

## **PERBANDINGAN KINERJA ALGORITMA K-MEANS DAN K-MEDOIDS UNTUK MENGELOMPOKAN DATA SISWA PENERIMA BOSDA DI SMKN1 KATIBUNG**

**Sutiono<sup>1\*</sup>, Wasilah<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Magister Teknik Informatika, Informatics & Business Institute Darmajaya

**Abstract.** *Regional Operational Assistance (Bosda) for SMKN 1 Katibung is assistance provided to students who cannot afford it in the form of assistance with Educational Development Contribution (SPP) costs for 1 year.*

*Taking Regional School Operational Assistance (BOSDA) at SMKN 1 Katibung still uses manual selection, namely involving several crucial stages. The author is interested in conducting a comparative analysis of the K-means and K-Medoids clustering algorithms. Based on the research results, it can be concluded that the modeling was carried out using the K-means algorithm does not produce good results. The results of clustering using the K-means algorithm show a Davies Bouldin Index (DBI) value of 0.842, which indicates that the resulting data partition is not optimal enough. However, by using the K-Medoids algorithm, the clustering results show a significant improvement in the quality of the data partition. The DBI value is 0.671. The increase in clustering quality, the results of the research, show an increase of around 20.33%, indicating that clustering carried out using the K-Medoids algorithm produces better data partitioning than using K-means. The resulting clusters are more distinct from each other and more internally cohesive, indicating that the K-Medoids algorithm is more effective in handling the data and dividing it into better groups. Therefore, in the context of this research, it can be concluded that the use of the K-Medoids algorithm is more recommended than K-means for clustering the same data.*

**Keywords:** *Regional Operational Assistance (Bosda), K-means Clustering, K-Medoids*

**Received Juni 2024 / Revised Juni 2024 / Accepted Juni 2024**

*This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](#).*



### **PENDAHULUAN**

Sekolah merupakan sebuah lembaga pendidikan yang dirancang untuk pembelajaran[1]. Pendidikan dapat meningkatkan mutu pendidikan dan mempersiapkan lulusannya agar berhasil dalam bidangnya[2] . Sekolah bisa juga diartikan sebagai lembaga atau tempat berlangsungnya proses pendidikan dengan tujuan mengubah tingkah laku individu ke arah yang lebih baik melalui interaksi dengan lingkungan sekitar. Setiap individu memiliki hak dan kedudukan yang setara di negara dalam hal mendapatkan pendidikan yang layak [3].

Pemerintah Daerah Provinsi Lampung mengeluarkan Peraturan Gubernur Lampung Nomor 29 Tahun 2017 Tentang Petunjuk Teknis Bantuan Operasional Sekolah Daerah Provinsi Lampung Tahun 2017,[4] yang berisi peraturan mengenai pemberian bantuan dana bagi siswa yang tidak mampu guna menyertakan pendidikan bagi peserta didik khususnya pada satuan pendidikan menengah atas dan menengah kejuruan[5]. Bantuan Siswa Miskin ini sangat membantu siswa memenuhi kebutuhan di dalam kegiatan belajar maupun dalam melengkapi siswa itu sendiri ini sangat mendukung dalam program pemerintahan yang harus belajar sembilan [6] Program ini bersifat bantuan langsung kepada siswa dan bukan beasiswa, karena berdasarkan kondisi ekonomi siswa dan bukan berdasarkan prestasi siswa (beasiswa) mempertimbangkan kondisi siswa, sedangkan beasiswa diberikan dengan mempertimbangkan prestasi siswa [7].

Salah satu bentuk bantuan siswa adalah Bantuan Operasional Sekolah Daerah (BOSDA). Bantuan Operasional Daerah (Bosda) SMKN 1 Katibung merupakan bantuan yang diberikan untuk Siswa Siswi

---

<sup>1</sup>\*Korespondensi author.

Alamat Email: sutiono.2221210033@mail.darmajaya.ac.id (sutiono), wasilah@darmajaya.ac.id (wasilah)

yang tidak mampu berupa bantuan biaya Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP) selama 1 tahun. Pengambilan Bantuan Operasional Sekolah Daerah (BOSDA) di SMKN 1 Katibung masih menggunakan seleksi secara manual yaitu dengan melibatkan beberapa tahap krusial. Tahap pertama pengumpulan berkas siswa, di mana siswa wajib menyediakan dokumen keuangan keluarga dan identitas lainnya. Ini dilakukan untuk verifikasi informasi dan pemahaman komprehensif tentang kondisi sosial dan ekonomi siswa. karena banyaknya berkas pengajuan beasiswa dimana setiap tahunnya mengalami peningkatan.

Pada tahun 2020, jumlah pendaftar Bantuan Operasional Daerah (BOSDA) mencapai 138 orang, dengan alokasi kuota sebanyak 12. Tahun 2021 menunjukkan peningkatan signifikan, di mana jumlah pendaftar program bosda mencapai 148 orang, dengan kuota yang diberikan meningkat menjadi 18. Kemudian, pada tahun 2022, terjadi kenaikan kembali dengan 155 pendaftar dan peningkatan kuota menjadi 33. Namun, pada tahun 2023, meskipun terdapat peningkatan jumlah pendaftar program BOSDA dari 155 menjadi 160 orang, kuota yang disediakan mengalami penurunan drastis menjadi hanya 10 orang. Selanjutnya, dilakukan persiapan atribut dataset sebagai dasar penilaian. Atribut mencakup tingkat pendapatan keluarga, jumlah tanggungan, dan kondisi sosial ekonomi. Persiapan ini menjadi landasan untuk skor penilaian yang objektif. Proses dilanjutkan dengan home visit, di mana petugas kunjungi rumah siswa untuk mendapatkan gambaran mendalam tentang kehidupan siswa dan keluarganya serta mendapatkan informasi tambahan. Selama home visit, petugas memberikan skor penilaian sesuai atribut dataset. Ini mencakup evaluasi kebutuhan, urgensi penerimaan BOSDA, dan kelayakan siswa. Berdasarkan skor penilaian, diambil keputusan tentang penerimaan BOSDA. Keputusan diambil secara transparan dan adil. Setelah itu, bantuan operasional disalurkan kepada siswa yang memenuhi kriteria dan skor yang ditetapkan. Proses ini merupakan upaya penuh perhatian untuk memberikan dukungan maksimal kepada siswa dari keluarga kurang mampu, dengan menjaga keadilan dan akurasi dalam penentuan penerimaan bantuan.

Sudah banyak peneliti yang melakukan penelitian untuk penerima bantuan siswa miskin , seperti penelitian yang dilakukan oleh Aviv Fitria Yulia [8], Implementasi Algoritma K-Means Classifier Sebagai Pendukung Keputusan Penerima Dana Bantuan Siswa Miskin. Hasil pengujian mendapatkan nilai devies bouldin indeks sebesar 0,262 yang memiliki arti kesamaan antar anggota cluster yang cukup baik. Penelitian yang dilakukan Riolandi Akbar [9], Komparasi Fuzzy Tsukamoto Dengan Rule Pakar Dan Decision Tree Simple Cart. Berdasarkan hasil analisis didapatkan dari perhitungan akurasi menggunakan rule pakar dan decision tree berdasarkan 75 data uji dengan hasil akhir diperoleh rule pakar sebesar 72% dan Decision tree SimpleCart 76%. Penelitian selanjutnya yaitu Klasifikasi Menggunakan Metode Naive Bayes Untuk Menentukan Calon Penerima Pip, Berdasarkan hasil analisis didapatkan dari perhitungan nilai akurasi pengujian klasifikasi menggunakan algoritma Naive Bayes adalah sebesar 88.89%[10].

Pada penelitian sebelumnya, telah digunakan beberapa metode seperti k-means, Fuzzy Tsukamoto dengan Rule Pakar, dan Decision Tree Simple Cart. Oleh karena itu, peneliti akan fokus menggunakan metode K-Means dan K-Medoids. Metode-metode ini masih jarang diadopsi oleh peneliti sebelumnya, sehingga peneliti berharap dapat memberikan kontribusi baru dalam bidang penelitian ini. Dengan pendekatan yang berbeda, peneliti ingin menjelajahi potensi dan keunggulan metode K-Means dan K-Medoids untuk memperluas pemahaman dan kemajuan dalam analisis data dalam konteks penelitian.

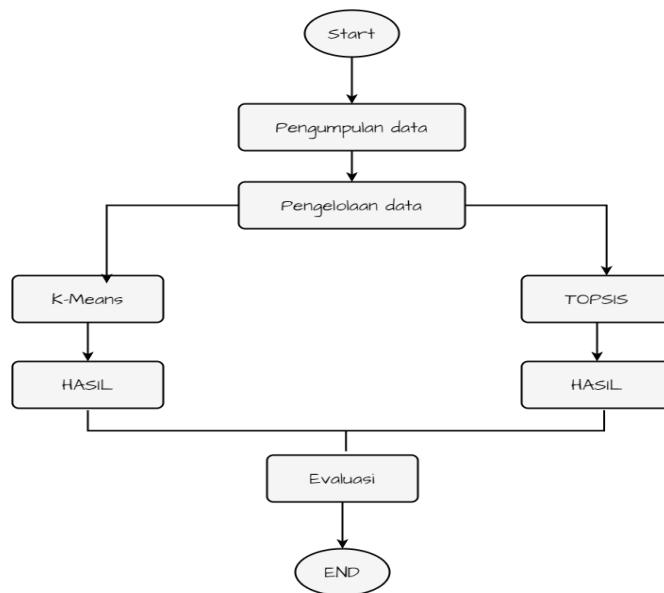
## METODE

Metode clustering merupakan suatu metode untuk mencari dan mengelompokkan data yang memiliki kemiripan karakteristik (similarity) antara satu data dengan data yang lain.[10]. Setiap metode clustering memiliki pendekatan dan karakteristik yang berbeda, tetapi tujuannya adalah sama: untuk mengelompokkan data menjadi kelompok-kelompok yang serupa atau homogen[11]. Algoritma yang digunakan yaitu K-Means dan K-Medoids.

K-Means merupakan metode klasterisasi yang paling terkenal dan banyak digunakan diberbagai bidang karena sederhana, mudah diimplementasikan, mempunyai kemampuan untuk mengklaster data yang sangat besar dan kompleksitas waktunya linear  $O(nKT)$  dengan n adalah jumlah dokumen, K adalah jumlah klaster, dan T adalah jumlah iterasi[12]. Tujuan pengelompokan data ini adalah untuk mengurangi fungsi objektif proses pengelompokan, yang biasanya bertujuan untuk mengurangi variasi dalam kelompok dan memaksimalkan variasi antar kelompok [13]. Metode K-Medoids adalah salah satu metode

dalam analisis cluster yang serupa dengan metode K-Means, tetapi menggunakan medoids sebagai representasi titik pusat dari setiap kluster. Medoids adalah titik data aktual dalam dataset yang secara optimal mewakili kluster[14].

Dataset yang digunakan menggunakan dataset dari SMKN1 Katibung dengan jumlah sebanyak 601 data yang menggunakan tools rapid miner. Atribut yang digunakan seperti Pendidikan Kepala Rumah Tangga, Pekerjaan Orang Tua, Penghasilan Orang Tua, Jumlah Tanggungan Orang Tua, Jumlah/Status Orang Tua, Keadaan Fisik Rumah, Daya Listrik, Status Kepemilikan Tempat Tinggal, Perabot Rumah Dan Alat Komunikasi. Berikut langkah-langkah berikut sebagai alur dalam tahapan penelitian yang akan dilakukan:



Gambar 1 Alur Dalam Tahapan Penelitian

Berikut ini merupakan penjelasan dari gambar 1 yang merupakan alur dari penelitian ini

#### 1. Pengumpulan Data

Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan data, mengenali lebih lanjut data yang akan digunakan. Peneliti menerapkan metode observasi, wawancara dan studi pustaka untuk mendapatkan data-data yang diperlukan. Data yang digunakan adalah data pendaftar Bantuan Operasional Daerah (Bosda) yang mengajukan dari tahun 2020-2023. Pemahaman Data (Data Understanding) Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan data, mengenali lebih lanjut data yang akan digunakan. Tahap ini merupakan proses tindak lanjut setelah proses pemahaman bisnis. Dimana peneliti menerapkan metode observasi, wawancara dan studi pustaka untuk mendapatkan data-data yang diperlukan. Data yang digunakan adalah data pendaftar beasiswa yang mengajukan beasiswa dari tahun 2020-2023. Dari proses perijinan data yang diajukan, diperoleh data pendaftar beasiswa tahun 2020 adalah 138. Pada tahun 2021 jumlah pendaftar program beasiswa sebanyak 148. Untuk tahun 2022 jumlah pendaftar 155. Pada tahun 2023 jumlah pendaftar 160. Dari masing-masing data memiliki 9 atribut, dimana nilai atribut berupa nilai kategorikal dan nilai angka.

#### 2. Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan persiapan data mentah selanjutnya menentukan atribut yang digunakan untuk menganalisa masalah. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dataset dari sekolah SMK N1 Katibung dengan jumlah sebanyak 601 data yang menggunakan tools rapid miner. Atribut yang digunakan Pendidikan Kepala Rumah Tangga, Pekerjaan Orang Tua, Penghasilan Orang Tua, Jumlah Tanggungan Orang Tua, Jumlah/Status Orang Tua, Keadaan Fisik Rumah, Daya Listrik, Status Kepemilikan Tempat Tinggal, Perabot Rumah Dan Alat Komunikasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini K-means dan Kmedoids.

### 3. Pemodelan

Pada tahap ini peneliti menetapkan teknik pemodelan dengan menggunakan metode Clustering, yaitu algoritma K-means dan Kmedoids.

### 4. Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap algoritma yang digunakan untuk mendapatkan informasi model yang akurat. Pengukuran clustering algoritma K-means dan Kmedoids. Untuk calon penerima bantuan operasional daerah (Bosda) SMK Negeri 1 Katibung menggunakan Davies Bouldin Index (DBI).

## HASIL DAN DISKUSI

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dataset dari sekolah SMK N1 Katibung dengan jumlah sebanyak 601 data yang menggunakan tools rapid miner. Metode yang digunakan dalam penelitian ini K-means dan Kmedoids. Data pendaftar beasiswa terdapat pada gambar 2 dibawah ini:

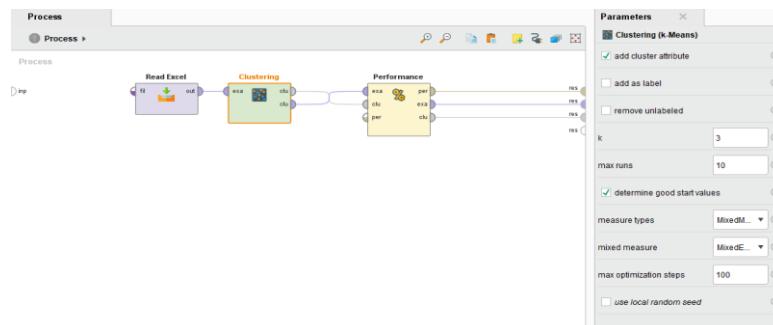
A	B	C	D	E	F	G	H
NAMA	DIKAN KEPALA RUMAH TA	PEKERJAAN ORANG TUA	PENGHASILAN ORANG TUA	JAH TANGGUNGAN ORANG TUA	JMLAH/STATUS ORANG TUA	KEADAAN FISIK RUMAH	DAYA LISTRIK
1 Anisa Luzai M.S	1	3	2	3	1	10	2
2 Aulia Suci Sandika	1	2	1	2	1	8	1
3 Arif Kurniawan Yusup	1	1	1	3	1	8	2
4 Arif Kurniawan Yusup	1	1	1	2	1	8	1
5 Bagus abril prakoso	1	1	1	2	1	8	1
6 Bayu Anggaran	1	2	1	2	1	8	2
7 Bima Syahputra	1	2	1	2	1	8	2
8 Emilia Apriyanti	1	1	1	2	1	8	2
9 Emilia Apriyanti	1	1	1	2	1	8	2
10 FAHMI RAHMAN	1	1	1	2	1	8	2
11 Indra juliandri	1	1	1	2	1	8	2
12 Iqbal Aajar tri kurnia	1	2	1	2	1	8	2
13 Mario Yuliyadi	1	2	1	1	1	8	2
14 Mufid Budi Sofyan	1	2	1	1	1	8	2
15 Muhammad Akmal	1	1	1	1	1	8	2
16 Nurul Huda binti Ridwan	1	2	1	1	1	8	2
17 NIA ARYUNI	1	1	1	1	1	8	2
18 PUPUT AYU RISWANI	1	1	1	2	1	8	2
19 PUTRI MELANA WULANDA	1	3	2	3	1	10	2
20 RENDI SAPUTRA	1	2	1	1	1	8	1
21 Rizal Mulyadi	1	1	1	1	1	8	1
22 RICKY FEBRIANES FERNAND	1	1	1	1	1	8	2
23 RIZAL MUHAMMAD AL GHIF	1	2	1	1	1	8	1
24 Sanwani	1	2	1	1	1	9	1

Gambar 2 Dataset Pendaftar Beasiswa

Gambar 2 menunjukkan karakter data pada penelitian ini, Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dataset dari sekolah SMK N1 Katibung dengan jumlah sebanyak 601 data . Atribut yang digunakan seperti Pendidikan Kepala Rumah Tangga, Pekerjaan Orang Tua, Penghasilan Orang Tua, Jumlah Tanggungan Orang Tua, Jumlah/Status Orang Tua, Keadaan Fisik Rumah, Daya Listrik, Status Kepemilikan Tempat Tinggal, Perabot Rumah Dan Alat Komunikasi. Atribut-atribut ini memiliki hubungan atau pengaruh terhadap masalah yang sedang diteliti. Dalam penelitian ini, atribut-atribut ini kemudian digunakan sebagai dasar untuk analisis menggunakan metode K-means dan K-medoids. Metode tersebut digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan pola-pola yang terdapat dalam atribut-atribut ini, sehingga dapat membantu dalam pemahaman dan penyelesaian masalah yang sedang diteliti.

### 1. Penelitian Menggunakan Algoritma K-Means

Penerapan data pada Rapidminer untuk penentuan beasiswa menggunakan algoritma K-means ditunjukan pada gambar 3 dibawah ini:



Gambar 3 Penerapan Data Pendaftar Beasiswa Menggunakan Algoritma K-Means pada Rapidminer

Gambar 3 menunjukkan proses penerapan data yang telah disiapkan ke dalam aplikasi RapidMiner. Dalam konteks ini, data yang telah disiapkan digunakan untuk melakukan eksperimen menggunakan teknik clusterisasi K-means.

Proses eksperimen ini bertujuan untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa kluster berdasarkan kemiripan atau pola yang terdapat dalam atribut-atribut yang telah ditentukan sebelumnya. Setelah data diterapkan pada aplikasi RapidMiner dan eksperimen menggunakan algoritma K-means dilakukan, hasil dari eksperimen tersebut ditampilkan pada Gambar 4. Gambar ini menyajikan hasil klasterisasi yang dihasilkan oleh algoritma K-means, di mana data telah dikelompokkan ke dalam beberapa kluster berdasarkan karakteristik yang dimiliki.

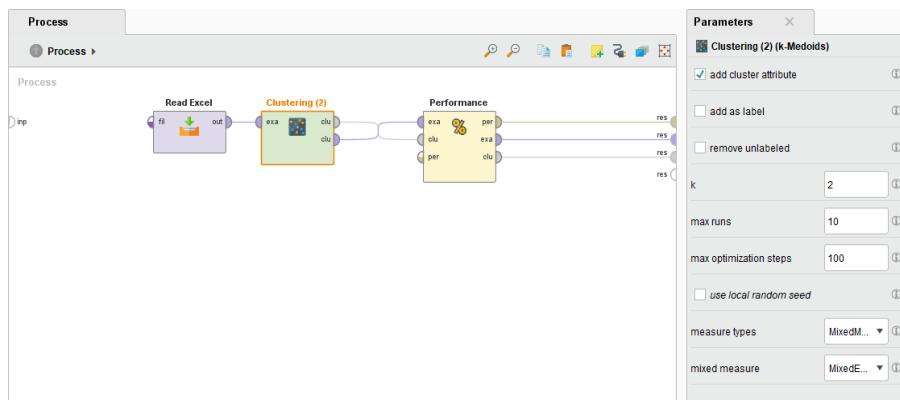


Gambar 4 Hasil Eksperimen Menggunakan Algoritma K-means pada Rapidminer

Gambar 4. menunjukkan hasil dari proses clustering, yang mungkin dilakukan menggunakan algoritma tertentu seperti K-means atau Hierarchical Clustering, di mana data telah dikelompokkan ke dalam beberapa cluster berdasarkan kesamaan fitur atau karakteristik tertentu. Hasil dari clusterisasi yang menunjukkan eksperimen didalam Davies Bouldin kita dapat melihat hasil Davies Bouldin yaitu sebesar 0.842.

## 2. Penelitian Menggunakan K-Medoid Pada Rapidminer

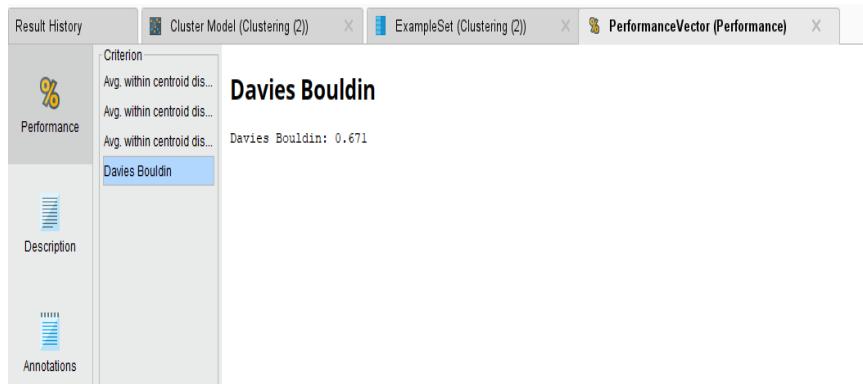
Penerapan data pada Rapidminer untuk penentuan beasiswa menggunakan algoritma K-medoid ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 5 Penerapan Data Pendaftar Beasiswa Menggunakan Algoritma K-Medoid pada Rapidminer

Gambar 5 menggambarkan proses penerapan data yang telah dipersiapkan ke dalam aplikasi RapidMiner. Dalam tahap ini, data yang telah dipersiapkan tersebut digunakan untuk melakukan eksperimen menggunakan teknik clusterisasi K-Medoids. Tujuan dari eksperimen ini adalah untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa klaster berdasarkan kemiripan atau pola yang terdapat dalam atribut-atribut yang telah ditentukan sebelumnya. Setelah data diterapkan pada aplikasi RapidMiner dan eksperimen menggunakan algoritma K-Medoids dilakukan, hasil dari eksperimen tersebut ditampilkan pada Gambar

6. Gambar ini menunjukkan hasil klasterisasi yang dihasilkan oleh algoritma K-Medoids, di mana data telah dikelompokkan ke dalam beberapa klaster berdasarkan karakteristik yang dimiliki.



Gambar 6. Hasil Eksperimen Menggunakan Algoritma K-Medoid pada Rapidminer

Gambar 6 menampilkan hasil dari proses clustering yang dilakukan menggunakan algoritma K-Medoids. K-Medoids adalah varian dari algoritma K-Means yang menggunakan medoids (representative data points) sebagai pusat cluster, yang membuatnya lebih tahan terhadap outliers. Dalam proses clustering ini, data telah dikelompokkan ke dalam beberapa cluster berdasarkan kesamaan fitur atau karakteristik tertentu. Hasil dari clusterisasi yang menunjukkan eksperimen didalam Davies Bouldin kita dapat melihat hasil Davies Bouldin yaitu sebesar 0.671.

Davies Bouldin Index (DBI) digunakan sebagai metrik evaluasi untuk mengukur kualitas dari clustering yang dihasilkan. Semakin rendah nilai DBI, semakin baik hasil clusteringnya. Nilai DBI adalah rata-rata dari kedekatan antara setiap cluster, diukur dalam konteks varian dalam setiap cluster dan jarak antar cluster. Nilai yang lebih rendah menunjukkan bahwa antar-cluster lebih berbeda dan intra-cluster lebih kompak. Perbandingan hasil eksperimen yang tidak menggunakan metode K-means dan eksperimen yang menggunakan K-Medoid ditunjukan pada tabel dibawah ini:

Tabel . Perbandingan Hasil Akurasi Penggunaan K-meanas dan K-medoid.

Penelitian	Davies Bouldin Index
K-Means	0.842
K-Medoid	0.671

Dalam konteks ini, perbandingan antara hasil Davies Bouldin Index (DBI) dari clustering menggunakan algoritma K-Medoids dengan eksperimen sebelumnya menggunakan K-Means memungkinkan untuk mengevaluasi dan memahami kualitas dari kedua metode clustering tersebut. Davies Bouldin Index (DBI) adalah salah satu metrik evaluasi yang umum digunakan untuk mengukur kualitas dari clustering yang dihasilkan. Nilai DBI mencerminkan seberapa baik kluster yang dihasilkan dalam memisahkan data, dengan nilai yang lebih rendah menandakan kualitas clustering yang lebih baik. Hasil Davies Bouldin sebesar 0.671 untuk clustering dengan menggunakan algoritma K-Medoids menunjukkan bahwa partisi data yang dihasilkan memiliki tingkat kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan eksperimen sebelumnya yang menggunakan K-Means, di mana nilai DBI sebesar 0.842. Ini menandakan bahwa algoritma K-Medoids menghasilkan kluster yang lebih baik dalam memisahkan data menjadi kelompok-kelompok yang bermakna.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemodelan yang dilakukan dengan menggunakan algoritma K-means kurang menghasilkan yang baik. Hasil dari clustering menggunakan algoritma K-means menunjukkan nilai Davies Bouldin Index (DBI) sebesar 0.842, yang mengindikasikan bahwa partisi data yang dihasilkan tidak cukup optimal. Namun, dengan menggunakan algoritma K-Medoids, hasil clustering menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kualitas partisi data. Nilai DBI sebesar 0.671 Peningkatan dalam kualitas clustering hasil penelitian menunjukkan peningkatan sekitar 20.33% menunjukkan bahwa clustering yang dilakukan dengan algoritma K-Medoids menghasilkan partisi data yang lebih baik daripada menggunakan K-means. Cluster-cluster yang dihasilkan lebih berbeda satu sama lain dan lebih kohesif secara internal, yang mengindikasikan bahwa algoritma K-Medoids lebih efektif dalam menangani data dan membaginya menjadi kelompok yang lebih baik. Oleh karena itu, dalam konteks penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan algoritma K-Medoids lebih disarankan daripada K-means untuk melakukan clustering terhadap data yang sama.

## REFERENSI

- [1] Y. Sari, “Peningkatan kerjasama di sekolah dasar.,” *J. Bahana Manaj. Pendidikan*, vol. 1, no. 1, pp. 307–461, 2020.
- [2] A. Info, “Analysis of Graduate Success Patterns Based on Association Rule Mining to Increase the Achievement of the Performance Index of Higher Education Graduates,” vol. 7, no. 1, pp. 1–8, 2023.
- [3] S. Fazrida, B. Anwar, M. Dahria, S. Informasi, and S. Triguna Dharma, “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Kelayakan Penerimaan Bantuan Siswa Miskin Dengan Menggunakan Metode MOORA,” *J. Sist. Inf. Tgd*, vol. 1, no. 4, pp. 460–470, 2022, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jsi>
- [4] R. I. HR, Yulianto, and R. Sulistiowati, “Implementasi Kebijakan Pemerintah Daerah Tentang Bantuan Operasional Sekolah Daerah (BOSDA) Bagi Siswa Yang Kurang Mampu,” *J. Birokrasi, Kebijak. dan Pelayanan Publik*, vol. 3, no. 2, pp. 137–149, 2021.
- [5] R. A. Maharanii, B. Utomo, and E. B. Sulistio, “Manajemen a Set P Emerintah D Aerah,” *Administrativa*, vol. 2, no. 3, 2020.
- [6] R. Purba, N. A. Hasibuan, and E. Hatmi, “Implementasi Data Mining Menggunakan Metode Deskripsi Untuk Mengetahui Pola Penentuan Penerima Bantuan Siswa Miskin (Bsm) Di Smp N 3 Doloksanggul,” *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 493–498, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1632.
- [7] R. Ainaya and D. Gustian, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Program Indonesia Pintar Dengan Metode Fuzzy TOPSIS,” *J. Sains Komput. Inform. (J-SAKTI)*, vol. 6, no. 2, pp. 883–894, 2022.
- [8] A. Fitria Yulia and H. Widi Nugroho, “Implementasi Algoritma K-Means Classifier Sebagai Pendukung Keputusan Penerima Dana Bantuan Siswa Miskin (Studi Kasus : SMKN Sukoharjo),” *Semin. Nas. Has. Penelit. dan Pengabdi. Masy.* 2022, pp. 48–57, 2022.
- [9] R. Akbar, “Studi Komparasi Kinerja Fuzzy Tsukamoto Dengan Rule Pakar Dan Decision Tree Simple Cart Bagi Penerima Bantuan Siswa Miskin (Studi Kasus : SDN 37 Bengkulu Selatan),” *Tesis.* pp. 1–131, 2020.
- [10] A. Pebdika, R. Herdiana, and D. Solihudin, “Klasifikasi Menggunakan Metode Naive Bayes Untuk Menentukan Calon Penerima Pip,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.,* vol. 7, no. 1, pp. 452–458, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.6303.
- [11] F. Juliawati, R. Buaton, R. Saragih, and S. Kaputama, “Pengelompokan Data Mining Penerimaan Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) Menggunakan Metode Clustering (Studi Kasus : Kantor Desa Payabakung Hamparan Perak),” *J. Comput. Sci. Inf. Technol. E-ISSN*, vol. 3, no. 2, p. 69, 2023.
- [12] Z. Nabila, A. Rahman Isnain, and Z. Abidin, “Analisis Data Mining Untuk Clustering Kasus

- Covid-19 Di Provinsi Lampung Dengan Algoritma K-Means,” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, p. 100, 2021, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- [13] A. M. Sholihah, N. Suarna, G. Dwilestari, and N. R, “Implementasi Metode K-means Clustering Untuk Menganalisa Penerima Bantuan di Desa Palasah,” *J. Inform. dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 111–117, 2023, doi: 10.56854/jt.v1i2.121.
- [14] W. Purba, W. Siawin, and . H., “Implementasi Data Mining Untuk Pengelompokan Dan Prediksi Karyawan Yang Berpotensi Phk Dengan Algoritma K-Means Clustering,” *J. Sist. Inf. dan Ilmu Komput. Prima(JUSIKOM PRIMA)*, vol. 2, no. 2, pp. 85–90, 2019, doi: 10.34012/jusikom.v2i2.429.
- [15] S. Sundari, I. Sudahri Damanik, A. Perdana Windarto, H. Satria Tambunan, and A. Wanto, “Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS) K-Medoids Clustering Dalam Pengelompokan Data Imunisasi Campak Balita (Siti Sundari) Analisis K-Medoids Clustering Dalam Pengelompokan Data Imunisasi Campak Balita di Indonesia,” no. September, pp. 687–696, 2019.