EXPLORE
Jurnal Sistem Informasi dan Telematika
(Telekomunikasi, Multimedia dan Informatika)

Penggunaan Metode Systematic Literature Review Pengelompokan Daerah Rawan Bencana Alam: Tren, Kumpulan Data, dan Pendekatan Algoritma

Ilsa Hidayat, Billy Hendrik
Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Magister Teknik Informatika
Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, Indonesia
Kota Padang, Indonesia
ilsahidayat2202@gmail.com, billy_hendrik@upiyptk.ac.id

Abstract- Grouping disaster-prone areas is an important aspect in disaster mitigation and planning. This study aims to analyze research trends, data sets used, and algorithmic approaches applied to. This research was carried out by understanding various articles that have been published in scientific journals from 2019 to 2025. By applying the Systematic Literature Review (SLR) approach based on the PICOC framework and applying the PRISMA data search strategy, a total of 50 articles were selected for analysis in order to answer 7 research questions related to the trend of the number of researches, types of disasters, research areas, data sources, software used, algorithms used and the most effective algorithms. The results of this study show that the research trend related to natural disasters in the period 2019 to 2023 has increased with a total of 15 studies. However, in the period 2023 to 2025, the number of studies shows a decrease. The most researched disaster was floods, with a total of 19 studies, while the most frequently used area as the object of research was West Java, with 10 studies focusing on the region. The most widely used data source in this study comes from the National Disaster Management Agency (BNPB), with a frequency of use of 7 studies. In terms of software, RapidMiner is the most widely used software by researchers, with a total of 11 users. The most commonly applied algorithm is the K-Means Clustering algorithm, with a usage percentage of 46%. Meanwhile, the algorithm with the highest accuracy rate is a combination of the K-Means algorithm and other algorithms, which achieves an accuracy rate of 98.53%. The study concluded that based on these findings, several recommendations were put forward for further research, including increasing the variety of analysis methods used and optimizing data integration in natural disaster modeling.

Keywords: Systematic Literature Review, disaster-prone areas, groupings, algorithms, research trends

Abstrak- Dalam melakukan pengelompokan daerah yang rawan bencana merupakan aspek penting dalam mitigasi dan perencanaan kebencanaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tren penelitian, kumpulan data yang digunakan, serta pendekatan algoritma yang diterapkan untuk. Penelitian ini dilakukan dengan memahami berbagai artikel yang telah dipublikasikan dalam jurnal ilmiah sejak tahun 2019 sampai 2025. Dengan menerapkan pendekatan *Systematic Literature Review (SLR)* berbasis kerangka kerja *PICOC* dan menerapakan strategi pencarian data PRISMA, sebanyak 50 artikel terpilih untuk dianalisis supaya menjawab 7 pertanyaan penelitian terkait tren jumlah Penelitian, jenis bencana, wilayah penelitian, sumber data, software yang digunakan, algoritma yang digunakan serta algoritma paling efektif. Hasil penelitian ini menunjukkan tren penelitian terkait bencana alam dalam kurun waktu 2019 hingga 2023 mengalami peningkatan dengan total 15 penelitian. Namun, dalam periode 2023 hingga 2025, jumlah penelitian menunjukkan penurunan. Bencana yang paling banyak di teliti adalah banjir, dengan total 19 penelitian, sementara wilayah yang paling sering dijadikan objek penelitian adalah Jawa Barat, dengan 10 penelitian yang berfokus pada wilayah tersebut. Sumber data yang paling banyak digunakan dalam penelitian ini berasal dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), dengan frekuensi penggunaan sebanyak 7 penelitian. Dari segi perangkat lunak, *RapidMiner* merupakan *software* yang paling banyak dimanfaatkan oleh peneliti, dengan total pengguna sebanyak 11 penelitian. Adapun algoritma yang paling sering diterapkan adalah algoritma *K-Means Clustering*, dengan persentase penggunaan sebesar 46%. Sementara itu, algoritma dengan tingkat akurasi tertinggi adalah kombinasi antara algoritma K-Means dan algoritma lainnya, yang mencapai tingkat akurasi sebesar 98,53%. Penelitian ini menyimpulkan berdasarkan temuan ini, beberapa rekomendasi diajukan untuk penelitian selanjutnya, termasuk peningkatan variasi metode analisis yang digunakan serta optimalisasi integrasi data dalam pemodelan bencana alam.

Kata Kunci: Systematic Literature Review, daerah rawan bencana, pengelompokan, algoritma, tren penelitian

EXPLORE : ISSN: 2087-2062, Online ISSN: 2686-181X / DOI: http://dx.doi.org/10.36448/jsit.v16i1.4198
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

1. Pendahuluan

Bencana alam termasuk fenomena yang semakin sering membahayakan hidup manusia, infrastruktur, dan lingkungan [1]. Bencana seperti gempa bumi, banjir, dan tanah longsor telah menjadi kejadian yang umum terjadi di berbagai belahan dunia, termasuk Indonesia [2]. Dampak yang ditimbulkan oleh bencana alam tidak hanya merusak infrastruktur secara cepat [3], tetapi juga dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti perubahan iklim dan cuaca [4]. Letak geografis Indonesia yang berada di antara tiga lempeng tektonik utama dunia serta iklim tropis menjadikan negara ini sangat rentan terhadap bencana alam [5], yang tidak hanya mengancam nyawa manusia tetapi juga memberikan dampak ekonomi yang signifikan [6]. Selain Indonesia, negara-negara seperti Jepang, India, dan Turki juga sering dilanda bencana alam, menunjukkan bahwa masalah ini bersifat global. Oleh karena itu, langkah-langkah mitigasi yang efektif dan berbasis teknologi inovatif sangat diperlukan untuk mengurangi risiko dan dampak bencana [7].

Dalam upaya mitigasi bencana, pengelompokan daerah rawan bencana alam menjadi langkah krusial [8]. Namun, meskipun banyak peneliti telah melakukan penelitian terkait hal ini, berbagai tantangan masih sering dihadapi. Misalnya, penelitian oleh Murdiaty dan rekannya menunjukkan bahwa akurasi pengelompokan daerah rawan bencana di beberapa wilayah masih tergolong rendah, terutama karena keterbatasan data yang tersedia [9]. Haojie dan rekannya juga mengatakan bahwa efektivitas kurang memadai, terutama penelitian tanah longsor termasuk kejadian geologi makroskopis, serta jaringan yang terlalu dalam dapat mengakibatkan deteksi yang kurang efektif [10]. Selain itu, sampel yang tersedia tidak mencukupi karena lokasi tanah longsor sering kali memiliki latar belakang objek yang kompleks, sehingga lebih kecil daripada area dengan flora, air, dan daerah pedesaan. Tantangan serupa juga ditemukan di negara-negara seperti India dan Turki . Di India penelitian oleh sul dan Patil [7], berusaha mengatasi tantangan dengan membandingkan algoritma *ML (LR, SVM, KNN, RF)* untuk memilih algoritma yang relevan dalam melihat factor yang mempengaruhi bencana. Sedang di Turki menyebutkan keterbatasan model Machine Learning dalam varian data yang berbeda dan tidak memberikan hasil yang akuran pada saat proses generalisasi data yang ditemukan oleh Elif Ozlem Yilmaz dan rekannya [11]. Di Indonesia, kasus serupa dilaporkan di beberapa daerah, seperti Jawa Barat dan Sulawesi [12]. Kurangnya konsistensi dalam penggunaan kumpulan data dan pendekatan algoritma sering kali menjadi penyebab utama dari masalah ini [13]. Sistem pengumpulan data yang terfragmentasi dan kurang terintegrasi juga menghambat upaya pengelompokan yang akurat. Padahal, pengelompokan daerah rawan bencana yang akurat dan terperinci sangat penting untuk merancang strategi mitigasi bencana yang efektif [14]. Tanpa data yang komprehensif dan pendekatan algoritma yang tepat, upaya mitigasi bencana berisiko menjadi tidak tepat sasaran, sehingga meningkatkan banyak kerugian dan korban jiwa [15].

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengidentifikasi pola persebaran daerah rawan bencana dengan menggunakan berbagai metode analisis data. Salah satu pendekatan yang semakin banyak digunakan adalah *Systematic Literature Review (SLR)*, yang memungkinkan para peneliti untuk mengidentifikasi tren penelitian, kumpulan data yang digunakan, serta algoritma yang diterapkan dalam pengelompokan daerah rawan bencana [16]. Metode ini bertujuan untuk merangkum dan menganalisis berbagai studi terdahulu guna memperoleh pemahaman yang lebih mendalam terkait strategi yang paling efektif dalam pemetaan daerah rawan bencana [17]. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan algoritma seperti *K-Means Clustering, Fuzzy C-Means, DBSCAN,* dan sistem informasi geografis (SIG) telah memberikan hasil yang lebih akurat dalam mengelompokkan wilayah rawan bencana [18]. Namun, masih terdapat keterbatasan dalam standar metodologi dan ketersediaan data yang digunakan dalam penelitian-penelitian tersebut.

Berdasarkan permasalahan yang telah di jelaskan, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan metode *Systematic Literature Review* dalam pengelompokan daerah rawan bencana alam. Dengan menelaah tren penelitian, sumber data yang digunakan, serta pendekatan algoritma yang diterapkan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi pengembangan strategi mitigasi bencana yang lebih akurat dan berbasis data. Selain itu, hasil kajian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya serta mendukung pengambilan keputusan dalam kebijakan kebencanaan di masa depan.

2. Metodologi

A. Systematic Literature review

Sistematic Literature Review (SLR) merupakan Teknik yang digunakan dalam studi ini untuk menemukan dan menggabungkan berbagai pendekatan yang telah dikembangkan dalam penanganan bencana alam [19]. SLR merupakan suatu prosedur sistematis untuk menemukan, mengevaluasi, dan menginterpretasikan semua temuan penelitian yang relevan dengan tujuan menciptakan jawaban yang menyeluruh terhadap pertanyaan penelitian [20].

1. Pertanyaan Penelitian

Penelitian ini menerapkan keranagka *PICOC (Population, Intervention, Comparison, Result, Context)* [21]. Kegunaan dari penerapan kerangka ini agar dapat mudah memahami penelitian yang paling umum, sumber data yang banyak digunakan serta algoritma paling umum digunakan.

EXPLORE : ISSN: 2087-2062, Online ISSN: 2686-181X / DOI: http://dx.doi.org/10.36448/jsit.v16i1.4198
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Tabel 1 Ringkasan PICOC

Population	Penelitian bencana alam dalam tujuh tahun terakhir.
Intervention	Peningkatan penelitian, jenis bencana alam, wilayah bencana, sumber data, *software*, mengidentifikasi algoritma, algoritma efektif.
Comparison	n/a.
Outcome	Mengetahui perkembangan penelitian, mengetahui jenis bencana yang sering di teliti, mengetahui wilayah paling banyak terkena bencana, memahami software, algoritma serta ke efektifan algoritma.
Context	Konteks penelitian merupakan studi literatur tentang bencana alam dalam tujuh tahun terakhir, dengan fokus pada aspek-aspek yang relevan seperti lokasi, metode, dan alat analisis.

Setelah merancang kerangka kerja *PICOC* Tabel 2 dapat merangkum pertanyaan penelitian (RQ1-RQ7) yang menjadi fokus dari literatur ini, bersama dengan motivasi yang mendasari setiap pertanyaan.

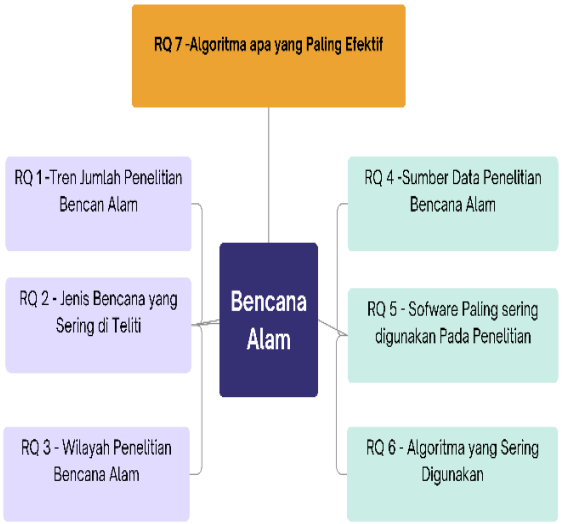
Tabel 2 Pertanyaan Peneliti

ID	Pertanyaan Penelitian	Motivasi
RQ1	Tren peningkatan penelitian bencana alam selama tujuh tahun terakhir.	Mengetahui perkembangan penelitian bencana alam dalam kurun waktu tersebut.
RQ2	Jenis bencana alam apa yang sering di teliti dalam melakukan penelitian bencana?	Mengidentifikasi jenis bencana alam yang paling banyak diteliti.
RQ3	Wilayah mana paling banyak melakukan penelitian bencana alam?	Melihat wilayah dominan paling sering dalam penelitian bencana
RQ4	Apa sumber data yang paling sering di terapkan pada peneltian bencana alam?	Mengidentifikasi sumber data yang dominan digunakan dalam penelitian.
RQ5	Dalam melakukan analisis data, software mana yang paling sering digunakan di penelitian bencana alam?	memahami software analisis data yang paling sering di terapkan pada penelitian.
RQ6	Untuk mengidentifikasi wilayah rawan bencana, apa algoritma yang penerapannya paling sering di gunakan?	Mengidentifikasi metode yang penerapannya paling sering digunakan.
RQ7	Algoritma apa yang paling efektif untuk menganalisis darah rawan bencana	Mengetahui algoritma paling efektif untuk daerah rawan bencana

Setelah menyusun pertanyaan penelitian, penulis menjelaskan motivasi di balik penyusunan pertanyaan tersebut dengan merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Eko Susetyarin dan Ahmad Fauzi [22]. Rujukan ini bertujuan untuk memahami lebih dalam tren serta pola penelitian terkait bencana alam. Kesenjangan dalam literatur sebelumnya menunjukkan bahwa masih diperlukan analisis yang mendalam terhadap jenis bencana alam yang paling sering dikaji, wilayah yang menjadi fokus utama penelitian, serta sumber data yang digunakan. Selain itu, algoritma yang digunakan dalam analisis bencana alam juga menjadi faktor pendorong untuk merancang pertanyaan penelitian ini. Dengan mengidentifikasi tren, wilayah, serta algoritma yang dominan, penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai pendekatan yang telah digunakan serta potensi pengembangan buat peneliti berikutnya di masa depan dalam penelitian bencana alam.

2. *Mind map SLR*

Mind map Tinjauan Literatur Sistematis (SLR) studi ini digambarkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Mind Map SLR

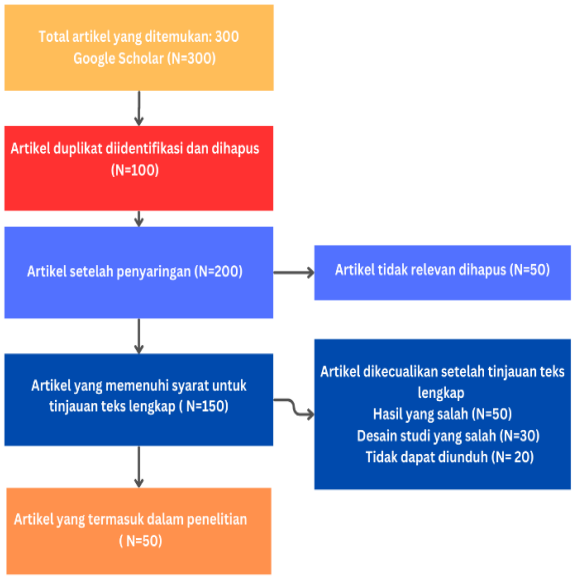
Mind map ini dirancang untuk mengilustrasikan pertanyaan penelitian (RQ) serta hubungannya dengan komponen utama yang diteliti. Fokus utama studi, bencana alam yang berada di tengah peta pikiran, dengan tujuh cabang utama (RQ1 hingga RQ7) dari simpul pusat yang menangani pertanyaan penelitian. Cabang-cabang ini mencakup tren penelitian, jenis bencana alam, wilayah

EXPLORE : ISSN: 2087-2062, Online ISSN: 2686-181X / DOI: http://dx.doi.org/10.36448/jsit.v16i1.4198
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

penelitian, sumber data, *software* analisis, algoritma untuk mengidentifikasi serta mengkategorikan area rawan bencana. Setiap cabang memiliki sub-cabang yang menawarkan detail lebih lanjut tentang komponen tertentu yang diteliti.

B. Srtategi Pencarian Data

Strategi pencarian data yang dilakukan dalam penelitian ini menerapkan pedoman prisma *(Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta - Analyses)* guna dari strategi ini untuk menjelaskan alur dalam pencarian data penelitian bencana alam [23].



Gambar 2. Pedoman Prisma

Tahapan pertama di awali dengan mengumpulkan 300 artikel dari *Google Scholar*. Sebanyak 100 artikel duplikat diidentifikasi dan dihapus, seterusnya tersisa 200 artikel untuk proses penyaringan lebih lanjut. Dari 200 artikel tersebut, 150 artikel memenuhi syarat untuk tinjauan teks lengkap. Alasan utama dikeluarkannya artikel tersebut meliputi hasil yang salah sebanyak 50 artikel, desain studi yang tidak sesuai sebanyak 30 artikel, serta artikel yang tidak dapat diunduh sebanyak 20 artikel. Akhirnya, sebanyak 50 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dimasukkan dalam tinjauan literatur ini. Proses ini menekankan pentingnya ketelitian dan sistematika dalam seleksi studi untuk memastikan kualitas dan relevansi tinjauan literatur yang dilakukan.

1. Seleksi Studi

Kriteria inklusi dan eksklusi dirancang untuk memastikan studi yang dipilih relevan dengan tujuan penelitian utama, kriteria ini ditunjukkan pada Tabel 3. Kriteria ini bertujuan untuk menyaring artikel yang berasal dari sumber yang berkaitan dengan topik yang dibahas.

Tabel 3 Kriteri Inklusi dan Ekslusi

Inklusi	Eksklusi
Artikel yang berasal dari jurnal atau konferensi yang terindeks dalam IEEE dan Scopus	Artikel yang tidak berasal dari jurnal atau konferensi yang terindeks dalam IEEE atau Scopus
Artikel yang terpublikasi tahun 2019 hingga 2025	Artikel yang terpublikasi sebelum tahun 2019
Artikel yang membahas tren penelitian, kumpulan data, dan pendekatan algoritma dalam penelitian bencana alam	Artikel yang tidak membahas tren penelitian, kumpulan data, atau algoritma
Artikel yang berbahasa Inggris	Artikel yang tidak berbahasa Inggris
Artikel yang dapat diakses penuh melalui internet	Artikel yang tidak dapat diakses secara online
Artikel yang membahas software atau tools analisis data yang digunakan dalam penelitian bencana alam	Artikel yang tidak membahas software atau tools analisis data
Artikel yang membahas lokasi geografis spesifik dalam penelitian bencana alam	Artikel yang tidak membahas lokasi geografis

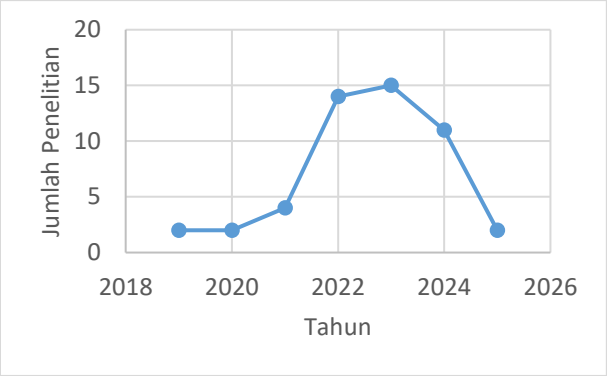
Artikel diperoleh dari Google Scholar karena cakupannya yang luas dan kemampuannya mengindeks berbagai publikasi ilmiah. Rentang waktu publikasi (2019–2025) dipilih untuk memastikan studi mencerminkan perkembangan terbaru dalam penelitian bencana alam. Studi yang membahas tren penelitian, kumpulan data, pendekatan algoritma, *software* analisis data, dan lokasi geografis spesifik diutamakan untuk menjawab pertanyaan penelitian secara komprehensif. Artikel berbahasa Inggris dan yang dapat diakses penuh melalui internet dipilih untuk memastikan aksesibilitas dan pemahaman global. *Mendeley* digunakan untuk mengelola referensi secara sistematis, memfasilitasi proses seleksi yang terstruktur.

EXPLORE : ISSN: 2087-2062, Online ISSN: 2686-181X / DOI: http://dx.doi.org/10.36448/jsit.v16i1.4198
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

3. Hasil dan Pembahasan

1. Tren Jumlah Penelitian Bencan Alam

Sebagian besar penelitian ini muncul sebagai respons terhadap kesadaran para peneliti terhadap isu-isu aktual yang sering terjadi di lingkungan mereka. Salah satu topik yang mendapat perhatian signifikan dalam beberapa tahun terakhir adalah tren penelitian bencana alam dari gambar ini.

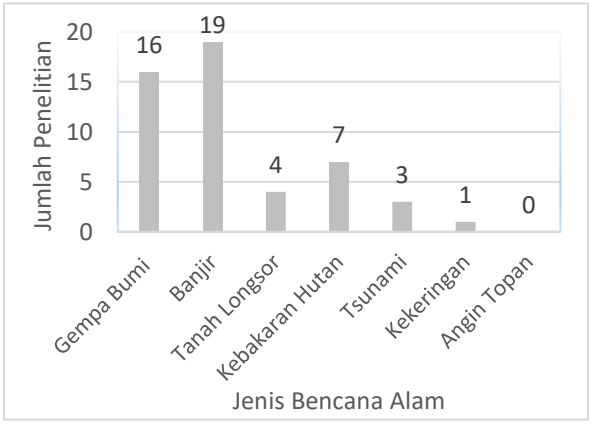


Gambar 3. Jumlah Penelitian Bencana Alam

dengan tren peningkatan signifikan dari tahun 2019 hingga 2023, di mana jumlah publikasi meningkat dari 2 studi pada tahun 2019 menjadi 15 studi pada tahun 2023. Peningkatan ini didorong oleh faktor-faktor seperti meningkatnya frekuensi dan intensitas bencana alam akibat perubahan iklim, serta kemajuan teknologi analisis data yang memungkinkan penelitian lebih mendalam. Namun, terjadi penurunan jumlah penelitian pada tahun 2024 hingga 2025, dari 11 studi pada tahun 2024 menjadi 2 studi pada tahun 2025, yang dapat dikaitkan dengan keterbatasan publikasi yang tersedia pada periode tersebut. Meskipun demikian, penelitian ini tetap relevan, terutama dalam penerapan algoritma *clustering* dan klasifikasi untuk mengidentifikasi tingkat kerawanan bencana alam secara lebih akurat.

2. Jenis Bencana yang Sering di Teliti

Jenis bencana memainkan peran penting dalam menentukan objek penelitian yang dikaji.



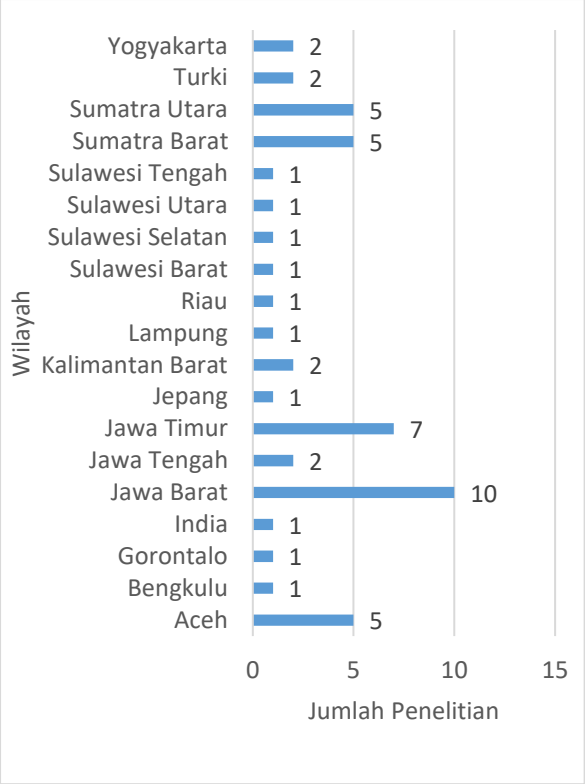
Gambar 4. Jenis Bencana Sering di Teliti

Berdasrkan gambar tersebut bencana banjir merupakan bencana yang sangat banyak di teliti. Jumlah penelitian bencana banjir yang lebih tinggi dari pada jenis bencana lainnya. Merujuk dari beberapa peneliti penyebab banjir sering di teliti yaitu ada beberap yang menyebabkan para peneliti melakukan penelitian bencana banjir seperti artikel [1] menyampaikan dengan menerapkan algoritma k-means clustering dapat memetakan banjir di setiap lokasi dari tingkatan sangat rawan, rawan dan tidak rawan, sementara penelitan [24] melakukan mengelompokan wilayah banjir yang lebih efisien untuk pengambilan keputusan dalam penanganan bencana banjir. Selain itu bebera bencana lain seperti gempa bumi juga sangat banyak di teliti oleh para peneliti, beberapa peneliti menyebutkan tujuan mereka melakukan penelitian gempa bumi ingin memahami pola aktivitas seismik dan meningkatkan model prediksi gempa serta strategi kesiapsiagaan bencana, dengan cara malakukan perbandingan algoritma K-Means, DBSCAN, dan Fuzzy C-Means [5]. Meskipun jumlah penelitian lain relatif rendah seperti dari grafit tersebut seperti tanah Longsor, kebakaran hutan, tsunami, kekeringan dan angin topan, tidak menutup kemungkinan untuk melakukan penelitian. Becana yang relative rendah di teliti bisa menjadi rekomedasi peneliti kedepan untuk menjadi landasan melakukan penelitian selanjutnya karena jarangnya di teliti dan dapat menghasil peneltian baru dengan objek yang berbeda.

3. Wilayah Penelitian Bencana Alam

Dari gambar ini menunjukan wilaya yang sering terjadi becana ,dari data telah di perlihatkan menurut artikel [12] mengatakan jawa barat merupakan wilayah yang paling rawan bencana berdasarkan banyak penelitian di lokasi tersebu. Sementaran wilayah lainnya artikel [6] ada menyebutkan Jawa Timur, Sumatera Utara dan Sumatera Barat juga termasuk wilayah rentan dengan bencana alam akibat curah hujan yang tinggi sehingga sangat rentan terhadap bahaya bencana seperti gempa bumi dan banjir. Seperti Aceh, Kalimantan, Yogyakarta dan Negara Turki meskipun lebih rendah dari hasil jumlah penelitian tetap menjadi fokus penelitian. Dari beberapa daerah yang di sebutkan di atas termasuk wilayah banyak penduduk, sementara wilayah yang mempunyai jumlah penelitian yang redah yaitu bisa menjadi potensi besar untuk penelitian lebih lanjut di masa mendatang.

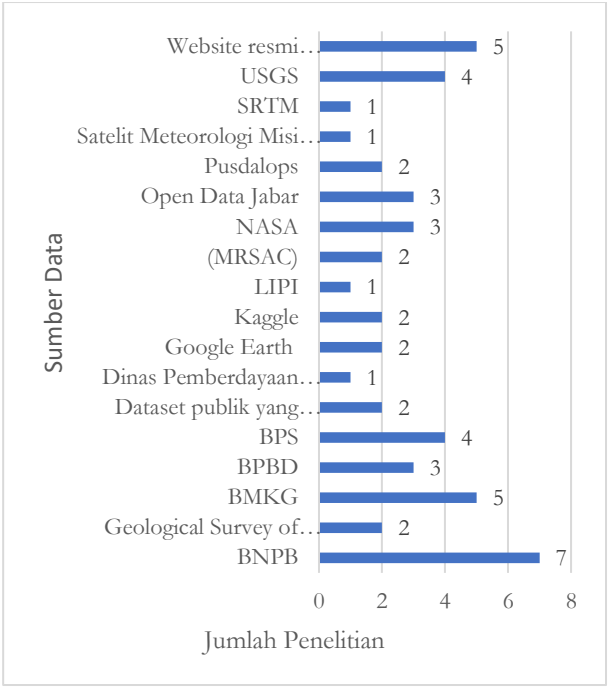
EXPLORE : ISSN: 2087-2062, Online ISSN: 2686-181X / DOI: http://dx.doi.org/10.36448/jsit.v16i1.4198
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



Gambar 5. Wilyah Penelitian

4. Sumber Data Penelitian Bencana Alam

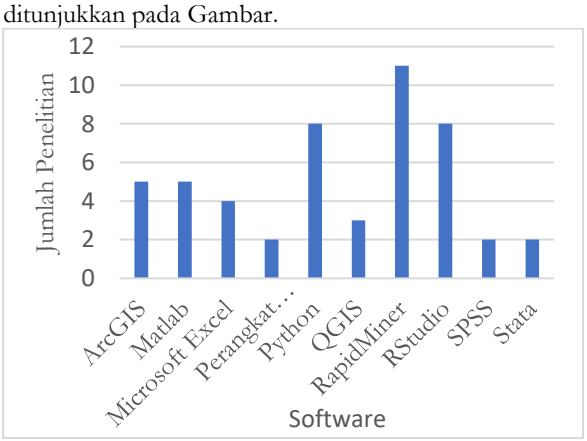
Dari penelitian bencana alam untuk melihat data yang digunakan, BNPB merupakan dua sumber data yang sering di pakai dalam penelitian. BNBP Menjadi sumber data paling tinggi yang banyak didapatkan oleh peneliti, bisa di lihat dari grafik sumber data penelitian (10). Sekitar empat hingga lima penelitian lain menggunakan data dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), Badan Pusat Statistik (BPS), NASA, dan *Open* Data Jabar, di antara sumber data lain yang juga relatif sering digunakan [25], [3], [26]. Berbagai sumber lain, termasuk *Google Earth, Kaggle*, LIPI, kumpulan data publik, dan Geological Survey of India, memberikan kontribusi yang lebih sedikit terhadap penelitian, di antara satu hingga tiga artikel yang dikutip. Pemanfaatan berbagai sumber data menunjukkan bahwa penelitian bencana bergantung pada berbagai sumber informasi untuk meningkatkan ketepatan dan keandalan temuan analisis. BNBP bisa menjadi rujukan buat peneliti lain untuk mencari data bencana alam dan mencari kriteria pendukung untuk bisa menyelesaikan penelitian, sementara jika berada di negara seperti india artikel [7] menjelaskan rujukan terbaik untuk mencari data penelitian bisa kepada Geological Survey of India.



Gambar 6. Sumber Data Penelitian

5. Sofware Paling sering digunakan Pada Penelitian

Pemilihan analisis data akan menentukan hasil terbaik suatu penelitian. Mengacu pada grafik di bawah ini yang ditunjukkan pada Gambar.



Gambar 7. Sofware Penelitian

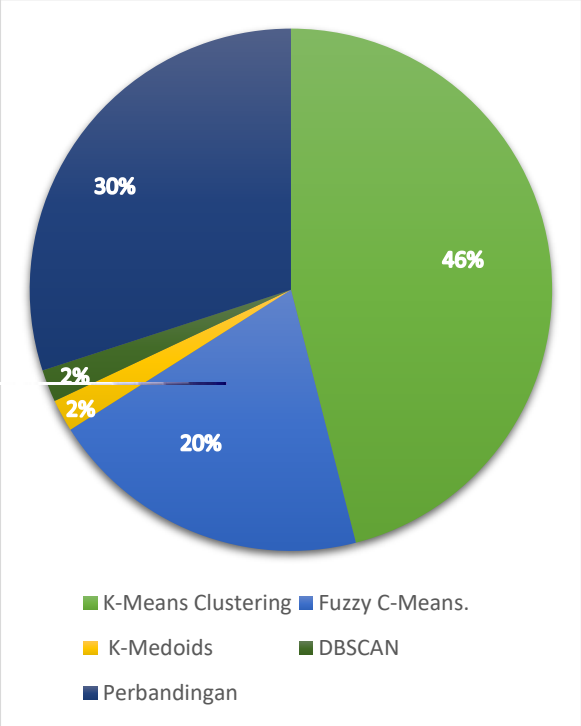
Dengan total 11 penelitian yang telah di lakukan oleh peneliti, *RapidMiner* merupakan perangkat lunak paling sering di gunakan dalam penelitian bencana alam. *Python* dan *RStudio* berada di urutan berikutnya, keduanya digunakan dalam delapan eksperimen. Sedangkan *MATLAB* dan *ArcGIS* juga sangat populer. Sebaliknya, ada empat penelitian tentang *Microsoft Excel* dan hanya tiga studi tentang *QGIS*. Ada jumlah peneltian yang relatif lebih kecil yang menggunakan *software* lain, termasuk program berbasis *web*, *SPSS*, dan *Stata*, yang masing-masing hanya digunakan dalam dua studi. Kebanyakan studi memang menggunakan *RapidMiner*, *Python*, dan *Rstudio*. Dari beberapa peneltian yang di lakukan keterampilan analisis data yang kuat sering di terapkan untuk penelitian saat ini, terutama di bidang

EXPLORE : ISSN: 2087-2062, Online ISSN: 2686-181X / DOI: http://dx.doi.org/10.36448/jsit.v16i1.4198
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

penambangan data dan pembelajaran mesin. Namun, munculnya program berbasis *GIS* seperti *ArcGIS* dan *QGIS* menunjukkan beberapa penelitian memerlukan analisis spasial. Dari beberapa alat analisis yang di gunakan *RapidMiner* bisa menjadi rekomendasi terbaik karena sudah banyak yang menggunakan, sedangkan *python* dan *R studio* bisa digunakan dalam analysis data, sebenarnya dari beberapa *software* penelitian telah melihat ada masing masing keunggulan. Penerapan dari beberapa *software* bisa di sesuikan dengan kebutuhan.

6. Algoritma yang Sering Digunakan

Dari analisi yang dilakukan dari gambar di bawah ini, dilihat algoritma *K-Means Clustering* memiliki persentase lebih tinggi yaitu sebesar 46%, diikuti dari beberapa algoritma *Fuzzy C-Means* dengan 20%. Selanjutnya algoritma yang di kombinasikan atau dibandingkan sebanyak 30%. 2 metode lainnya sedikit digunakan oleh para peneliti, dari penelitian bencana alam ini terdiri dari *algoritma K-Medoids* dan *DBSCAN*, persentasenya hanya sebesar 2%.



Gambar 8. Algoritma yang Sering di Gunakan

7. Algoritma apa yang Paling Efektif

Tabel 4 Algoritma Paling Efektif

Jurnal	Metode	Akurasi	Diatas 90%
26	Gabungan	93,42%	2
29	Gabungan	89,50%	
30	Gabungan	87.20%	
32	Gabungan	98.53%	
2	*K-Means Clustering*	82,75%	3
3	*K-Means Clustering*	94,25%	
4	*K-Means Clustering*	95%	
34	*K-Means Clustering*	97,58%	
36	*Fuzzy C-means*	84,37%	1
40	*Fuzzy C-means*	83,52%	
42	*Fuzzy C-means*	91,35%	

Tabel di atas menunjukkan akurasi yang di dapat dari tiga metode yang terintegrasi dalam Perbandingan, Pengelompokan *K-Means*, dan *Fuzzy C-Means* dari penelitian pada sistem atau model tertentu. Metode Perbandingan mencapai rentang akurasi dari 87,20% hingga 98,53%, dengan dua dari empat hasil melampaui 90%, yang menunjukkan kemampuan untuk menghasilkan hasil yang tepat. Sebaliknya, teknik Pengelompokan *K-Means* menunjukkan tingkat akurasi yang lebih tinggi, berkisar antara 82,75% hingga 97,58%. Teknik ini berhasil mencapai tiga dari empat hasil dengan nilai yang melebihi 90%. Pendekatan alternatif, *Fuzzy C-Means,* menunjukkan akurasi berkisar antara 83,52% hingga 91,35%, dengan hanya satu hasil yang melampaui 90%, yang menunjukkan bahwa metode ini tetap lebih rendah daripada Pengelompokan *K-Means* dan Perbandingan. Selain itu, dapat dipastikan bahwa Pengelompokan *K-Means* menunjukkan akurasi yang jauh lebih tinggi. Meskipun demikian, perbandingan masih memiliki potensi yang kuat karena mencapai akurasi tertinggi

4. Kesimpulan

Dalam penelitian ini, artikel yang membahas pengelompokan daerah rawan bencana alam melalui metode *Systematic Literature Review* telah dikaji. Tren yang ditemukan menunjukkan adanya peningkatan jumlah publikasi yang berfokus pada topik ini dalam beberapa tahun terakhir tetapi di akhir tahun 2025 ada penurunan publikasi, kemugkinan karena di tahun 2025 adanya keterbatasan publikasi . Dari 50 artikel yang dianalisis, penelitian dengan jenis bencana yang sering di teliti juga lebih banyak ke bencana banjir dari pada bencana yang lain. Selain itu, wilayah yang paling sering diteiliti merupakan jawa timur, jawa timur merupakan wilayah yang padat penduduknya sementara 7 wilayah lainnya jarang di lakukan penelitian, ini bisa menajdi rekomendasi untuk peneliti selanjutnya. Sumber data yang sering digunakan di penelitian bencana alam ini merujuk pada BNBP, *software* yang paling dominan digunakan merupakan *RapidMiner* disusul *Rstudio* dan *Python* yang digunakan peneliti untuk analysis data. Pendekatan algoritma yang paling banyak diterapkan dalam pengelompokan daerah rawan bencana merupakan

EXPLORE : ISSN: 2087-2062, Online ISSN: 2686-181X / DOI: http://dx.doi.org/10.36448/jsit.v16i1.4198
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

algoritma *k-means* disusul dengan banyak peneliti yang membandingkan algoritma, sedangkan algoritma yang paling efektif yang di atas 90% yaitu *k-means clustering* disusul dari beberapa algoritma perbandingan Berdasarkan temuan dalam penelitian ini, beberapa rekomendasi dapat diajukan untuk penelitian selanjutnya. disarankan agar penelitian ke depan memilih algoritma yang paling sesuai dengan karakteristik data dan desain penelitian dalam melakukan pengelompokan daerah rawan bencana secara lebih akurat.

5. Daftar Pustaka

[1] I. Hidayat, E. Darnila, and Y. Afrillia, "Clustering Zonasi Daerah Rawan Bencana Alam di Kabupaten Mandailing Natal menggunakan Algoritma K-Means," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 7, no. 3, pp. 1218–1226, 2023, doi: 10.33379/gtech.v7i3.2880.

[2] D. Rohman, R. Annisa, D. Indriyana Efendi, and D. Solahudin, "Clustering Bencana Alam Menggunakan K-Means Pada Wilayah Jawa Barat," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 493–500, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i1.8409.

[3] D. Malik, I. M. Artha Agastya, A. Y. Anjaya, Kusrini, and S. Hartantyo, "Earthquake Distribution Mapping in Indonesia Using K-Means Clustering Algorithm," *2024 8th Int. Conf. Inf. Technol. Inf. Syst. Electr. Eng. ICITISEE 2024*, pp. 499–504, 2024, doi: 10.1109/ICITISEE63424.2024.10730706.

[4] N. Fadilah, "Penerapan Metode Algoritma K-Means Untuk Clustering Daerah Rawan Tanah Longsor Di Provinsi Jawa Tengah," *J. BATIRSI*, vol. 6, no. 1, pp. 1–5, 2022, [Online]. Available: https://e-journal.stmik-tegal.ac.id/index.php/batirsi/article/view/31

[5] M. Sinambela, H. H. Arrizal, E. Darnila, Munawar, M. R. Nugraha, and A. Widodo, "Clustering Analysis of Earthquake Based on K-Means, DBSCAN, and Fuzzy C-Means in North Sumatra," *Proc. - 2024 Int. Conf. Inf. Technol. Comput. ICITCOM 2024*, pp. 242–247, 2024, doi: 10.1109/ICITCOM62788.2024.10762334.

[6] A. Prasetyadi, B. Nugroho, and M. G. Putra, "Determining Natural Disaster Mitigation Level using Unsupervised k-means Clustering," *Proc. 5th Int. Conf. Networking, Inf. Syst. Secur. Envisage Intell. Syst. 5G/6G-Based Interconnected Digit. Worlds, NISS 2022*, pp. 1–5, 2022, doi: 10.1109/NISS55057.2022.10085620.

[7] A. Sul and S. Patil, "GIS and ML Integrated Techniques for Detection of Landslide-Prone Areas," in *2nd International Conference on Self Sustainable Artificial Intelligence Systems, ICSSAS 2024 - Proceedings*, 2024, pp. 667–672. doi: 10.1109/ICSSAS64001.2024.10760871.

[8] T. Yulianto, A. F. Rahmah, F. Faisol, and R. Amalia, "Clustering Daerah Bencana Alam di Indonesia Menggunakan Metode Fuzzy C-Means," *Unisda J. Math. Comput. Sci.*, vol. 9, no. 2, pp. 29–39, 2023, doi: 10.52166/ujmc.v9i2.4776.

[9] M. Murdiaty, A. Angela, and C. Sylvia, "Pengelompokkan Data Bencana Alam Berdasarkan Wilayah, Waktu, Jumlah Korban dan Kerusakan Fasilitas Dengan Algoritma K-Means," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 3, p. 744, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i3.2213.

[10] H. Cai, T. Chen, R. Niu, and A. Plaza, "Landslide Detection Using Densely Connected Convolutional Networks and Environmental Conditions," *IEEE J. Sel. Top. Appl. Earth Obs. Remote Sens.*, vol. 14, pp. 5235–5247, 2021, doi: 10.1109/JSTARS.2021.3079196.

[11] E. O. Yilmaz, A. Teke, and T. Kavzoglu, "Performance Evaluation of Depthwise Separable CNN and Random Forest Algorithms for Landslide Susceptibility Prediction," *Int. Geosci. Remote Sens. Symp.*, vol. 2022-July, pp. 5477–5480, 2022, doi: 10.1109/IGARSS46834.2022.9883954.

[12] Adeline Vinda Septiani, R. A. Hasibuan, Anwar Fitrianto, Erfiani, and Alfa Nugraha Pradana, "Penerapan Metode K-Medoids dalam Pengklasteran Kab/Kota di Provinsi Jawa Barat Berdasarkan Intensitas Bencana Alam di Jawa Barat pada Tahun 2020-2021," *Statistika*, vol. 23, no. 2, pp. 147–155, 2023, doi: 10.29313/statistika.v23i2.3057.

[13] D. J. Manalu, R. Rahmawati, and T. Widiharih, "Pengelompokan Titik Gempa Di Pulau Sulawesi Menggunakan Algoritma ST-DBSCAN," *J. Gaussian*, vol. 10, no. 4, pp. 554–561, 2021, doi: 10.14710/j.gauss.v10i4.29499.

[14] I. Rinjani, S. Anwar, and R. Herdiana, "Pengelompokan Daerah Bencana Alam Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," *J. Ilm. Sist. Inf. DAN ILMU Komput.*, vol. 3, no. I, pp. 36–51, 2023, doi: 10.55606/juisik.v3i1.417.

[15] I. Bagus and K. Puja, "Algoritma Dijkstra : Rute Pengungsian Terpendek Daerah Rawan Bencana di Desa Canggu," vol. 14, no. 1, pp. 52–60, 2024, doi: 10.24843/JMAT.2024.v14.i01.p171.

[16] Borianto and B. Hendrik, "Tijauan Sistematis Metode Linear Refression, K-Nearest Neighbor dan Random Forest Untuk prediksi Tingkat Kemiskinan," *J. Inform. Manaj. dan Komput.*, vol. 16, no. 2, pp. 268–274, 2024, doi: 10.36723/juri.v16i2.720.

[17] J. Informatika, B. Hendrik, S. Barat, D. Learning, D. Medis, and D. Berdarah, "Tinjauan Sistematis Peran Jaringan Syaraf Tiruan dan Deep Learning Dalam Diagnosa Demam Berdarah dan Tifus," *J. Inform. Manaj. dan Komput.*, vol. 16, no. 2, 2024, doi: 10.36723/juri.v16i2.719.

[18] T. T. Tin *et al.*, "Natural Disaster Clustering Using K-Means, DBSCAN, SOM, GMM, and Mean Shift: An Analysis of Fema Disaster Statistics," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 15, no. 9, pp. 667–681, 2024, doi: 10.14569/IJACSA.2024.0150968.

EXPLORE : ISSN: 2087-2062, Online ISSN: 2686-181X / DOI: http://dx.doi.org/10.36448/jsit.v16i1.4198
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

[19] E. Lutfina, W. Andriana, S. Quamila, P. Wiratmaja, and E. Febrianti, "Metode dan Algoritma Dalam Sentimen Analisis: Systematic Literature Review," *Sci. Technol. Manag. J.*, vol. 4, no. 2, pp. 67–79, 2024, doi: https://doi.org/10.53416/stmj.v4i2.274.

[20] R. S. Wahono, "A Systematic Literature Review of Software Defect Prediction: Research Trends, Datasets, Methods and Frameworks," *J. Softw. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–16, 2015.

[21] A. Eldawlatly, H. Alshehri, A. Alqahtani, A. Ahmad, F. Al-Dammas, and A. Marzouk, "Appearance of Population, Intervention, Comparison, and Outcome as research question in the title of articles of three different anesthesia journals: A pilot study," *Saudi J. Anaesth.*, vol. 12, no. 2, pp. 283–286, 2018, doi: 10.4103/sja.SJA_767_17.

[22] E. Susetyarini and A. Fauzi, "Trend of critical thinking skill researches in biology education journals across Indonesia: From research design to data analysis," *Int. J. Instr.*, vol. 13, no. 1, pp. 535–550, 2020, doi: 10.29333/iji.2020.13135a.

[23] A. K. Purboyo, H. Fakhrurroja, D. Pramesti, and A. R. Chaidir, "Mobile Application Development for Prepaid Water Meter Based on LC Sensor," *Sensors*, vol. 24, no. 20, 2024, doi: 10.3390/s24206762.

[24] T. Wathoriq and Subandi, "Implementasi Algoritme K-Means Clustering Untuk Pengelompokkan Wilayah Rawan Banjir," *Semin. Nas. Mhs. Fak. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 1086–1093, 2023, [Online]. Available: https://senafti.budiluhur.ac.id/index.php/senafti/article/view/1028

[25] M. Ubaidillah and Z. Fatah, "Implementasi Rapidminer Pada Klasterisasi Gempa Bumi DI Indonesia Berdasarkan Kedalaman Menggunakan K-Means," vol. 1, no. 6, pp. 84–91, 2024, doi: : https://doi.org/10.69714/w0m9zv32 IMPLEMENTASI.

[26] S. Dwiasnati and Y. Devianto, "Optimasi Prediksi Bencana Banjir menggunakan Algoritma SVM untuk penentuan Daerah Rawan Bencana Banjir," *Pros. SISFOTEK*, pp. 202–207, 2021, [Online]. Available: https://seminar.iaii.or.id/index.php/SISFOTEK/article/view/283/251

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License