

Mapping of K-Means Clustering Crime Prone Areas in Brebes Regency

Otong Saeful Bachri¹ Nur Ariesanto Ramdhan² Teuku Rizal Adi Pangestu³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhadi Setiabudi, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia^{1,2,3}

Email: otongsb@umus.ac.id¹ ariesantoramdhan@gmail.com² rizalteuku12@gmail.com³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan daerah rawan kriminalitas di wilayah Polres Brebes menggunakan metode *K-Means Clustering*. Data kriminalitas yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan dari laporan mingguan Polsek di wilayah Polres Brebes selama tahun 2023. Metode *K-Means Clustering* dipilih karena kemampuannya dalam mengelompokkan data berdasarkan karakteristik yang serupa, sehingga memudahkan dalam identifikasi pola kriminalitas di berbagai daerah. Data dianalisis menggunakan perangkat lunak *rapidminer* untuk melakukan *clustering*, dan hasilnya divisualisasikan dalam bentuk peta interaktif berbasis *web* yang dikembangkan menggunakan *visual studio*. Hasil *clustering* menunjukkan bahwa wilayah Brebes dapat dikategorikan menjadi tiga level kerawanan: cukup rawan, rawan, dan sangat rawan. Pemetaan ini memberikan gambaran yang jelas mengenai distribusi tingkat kriminalitas di berbagai wilayah, membantu pihak kepolisian dalam merancang strategi penanganan yang lebih efektif dan efisien. Sistem yang dikembangkan juga menyediakan fitur untuk mengakses data rinci mengenai jenis dan frekuensi tindak kriminalitas di masing-masing daerah, yang dapat digunakan oleh Polres Brebes dan masyarakat umum. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan data kriminalitas, mempermudah akses informasi, dan mendukung upaya preventif serta penindakan yang lebih terarah. Selain itu, dengan adanya informasi yang lebih terstruktur dan mudah diakses, masyarakat dapat lebih waspada terhadap potensi ancaman di lingkungan sekitar mereka. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pengelolaan data kriminalitas dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan keamanan dan ketertiban di masyarakat. Sistem *aplikasi web* pemetaan daerah rawan kriminalitas menggunakan *K-Means Clustering* di wilayah Polres Brebes berhasil dikembangkan dan diimplementasikan, menyediakan informasi yang akurat dan bermanfaat bagi upaya pencegahan dan penanganan kriminalitas.

Kata Kunci: Kriminalitas, K-Means Clustering, Sistem Informasi, RapidMiner, Visual Studio



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Kriminalitas adalah salah satu masalah utama yang mengancam keamanan dan kesejahteraan masyarakat di berbagai kota, termasuk Brebes. Kriminalitas tidak hanya menimbulkan kerugian materi tetapi juga rasa takut dan ketidaknyamanan di kalangan warga. Oleh karena itu, upaya untuk mengendalikan dan mengurangi tingkat kriminalitas menjadi prioritas bagi penegak hukum, khususnya Polres Brebes. Salah satu kendala yang dihadapi oleh Polres Brebes adalah sistem pencatatan data kriminalitas yang masih dilakukan secara manual menggunakan Word dan Excel. Hal ini mengakibatkan kurangnya efisiensi dalam pengelolaan dan analisis data, serta sulitnya mengidentifikasi pola dan tren kriminalitas di berbagai wilayah. Pemetaan daerah rawan kriminalitas adalah langkah penting dalam strategi pencegahan dan penindakan kriminalitas. Dengan mengetahui daerah-daerah yang memiliki tingkat kriminalitas tinggi, pihak kepolisian dapat merancang strategi yang lebih efektif dan terfokus. Pada pembuatan "System Program Pemetaan Wilayah Rentan Kriminal Teknik *K-Means Clustering*" ini, karena merupakan teknik analisis data yang mungkin dapat digunakan secara *Valid* pada pengelompokkan data kriminalitas berdasarkan karakteristik yang serupa.

Teknik ini dapat membantu dalam mengidentifikasi daerah rawan kriminalitas dengan lebih akurat dan cepat(Nurjoko et al., 2020).

Pengklasteran atau *clustering* adalah pengelompokan memang tujuannya dapat mengelompokkan data berdasarkan persamaan *cluster*(Inayah et al., 2022) Pada segmentasi merupakan strategi yang memang sudah digunakan untuk pemecah pengeompokan konsumen menjadi bagian berbeda, lalu dengan maksud mengenal pasti ciri, perilaku, atau kebutuhan yang berbeda di antara mereka(Putra et al., 2023). Berbeda dengan *k-means clustering* yang memang dari awal mempunyai strategi pengelompokkan *big data*. Pada contoh penerapan algoritma k-means clustering berbasis web terus menghasilkan informasi lalu pengetahuan untuk alat pada pengambilan keputusan dan pertimbangan bagi Pendidik. Melalui pola penumpukan dari *big data*(Hutagalung, 2022). Pada penelitian kali ini, sudah dikemukakan metode pengolahan data pada pengelompokan data menggunakan K-Means Clustering dari hasil pendataan wilayah rawan tindak Kriminalitas, Hasil observasi yang sudah dibandingkan pada identifikasi yang menggunakan algoritma K-Means Clustering, sehingga bisa ditambahkan dan bisa dikurangi(Inayah et al., 2022).

METODE PENELITIAN

Data dikumpulkan dari laporan mingguan Polsek di wilayah Polres Brebes selama tahun 2023. Data ini mencakup jenis keseluruhan Data kriminalitas yang ada di Kabupaten Brebes dan Teknik pengumpulan data ini di jelaskan secara terperinci.

1. *Design* dari Penelitian: Penelitian *Clustering* ini sudah menggunakan *Design* penelitian kuantitatif lalu pendekatan deskriptif dan eksploratif. Tujuannya adalah dari penelitian ini untuk memetakan Wilayah yang memang terdampak rawan kriminal pada wilayah Polres Brebes sudah menggunakan metodenya K-Means Clustering. Penelitian dilakukan pada beberapa tahapan, yaitu teknik pengumpulan data, preprocessing data, analisis data menggunakan K-Means Clustering, dan visualisasi hasil dalam bentuk peta interaktif berbasis web.
2. Populasi lalu Sampel: Populasi pada penelitian yang ini merupakan keseluruhan laporan kriminalitas yang tercatat di Polres Brebes selama tahun 2023. Sampel penelitian diambil dari data laporan mingguan yang dikumpulkan dari berbagai Polsek di wilayah Polres Brebes. Sampel ini dipilih secara purposive dengan mempertimbangkan kelengkapan dan keakuratan data yang diperlukan untuk analisis lebih lanjut.
3. Variabel dan Instrumen: Penelitian ini menggunakan beberapa variabel yang relevan dengan analisis kriminalitas, yaitu:
 - a. Variabel Dependen: Tingkat kerawanan kriminalitas di berbagai wilayah Polres Brebes.
 - b. Variabel Independen: Jenis kejahatan, frekuensi kejadian, lokasi kejadian, waktu kejadian, dan jumlah korban.

Instrumen dipakai untuk memperoleh info keseluruhan:

1. Berkas laporan Kriminalitas: memperoleh data dari laporan mingguan yang dibuat oleh Polsek di wilayah Polres Brebes.
2. *Software RapidMiner*: Digunakan untuk analisis data dengan metode *K-Means Clustering*.
3. Visual Studio: Digunakan untuk mengembangkan peta interaktif berbasis web.
4. Prosedur Pengumpulan Data melibatkan beberapa langkah, yaitu:
 - a. Pengumpulan Laporan Kriminalitas: Mengumpulkan laporan mingguan dari Polsek di wilayah Polres Brebes selama tahun 2023. Data yang dikumpulkan mencakup jenis kejahatan, lokasi kejadian, waktu kejadian, dan jumlah korban.

- b. *Verifikasi dan Validation Data*: Memastikan bahwa data yang dikumpulkan lengkap dan akurat. Data yang tidak lengkap atau tidak akurat akan dieliminasi dari sampel penelitian.
 - c. *Preprocessing Data*: Melakukan pembersihan dan normalisasi data untuk memastikan bahwa data siap untuk dianalisis memakai teknik *K-Means Clustering*.
5. *Analysis Data* dilakukan memakai teknik *K-Means Clustering* dengan bantuan *Software RapidMiner*. Tahapan analisis data meliputi:
- a. Penentuan *Big Data Cluster*: memakai metode *Elbow* pada penentuan *Cluster* yang optimal. Metode ini membantu dalam mengidentifikasi titik optimal di mana penambahan jumlah cluster tidak lagi memberikan pengurangan yang signifikan dalam jarak *intracluster*.
 - b. Penerapan *K-Means Clustering*: Pengelompokkan *Big Data* kriminalitas pada *Cluster* berdasarkan karena sama karakteristiknya. Setiap cluster mewakili tingkat kerawanan kriminalitas yang berbeda.
 - c. Evaluasi Hasil *Cluster*: Mengevaluasi hasil clustering untuk memastikan bahwa *Cluster* terbentuk mempunyai tingkatan *Homogenitas* tinggi pada tiap *Cluster* lalu *Heterogenitas* yang sudah tinggi antara *Cluster*.
 - d. Visualisasi Hasil: Mengembangkan peta interaktif berbasis web menggunakan Visual Studio. Peta ini menampilkan hasil clustering dalam bentuk visual yang mudah dipahami, menunjukkan daerah rawan kriminalitas di wilayah Polres Brebes.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada hasil penelitian ditunjukkan bahwasannya *K-Means Clustering* lebih terefektif pada pengelompokkan daerah pada dasar tingkat kerawanan kriminalitas. Sistem informasi yang dikembangkan dapat memetakan daerah rawan kriminalitas dan memberikan informasi yang jelas kepada masyarakat dan pihak kepolisian. Implementasi *System* yang sudah diharapkan ini mungkin akan sangat membantu pada pengambilan keputusan terkait keamanan dan pengawasan daerah rawan kriminalitas.

Distribusi Kriminalitas

Dari hasil analisis data kriminalitas yang dikumpulkan dari laporan mingguan Polsek selama tahun 2023, ditemukan bahwa terdapat beberapa wilayah yang menunjukkan tingkat kriminalitas yang tinggi. Wilayah-wilayah ini konsisten memiliki frekuensi kejahatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah lainnya.

Pengelompokan Daerah Rawan Kriminalitas

Pada rumus metode *K-Means Clustering* berhasil mengelompokkan data kriminalitas menjadi tiga *Cluster* utama, yang masing-masing mewakili tingkat kerawanan kriminalitas yang berbeda, lalu *Big Data* dilakukan 3 percobaan *Cluster* yang pertama adalah C1 yang Wilayah tersebut cukup rawan lalu disambung dengan C2 dimana Wilayah itu rawa dan yang terakhir ada C3 dimana Wilayah itu sangat rawan terhadap tindak Kriminal. Lalu pada langkah-langkah pertama pengelompokkan yaitu digunakannya rumus metode *Algoritma K-Means Clustering* untuk menentukannya pada *Big Data K Cluster* lalu selanjutnya dibentuk. Terdapat banyak percontohannya dalam kalkulasi terus lalu memakai kalkulasi 3 yju coba *Cluster*. Pada *Clustering* digunakan perumusan *Algoritma K-Means Clustering* karena memerlukan pusat penentuan *Centroid* awalan. Pada penentuan hasil nilai *Centroid* awal dipilih secara acak pada *Object Big Data* yang akan dipakai object big data tersebut juga di dapat dari Polre di Kabupaten Brebes itu sendiri sehingga lebih akurat dan lebih relevan jika masyarakat melihat langsung dari web "System Program Informasi Pemetaan Daerah Rawan Kriminalitas Menggunakan K-

Keterangan:

x = data ke- i

c = nilai centroid

n = jumlah record data

$i = 1, 2, \dots, n$

$j = 1, 2, \dots, n$

x_i = nilai object i

x_j = nilai object j

$$(x_1, c_1) = \sqrt{(27 - 6)^2 + (20 - 9)^2 + (22 - 4)^2 + (11 - 7)^2 + (12 - 7)^2 + (20 - 2)^2 + (18 - 8)^2} = \sqrt{441 + 121 + 324 + 16 + 25 + 324 + 100} = \sqrt{1.351} = 36,7559$$

$$(x_1, c_2) = \sqrt{(27 - 43)^2 + (20 - 78)^2 + (22 - 67)^2 + (11 - 56)^2 + (12 - 45)^2 + (20 - 65)^2 + (18 - 87)^2} = \sqrt{256 + 3.364 + 2.025 + 2.025 + 1.089 + 2.025 + 4.761} = \sqrt{15.545} = 124,6795$$

$$(x_1, c_3) = \sqrt{(27 - 150)^2 + (20 - 93)^2 + (22 - 76)^2 + (11 - 67)^2 + (12 - 293)^2 + (20 - 432)^2 + (18 - 576)^2} = \sqrt{15.129 + 5.329 + 2.916 + 3.136 + 78.961 + 169.744 + 311.364} = \sqrt{586.624} = 765,9138$$

Perhitungan tersebut terus dilakukan sampai data ke-17 dengan ketiga *centroid*. Hasil perhitungan jarak semua data ke *centroid* ada pada tabel 2.

Hubungan Antara Variabel

Hubungan yang teridentifikasi antara variabel lokasi dan jenis kejahatan menunjukkan bahwa daerah perkotaan cenderung memiliki tingkat kejahatan yang lebih tinggi dan lebih beragam dibandingkan dengan daerah pinggiran. Faktor-faktor seperti kepadatan penduduk, tingkat pengawasan, dan aksesibilitas mungkin berperan dalam menentukan pola kejahatan ini.

Viasualisasi Hasil

Pengembangan peta interaktif berbasis web berhasil menunjukkan distribusi spasial dari tingkat kriminalitas di wilayah Polres Brebes. Peta ini memberikan visualisasi yang jelas dan mudah dipahami mengenai daerah-daerah yang rawan kriminalitas. Pengguna dapat melihat rincian lebih lanjut tentang jenis kejahatan dan frekuensi kejadian di setiap wilayah dengan mengklik pada peta.

Implikasi Temuan

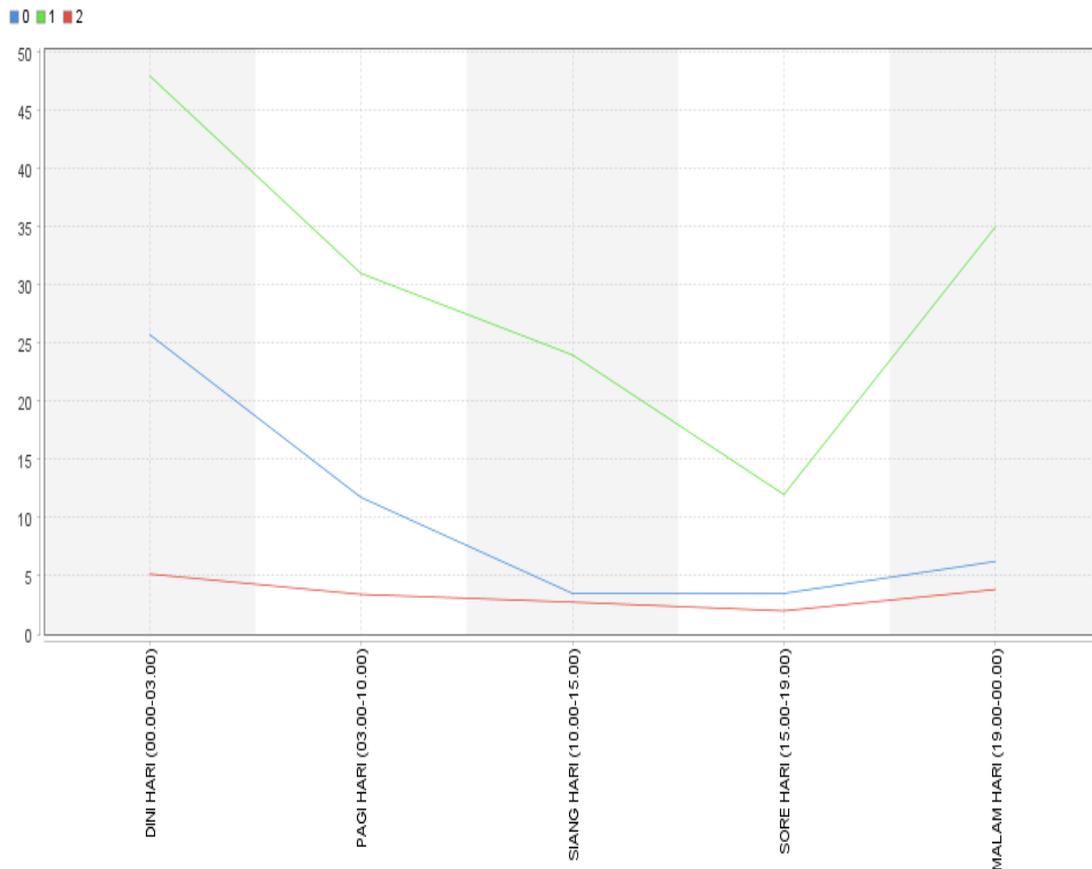
Dari temuan *Exploration* sudah mempunyai sebagian penafsiran krusial untuk penegak hukum di Polres Brebes. Dengan memahami distribusi dan pola kriminalitas, pihak kepolisian dapat:

1. Mengalokasikan sumber daya dengan lebih efektif ke daerah yang membutuhkan perhatian lebih besar.
2. Merancang program pencegahan kriminalitas yang lebih terfokus dan tepat sasaran.
3. Meningkatkan patroli di daerah rawan untuk mencegah terjadinya kejahatan.

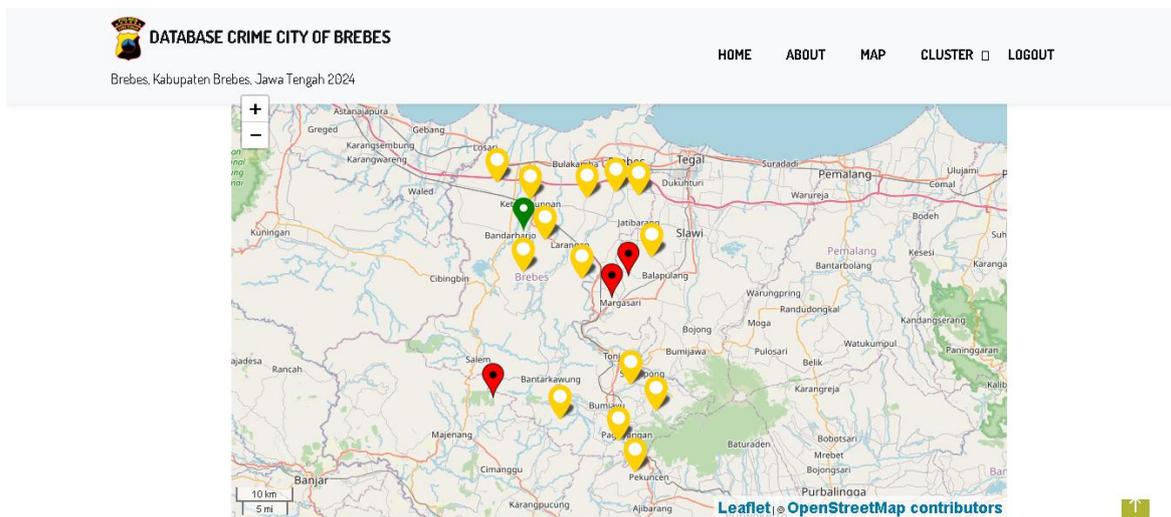
Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan dasar yang kuat bagi pengembangan strategi penanganan kriminalitas yang lebih baik dan berbasis data di wilayah Polres Brebes.

Hasil Presentasi Data

Presentasi data yang diperoleh dari penelitian ini, disajikan melalui tabel, grafik, dan diagram untuk memudahkan pemahaman.



Gambar 1. Hasil Data Kriminalitas Pencurian Pada Jam Tertentu Di Wilayah Polres Brebes Selama Tahun 2023



Gambar 2. Menunjukkan Peta Visualisasi Hasil Clustering Yang Memetakan Daerah Rawan Kriminalitas Di Wilayah Polres Brebes

Peta interaktif berbasis web yang menggambarkan daerah rawan kriminalitas di wilayah Polres Brebes. Warna merah menunjukkan daerah dengan kerawanan tinggi, kuning menunjukkan daerah dengan kerawanan sedang, dan hijau menunjukkan daerah dengan kerawanan rendah.

Pembahasan

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan teknik *K-Means Clustering* untuk memetakan Wilayah rentan kriminalitas pada Wilayah Polres Brebes. Berikut adalah diskusi komprehensif dan analisis temuan penelitian:

Rata-rata nilai hasil perhitungan

Nilai dari hasil input awal clustering lalu dihitung sesudah dihitung maka akan di lakukan rata nilai dari hasil clustering semua tabel yang ada pada hasil awal dan akan dilakukan clustering lagi untuk menemukan nilai yang baik, berikut contoh tabel rata-rata nilai yang sudah dihitung:

Tabel 3. Menunjukkan Hasil Rata-Rata Nilai Tabel Yang Akan Di Clustering Kembali Pengembangan Sistem Berbasis Web

No	Kecamatan	C1	C2	C3	Cluster
1	Salem	36,7559	124,6795	765,9138	1
2	Bantarkawung	34,7706	138,7191	770,6730	1
3	Bumiayu	45,9020	116,8631	756,2109	2
4	Paguyangan	37,3363	146,7378	761,0584	1
5	Sirampog	0	155,4155	791,6975	1
6	Tonjong	33,2866	130,4568	760,6365	1
7	Larangan	35,1140	148,3273	769,1508	1
8	Ketanggungan	50,0699	131,6472	522,0498	1
9	Banjarharjo	748,4256	117,7242	48,8773	2
10	Losari	64,4127	115,1998	729,2221	2
11	Tanjung	282,9116	142,5727	555,4664	3
12	Kersana	791,1358	668,7226	0	3
13.	Bulakamba	116,4817	108,1203	679.9029	2
14.	Wanasari	301,8542	159,2859	533,4941	3
15.	Songgom	43.7492	133.4316	189,2828	1
16.	Jatibarang	51,6913	127,0432	754,5230	2
17.	Brebes	155,4155	0	668,7226	2

Sistem informasi berbasis web yang dikembangkan dalam penelitian ini menyediakan antarmuka yang user-friendly dan mudah diakses. Pengguna dapat melihat data kriminalitas terkini, serta peta yang menunjukkan tingkat kerawanan di berbagai daerah. Sistem ini juga memungkinkan pihak kepolisian untuk memasukkan data kriminalitas secara real-time, hingga info akan terus up-to-date sampai kapanpun.

Kolaborasi dengan Stakeholder

Penelitian lebih lanjut dapat melibatkan kolaborasi dengan berbagai stakeholder, termasuk pemerintah daerah, organisasi masyarakat, dan institusi pendidikan. Kolaborasi ini dapat memperluas cakupan penelitian dan meningkatkan implementasi hasil penelitian dalam kebijakan publik. Dengan mengatasi Batasan atau masalah yang ada dan menerapkan saran-saran untuk penelitian masa depan, sistem program berbasis web pemetaan daerah rawan kriminalitas ini akan berlanjut menyebar serta menyampaikan penyertaan serta bertambah luas dalam meningkatkan keamanan dan kenyamanan masyarakat di Kabupaten Brebes.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengembangkan sistem program penggambaran Wilayah rentan kejahatan pada Daerah Polres Brebes memakai teknik *K-Means Clustering*. Sistem ini bisa dipakai atas nama sektor kepolisian karena agar lebih mudah dan meningkatkan

keamanan dan pengawasan di daerah rawan kriminalitas. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk mengoptimalkan algoritma clustering dan memperluas cakupan data. Pengembangan sistem berbasis mobile untuk akses yang lebih mudah. Integrasi dengan data real-time dari CCTV dan laporan masyarakat. Pelatihan bagi pihak kepolisian dalam penggunaan sistem informasi.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Kusumawati, N. Purwandari, dan E. Lumba, "Model Pembelajaran Mind Mapping Menggunakan Microsoft Visio 2007 bagi Guru-Guru SDIT Al-Kautsar Cikarang," J. Karya untuk Masy., vol. 2, no. 1, hal. 26–37, 2021, doi: 10.36914/jkum.v2i1.478.
- A. Mubarak, "Rancang Bangun Aplikasi Web Sekolah Menggunakan Uml (Unified Modeling Language) Dan Bahasa Pemrograman Php (Php Hypertext Preprocessor) Berorientasi Objek," JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer), vol. 2, no. 1, hal. 19–25, 2019, doi: 10.33387/jiko.v2i1.1052.
- D. Ekstraksi, P. Kompetensi, dan L. Mardiani, "Desain Model Data Mining Pada Model SECI Untuk Pemetaan," vol. 8, no. 3, hal. 1607, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal.mdp.ac.id>
- I. Technology dan C. Science, "No Title," vol. 4, hal. 67–79, 2021.
- Ira Audita, Irfan Sudahri Damanik, dan EKA IRAWAN, "Pemetaan Hasil Produksi Buah-Buahan Dengan Teknik Data Mining K-Medoids," J. Tek. Mesin, Ind. Elektro Dan Inform., vol. 1, no. 3, hal. 39–53, 2022, doi: 10.55606/jtmei.v1i3.535.
- J. Hutagalung, "Pemetaan Siswa Kelas Unggulan Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi), vol. 9, no. 1, hal. 606–620, 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i1.1516.
- J. Inayah dkk., "Clustering Daerah Rawan Kriminalitas," hal. 95–106, 2022.
- K. Surbakti, "Kajian Mengenai Pentingnya Basis Data Bagi Sekolah Saat Ini," J. Curere, vol. 02, no. 02, hal. 2597–9515, 2018, [Daring]. Tersedia pada: <http://portaluniversitasquality.ac.id:5388/ojsystem/index.php/CURERE/article/view/156/129>
- L. Suriani, "Pengelompokan Data Kriminal Pada Poldasu Menentukan Pola Daerah Rawan Tindak Kriminal Menggunakan Data Mining Algoritma K-Means Clustering," vol. 1, hal. 151–157, 2020, doi: 10.30865/json.v1i2.1955.
- Nurjoko, D. Dwirohayati, dan N. H. Sudibyo, "Sistem Informasi Pemetaan Wilayah Rawan Kriminalitas Polresta Bandar Lampung Menggunakan K-Means Clustering," Teknika, vol. 14, no. 2, hal. 127–135, 2020.
- R. Hermiati, A. Asnawati, dan I. Kanedi, "Pembuatan E-Commerce Pada Raja Komputer Menggunakan Bahasa Pemrograman Php Dan Database Mysql," J. Media Infotama, vol. 17, no. 1, hal. 54–66, 2021, doi: 10.37676/jmi.v17i1.1317.
- R. S. Sasmita, "Research & Learning in Primary Education Pemanfaatan Internet Sebagai Sumber Belajar," J. Pendidik. Dan Konseling, vol. 1, hal. 1–5, 2020.
- T. Lesmana Marselino, "Kajian Ekspresi Diri pada Ruang Publik Dunia Maya dalam Perspektif Ontologis Layanan Internet World Wide Web," KALBISCIENTIA J. Sains dan Teknol., vol. 9, no. 1, hal. 14–23, 2022, doi: 10.53008/kalbiscientia.v9i1.212.