.01435	0.0303	0.02602	26	SEMPAJA TIMUR
32 C1	0.537344	0.02609	0.04306	0.0202	0.03160	27	SEMPAJA SELA...
33 C1	0.448077	0.00435	0.00957	0.0202	0.01115	28	LEMPAKE

Gambar 2. Data Yang Dimasukkan Ke Dalam Aplikasi Orange



Gambar 3. Grafik Cluster Tingkat Tinggi Rendah Kebakaran



Gambar 4. Grafik Penyebaran Cluster

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian ini Kota Samarinda menjadi salah satu kota yang paling sering mengalami kebakaran di Pulau Kalimantan. Pada tahun 2021 terdapat 230 kejadian kebakaran, pada tahun 2022 ada 209 kebakaran, pada tahun 2023 terdapat 99 kebakaran. Kebakaran umumnya disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor alam dan faktor kelalaian manusia. Dengan menggunakan metode K-means Clustering untuk mengelompokkan data kebakaran menggunakan aplikasi orange menjadi 3 cluster yaitu c1,c2, dan c3 untuk c1 merupakan jumlah kejadian kebakaran pada daerah, untuk c2 jumlah keseluruhan kejadian kebakaran pada Kota Samarinda, dan c3 total jumlah kejadian kebakaran pada Kecamatan/Kelurahan di Kota Samarinda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama-tama, terima kasih kepada WAWAN JOKO PRANOTO,S.KOM, M.TI sebagai pembimbing yang penuh dedikasi. Terima kasih atas bimbingan, arahan, dan dorongan yang diberikan selama proses penelitian. Keberhasilan penelitian ini tidak terlepas dari bimbingan yang berharga.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Wisnu,Gilang,Gilang ,Rahmad,Gillang yang telah berkontribusi secara langsung dalam pengumpulan data dan analisis. Kerjasama tim yang solid telah memberikan warna positif pada penelitian ini. Tidak lupa, terima kasih kepada Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan di Kota Samarinda yang bersedia menerima dan

membimbing kami selama kegiatan PKL berlangsung serta memberika pengalaman baru di dunia kerja serta Kontribusi mereka sangat berarti dalam menyediakan data yang diperlukan.

Akhir kata, terima kasih kepada keluarga dan teman-teman yang senantiasa memberikan dukungan moral selama proses penulisan jurnal ini. Semua bantuan dan dukungan yang diberikan oleh semua pihak ini sangat berarti bagi kesuksesan penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR REFERENSI

- Can, A., Haskar, E., & Farda, N. F. (2023). *EFEKTIVITAS PELAKSANAAN PANCA DHARMA KEBAKARAN UNTUK PENGENDALIAN KEBAKARAN DI KOTA PAYAKUMBUH*. 1(2).
- Dhewayani, F. N., Amelia, D., Alifah, D. N., Sari, B. N., & Jajuli, M. (2022). Implementasi K-Means Clustering untuk Pengelompokkan Daerah Rawan Bencana Kebakaran Menggunakan Model CRISP-DM. *Jurnal Teknologi dan Informasi*, 12(1), 64–77. <https://doi.org/10.34010/jati.v12i1.6674>
- Dhewayani, F. N., Amelia, D., Alifah, D. N., Sari, B. N., & Jajuli, M. (2022). Implementasi K-Means Clustering untuk Pengelompokkan Daerah Rawan Bencana Kebakaran Menggunakan Model CRISP-DM. *Jurnal Teknologi dan Informasi*, 12(1), 64–77. <https://doi.org/10.34010/jati.v12i1.6674>
- Exasanti, D., & Jananto, A. (n.d.). Analisa Hasil Pengelompokan Wilayah Kejadian Non-Kebakaran Menggunakan Agglomerative Hierarchical Clustering pada Dinas Pemadam Kebakaran Kota Semarang. 15(2).
- Fattahanisa, A., Ristawati, A., Widiyatni, H., & Purwiyono, T. T. (2022). PENINGKATAN KETERAMPILAN WARGA CLUSTER VENEZIA PARUNG PANJANG TERHADAP PENANGGULANGAN KEBAKARAN DI RUMAH. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia (JAMIN)*, 4(2). <https://doi.org/10.25105/jamin.v4i2.14027>
- Herayanti, L. (n.d.). *STRATEGI DINAS PEMADAM KEBAKARAN DALAM MENEKAN KASUS KEBAKARAN DI KOTA BEKASI PROVINSI JAWA BARAT*.
- Irawan, B., Sarkani, S., & Indarto, K. (2023). MITIGASI BENCANA KEBAKARAN KAWASAN PERKOTAAN. *Jurnal Kebijakan Publik*, 14(4), 476. <https://doi.org/10.31258/jkp.v14i4.8312>
- Kurnia Galuh, F., Aristriyana, E., & Hilman, M. (2023). IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA TERHADAP PETUGAS PEMADAM KEBAKARAN KOTA BANJAR DENGAN MENGGUNAKAN METODE JOB SAFETY ANALYSIS. *INTRIGA (Info Teknik Industri Galuh), Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, 1(1), 40–44. <https://doi.org/10.25157/intriga.v1i1.3598>

- 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>
- Pinem, D. E., & Sembiring, R. D. (n.d.). *ANALISIS KERAWANAN BENCANA KEBAKARAN DI KOTA PEMATANGSIANTAR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS*.
- Pratiwi, T. A., Irsyad, M., & Kurniawan, R. (2021). Klasifikasi Kebakaran Hutan dan Lahan Menggunakan Algoritma Naïve Bayes (Studi Kasus: Provinsi Riau). *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (Justin)*, 9(2), 101. <https://doi.org/10.26418/justin.v9i2.42823>
- Puspitasari, N., Wati, M., & Septiarini, A. (n.d.). *Fuzzy C-Means untuk Klusterisasi Perkiraan Kerugian Bencana Kebakaran*.
- Septyandy, M. R., Syam, M. A., Sartika, S., & Barus, M. D. B. (2023). Optimalisasi Pemutakhiran Data Sarana dan Prasarana Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan Kota Samarinda Berbasis Sistem Informasi Geografis sebagai Upaya Pengurangan Risiko Bencana. *Jurnal Surya Masyarakat*, 6(1), 126. <https://doi.org/10.26714/jsm.6.1.2023.126-134>
- Tusyakdiah, H., Hasanah, I., Panggola, S. A., Permatasari, R., Widodo, E., Gustina, I., Dita, P. S., Nisa, F. K., Ani, H. M., Hartanto, W., Inneka, T., Astuti, D. A., Kurniati, N., Ardina, M., Rasyid, E., Setiabudiarto, R. A., Amalia, A., Husain, S. M., Aksani, M. L., ... Saputra, M. R. (2023). *IMPLEMENTASI METODE K-MEANS DAN K-MEDOIDS PADA PENGELOMPOKAN PROVINSI INDONESIA BERDASARKAN ASPEK PENDIDIKAN PEMUDA*. 3(1).