Merkurius : Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika
Vol.2, No.5 September 2024
e-ISSN: 3031-8912; p-ISSN: 3031-8904; Hal 200-210
DOI: https://doi.org/10.61132/merkurius.v2i4.
Available online at: https://journal.arteii.or.id/index.php/Merkurius

Penerapan Metode Clustering Pada Kasus Kecelakaan Kerja

Prisa Abela[1], Relita Buaton[2], Magdalena Simanjuntak[3]
[1,2,3]STMIK Kaputama, Binjai, Indonesia
* prisaabela5@gmail.com, *bbcbuaton@gmail.com , *magdalena.simanjuntak84@gmail.com

Alamat: Jl. Veteran No.4A, Tangsi, Kec. Binjai Kota, Kota Binjai, Sumatera Utara 20714
Corresponding author : prisaabela5@gmail.com

Abstract: *Work accidents are one of the problems that often occur in companies/agencies where accidents happen to employees/workers and cause serious physical injuries. BPJS Employment is an insurance program that is trusted by agencies/companies by claiming Work Accident Insurance (JKK) which can help in easing the financial burden on families as well as initial efforts to handle cases of work accidents that occur. The main aim of this research is to assist companies in handling work accident cases that occur. The data used in this research includes work accident reports collected from the Bpjs Ketenagakerjaan Stabat office. The method used is the clustering method with the K-means algorithm, which was chosen because of its ability to group fairly large amounts of data with fast and efficient computing time. By using the clustering method that has been used to process work accident case data at Bpjs Ketenagakerjaan in Stabat, we can produce new information from the 672 data that have been tested. From 672 work accident case data at Bpjs Employment in Stabat, 3 clusters were obtained with the results of Cluster 1 having 2 work accident case data, Cluster 2 having 9 work accident case data and Cluster 3 having 9 work accident case data.*

Keywords: *Work_Accident, BPJS_Employment, Clustering, K-Means*

Abstract:Kecelakaan kerja merupakan salah satu permasalahan yang sering terjadi di perusahaan/ instansi dimana kecelakaan tersebut menimpa para pegawai/ pekerjanya dan menyebabkan keparahan tingkat luka pada fisik. BPJS Ketenaga Kerjaan merupakan salah satu program asuransi yang dipercaya oleh instansi/ perusahaan dengan meng-klaim Jaminan Kecelakaan Kerja (JKK) yang dapat membantu dalam meringankan beban biaya bagi keluarga serta upaya awal penanganan dalam kasus kecelakaan kerja yang terjadi. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk membantu pihak perusahaan dalam penanganan pada kasus kecelakaan kerja yang terjadi. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi laporan kecelakaan kerja yang dikumpulkan dari kantor Bpjs Ketenagakerjaan Stabat. Metode yang digunakan adalah metode clustering dengan Algoritma K-means, yang dipilih karena kemampuannya untuk mengelompokkan data dalam jumlah yang cukup besar dengan waktu komputasi yang cepat dan efisien. Dengan menggunakan metode clustering yang telah digunakan untuk mengolah data kasus kecelakaan kerja pada Bpjs Ketenagakerjaan di Stabat dapat menghasilkan informasi baru dari 672 data yang telah diuji. Dari 672 data kasus kecelakaan kerja di Bpjs Ketenagakerjaan di Stabat diperoleh 3 cluster dengan hasil *Cluster* 1 terdapat 2 data kasus kecelakaan kerja, *Cluster* 2 terdapat 9 data kasus kecelakaan kerja dan *Cluster* 3 terdapat 9 data kasus kecelakaan kerja.

Keywords: Kecelakaan_Kerja,Bpjs_Ketenagakerjaan, Clustering, K-Means

1. LATAR BELAKANG

Kecelakaan kerja merupakan salah satu permasalahan yang sering terjadi di perusahaan/ instansi dimana kecelakaan tersebut menimpa para pegawai/ pekerjanya dan menyebabkan keparahan tingkat luka pada fisik. BPJS Ketenaga Kerjaan merupakan salah satu program asuransi yang dipercaya oleh instansi/ perusahaan dengan meng-klaim Jaminan Kecelakaan Kerja (JKK) yang dapat membantu dalam meringankan beban biaya bagi keluarga serta upaya awal penanganan dalam kasus kecelakaan kerja yang terjadi.

Received Juli 01, 2024; Revised: Juli 14, 2024; Accepted: Juli 28, 2024; Online available: Juli 30, 2024
Prisa Abela, prisaabela5@gmail.com

Berdasarkan data BPJS Ketenagakerjaan yang diperolah dari BPJS Ketenaga Kerjaan, jumlah klaim JKK pada 2019 tercatat 182.835 kasus. Selanjutnya, jumlah klaim JKK naik, 221.740 klaim pada 2020 dan 234.370 klaim pada 2021-2022 jumlahnya naik lagi menjadi 297.725 klaim. Dan pada 2023 jumlah semakin naik mencapai 360.635 klaim. Karena banyaknya kasus kecelakaan kerja yang terjadi di perusahaan sehingga sangat diperlukan suatu tindakan atau upaya penanganan dalam kasus kecelakaan kerja. (BPJS, 2024)

Maka dari itu untuk mengurangi jumlah angka dalam kecelakaan kerja sangat diperlukan suatu sistem yang dapat membantu menganalisis data berdasarkan faktor penyebab terjadinya kecelakaan dalam bekerja dengan menggunakan metode clustering, yang nantinya diharapkan dapat membantu dalam melakukan sosialisasi serta tindakan untuk keamanan, keselamatan dan kesehatan pekerja.

Penelitian ini diperkuat dengan beberapa penelitian terdahulu, seperti penelitian yang dilakukan oleh (Zema et al., 2022) dengan judul "Penerapan Data Mining Pengelompokan Peserta BPJS Ketenagakerjaan Berdasarkan Program Yang Diambil Menggunakan Metode Clustering" dengan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan hasil yang diperoleh pada kelompok 1 terdapat 370 data, kelompok 2 terdapat 359 data dan kelompok 3 berjumlah 271 data dengan jumlah peserta 100 data.[13] dan penelitian yang dilakukan oleh (Indah et al., 2023) dengan judul " Klasifikasi Data Penduduk Pada Pemilihan Umum Di Kota Binjai Menggunakan Algoritma K-Means", hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan hasil yang diperoleh dari 1000 data penduduk pemilihan umum di Kota Binjai maka diperoleh 3 cluster dengan hasil 7 pengujian dimana cluster 1 berjumlah 225 data, cluster 2 berjumlah 436 data dan cluster 3 berjumlah 339 data.

2. KAJIAN PUSTAKA

Clustering

Clustering merupakan suatu metode untuk mencari dan mengelompokkan data yang memiliki kemiripan karakteriktik (*similarity*) antara satu data dengan data yang lain. *Clustering* merupakan salah satu metode data mining yang bersifat tanpa arahan (*unsupervised*), maksudnya metode ini diterapkan tanpa adanya latihan (*taining*) dan tanpa ada guru (*teache*r) serta tidak memerlukan target *output* [16].

Adapun langkah-langkah dalam pengelompokan data dengan *Algoritma K-Means* adalah sebagai berikut: (Relita Buaton et al., 2019)

1. Menentukan Jumlah cluster (k) pada data set.
2. Menentukan nilai Pusat (centroid)

3. Hitung jarak dekat dengan centroid
4. Jarak centroid yang digunakan adalah d*Euclidean Distance*, dan dManhattan dengan rumus seperti dibawah ini:

Rumus d*Euclidea;*

$$d_{ij} = \sqrt{(x_{1i} - x_{1j})^2 + (x_{2i} - x_{2j})^2 + \ldots + (x_{ki} - k_j)^2} \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

Keterangan:

d_{ij} = jarak da data ke i ke pusat cluster j

x_{kj} = data dari ke-i pada *attribute* data ke-k

x_{kj} = data dari ke-j pada *attribute* data ke-k

Rumus dManhattan;

X,Y = $\sqrt{\sum i\ |X_i - Y_I|}$.....(2)

Algoritma K-Means

K-Means merupakan salah satu *algoritma clustering* yang masuk dalam kelompok *Unsupervised learning* yang digunakan untuk membagi data menjadi beberapa kelompok dengan sistem partisi. *Algoritma* ini menerima masukan berupa data tanpa label kelas. Pada setiap *cluster* terdapat titik pusat (*Centroid*) yang mempresentasikan *cluster* tersebut. Secara sederhana *algoritma K-Means* dapat dijelaskan sebagai *algoritma data mining* yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pengelompokkan (*Clustering*). Pada pemrosesan data *algoritma K-Means Clustering*, akan diawali dengan pengelompokan *Centroid* pertama yang dipilih secara acak sebagai titik awal untuk setiap *cluster*, kemudian menghitung secara berulang agar posisi *Centroid* optimal [15].

Kecelakan Kerja

Kecelakaan Kerja adalah adalah suatu proses atau keadaan yang mengakibatkan kejadian cidera atau penyakit akibat kerja. Ada banyak tujuan untuk mengetahui klasifikasi kejadian kecelakaan kerja, salah satunya adalah dasar untuk mengidentifikasi proses alami suatu kejadian seperti dimana kecelakaan terjadi, apa yang karyawan lakukan, dan apa peralatan atau material yang digunakan oleh karyawan [12].

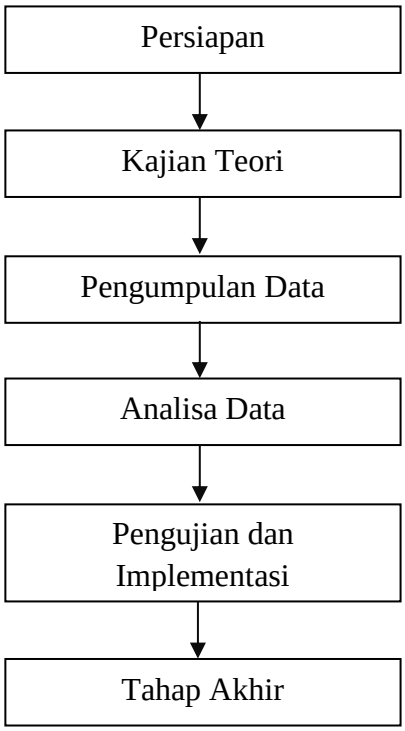
Bpjs Ketenagakerjaan

BPJS Ketenaga Kerjaan merupakan salah satu program asuransi yang dipercaya oleh instansi/ perusahaan dengan meng-klaim Jaminan Kecelakaan Kerja (JKK) yang dapat

membantu dalam meringankan beban biaya bagi keluarga serta upaya awal penanganan dalam kasus kecelakaan kerja yang terjadi [1].

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan untuk mencari sesuatu secara sistematis dengan menggunakan metode ilmiah serta sumber yang berlaku. Dengan adanya proses ini, dapat memberikan hasil penelitian yang baik dan tepat. Atas dasar metode penelitian yang digunakan, maka dapat dibuat suatu alur kegiatan seperti Gambar III.1 sebagai berikut:



Gambar III. 1 Alur Kerja Penelitian

Berikut penjelasan dari gambar 1,

1. Persiapan

   Tahap ini adalah kegiatan awal dari penelitian, yaitu dengan penentuan dari latar belakang masalah kemudian dilakukan batasan masalah dan selanjutnya dilakukan penentuan tujuan serta manfaat yang dilakukan dalam penyusunan proses kerja sistem.

2. Kajian Teori

   Dalam tahap ini penulis mengumpulkan berbagai teori baik dari buku yang dipinjam dari perpustakaan, jurnal maupun internet untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan. Teori yang dikumpulkan antara lain mengenai, Data Mining, Metode

Clustering, algoritma *K-Means*, Kecelakaan Kerja, *Flowchart*, *use case diagram*, *matlab* dan teori yang mendukung lainya.

3. Pengumpulan Data

   Tahap ini merupakan pengumpulan data yang diperlukan dalam pembuatan skripsi, yaitu Data yang diperoleh dari Kantor BPJS Ketenagakerjaan.

4. Analisa Data

   Tahapan ini berupa merupakan tahapan mengelola dan menganalisa data yang telah diperoleh yaitu data yang dibutuhkan kemudian data tersebut dilakukan transformasi untuk dapat dilakukan analisa yang kemudian diproses dengan menggunakan metode clustering untuk mendapatkan sebuah informasi yang baru atau dikelompokan sesuai dengan variabel yang telah ditentukan.

5. Pengujian dan implementasi

   Tahap ini merupakan tahapan yang melakukan pengujian validasi dan implementasi data yang telah dianalisa sebelumnya serta penyusunan program. Pada tahap ini juga dilakukan pengujian dengan memproses data yang telah diproses dengan menggunakan *Software Matlab*.

6. Tahap Akhir

   Tahap ini merupakan tahap pengambilan kesimpulan dan saran yang dapat dilakukan dalam penyusunan penelitian ini. Dengan adanya kesimpulan maka akan diketahui hasil dari keseluruhan penelitian dan diharapkan dengan saran akan ada perbaikan dan manfaat bagi yang laina.

Data Pendukung Penelitian

Untuk menganalisa suatu data dalam sebuah penelitian, dibutuhkan suatu data pendukung agar sebuah penelitian dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada Kantor BPJS Ketenagakerjaan maka diperoleh suatu data yang nantinya digunakan untuk menganalisa data kasus kecelakaan Kerja. Adapun data yang dapat dilihat pada Tabel III.1

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel III. 1 Data Kasus Kecelakaan Kerja

No	Nama	Jenis Kecelakaan Kerja	Wilayah	Faktor Penyebab
1	A	Terbentur mesin	Binjai	Posisi saat bekerja tidak aman
2	B	Jatuh tergelincir	Kuala	Penggunaan perlatan yang tidak tepat
3	C	Terpapar bahan kimia berbahaya	Hinai	Lokasi kerja yang tidak aman
4	D	Jatuh dari ketinggian gedung	Babalan	Penerangan yang tidak sempurna
5	E	Jatuh tergelincir	Besitang	Lokasi kerja yang tidak aman
6	F	Terbentur mesin	Bahorok	Perlengkapan yang digunakan tidak aman
7	G	Tertimbun tanah	Babalan	Posisi saat bekerja tidak aman
8	H	Tergigit	Bahorok	binatang
9	I	Terbentur mesin	Batang Serangan	Perlengkapan yang digunakan tidak aman
10	J	Terjepit	Bahorok	Mesin (press,bor,gergaji,dll)
11	K	Jatuh dari atas kendaraan	Besitang	Penerangan yang tidak sempurna
12	L	Jatuh dari ketinggian gedung	Kuala	Perlengkapan yang digunakan tidak aman
13	M	Jatuh tergelincir	Binjai	Penerangan yang tidak sempurna
14	N	Jatuh tergelincir	Besitang	Penerangan yang tidak sempurna
15	O	Terbentur mesin	gebang	Penggunaan perlatan yang tidak tepat
16	P	Terbentur mesin	Babalan	Lupa menggunakan alat pelindung (APD)
17	Q	Terbentur mesin	gebang	Lupa menggunakan alat pelindung (APD)
18	R	Terbentur mesin	Besitang	Lupa menggunakan alat pelindung (APD)
19	S	Terjepit	Brandan Barat	Mesin (press,bor,gergaji,dll)
20	T	Terjepit	Hinai	Objek (kecelakaan lalu lintas)

Berdasarkan hasil proses perhitungan dengan metode Clustering Algoritma K-Means, maka tabel 2 menunjukkan hasil penentuan group, yaitu sebagai berikut

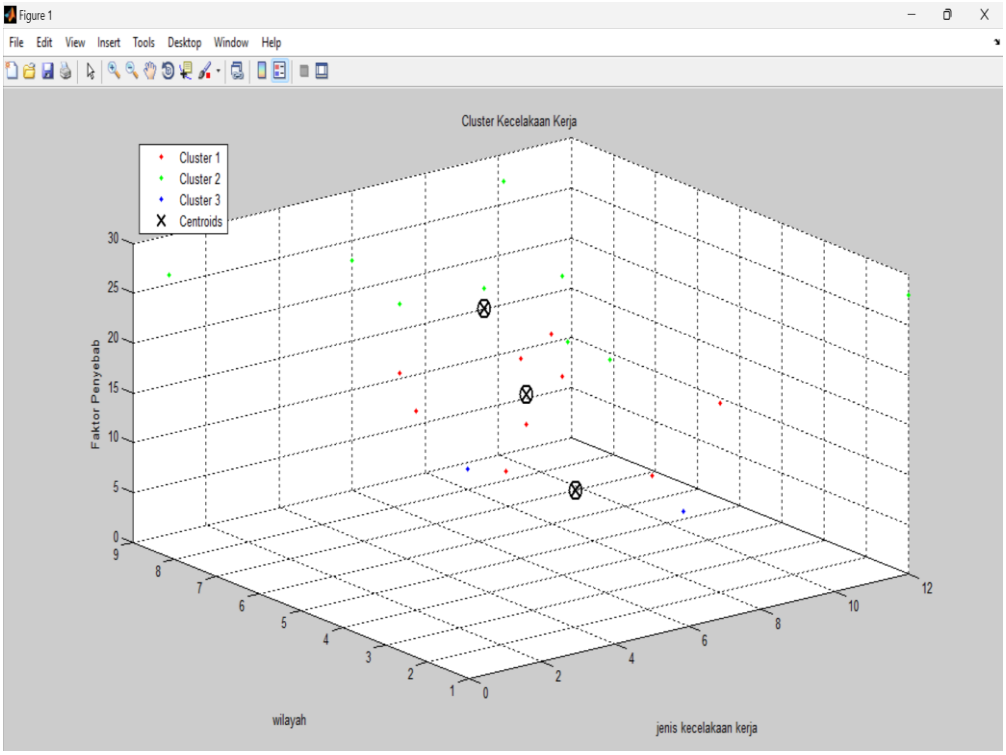
Tabel III. 2 Hasil Iterasi 2

No	Nama	Jenis Kecelakaan Kerja (X)	Wilayah (Y)	Fator Penyebab (Z)	Jarak Dari C1	Jarak Dari C2	Jarak Dari C3	Group
1	A	5	5	28	22.64	1.70	9.64	2
2	B	6	9	23	18.01	5.19	6.99	2
3	C	9	8	30	24.73	5.22	12.91	2
4	D	1	1	20	16.39	9.39	5.20	3
5	E	6	4	30	24.57	3.59	11.60	2
6	F	5	2	26	20.87	3.54	7.77	2
7	G	12	1	28	23.29	7.52	12.11	2
8	H	7	2	9	4.64	18.01	9.79	1
9	I	5	3	26	20.75	2.62	7.60	2
10	J	8	2	19	13.84	8.60	3.44	3
11	K	2	4	20	15.54	7.89	3.49	3
12	L	1	9	26	21.87	6.24	10.06	2
13	M	6	5	20	14.58	6.68	2.17	3
14	N	6	4	20	14.61	6.80	1.81	3
15	O	5	7	23	17.79	4.15	5.58	2
16	P	5	1	16	11.51	11.56	3.70	3
17	Q	5	7	16	10.98	10.85	4.04	3
18	R	5	4	16	10.84	10.80	2.45	3
19	S	8	6	19	13.55	7.95	3.69	3
20	T	8	8	2	4.64	24.89	17.22	1

Group lama : {2,2,2,3,2,2,2,1,2,3,3,2,3,3,2,3,3,3,3,1}

Group baru : {2,2,2,3,2,2,2,1,2,3,3,2,3,3,2,3,3,3,3,1}

Karena pada Iterasi ke 1 dan iterasi ke-2 posisi *cluster* tidak berubah, maka perhitungan dihentikan dan mendapatkan hasil gambaran grafik sebagai berikut :



Gambar III. 2 Grafik Hasil Clustering

Cluster 1 :	7.5,	5,	5.5
Cluster 2 :	6,	5.33,	26.67
Cluster 3 :	5.11,	3.78,	18.44

Penjelasan Grafik :

Dari 20 data diperoleh 3 *group*, *Cluster* 1 terdapat 2 data kasus kecelakaan kerja, *Cluster* 2 terdapat 9 data kasus kecelakaan kerja dan *Cluster* 3 terdapat 9 data kasus kecelakaan kerja. Adapun penjelasannya dapat dilihat dapat

1. **Cluster 1 Terdapat 2 Data**

   7.5, 5, 5.5

   Dapat diketahui bahwasanya pada *cluster* 1. Kelompok data kasus kecelakaan kerja terdapat pada *group* Jenis Kecelakaan Kerja (X) yaitu terjepit, di wilayah (Y) Binjai dengan Faktor Penyebab (Z) Lalai.

2. **Cluster 2 Terdapat 9 Data**

   6, 5.33, 26.67

   Dapat diketahui bahwasanya pada *cluster* 2. Kelompok data kasus kecelakaan kerja terdapat pada *group* Jenis Kecelakaan Kerja (X) yaitu tergelincir, di wilayah (Y) Binjai dengan Faktor Penyebab (Z) Permukaan lantai di lingkungan kerja.

3. Cluster 3 Terdapat 9 Data

5.11, 3.78, 18.44

Dapat diketahui bahwasanya pada *cluster* 3, Kelompok data kasus kecelakaan kerja terdapat pada *group* Jenis Kecelakaan Kerja (X) yaitu terbentur, di wilayah (Y) Besitang dengan Faktor Penyebab (Z) Mengalami gangguan perhatian dan konsentrasi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap pengelompokan data kasus kecelakaan kerja menggunakan algoritma K-Means pada Bpjs Ketenagakerjaan, beberapa kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Penerapan data mining untuk mengelompokkan data kasus kecelakaan kerja dengan menggunakan metode clustering dapat diterapkan dan menghasilkan informasi matlab.
2. Berdasarkan analisis yang dilakukan yaitu pengelompokan data kasus kecelakaan kerja didapatkan hasil cluster C1 : (7.5 5 5.5), C2 : (6 5.33 26.67), C3 : (5.11 3.78 18.44).
3. Diketahui bahwa cluster 1 berpusat pada centroid dengan hasil informasi jumlah data kasus kecelakaan kerja yaitu jenis data kecelakaan kerja terjepit yaitu di daerah Binjai dan Faktor Penyebabnya adalah Kelalaian.
4. Diketahui bahwa cluster 2 berpusat pada centroid dengan hasil informasi jumlah data kasus kecelakaan kerja yaitu data jenis kecelakaan kerja terpeleset yang berada di daerah Binjai dan Faktor Penyebabnya adalah permukaan lantai di lingkungan kerja.
5. Diketahui bahwa cluster 3 berpusat pada centroid dengan hasil informasi jumlah data kasus kecelakaan kerja yaitu data jenis kecelakaan kerja adalah terbentur, yang berada di daerah Besitang dan Faktor Penyebabnya adalah Mengalami gangguan perhatian dan konsentrasi.

Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, ada beberapa saran yang penulis sampaikan, di antaranya adalah:

1. Bagi peneliti selanjutnya untuk dapat menggunakan berbagai metode lain dalam melakukan data mining pada data kasus kecelakaan kerja.

2. Bagi penelitian selanjutnya untuk dapat menambah data pekerja yang mengalami kecelakaan kerja.
3. Diharapkan dapat menambahkan lebih banyak kriteria atau variabel

DAFTAR PUSTAKA

Buaton, R., Zarlis, M., Efendi, S., & Yasin, V. (2019). Data mining time series (1st ed., Vol. 1). Wade Group.

Dewi, R. (2023). Aplikasi Matlab untuk simulasi pengolahan sinyal (A. Prijono, Ed.; 1st ed.). Zahir Publishing.

Fitria Rahmadayanti, & Rahayu, R. (2023). Penerapan metode data mining pada kasus kriminalitas Indonesia. Jurnal Teknologi Informasi Mura, 15, 52–61.

Indah, W. S. S., Buaton, R., & Sembiring, H. (2023). Klasifikasi data penduduk pada pemilihan umum di Kota Binjai menggunakan algoritma K-Means (Studi kasus: KPU Kota Binjai). Journal of Computer Science and Information Technology E-ISSN, 3(2), 95–102.

Kurniawan, T., & Jajuli, M. (2022). Clustering data kecelakaan lalu lintas di Kecamatan Cileungsi menggunakan metode K-Means. Generation Journal, 6(1), 2580–4952.

Preddy, ..., Marpaung, P., Pebrian, I., & Putri, W. (2023). Penerapan data mining untuk pengelompokan kepadatan penduduk Kabupaten Deli Serdang menggunakan algoritma K-Means. Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIKOMSI), 6(2), 64–70.

Riszky Sulaeman, M., Purwantoro, & Nur Padilah, T. (2023). Penerapan algoritma K-Means clustering untuk pengelompokan kecelakaan berkendara di ruas tol Jakarta-Cikampek. Jurnal Informasi Dan Komputer, 11(1), 39–43.

Rosiana, P. S., Apriliansyah Mohsa, A., Fadila, M. A., Jaman, J. H., Karawang, U. S., Ronggo Waluyo, J. H., & Timur, T. (2023). Visualisasi data tindak kejahatan berdasarkan jenis kriminalitas di Kabupaten Karawang dengan menggunakan algoritma clustering K-Means. Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan, 11(3), 2830–7062. https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3%20s1.3347

Surya Nanda, W., Pardede, A. M. H., & Simanjuntak, M. (2023). Analisis data mining untuk klasterisasi data rekam medis menggunakan algoritma K-Means pada Rumah Sakit Sylvani Binjai. Indonesian Journal of Education and Computer Science, 1(3), 82–88.

Triyono, M. B., Ismara, I., Slamet, Hargiyanto, P., Solikin, Yuniarti, N., Sugiyono, & Badraningsih. (2018). Keselamatan dan kesehatan kerja (1st ed., Vol. 1). Universitas Negeri Yogyakarta.

Wahyudi, M., Masitha, Risna Saragih, & Solikhun. (2020). Data mining (2) (J. Simarmata, Ed.; 1st ed.). Yayasan Kita Menulis.

Wanto, A., Noor Hasan Siregar, M., Perdana Windarto, A., Hartama, D., Sri Rahayu Ginantra, N. Luh Wiwik, Napitupulu, D., Surya Negara, E., Ridwan Lubis, M., Vita Dewi, S., & Prianto Cahyo. (2020). Data mining algoritma & implementasi (T. Limbong, Ed.; 1st ed.). Yayasan Kita Menulis.

Yudhistira, A., & Andika, R. (2023). Pengelompokan data nilai siswa menggunakan metode K-Means clustering. Journal of Artificial Intelligence and Technology Information (JAITI), 1(1), 20–28. https://doi.org/10.58602/jaiti.v1i1.22

Zema, M. Y., & Arliana, L. (2022). Penerapan data mining pengelompokan peserta BPJS Ketenagakerjaan berdasarkan program yang diambil menggunakan metode clustering. Jurnal Sistem Informasi Kaputama (JSIK), 6(2).