

VISUALISASI DATA LOKASI RAWAN BENCANA DI JAWA TENGAH MENGUNAKAN POWER BI

**Muh Kevin Adesyahputra^{1*}, Ricky Febrianto²,
Muhammad Nanang Khilmi Wibowo³, Titis Handayani⁴**

^{1,2,3,4}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi,
Universitas Semarang

email: ^{1*}muhkevinadesyahputra@gmail.com, ²rickyfebrianto38@gmail.com,
³nanangkhilmi714@gmail.com, ⁴titis@usm.ac.id

Abstract

The Central Java Province, as a disaster-prone region, faces risks due to both natural and human factors. Low awareness of disaster risks and insufficient mitigation efforts worsen the situation. This research utilizes Power BI to visualize disaster data, contributing to the understanding of risks. A quantitative method is employed with a focus on data analysis, collected from the Indonesian Disaster Risk Index. The data blending and cleaning phase ensure dataset quality and relevance before implementation into Power BI. An interactive dashboard is created with graphics such as tables, bar charts, and donut charts. Evaluation and analysis of the results are conducted to ensure the effectiveness of the visualizations. The findings indicate that forest fires are the most dominant disaster, followed by floods and landslides. Volcanic eruptions have the lowest frequency. Recommendations include enhancing preparedness for forest fires, in-depth analysis of disaster causative factors, periodic data updates, and improved collaboration among stakeholders.

Keywords: Central Java, Disaster, Data Visualization, Power BI, Mitigation

Abstrak

Provinsi Jawa Tengah, sebagai wilayah yang rawan bencana, menghadapi risiko akibat faktor alam dan manusia. Kesadaran rendah terhadap risiko bencana dan kurangnya upaya mitigasi memperburuk kondisi. Penelitian ini menggunakan Power BI untuk memvisualisasikan data bencana, memberikan kontribusi dalam pemahaman risiko. Metode kuantitatif digunakan dengan fokus analisis data, pengumpulan dari Indeks Resiko Bencana Indonesia. Tahap blend dan clean data memastikan kualitas dan relevansi dataset, lalu diimplementasikan ke Power BI. Dashboard interaktif dibuat dengan grafik seperti tabel, bar chart, dan donut chart. Evaluasi dan analisis hasil dilakukan untuk memastikan keefektifan visualisasi. Hasil menunjukkan bahwa kebakaran lahan hutan menjadi bencana paling dominan diikuti oleh banjir dan tanah longsor. Letusan gunung berapi memiliki frekuensi terendah. Rekomendasi mencakup peningkatan kesiapsiagaan terhadap kebakaran lahan hutan, analisis mendalam faktor penyebab bencana, pembaruan data berkala, dan peningkatan kolaborasi antarstakeholder.

Kata Kunci: Jawa Tengah, Bencana, Visualisasi Data, Power BI, Mitigasi

PENDAHULUAN

Jawa Tengah, sebagai salah satu provinsi di Indonesia yang terletak di persilangan lempeng tektonik utama, merupakan wilayah yang rawan bencana (Hermon, 2021). Risiko bencana di Jawa Tengah disebabkan oleh berbagai faktor, baik faktor alam maupun faktor manusia. Faktor alam yang menjadi ancaman bagi Jawa Tengah meliputi gempa bumi, banjir, tanah longsor, letusan gunung berapi, dan kebakaran hutan. Faktor manusia yang turut berkontribusi terhadap peningkatan risiko bencana di Jawa Tengah meliputi tata ruang yang tidak teratur, pembangunan infrastruktur yang tidak memperhatikan aspek kebencanaan, dan perilaku masyarakat yang tidak ramah lingkungan (Sudibyakto dkk., 2018)

Rendahnya kesadaran masyarakat terhadap risiko bencana juga menjadi salah satu faktor yang memperburuk kondisi di Jawa Tengah. Masyarakat di Jawa Tengah masih banyak yang menganggap bencana sebagai hal yang tidak dapat diprediksi dan dihindari. Hal ini menyebabkan masyarakat tidak melakukan upaya mitigasi dan kesiapsiagaan yang memadai (BNPB, 2023).

Upaya mitigasi dan kesiapsiagaan menjadi hal yang penting untuk dilakukan dalam rangka mengurangi risiko bencana di Jawa Tengah. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan visualisasi data. Visualisasi data dapat membantu dalam memahami kondisi risiko bencana di suatu wilayah, sehingga upaya mitigasi dan kesiapsiagaan dapat dilakukan secara lebih tepat sasaran (Fardiah dkk., 2023).

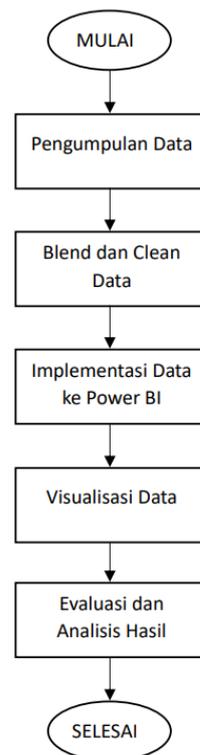
Salah satu perangkat visualisasi data adalah Power BI. Dengan Power BI, pengguna dapat membuat dashboard interaktif yang terintegrasi dengan bahasa skrip (Lisia dkk., 2022). Power BI mempermudah analisis data dan membantu pengambilan keputusan dengan data yang relevan (Arnold, 2022). Visualisasi Data sendiri merujuk pada Teknik dalam penggunaan representasi visual untuk mengeksplorasi, memahami, dan mengkomunikasikan data (Faizatul & Mashudi, 2023). Visualisasi data memungkinkan penyajian data yang kompleks dengan cara yang lebih sederhana dan menarik, yang memudahkan pemahaman dan analisis data secara lebih efektif (Triyanto dkk., 2023). Power BI menyediakan berbagai jenis visualisasi data,

termasuk tabel, grafik, dan peta (O'Connor, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk menggunakan Power BI untuk memvisualisasikan data bencana di Provinsi Jawa Tengah. Visualisasi data ini diharapkan dapat membantu dalam memahami kondisi risiko bencana di Jawa Tengah, sehingga upaya mitigasi dan kesiapsiagaan dapat dilakukan secara lebih tepat sasaran.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif, kemudian menganalisis data tersebut untuk menemukan hubungan antar variabel. Tujuannya adalah untuk mendeskripsikan fakta-fakta yang relevan, sistematis, dan faktual, mengenai hubungan antar variabel yang diteliti (Suhaedin dkk., 2023). Alur metode penelitian yang digunakan dalam penelitian bencana Jawa Tengah ditampilkan di Gambar 1.



Gambar 1 Alur penelitian

Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data, yang juga merupakan langkah penting dalam siklus pengolahan data. Langkah ini bertujuan untuk

memastikan bahwa data yang dikumpulkan relevan dengan topik penelitian dan memiliki kualitas yang baik. Kualitas, konsistensi, dan relevansi data berkontribusi secara signifikan terhadap hasil analisis dan visualisasi data (Luthfiyah, 2018).

Dalam tahap pengumpulan data, sumber utama informasi bencana di Provinsi Jawa Tengah diidentifikasi melalui Indeks Resiko Bencana Indonesia (IRBI). Data yang terkumpul mencakup jenis bencana, lokasi, waktu, dan dampaknya. Proses ini melibatkan perolehan dataset yang diharapkan memiliki akurasi tinggi dan relevansi signifikan terhadap tujuan penelitian. Verifikasi kualitas data dilakukan untuk memastikan integritas dan validitas dataset.

Blend dan Clean Data

Pada tahap ini, data dari IRBI diintegrasikan dengan dataset tambahan, seperti data demografis atau geografis, jika diperlukan. Langkah selanjutnya adalah pembersihan data, termasuk penanganan duplikat, pengisian nilai yang hilang, dan normalisasi format untuk mencapai konsistensi data. Kategorisasi data juga dilakukan untuk mengelompokkan jenis bencana ke dalam kategori yang relevan, memfasilitasi analisis berikutnya.

Implementasi Data ke Power BI

Data yang telah dipersiapkan kemudian diimplementasikan ke Power BI. Persiapan data melibatkan organisasi dataset sesuai dengan struktur yang dibutuhkan oleh Power BI. Proses koneksi data memungkinkan Power BI terhubung dengan dataset yang telah disiapkan, sedangkan transformasi data di Power BI melibatkan pembuatan kolom tambahan untuk memfasilitasi visualisasi data.

Implementasi Data ke Power BI

Pada tahap visualisasi data, perancangan dashboard dilakukan dengan mempertimbangkan tata letak dan komponen yang paling efektif untuk mewakili informasi bencana di Jawa Tengah. Pembuatan visualisasi seperti tabel, grafik batang, dan grafik donut dilakukan menggunakan Power BI. Fitur interaktif Power BI diaktifkan untuk memberikan fleksibilitas dalam menjelajahi data dengan lebih mudah.

Evaluasi dan Analisis Hasil

Setelah pembuatan dashboard, dilakukan evaluasi fungsionalitas dan keefektifan visualisasi data. Uji coba dilakukan untuk memastikan bahwa pengguna dapat dengan mudah memahami informasi yang disajikan. Responsivitas dashboard terhadap interaksi pengguna juga diuji untuk memastikan pengalaman yang optimal. Hasil dari evaluasi ini memberikan pemahaman mendalam tentang kelebihan dan kekurangan dashboard.

Selanjutnya, analisis data dilakukan dengan fokus pada identifikasi pola dan tren yang muncul dari visualisasi. Analisis ini tidak hanya mencakup pemahaman terhadap frekuensi bencana, tetapi juga penelusuran korelasi antar variabel. Melalui pendekatan ini, penelitian berusaha mengungkap informasi tersembunyi yang mungkin memberikan wawasan lebih lanjut terkait faktor-faktor yang mempengaruhi risiko bencana di Jawa Tengah.

Analisis lebih lanjut juga dilakukan untuk memahami perbedaan tingkat risiko antar daerah dan jenis bencana. Identifikasi pola khusus ini diharapkan dapat membimbing upaya mitigasi yang lebih terarah dan efektif. Analisis statistik, seperti perhitungan persentase distribusi bencana, juga dilakukan untuk memperoleh informasi numerik yang mendukung temuan visual.

Hasil evaluasi dan analisis ini tidak hanya menciptakan pemahaman yang lebih mendalam tentang kondisi risiko bencana di Jawa Tengah, tetapi juga memberikan landasan bagi perbaikan lanjutan pada dashboard. Dengan demikian, penelitian ini berusaha memberikan kontribusi maksimal dalam memberikan informasi yang berguna untuk pengambilan keputusan terkait mitigasi dan kesiapsiagaan bencana.

Informasi Dashboard

Informasi dashboard dapat digunakan untuk mempercepat proses pengambilan keputusan, mengukur kinerja organisasi/instansi, memantau proses yang sedang berjalan, dan memprediksi kondisi di masa yang akan datang. Dashboard merupakan alat yang menyajikan *key performance indicators* (KPI), yaitu indikator utama dari kinerja suatu proses yang berlangsung pada sebuah organisasi. KPI ditampilkan dalam satu layar untuk memudahkan pengguna dalam memahami kinerja proses tersebut (Darman, 2018).

Prinsip-prinsip yang harus diperhatikan dalam membuat dashboard adalah sebagai berikut:

1. Justifikasi: Fase ini bertujuan untuk menentukan kebutuhan dan tujuan pembuatan dashboard, serta untuk menganalisis apakah pembuatan dashboard tersebut layak dilakukan.
2. Perencanaan: Fase ini mencakup evaluasi infrastruktur bisnis, perencanaan proyek, dan analisis data yang akan digunakan. Evaluasi infrastruktur bisnis bertujuan untuk memastikan bahwa infrastruktur yang ada sudah memadai untuk mendukung pembuatan dashboard. Perencanaan proyek mencakup penentuan jadwal, anggaran, dan sumber daya yang dibutuhkan. Analisis data bertujuan untuk memahami data yang akan digunakan, termasuk jenis data, sumber data, dan kualitas data.
3. Analisis Bisnis: Fase ini bertujuan untuk memahami kebutuhan pengguna dan menganalisis data yang akan digunakan. Analisis kebutuhan pengguna dilakukan untuk memahami apa yang ingin diketahui pengguna dari dashboard yang akan dibuat. Analisis data dilakukan untuk memahami pola dan tren yang ada dalam data.
4. Desain: Fase ini mencakup desain basis data, desain ETL, dan desain repositori metadata. Desain basis data bertujuan untuk menentukan struktur basis data yang akan digunakan untuk menyimpan data dashboard. Desain ETL bertujuan untuk menentukan proses ekstraksi, transformasi, dan loading data dari sumber data ke basis data dashboard. Desain repositori metadata bertujuan untuk menentukan struktur dan konten repositori metadata yang akan digunakan untuk menyimpan informasi tentang data dashboard.
5. Konstruksi: Fase ini mencakup pengembangan ETL, pengembangan aplikasi, dan pengembangan repositori metadata. Pengembangan ETL bertujuan untuk membangun proses ekstraksi, transformasi, dan loading data dari sumber data ke basis data dashboard. Pengembangan aplikasi bertujuan untuk membangun dashboard sesuai dengan desain yang telah dibuat. Pengembangan repositori metadata bertujuan untuk membangun repositori metadata sesuai dengan desain yang telah dibuat.
6. Penyebaran: Fase ini mencakup implementasi dashboard dan evaluasi hasil. Implementasi dashboard bertujuan untuk

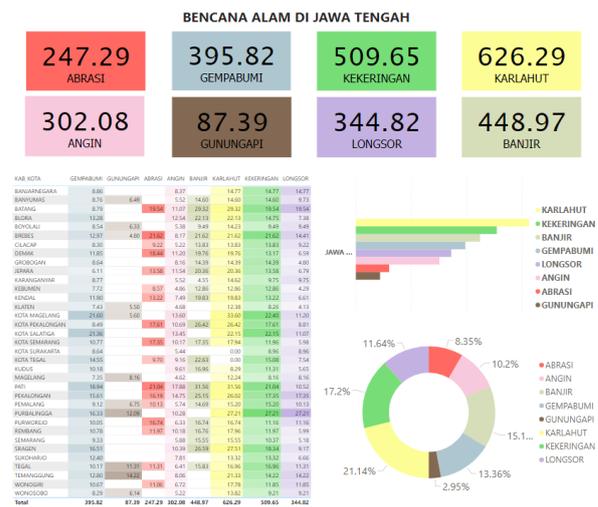
menyebarkan dashboard ke pengguna. Evaluasi hasil bertujuan untuk menilai apakah dashboard yang dibuat sudah memenuhi kebutuhan pengguna (Olszak, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jawa Tengah adalah salah satu provinsi di Indonesia yang rentan terhadap bencana alam. Beberapa jenis bencana alam yang sering terjadi di wilayah ini meliputi kebakaran hutan, kekeringan, banjir, gempa bumi, tanah longsor, angin kencang, abrasi, dan letusan gunung berapi. Berikut adalah visualisasi dan hasil penelitian yang dilakukan.

Dashboard

Pada dashboard yang ditampilkan di bawah ini, terdapat sejumlah grafik yang dimanfaatkan, termasuk Score Card, tabel, Bar chart, dan Donut chart. Tujuan dibuatnya dashboard ini adalah untuk memudahkan pembaca dalam memahami informasi terkait bencana serta mempermudah proses analisis yang akan dilakukan oleh pihak terkait.



Gambar 2 Dashboard bencana di Jawa Tengah

Visualisasi Data



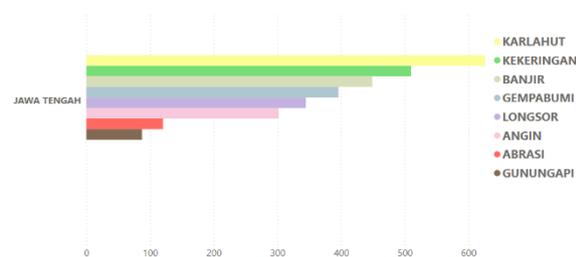
Gambar 3 Grafik bencana card

Melalui *card* pada visualisasi ini, kita dapat dengan mudah mengamati total jumlah bencana, yang secara fungsional membantu mempermudah pemahaman terhadap hasil akumulasi data bencana tersebut.

KAB_KOTA	GEMPABUMI	GUNUNGAPI	ABRASI	ANGIN	BANJIR	KARLAHUT	KEKERINGAN	LONGSOR
BANJARNEGARA	8.86			8.37		14.77	14.77	14.77
BANYUMAS	8.76	6.49		5.52	14.60	14.60	14.60	9.73
BATANG	8.79		19.54	11.07	29.32	29.32	19.54	19.54
BLORA	13.28			12.54	22.13	22.13	14.75	7.38
BOYOLALI	8.54	6.33		5.38	9.49	14.23	9.49	9.49
BREBES	12.97	4.80	21.62	8.17	21.62	21.62	21.62	14.41
CILACAP	8.30		9.22	5.22	13.83	13.83	13.83	9.22
DEMAK	11.85		18.44	11.20	19.76	19.76	13.17	6.59
GROBOGAN	8.64			8.16	14.39	14.39	14.39	4.80
JEPARA	6.11		13.58	11.54	20.36	20.36	13.58	6.79
KARANGANYAR	8.77			5.52	4.55	14.62	9.75	9.75
KEBUMEN	7.72		8.57	4.86	12.86	12.86	12.86	4.29
KENDAL	11.90		13.22	7.49	19.83	19.83	13.22	6.61
KLATEN	7.43	5.50		4.68		12.38	8.26	4.13
KOTA MAGELANG	21.60	5.60		13.60		33.60	22.40	11.20
KOTA PEKALONGAN	8.49		17.61	10.69	26.42	26.42	17.61	8.81
KOTA SALATIGA	21.36			13.45		22.15	22.15	11.07
KOTA SEMARANG	10.77		17.35	10.17	17.35	17.94	11.96	5.98
KOTA SURAKARTA	8.64			5.44		0.00	8.96	8.96
KOTA TEGAL	14.55		9.70	9.16	22.63	0.00	15.08	7.54
KUDUS	10.18			9.61	16.96	8.29	11.31	5.65
MAGELANG	7.35	8.16		4.62		12.24	8.16	8.16
PATI	18.94		21.04	17.88	31.56	31.56	21.04	10.52
PEKALONGAN	15.61		16.19	14.75	25.15	26.02	17.35	17.35
PEMALANG	9.12	6.75	10.13	5.74	14.69	15.20	15.20	10.13
PURBALINGGA	16.33	12.09		10.28		27.21	27.21	27.21
PURWOREJO	10.05		16.74	6.33	16.74	16.74	11.16	11.16
REMBANG	10.78		11.97	10.18	16.76	17.96	11.97	5.99
SEMARANG	9.33			5.88	15.55	15.55	10.37	5.18
SRAGEN	16.51			10.39	26.59	27.51	18.34	9.17
SUKOHARJO	12.40			7.81		13.32	13.32	6.66
TEGAL	10.17	11.31	11.31	6.41	15.83	16.96	16.96	11.31
TEMANGGUNG	12.80		14.22	8.06		21.33	14.22	14.22
WONOGIRI	10.67		11.06	6.72		17.78	11.85	11.85
WONOSOBO	8.29	6.14		5.22		13.82	9.21	9.21
Total	395.82	87.39	247.29	302.08	448.97	626.29	509.65	344.82

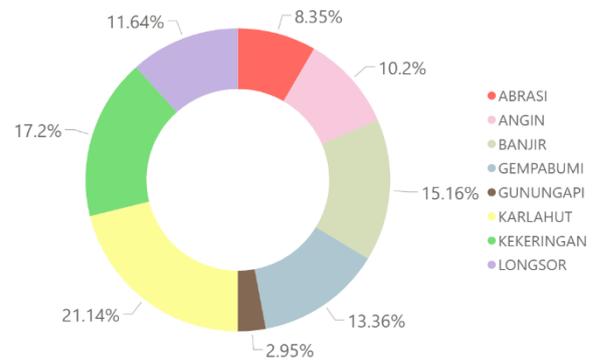
Gambar 4 Grafik bencana *table* berdasarkan Kabupaten/Kota

Dalam visualisasi *table* ini, semakin intensitas warna pada setiap baris yang mewakili bencana, jumlah bencana tersebut semakin besar. Sebaliknya, semakin pudar warnanya, jumlah bencana cenderung lebih rendah. Fungsinya adalah membandingkan visualisasi warna untuk mengidentifikasi perbedaan jumlah bencana tertinggi dan terendah.



Gambar 5 Grafik bencana *bar chart* jumlah bencana di Jawa Tengah

Pada visualisasi *bar chart*, bencana karlahut atau kebakaran lahan hutan menandakan bahwa bencana tersebut paling banyak terjadi sedangkan bencana letusan gunung berapi merupakan bencana yang paling sedikit terjadi.



Gambar 6 Grafik donut chart jumlah bencana

Dilihat dari perbandingan persentasenya dapat dilihat bahwa karlahut merupakan bencana yang paling sering terjadi di Jawa Tengah sedangkan letusan gunung api yang paling rendah terjadinya bencana. Fungsi *chart* ini yaitu untuk memudahkan pengamatan terhadap persentase perbandingan bencana yang sering terjadi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bencana karlahut atau kebakaran lahan hutan menjadi bencana paling dominan di Jawa Tengah, diikuti oleh banjir, tanah longsor, dan gempa bumi. Letusan gunung berapi memiliki frekuensi terendah. Berdasarkan hasil visualisasi data menggunakan Score Card, tabel, Bar chart, dan Donut chart, disimpulkan:

1. Bencana karlahut memiliki frekuensi tertinggi di Jawa Tengah.
2. Banjir dan tanah longsor juga merupakan bencana yang signifikan.
3. Letusan gunung berapi memiliki frekuensi terendah.
4. Dashboard Power BI memberikan visualisasi yang efektif untuk memahami dan menganalisis data bencana.

Rekomendasi yang diberikan berdasarkan hasil penelitian ini mencakup:

1. Diperlukan upaya lanjutan dalam meningkatkan kesiapsiagaan dan mitigasi terhadap bencana karlahut, mengingat frekuensi yang tinggi.
2. Perlu dilakukan analisis mendalam terkait faktor-faktor penyebab bencana tertentu untuk pengembangan strategi pencegahan yang lebih spesifik.
3. Pembaruan data secara berkala sangat penting agar dasbor tetap relevan dan dapat diandalkan oleh pemangku kepentingan.

4. Kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta perlu ditingkatkan untuk mencapai pendekatan holistik dalam penanggulangan bencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Darman, R. (2018). Pembangunan Dashboard Lokasi Rawan Tanah Longsor di Indonesia Menggunakan Tableau. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 4(2), 256-269.
- Arnold, J. (2022). *Learning Microsoft Power BI*. O'Reilly Media. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=claKEAAAQBAJ>
- BNPB. (2023). *RBI RISIKO BENCANA INDONESIA BNPB "Memahami Risiko Sistemik di Indonesia"*. Pusat Data, Informasi, dan Komunikasi Kebencanaan BNPB.
- Faizatul, Z., & Mashudi, M. (2023). PEMASARAN DIGITAL PENGEMBANGAN USAHA HANDMADE AKSESORIS "SARACA". *Jurnal Industri Kreatif Dan Kewirausahaan*, 6(2), 157-166. <https://doi.org/10.36441/kewirausahaan.v6i2.1619>
- Fardiah, D., Darmawan, F., Rinawati, R., Supaat, V. E. M., & Abdullah, S. I. (2023). JCC sebagai Komunikasi Digital Terpadu Informasi Kebencanaan di Jawa Barat. *Jurnal Komunikasi*, 18(1). <https://doi.org/10.20885/komunikasi.vol18.iss1.art4>
- Hermon, D. (2021). *Geografi Bencana Alam - Rajawali Pers*. PT. RajaGrafindo Persada. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=zecdeAAAQBAJ>
- Lisia, V., Widjaja, A. E., Mitra, A. R., Haryani, C. A., & Hery, H. (2022). VISUALISASI DATA BENCANA GEOLOGI DI INDONESIA BERBASIS WEB. *Journal Information System Development (ISD)*, 7(1), 9-27.
- Luthfiyah, M. F. (2018). *Metodologi penelitian: penelitian kualitatif, tindakan kelas & studi kasus*. CV Jejak (Jejak Publisher). Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=UVRtDwAAQBAJ>
- O'Connor, E. (2018). *Microsoft Power BI Dashboards Step by Step*. Pearson Education. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=pXtxDwAAQBAJ>
- Olszak, C. M. (2016). Toward better understanding and use of business intelligence in organizations. *Information systems management*, 33(2), 105-123. <https://doi.org/10.1080/10580530.2016.1155946>
- Sudibyakto, H. A., Press, U. G. M., & Press, G. M. U. (2018). *Manajemen Bencana di Indonesia ke Mana? Gadjah Mada University Press*. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=tbtTDwAAQBAJ>
- Suhaedin, E., Jalinus, N., & Abdullah, R. (2023). Landasan Filosofi dan Prinsip Pendidikan Teknologi & Kejuruan (PTK) menggunakan Metode Systematic Literature Review. *Journal on Education*, 6(1), 10317-10326.
- Triyanto, D., Sholeh, M., & Hasan, F. N. (2023). Implementasi Business Intelligence Menggunakan Tableau Untuk Visualisasi Data Dampak Bencana Banjir di Indonesia. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, 3(6), 586-594. <https://doi.org/10.30865/klik.v3i6.769>
- Wardani, N. W., Nugraha, P. G. S. C., Hartono, E., Suryawan, I. W. D., Dirgayusari, A. M., Darmadi, I. W., & Mahendra, G. S. (2022). Penerapan Data Mining Untuk Klasifikasi Penjualan Barang Terlaris Menggunakan Metode Decision Tree C4.5. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 8(3), 268-279.
- Wu, J., Liu, C., Wu, Y., Cao, M., & Liu, Y. (2022). A Novel Hotel Selection Decision Support Model Based on the Online Reviews from Opinion Leaders by Best Worst Method. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 15(1), 19. <https://doi.org/10.1007/s44196-022-00073-w>
- Zahwa, F. A., & Syafi'i, I. (2022). Pemilihan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Equilibrium: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Ekonomi*, 19(01), 61-78. <https://doi.org/10.25134/equi.v19i01.3963>