Jurnal Riset Informatika dan Teknologi Informasi (JRITI)
Jejaring Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (JPPM)
Vol. 4, No. 1, Agustus – November 2026, Hal. 407 - 412
Web : https://ejurnal.jejaringppm.org/index.php/jriti

ISSN (Print) : 3024-8167
e-ISSN : 3109-8959

`

Penerapan K-Means Clustering untuk Mengidentifikasi Siswa Prioritas Penerima Beasiswa Berdasarkan Karakteristik Sosial-Ekonomi di SDI Teladan Saadatuddarain Jagakarsa

Nabila Nurul Qolbi[1]
Email : nabilaqolbi04@gmail.com

ABSTRAKSI
Beasiswa menjadi salah satu bentuk dukungan khusus agar siswa tetap dapat melanjutkan pendidikan. Program beasiswa tidak hanya bertujuan untuk meringankan beban biaya pendidikan, tetapi juga sebagai strategi untuk mencegah angka putus sekolah dan sumber daya manusia rendah. Perancangan sistem penentuan penerima beasiswa diperlukan untuk memetakan siswa yang layak berdasarkan *Socio Economic Status* (SES), menetapkan prioritas bantuan, serta mengatasi keterbatasan kuota beasiswa. Penerapan analisis data yang terstruktur membantu guru dan staf sekolah memahami kondisi ekonomi siswa secara lebih akurat sehingga pemberian beasiswa dapat dilakukan secara tepat sasaran. Metode penelitian yang digunakan meliputi rumusan masalah, identifikasi masalah, studi kepustakaan, analisa penyelesaian masalah, pengumpulan data dan observasi. Sedangkan metode yang digunakan dalam komputasi menggunakan algoritma k-means clustering dalam pengelompokan data dan menentukan prioritas. Dalam penelitian yang dilakukan menghasilkan kelompok berdasarkan karakteristik yang telah ditentukan dengan prioritas tinggi sebanyak 12 siswa, menengah sebanyak 20 siswa dan non prioritas sebanyak 18 siswa dari total data 50 siswa. Sistem dengan karakteristik *Socio Economic Status* (SES) berupa transportasi, jumlah tanggungan keluarga, dan penghasilan orang tua, sudah dapat memetakan siswa ke dalam kelompok prioritas tinggi, menengah, dan non-prioritas sehingga membantu sekolah dalam menentukan penerima beasiswa secara lebih tepat sasaran.

Kata Kunci: *K-Means Clustering, Socio Economic Status,* Siswa

ABSTRACT
Scholarships are one form of targeted support to ensure that students are able to continue their education. Scholarship programs are not only intended to alleviate the financial burden of education, but also serve as a strategy to prevent school dropout rates and low-quality human resources. The design of a scholarship recipient determination system is required to map eligible students based on their Socio-Economic Status (SES), establish assistance priorities, and address limitations in scholarship quotas. The application of structured data analysis assists teachers and school staff in understanding students' economic conditions more accurately, thereby enabling scholarships to be awarded in a more targeted and effective manner. The research methods employed include problem formulation, problem identification, literature review, analysis of problem-solving approaches, data collection, and observation. Meanwhile, the computational method utilizes the K-means clustering algorithm for data grouping and priority determination. The results of the study produced groups based on predefined characteristics, consisting of 12 students in the high-priority group, 20 students in the medium-priority group, and 18 students in the non-priority group, out of a total of 50 students. A system based on Socio-Economic Status (SES) characteristics—namely transportation, number of family dependents, and parents' income—has proven capable of mapping students into high-, medium-, and non-priority groups, thereby assisting schools in determining scholarship recipients in a more precise and targeted manner.

Keywords: *K-Means Clustering, Socio Economic Status, Students*

Penulis Korespondensi
Nabila Nurul Qolbi

Tanggal Submit : 02/02/2026
Tanggal Diterima : 05/11/2026
Tanggal Terbit : 10/11/2026

This is an open access article under the CC–BY-NC-SA license

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 (CC BY-NC-SA 4.0) International License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Publisher's Note: JPPM stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

I. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah hak dasar bagi setiap manusia dan merupakan fondasi penting dalam memperbaiki sumber daya manusia dan membangun masa depan negara. Dalam hal ini, beasiswa menjadi salah satu bentuk dukungan khusus agar siswa tetap bisa melanjutkan pendidikan, terutama bagi mereka yang berasal dari keluarga dengan keterbatasan ekonomi. Program beasiswa tidak hanya bertujuan untuk meringankan beban biaya pendidikan, tetapi juga sebagai strategi untuk mencegah angka putus sekolah dan sumber daya manusia rendah. Oleh karena itu, agar manfaat program beasiswa benar-benar dirasakan oleh siswa yang membutuhkan, proses pemilihan penerima beasiswa perlu dilakukan dengan adil, jujur, dan berdasarkan data yang akurat. Sehingga, sangat penting jika penilaian mempertimbangkan kondisi sosial ekonomi siswa, karena akan mencerminkan kebutuhan nyata atas bantuan pendidikan yang diberikan.

SDI Teladan Saadatuddarain Jagakarsa merupakan salah satu sekolah dasar Islam yang berlokasi di Jakarta Selatan dan dikenal memiliki komitmen tinggi dalam memberikan pendidikan berkualitas yang berlandaskan nilai-nilai keislaman. Sekolah ini tidak hanya menekankan pencapaian akademik, tetapi juga pembentukan karakter dan spiritualitas peserta didik. Dalam menjalankan visi dan misinya, SDI Teladan Saadatuddarain terus berupaya memberikan layanan pendidikan yang inklusif dan berkeadilan, termasuk dengan menyediakan program beasiswa bagi siswa yang membutuhkan. Program ini menjadi bentuk nyata kepedulian sekolah terhadap pemerataan akses pendidikan, khususnya bagi siswa yang berasal dari keluarga dengan kondisi ekonomi terbatas.

Penelitian ini bertujuan untuk membantu SDI Teladan Saadatuddarain Jagakarsa dalam menyalurkan beasiswa secara lebih adil dan tepat sasaran kepada siswa yang benar-benar membutuhkan, dengan dukungan teknologi berbasis analisis data. Penerapan K-Means Clustering diharapkan menjadi alat bantu yang mampu menyaring data siswa secara objektif dan efisien, dengan mengelompokkan mereka berdasarkan kemiripan karakteristik sosial dan ekonomi, sehingga pihak sekolah dapat memilih kelompok siswa prioritas dalam menerima bantuan. Selain memberi manfaat praktis bagi sekolah, penelitian ini juga diharapkan memperkaya wawasan dalam penerapan machine learning di bidang pendidikan.

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Data mining merupakan proses dari pengumpulan data mentah yakni data dasar seperti relasi, gudang *data* (*data warehouse*), reservasi informasi dan reservasi yang lebih maju*, object-oriented*, dan *object-relational*, transaksi dan *spasial, heterogen* dan *legasi* [1].

Clustering adalah proses membagi sekumpulan objek data ke dalam himpunan bagian. Setiap subset adalah sebuah klaster, sehingga objek-objek dalam sebuah klaster memiliki kemiripan satu sama lain, namun berbeda dengan objek di klaster lain. Himpunan klaster yang dihasilkan dari analisis klaster dapat disebut sebagai clustering. Dalam konteks ini, metode pengelompokan yang berbeda dapat menghasilkan pengelompokan yang berbeda pada kumpulan data yang sama. Pembagian data ini dilakukan oleh algoritma clustering. Oleh karena itu, pengelompokan ini berguna karena dapat mengarah pada penemuan kelompok yang sebelumnya tidak diketahui dalam data [2].

Algoritma *k-means* merupakan algoritma yang digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan *centroid* yang sudah ditetapkan. *Centroid* adalah nilai rata – rata dari obyek yang ada di klaster [2].

Beasiswa adalah pemberian bantuan berupa keuangan yang diberikan kepada perorangan, pelajar atau mahasiswa yang digunakan demi keberlangsungan pendidikan yang ditempuh [3].

Menurut Murniasih [4] “beasiswa diartikan sebagai bentuk penghargaan yang diberikan kepada individu agar dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi”.

Penelitian terkait dengan judul penerapan k-means clustering untuk penentuan klasterisasi beasiswa bidikmisi mahasiswa. Hasil akhir yang dilakukan menunjukkan dengan menggunakan metode k-means dapat mengklasterisasikan calon penerima beasiswa bidikmisi ke dalam empat kategori, yaitu sangat layak, kurang layak, dipertimbangkan, dan tidak layak [5].

Algoritma k-means clustering untuk menentukan rekomendasi pemberian beasiswa bagi siswa berprestasi. Algoritma K-Means Clustering dapat membantu pembuatan *clustering* siswa yang tidak layak dan layak untuk mendapatkan rekomendasi beasiswa. Data dihitung serta diuji menggunakan algoritma KMeans Clustering. Hasil pengujian sebanyak 32 orang direkomendasikan layak dan 113 orang tidak layak. Dengan Algoritma K-Means Clustering dapat membantu tim seleksi untuk menetukan pemberian beasiswa [6].

Penerapan Metode K-Means untuk Pendukung Keputusan Penentuan Penerimaan Beasiswa di SMA Negeri 2 Kupang. Hasil clustering dari aplikasi sistem pendukung keputusan penerima beasiswa PIP adalah 316 data masuk pada cluster C1 dan 101 data masuk pada cluster C2. Pengujian mengetahui sistem dimana ada 8 skenario pengujian yang dilakukan dan memberi hasil pengujian 100% atau sesuai dengan yang diharapkan. Aplikasi sistem pendukung keputusan beasiswa PIP dapat memberikan hasil rekomendasi calon penerima beasiswa PIP yang dapat membantu pihak pimpinan sekolah dalam menentukan penerima beasiswa PIP [7].

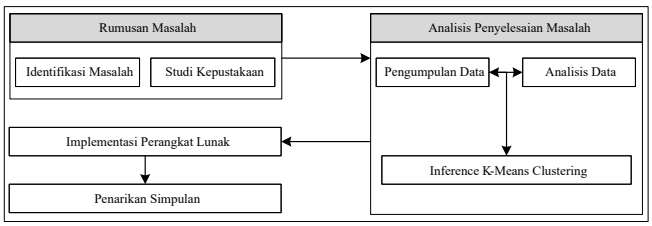
Implementasi Metode Algoritma *K-Means Clustering* Untuk Menentukan Penerima Program Indonesia Pintar (PIP). Pendekatan ini diharapkan dapat menjadikan hasil seleksi penerima PIP lebih obyektif

dan efisien, serta membantu agar dapat diberikan dengan lebih akurat dan merata. Algoritma K-means dapat mengungkap pola tersembunyi pada data pendidikan dan lebih mendukung proses distribusi PIP. Hasil ini membantu pengambil kebijakan meningkatkan kualitas program dan memastikan bahwa dukungan menjangkau siswa yang benar-benar membutuhkannya [8].

III. METODE PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian

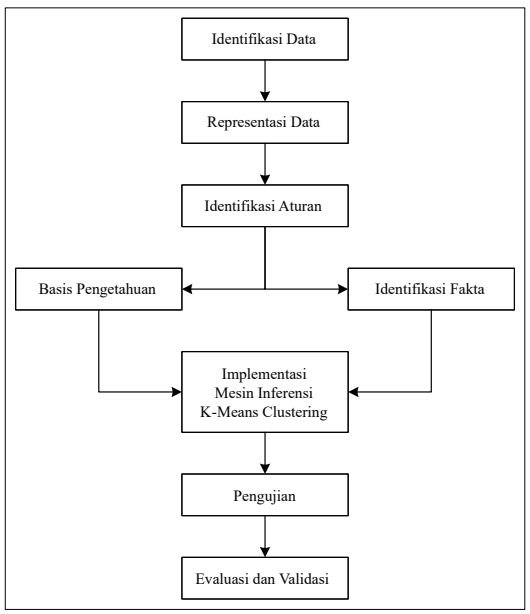
Tahapan penelitian digunakan untuk mencari dan memperoleh data-data yang diperlukan yang selnjutnya diproses menjadi informasi sesuai dengan permasalahan yang diteliti. Desain tahapan penelitian yang digunakan pada penentuan siswa prioritas mendapatkan beasiswa sebagaimana disajikan pada gambar 1 berikut.



Gambar. 1 Tahapan Penelitian.

B. Algoritma K-Means Clustering

Pre-processing data algoritma k-means clustering terdapat langkah-langkah untuk mempersiapkan dan mengolah data sehingga dapat digunakan oleh sistem dalam penentuan sesuai dengan kriteria. Gambar 2 menampilkan tahapan pre-processing data menggunakan algoritma k-means clustering.



Gambar. 2 Pre-processing Data Algoritma K-Means Clustering.

Identifikasi jenis data masukan yang akan digunakan oleh sistem penentuan prioritas siswa memperoleh beasiswa. Data masukan ini berupa fakta-fakta awal atau informasi dari pengguna atau sistem lain yang diperlukan dalam proses pengolahan data.

Melakukan pemilihan representasi yang tepat untuk data masukan seperti data masukan berupa teks atau angka dimana masukan tersebut diubah menjadi format yang lebih terstruktur seperti ketentuan sistem dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh mesin inferensi.

Menentukan aturan-aturan yang akan digunakan dalam sistem penunjang keputusan serta memastikan aturan dalam bentuk yang sesuai dengan algoritma k-means clustering. Aturan dibuat dengan kondisi dan tindakan yang tepat dan jelas.

Tahapan dalam bentuk basis pengetahuan yang menggabungkan aturan-aturan yang telah dirancang dan data masukan yang sudah di masukan agar menjadi basis algoritma k-means clustering dalam melakukan pembelajaran.

Mmenentukan fakta-fakta yang diperlukan untuk memulai proses identifikasi pengetahuan pada algoritma yang digunakan. Fakta ini dapat berupa nilai atau kondisi dari variabel-variabel yang telah ditentukan.

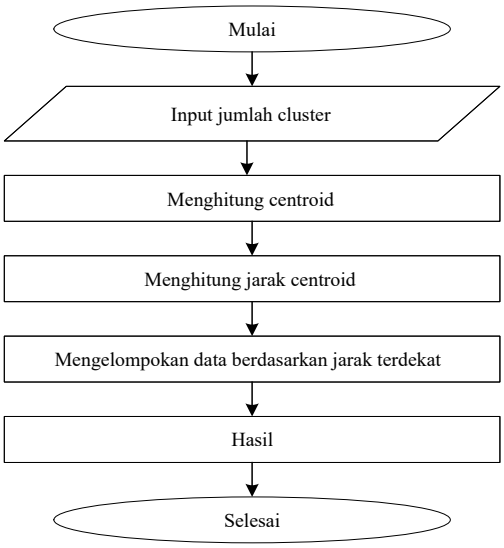
Tahapan ini adalah melakukan implementasi mesin inferensi algoritma k-means clustering yang akan dilakukan pelatihan untuk mengidentifikasi masukan berdasarkan basis pengetahuan untuk menerapkan aturan pada fakta agar menghasilkan kesimpulan.

Pengujian sistem identifikasi siswa prioritas penerima beasiswa dengan menggunakan data masukan dan aturan yang telah ditentukan yakni memeriksa apakah sistem dapat memperoleh hasil yang diharapkan dan konsisten.

Evaluasi hasil dari proses penalaran dan validasi kesimpulan yang dihasilkan oleh sistem identifikasi siswa prioritas memperoleh beasiswa dengan melibatkan beberapa pengguna yang terdapat dilingkungan sekolah SDIT Saadatuddarain.

K-Means Clustering merupakan metode analisa data atau metode data *mining* yang melakukan proses pelatihan tanpa supervisi (*unsupervised learning*) dan merupakan salah satu metode yang melakukan pengelompokan data dengan sistem partisi. (Wibowo dan Purwanto, 2018).

Secara umum langkah yang digunakan dalam *clustering* dengan metode k-means dimulai dari perolehan data yang akan dikelompokkan. Jika data sudah diperoleh, maka jumlah klaster dan *centroid* awal dapat ditentukan. Kemudian jarak dari *centroid* dihitung sampai dengan *centroid* tidak berubah. *Flowchart* dari algoritma k-means ditunjukkan oleh gambar 3 di bawah ini.



Gambar. 3 Diagram Alur Algoritma K-Means Clustering

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mengelompokan siswa prioritas penerima beasiswa berdasarkan karakteristik sosial-ekonomi menggunakan algorima *k-means clustering* adalah persiapan data, normalisasi data, menentukan jumlah *cluster*, menentukan centroid, perhitungan jarak dengan euclidean distance dan menghitung centroid baru.

Tabel 1. Data Siswa

Id	Siswa	Transport	Tanggungan	Gaji (x Rp100rb)
1	Amira	1(jalan kaki)	5	15
2	Bagus	2(sepeda)	4	20
3	Joko	3(angkot)	3	35
4	Wulandari	4(motor)	2	45
5	Emira	5(mobil)	1	80
6	Rani	1(jalan kaki)	6	12
7	Kenan	2(sepeda)	5	18
8	Pedri	3(angkot)	4	25
9	Ferran	4(motor)	2	40
10	Hector	5(mobil)	1	90
11	Putri	4(motor)	4	50
12	Bambang	5(mobil)	2	60
13	Hotman	3(angkot)	3	30
14	Yuliana	4(motor)	2	40
15	Gavira	4(motor)	2	80
16	Sari	3(angkot)	5	40
17	Dewi	5(mobil)	5	70
18	Andi	2(sepeda)	1	20
19	Iwan	3(angkot)	2	30
20	Fitri	5(mobil)	4	90
…	…	…	…	…
…	…	…	…	…
50	Bella	4(motor)	3	60

Melakukan normalisasi data berdasarkan kriteria 1. Transportasi (kendaraan yang digunakan); 2. Tanggungan Keluarga (jumlah anggota keluarga); 3. Penghasilan Orang Tua (gaji orang tua).

Menentukan nilai normalisasi memerlukan nilai mean dan standar deviasi sebagai berikut :

Tabel 2. Data Normalisasi

ID	Transportasi (z)	Tanggungan (z)	Gaji (z)
ID	Transportasi (z)	Tanggungan (z)	Gaji (z)
1	-2.272	1.632	-1.128
2	-1.411	0.869	-0.955
3	-0.551	0.107	-0.436
4	0.310	-0.656	-0.090
5	1.170	-1.418	1.121
6	-2.272	2.394	-1.232
7	-1.411	1.632	-1.024
8	-0.551	0.869	-0.782
9	0.310	-0.656	-0.263
10	1.170	-1.418	1.467
11	0.310	0.869	0.083
12	1.170	-0.656	0.429
13	-0.551	0.107	-0.609
14	0.310	-0.656	-0.263
15	0.310	-0.656	1.121
16	-0.551	1.632	-0.263
17	1.170	1.632	0.775
18	-1.411	-1.418	-0.955
19	-0.551	-0.656	-0.609
20	1.170	0.869	1.467
…	…	…	…
…	…	…	…
50	0.310	0.107	0.429

Menentukan K (jumlah kelompok) atau *cluster/clustering*, yakni membagi dalam 3 kelompok/*cluster* dengan kode C0 : Prioritas Tinggi, C1 : Prioritas Menengah, C2 : Non Prioritas. Pengelompokan tersebut yang akan di jadikan acuan dalam pengolahan data seperti tersaji dalam tabel 3.

Tabel 3. Data Kelompok

Kode	Keterangan
C1	Prioritas Tinggi
C2	Prioritas Menengah
C3	Non Prioritas

Pada tahap ini ditentukan nilai pusat *cluster* (centroid) awal secara acak dari data yang telah dimasukan yaitu data transportasi, tanggungan, dan gaji. Dalam penelitian ini, *cluster* (centroid) ditentukan sebagai berikut:

Tabel 4. Data Centroid

Cluster	Transportasi (z)	Tanggungan (z)	Gaji (z)
C1	-2,27	1,63	-1,13
C2	0,39	-0,92	-0.14
C3	1,27	-1,76	1,00

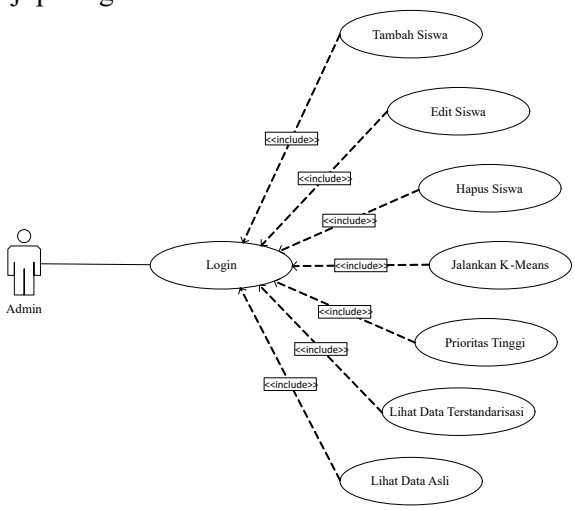
Kemudian akan dihitung jarak dari setiap data ke setiap pusat cluster yang ada dengan euclidean distance

sehingga ditemukan jarak terdekat dari tiap data ke centroid.

Tabel 5. Data Pusat Cluster

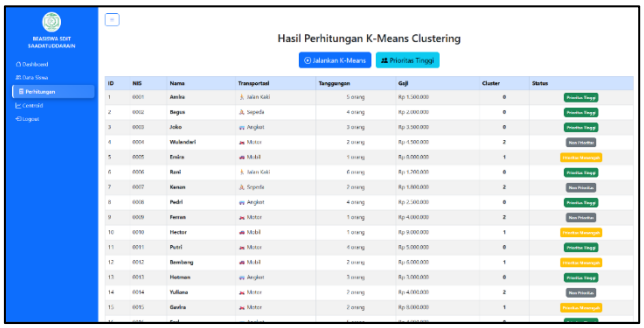
Data	*Cluster* 1	*Cluster* 2	*Cluster* 3
1	0.000	3.817	5.347
2	1.158	2.668	4.225
3	2.405	1.418	2.971
4	3.594	0.288	1.830
5	5.097	1.545	0.389
6	0.746	4.353	5.862
7	0.881	3.222	4.750
8	1.922	2.109	3.648
9	3.548	0.308	1.937
10	5.256	1.833	0.586
11	2.950	1.796	2.939
12	4.401	0.991	1.256
13	2.361	1.463	3.057
14	3.548	0.308	1.937
15	4.105	1.281	1.474
16	2.324	1.688	3.073
17	4.307	1.822	1.386
18	1.734	2.257	3.889
19	2.551	1.292	2.712
20	5.256	1.833	0.586
…	…	…	…
…	…	…	…
23	0.887	3.238	4.836

Use case diagram sistem yang dirancang menggambarkan interaksi antara aktor (pengguna atau sistem lain) dengan sistem yang sedang di kembangkan. Pada penelitian ini use case diagram yang dirancang tersaji pada gambar 4.



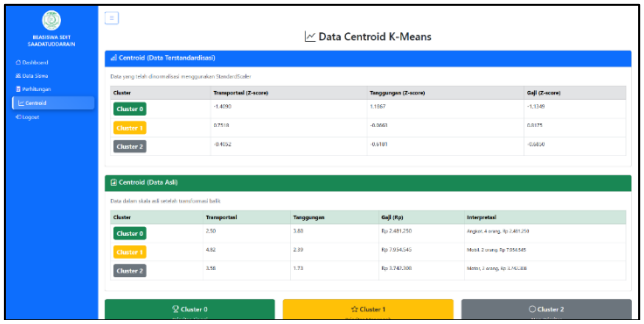
Gambar. 4 *Use Case* Diagram Sistem

Tampilan layar pada gambar 5 di bawah ini merupakan tampilan form perhitungan. Form ini memiliki beberapa tombol. Untuk menghitung data siswa yang telah di-input user dengan menekan tombol jalankan k-means, sedangkan tombol prioritas tertinggi digunakan untuk menampilkan data prioritas hanya yang tertinggi.



Gambar. 5 Tampilan Layar Perhitungan

Pada tampilan layar form centroid menampilkan data perhitungan centroid menggunakan algoritma k-means clustering seperti yang tersaji pada gambar 6.



Gambar. 5 Tampilan Layar Centroid

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dan juga pembahasan yang sudah diuraikan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa simpulan yaitu sebagai berikut: (1) Sistem dengan karakteristik *Socio Economic Status* (SES) berupa transportasi, jumlah tanggungan keluarga, dan penghasilan orang tua, sudah dapat memetakan siswa ke dalam kelompok prioritas tinggi, menengah, dan non-prioritas sehingga membantu sekolah dalam menentukan penerima beasiswa secara lebih tepat sasaran. (2) Proses seleksi yang sebelumnya hanya mengandalkan penilaian akademik atau pertimbangan subjektif kini didukung oleh analisis data terstruktur, sehingga keputusan yang diambil menjadi lebih adil, transparan, dan dapat dipertanggungjawabkan. (3) Dengan adanya aplikasi yang dilengkapi fitur pengolahan data, visualisasi hasil clustering, serta pemodelan, guru dan staf dapat memahami latar belakang ekonomi siswa dengan lebih cepat tanpa harus melakukan perhitungan manual yang memakan waktu.

DAFTAR PUSTAKA

[1] R. S. Wahono, *Data Mining Data mining*, vol. 2, no. January 2013. 2023.

[2] J. Pei, J. Han, and M. Kamber, *Data Mining Concept and Techniques*, 3rd ed. Amsterdam: Morgan Kaufmann-Elsevier, 2017.

[3] A. E. Wicaksono, “Implementasi Data Mining Dalam Pengelompokan Data Peserta Didik Di Sekolah

Untuk Memprediksi Calon Penerima Beasiswa Dengan Menggunakan Algoritma K-Means (Studi Kasus Sman 16 Bekasi)," *J. Teknol. Rekayasa*, vol. 21, no. 3, pp. 206–216, 2016, [Online]. Available: Jurnal Teknologi Rekayasa

[4] E. Murniasih, *Buku Pintar Beasiswa*. Jakara: Gagas Media, 2019.

[5] A. E. Rahayu, K. Hikmah, N. Yustia, and A. C. Fauzan, "Penerapan K-Means Clustering Untuk Penentuan Klasterisasi Beasiswa Bidikmisi Mahasiswa," *Ilk. J. Comput. Sci. Appl. Informatics*, vol. 1, no. 2, pp. 82–86, 2019, doi: 10.28926/ilkomnika.v1i2.23.

[6] F. S. Sagala, M. Mugiarso, and W. Priatna, "Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Rekomendasi Pemberian Beasiswa Bagi Siswa Berprestasi," *J. Students' Res. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 111–120, 2021, doi: 10.31599/jsrcs.v2i2.840.

[7] S. D. Gunawan, N. D. Rumlaklak, and ..., "Penerapan Metode K-Means untuk Pendukung Keputusan Penentuan Penerimaan Beasiswa di SMA Negeri 2 Kupang," *J. Tek. ...*, vol. 2, no. 1, pp. 83–93, 2023, [Online]. Available: https://ojs.unkriswina.ac.id/index.php/inovatif/article/view/438

[8] M. S. Iskandar and Z. Fatah, "Implementasi Metode Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Penerima Program Indonesia Pintar (PIP)," *Gudang J. Multidisiplin Ilmu*, vol. 2, no. 10, pp. 1–8, 2024.