

ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA K-MEANS DAN K-MEDOIDS UNTUK KLASTERISASI DATA KEMISKINAN DI SUMATERA SELATAN MENGGUNAKAN EVALUASI DAVIES BOULDIN INDEX

SKRIPSI

Program Studi Sistem Informasi

Jenjang Strata-1



OLEH

M. DANDI AKHDA

09031382126122

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA K-MEANS DAN K-MEDOIDS UNTUK KLASTERISASI DATA KEMISKINAN DI SUMATERA SELATAN MENGGUNAKAN EVALUASI DAVIES BOULDIN INDEX

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di Program Studi Sistem Informasi

Oleh

M. DANDI AKHDA 09031382126122

Palembang, 16 Desember 2024

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Informasi,



Ahmad Rifai, S.T., M.T

NIP. 19791020201021003

Pembimbing,



Ken Ditha Tania, M.Kom., Ph.D

NIP.198507182012122003

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

NIM : 09031382126122
Nama : M. Dandi Akhda
Prodi/Jurusan : Sistem Informasi (Bilingual)
Judul Proposal : Analisis Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk Klasterisasi Data Kemiskinan di Sumatera Selatan Menggunakan Evaluasi Davies Bouldin Index

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 5%

Menyatakan bahwa laporan skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan skripsi saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 16 Desember 2024



M. DANDI AKHDA
NIM. 09031382126122

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Dandi Akhda
NIM : 09031382126122
Prodi/Jurusan : Sistem Informasi (Bilingual)
Judul Proposal : Analisis Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk Klasterisasi Data Kemiskinan di Sumatera Selatan Menggunakan Evaluasi Davies Bouldin Index
DOI : <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v15i2.23624>

Dengan ini menyatakan bahwa publikasi saya dengan judul:

Pengaruh Analisis Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk Klasterisasi Data Kemiskinan di Sumatera Selatan Menggunakan Evaluasi Davies Bouldin Index.

Yang diusulkan Vol. 15 No. 2 (2024): Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi Volume 15 Nomor 2 Halaman 233-245 bersifat original dan saya sendiri yang bertanggung jawab pada setiap proses submit publikasi tersebut. Bila mana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Dengan pernyataan dibuat dengan sesungguhnya dan sebenarnya.

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Ken Ditha Tania, M.Kom., Ph.D
NIP. 198507182012122003

Palembang, 16 Desember 2024

Yang Menyatakan,



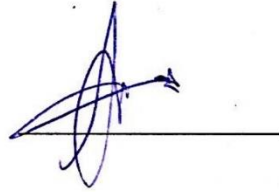
M. Dandi Akhda
NIM 09031382126122

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah accepted jurnal di *Digital Zone: Journal of Information and Communication Technology* (Sinta 3) pada :

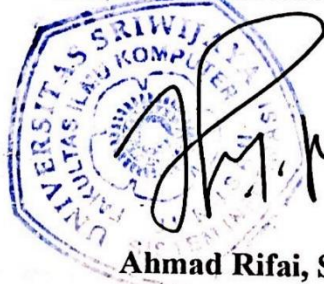
Hari : Rabu
Tanggal : 06 Desember 2024
Nama : M. Dandi Akhda
NIM : 09031382126122
Judul : Comparison of K-Means and K-Medoids
Algorithms for Clustering Poverty Data in
South Sumatra Using DBI Evaluation

Tim Pembimbing :
1. Pembimbing : Ken Ditha Tania, M.Kom, Ph.D



Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Informasi,



Ahmad Rifai, S.T., M.T

NIP 19791020201021003

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

MOTTO :

" Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan

Surat Al-Insyirah Ayat 5-6

Skripsi ini dipersembahkan untuk :

- **Diri Saya Sendiri**
- **Mama dan Papa**
- **Teman seperjuangan saya di Angkatan 2021**
- **Dosen Pembimbing dan Seluruh Staff Jurusan Sistem Informasi**
- **Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya**
- **Para Teman Seperjuangan Penulis Selama Menempuh Pendidikan**

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirobbil'alamin, dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT. Karena telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk Klasterisasi Data Kemiskinan di Sumatera Selatan Menggunakan Evaluasi Davies Bouldin Index”**. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata1 (S1) pada Program Studi Sistem Informasi Reguler Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Dalam proses penyusunan proposal skripsi ini, penulis mendapatkan banyak dukungan dan do'a dari berbagai pihak. Penulis juga melewati beberapa hambatan dan rintangan, namun atas pertolongan Allah STW. Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya atas bimbingan, dorongan, serta kesempatan untuk menjelajahi ilmu dalam lingkungan akademik yang luar biasa.
2. Bapak Ahmad Rifai, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Sistem Informasi.
3. Ibu Ken Ditha Tania, M.Kom.,Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Penulis, terimakasih telah memberikan bimbingan, dorongan, serta masukan yang sangat berharga dalam proses

penyusunan skripsi ini.

4. Dedy Kurniawan, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik penulis yang telah membimbing penulis dalam hal akademik selama masa perkuliahan.

5. Kepada Kedua orang tua saya yang telah memberikan support berupa Doa, Materi, Finansial, dan lain sebagainya yang tidak bisa saya sebutkan karena terlalu banyak.

6. Kepada teman-teman kelas saya terkhusus yang telah banyak berkontribusi.

7. Rekan-rekan dari jurusan Sistem Informasi angkatan 2021.

8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu memberikan pemikiran demi kelancaran dan keberhasilan penyusunan skripsi.

9. Terakhir, terimakasih kepada diri saya sendiri yang telah bekerja keras dan berjuang sejauh ini, yang mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan keadaan, godaan untuk melakukan hal yang tidak bermanfaat dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses perkuliahan dan penyusunan skripsi ini, dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.

ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA K-MEANS DAN K-MEDOIDS UNTUK KLASTERISASI DATA KEMISKINAN DI SUMATERA SELATAN MENGGUNAKAN EVALUASI DAVIES BOULDIN INDEX

Oleh

M. Dandi Akhda

NIM : 09031382126122

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada implementasi dan perbandingan algoritma K-Means dan KMedoids yang berfungsi sebagai clustering data kemiskinan di Provinsi Sumatera Selatan, dimana data kemiskinan tersebut diambil dari Badan Pusat Statistik Indonesia (BPS Indonesia). Penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis tingkat kemiskinan di Provinsi Sumatera Selatan dengan memasukkan variabel tambahan seperti rata-rata lama sekolah dan pengeluaran per kapita masyarakat di setiap kabupaten atau kota di Provinsi Sumatera Selatan. Pengelompokan data dilakukan oleh kedua algoritma tersebut dan kemudian nilai performanya dievaluasi dengan menggunakan Davies Bouldin Index DBI menunjukkan bahwa K-Means memberikan hasil yang lebih baik, dengan nilai DBI yang lebih rendah (0.204 pada K=5) sedangkan K-Medoids memiliki nilai DBI 0.239 pada K=5, yang mengindikasikan cluster yang lebih kompak dan terpisah-pisah. Keunggulan K-Means disebabkan oleh karakteristik dataset yang homogen dan minim outlier, yang membuat pendekatan centroid lebih optimal dibandingkan medoids pada K-Medoids. Dengan hasil tersebut, K-Means dipilih sebagai algoritma terbaik untuk mengelompokkan data kemiskinan di wilayah tersebut. Penggunaan algoritma K-Means menghasilkan pola dalam cluster yang berkaitan dengan pendidikan, kesenjangan ekonomi, dan persebaran kemiskinan di berbagai wilayah di Sumatera Selatan. Implementasi ini memberikan wawasan tentang bagaimana teknik data clustering dapat diterapkan pada data sosial ekonomi untuk memberikan informasi kepada para pengambil kebijakan di suatu wilayah, terutama informasi tentang daerah yang mengalami kemiskinan.

Kata kunci: K-Means, K-Medoids, Data Kemiskinan, Clustering, Indeks Davies

Bouldin (dbi)

**COMPARISON OF K-MEANS AND K-MEDOIDS ALGORITHMS FOR
CLUSTERING POVERTY DATA IN SOUTH SUMATRA USING DBI
EVALUATION**

By

M. Dandi Akhda

NIM : 09031382126122

ABSTRACT

This research focuses on the implementation and comparison of the K-Means and KMedoids algorithms that function as poverty data clustering in South Sumatra Province, the poverty data is taken from the Central Statistics Agency of Indonesia (BPS Indonesia). This research also aims to analyze the poverty level in South Sumatra Province by including additional variables such as average years of schooling and per capita expenditure in the community in each regency or city in South Sumatra Province. Data clustering is done by both algorithms and then the performance value is Evaluated using Davies Bouldin Index DBI shows that K-Means gives better results, with a lower DBI value (0.204 at K=5) while K-Medoids has a DBI value of 0.239 at K=5, which indicates more compact and separated clusters. The superiority of K-Means is due to the homogeneous and minimal outlier characteristics of the dataset, which makes the centroid approach more optimal than medoids in K-Medoids. With these results, K-Means was chosen as the best algorithm for clustering poverty data in the region. The use of the K-Means algorithm produces a pattern in clusters related to education, economic inequality, and poverty distribution in various regions in South Sumatra. This implementation provides insight into how data clustering techniques can be applied to socioeconomic data to provide policy makers in a region with information about the region, especially information about poverty-stricken areas.

Keywords: K-Means, K-Medoids, Poverty Data, Clustering, Davies Bouldin

index (dbi)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1. Landasan Teori	Error! Bookmark not defined.
2.1.1. Data Mining	Error! Bookmark not defined.
2.1.2. RapidMiner	Error! Bookmark not defined.
2.1.3. Clustering	Error! Bookmark not defined.
2.1.4. K-Means dan K-Medoids.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.5. DBI.....	Error! Bookmark not defined.
2.2. Penelitian Terkait.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Desain Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2. Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.3. Tahapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4. Tahapan Klasterisasi Data	Error! Bookmark not defined.

3.4.1. K-Means	Error! Bookmark not defined.
3.4.2. K-Medoids	Error! Bookmark not defined.
3.5. Penentuan algoritma terbaik bagi dataset	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1. Pembagian Cluster berdasarkan Variabel Data	Error! Bookmark not defined.
4.1.1. Penjelasan Anggota dari Setiap Klaster yang Dibuat	Error! Bookmark not defined.
4.2. Analisis setiap Cluster untuk Mendapatkan Hasil Akhir	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2. Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Kerangka Penelitian	14
Gambar 3.2. Nilai Perbandingan DBI dari Kedua Algoritma.....	22
Gambar 4.1. Tampilan Pembagian Kluster	25
Gambar 4.2. Visualisasi pembagian data kluster di RapidMiner.....	26
Gambar 4.3. Tampilan Anggota dari Setiap Kluster di RapidMiner	27

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Daftar Penelitian Terkait	13
Tabel 3.1. Data BPS mengenai Rata-rata Jumlah Penduduk Miskin	15
Tabel 3.2. Data BPS tentang Rata-rata Lama Sekolah Masyarakat	16
Tabel 3.3. Data BPS tentang Rata-rata Pendapatan Per Kapita Masyarakat	16
Tabel 3.4. Rata-rata dari setiap data	18
Tabel 3.5. Hasil Klasterisasi dengan K-Means.....	19
Tabel 3.6. Nilai DBI dari K-Means	10
Tabel 3.7. Hasil Klasterisasi dengan K-Medoids	21
Tabel 3.8. Nilai DBI pada K-Medoids.....	21
Tabel 3.9. Nilai Perbandingan DBI dari Kedua Algoritma	23
Tabel 4.1. Tabel Pusat Data Cluster	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Surat Kesiediaan Membimbing	A-1
Lampiran B. Surat Keputusan Tugas Akhir (SK TA)	B-1
Lampiran C. Pengumpulan Data Penelitian	C-1
Lampiran D. Mendapatkan Data dan Memulai Pengolahan Data	D-1
Lampiran E. Pengolahan Data di RapidMiner	E-1
Lampiran F. Bukti Proses Publish Jurnal	F-1
Lampiran G. Letter of Acceptance (LoA)	G-1
Lampiran H. Similarity Check	H-1
Lampiran I. Kartu Konsultasi Pembimbing TA	I-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Angka kemiskinan menjadi salah satu indikator penting dalam suatu penilaian kesejahteraan masyarakat di suatu negara atau wilayah terutama di Provinsi Sumatera Selatan. Angka kemiskinan di Sumatera Selatan sendiri cenderung mengalami penurunan yang semula pada maret 2023 sebesar 11,78% menjadi 10,97% pada tahun 2024 sekarang. Upaya dalam pengetasan kemiskinan sering dilakukan oleh pemerintah akan tetapi seringkali juga kurang dipahami secara mendalam tentang cara dan metode yang tepat dalam eksekusinya karena kurangnya informasi terhadap suatu wilayah, pemerintah sebagai pengambil kebijakan harus membutuhkan data dan informasi yang akurat untuk merancang kebijakan yang efektif dalam mengurangi tingkat kemiskinan. Metode yang dapat digunakan untuk mendapatkan informasi tersebut salah satunya klasterisasi terhadap data kemiskinan.

Metode ini dapat mengelompokkan data kemiskinan di Provinsi Sumatera Selatan berdasarkan kesamaan tertentu yang dapat membantu mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kemiskinan secara lebih efektif. Penelitian ini akan menggunakan algoritma K-Means atau K-Medoids untuk mengklasifikasikan data kemiskinan di Provinsi Sumatera Selatan agar dapat memahami pola distribusi kemiskinan dan membantu perumusan kebijakan agar lebih tepat sasaran di setiap daerah di Provinsi Sumatera Selatan. Dipilihnya algoritma K-Means dan K-

Medoids karena keduanya memiliki karakteristik yang sesuai untuk analisis clustering pada data numerik.

Evaluasi hasil dari klusterisasi yang telah dilakukan akan menggunakan teknik Davies Bouldin Index (DBI) agar keakuratan dari masing-masing algoritma dalam membentuk kluster menjadi efektif. Pemilihan algoritma yang terbaik akan dilakukan berdasarkan hasil evaluasi dari DBI ini, serta algoritma yang terbaik akan digunakan dalam melakukan klusterisasi lanjutan untuk menganalisis pola yang terbentuk pada kluster yang telah dibuat oleh algoritma yang terpilih.

Berdasarkan uraian di atas, maka Peneliti bermaksud mengangkat masalah tersebut menjadi tugas akhir yang berjudul “**Analisis Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk Klusterisasi Data Kemiskinan di Sumatera Selatan Menggunakan Davies Bouldin Index.**”.

1.2. Rumusan Masalah

Berikut rumusan masalah untuk dibahas agar dapat dibuat menjadi uraian latar belakang:

1. Bagaimana penerapan algoritma K-Means dan K-Medoids dalam klusterisasi data kemiskinan di Provinsi Sumatera Selatan ?
2. Algoritma mana yang menghasilkan kluster terbaik berdasarkan evaluasi Davies Bouldin Index ?
3. Bagaimana hasil klusterisasi dapat membantu memahami pola kemiskinan di Provinsi Sumatera Selatan ?

1.3. Tujuan Penelitian

Berikut tujuan yang ingin dicapai peneliti dari penelitian ini, yaitu:

1. Mengimplementasikan algoritma K-Means dan K-Medoids untuk klasterisasi data kemiskinan di Sumatera Selatan.
2. Membandingkan performa kedua algoritma dalam klasterisasi data kemiskinan berdasarkan nilai Davies Bouldin Index.
3. Menyajikan hasil klasterisasi sebagai referensi dalam memahami pola pada data kemiskinan untuk membantu pengambilan kebijakan.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam:

1. Menyediakan informasi yang akurat mengenai distribusi kemiskinan di Sumatera Selatan.
2. Memberikan panduan bagi pemerintah dan pemangku kebijakan dalam merancang program pengentasan kemiskinan.
3. Memperkenalkan metode klasterisasi yang efektif dalam analisis data kemiskinan Provinsi Sumatera Selatan.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Algoritma yang dipakai adalah algoritma K-Means dan K-Medoids
2. Data yang digunakan bersumber dari data BPS Sumatera Selatan
3. Pengevaluasian klaster menggunakan tehnik Davies Bouldin Inde

DAFTAR PUSTAKA

- Aggarwal, H., Kumar, V., & Arora, H. D. (2023). Data mining algorithm based on Renyi fuzzy association rule: an application for the selection of suitable course. *Research in Statistics*, 1(1).
<https://doi.org/10.1080/27684520.2023.2271902>
- Feng, Z., Niu, W., Zhang, R., Wang, S., & Cheng, C. (2019). Operation rule derivation of hydropower reservoir by k-means clustering method and extreme learning machine based on particle swarm optimization. *Journal of Hydrology*, 576, 229–238. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2019.06.045>
- Ghaida Muthmainah, S., & Id Hadiana, A. (2024). Comparative Analysis of K-Means and K-Medoids Clustering in Retail Store Product Grouping. *International Journal of Quantitative Research and Modeling*, 5(3), 280–294.
- Han, J., Pei, J., & Tong, H. (2022). *Data Mining: Concepts and Techniques*. Morgan Kaufmann. <https://books.google.co.id/books?id=NR1oEAAAQBAJ>
- Heidari, J., Daneshpour, N., & Zangeneh, A. (2024). A novel K-means and K-medoids algorithms for clustering non-spherical-shape clusters non-sensitive to outliers. *Pattern Recognition*, 155.
<https://doi.org/10.1016/j.patcog.2024.110639>
- Homepage, J., Luchia, N. T., Handayani, H., Hamdi, F. S., Erlangga, D., Fitri Octavia, S., Studi, P., Informasi, S., Sains, F., Teknologi, D., Islam, U., Sultan, N., & Riau, S. K. (2022). *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science Comparison of K-Means and K-Medoids on Poor Data*

Clustering in Indonesia Perbandingan K-Means dan K-Medoids Pada Pengelompokan Data Miskin di Indonesia. 2(2), 35–41.

Karo Karo, I. M., Dewi, S., Mardiana, M., Ramadhani, F., & Harliana, P. (2023).

K-Means and K-Medoids Algorithm Comparison for Clustering Forest Fire Location in Indonesia. *Jurnal Ecotipe (Electronic, Control, Telecommunication, Information, and Power Engineering)*, 10(1), 86–94.
<https://doi.org/10.33019/jurnalecotipe.v10i1.3896>

Li, M., Xu, D., Zhang, D., & Zou, J. (2020). The seeding algorithms for spherical k-means clustering. *Journal of Global Optimization*, 76(4), 695–708.
<https://doi.org/10.1007/s10898-019-00779-w>

Nofitri, R., & Irawati, N. (2019). INTEGRASI METODE NEIVE BAYES DAN SOFTWARE RAPIDMINER DALAM ANALISIS HASIL USAHA PERUSAHAAN DAGANG. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 6(1), 35–42. <https://doi.org/10.33330/jurteksi.v6i1.393>

Patel, V. R., & Mehta, R. G. (2011). Impact of Outlier Removal and Normalization Approach in Modified k-Means Clustering Algorithm. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, 8(2). www.IJCSI.org

Prasetyo, V. R., Lazuardi, H., Mulyono, A. A., & Lauw, C. (2021). Penerapan Aplikasi RapidMiner Untuk Prediksi Nilai Tukar Rupiah Terhadap US Dollar Dengan Metode Linear Regression. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 7(1), 8–17. <https://doi.org/10.25077/teknosi.v7i1.2021.8-17>

Repollo, M. P., Aurelius, R., & Robielos, C. (n.d.). *Applying Clustering Algorithm on Poverty Analysis in a Community in the Philippines.*

- Rodriguez, M. Z., Comin, C. H., Casanova, D., Bruno, O. M., Amancio, D. R., Costa, L. da F., & Rodrigues, F. A. (2019). Clustering algorithms: A comparative approach. *PLoS ONE*, *14*(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210236>
- Saefudin, M., Kom, & Dn, S. (2019). PENERAPAN DATA MINING DENGAN METODE ALGORITMA APRIORI UNTUK MENENTUKAN POLA PEMBELIAN IKAN. *Sistem Informasi* /, *6*(2), 110–114.
- Shrifan, N. H. M. M., Akbar, M. F., & Isa, N. A. M. (2022a). An adaptive outlier removal aided k-means clustering algorithm. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, *34*(8), 6365–6376. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2021.07.003>
- Shrifan, N. H. M. M., Akbar, M. F., & Isa, N. A. M. (2022b). An adaptive outlier removal aided k-means clustering algorithm. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, *34*(8), 6365–6376. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2021.07.003>
- Sobrinho Campolina Martins, A., Ramos de Araujo, L., & Rosana Ribeiro Penido, D. (2024). K-Medoids clustering applications for high-dimensionality multiphase probabilistic power flow. *International Journal of Electrical Power and Energy Systems*, *157*. <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2024.109861>
- Surarso, B., & Gernowo, R. (2020). IMPLEMENTATION OF K-MEDOIDS CLUSTERING FOR HIGH EDUCATION ACCREDITATION DATA. *Jurnal Ilmiah KURSOR*, *10*(3), 119–128.
- Wang, P., Shi, H., Yang, X., & Mi, J. (2019). Three-way k-means: integrating k-means and three-way decision. *International Journal of Machine Learning*

and Cybernetics, 10(10), 2767–2777. <https://doi.org/10.1007/s13042-018-0901-y>

Wijaya, Y. A., Kurniady, D. A., Setyanto, E., Tarihoran, W. S., Rusmana, D., & Rahim, R. (2021). Davies Bouldin Index Algorithm for Optimizing Clustering Case Studies Mapping School Facilities. *TEM Journal*, 10(3), 1099–1103. <https://doi.org/10.18421/TEM103-13>

Xiao, J., Lu, J., & Li, X. (2017). Davies Bouldin Index based hierarchical initialization K-means. *Intelligent Data Analysis*, 21, 1327–1338. <https://doi.org/10.3233/IDA-163129>

