

Klasterisasi Algoritma K-means dengan Pendekatan Pola Komunikasi Interpersonal Siswa dalam Pemilihan Sekolah Lanjutan

Rayung Wulan¹, Themotia Titi Widaningsih, Fit Yanuar³

¹Department of Informatic, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta Indonesia

^{2,3}Department of Communication, Universitas Sahid, Jakarta Indonesia

Article Info

Article history:

Received Oct 26, 2023

Revised Jan 06, 2024

Accepted Dec 08, 2024

Keywords: Algoritma K-Means, Komunikasi Interpersonal, Pemilihan Sekolah

ABSTRACT

This research aims to understand students' communication patterns in choosing secondary schools by identifying existing group patterns, and understanding the factors that influence students' decisions in choosing secondary schools. Using the k-means algorithm clustering method, the dataset was obtained from student data, psychological test scores and interpersonal communication in three grade 9 junior high schools in West Jakarta. The dataset obtained was 317, the results of data clearing were 259 students who were eligible to be tested. The results of tests carried out with 4 clusters show an accuracy value close to 0, with cluster 2 having a value of -0.150. The results show that students who choose a secondary school based on their psychological test results and interpersonal communication between parents, homeroom teachers and the school are the dominant values in the continuity of selecting a senior secondary school.

Corresponding Author:

Rayung Wulan,
Department of Informatic,
Universitas Indraprasta PGRI,
Jl. Nangka No. 58 C, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan.
Email: Rayung_wulan@unindra.ac.id

1. PENDAHULUAN

Pencanangan wajib belajar sembilan tahun di dunia pendidikan bagian dari program pemerintah dan kewajiban dalam perkembangan individu di masyarakat. Keberlanjutan pemilihan sekolah lanjutan tingkat atas bagian dari langkah yang krusial dalam perjalanan pendidikan siswa, dimana dapat memengaruhi masa depan mereka. Pola siswa berkomunikasi, berinteraksi, dan memilih sekolah lanjutan tingkat atas bagian dari perjalanan individu siswa. Pemilihan sekolah lanjutan dengan beragam algoritma selain k-means untuk sekolah lanjutan dilakukan menggunakan data dapodik dan data sekolah berdasarkan peminatan.

Penelitian yang dilakukan oktarina dalam penelitiannya menggunakan data dapodik tahun 2019 menggunakan algoritma k-means, hasil yang didapatkan sekolah yang diminati dijadikan pusat data memetakan siswa untuk rujukan didapodik. [1]. Penentuan bakat siswa terlihat dalam mata pelajaran yang diminati telah diteliti alifah, mata pelajaran yang diklasterifikasikan sebanyak 20 dengan melanjutkan tahap berikutnya, hasil akhir didapat ada empat mata pelajaran yang banyak disukai siswa dan dijadikan rujukan untuk melanjutkan sekolah lanjutan. [2]

Penelitian dengan pendekatan pola komunikasi interpersonal berdasarkan hasil psikotes dengan mengklasterifikasikan menjadi hal yang sangat dibutuhkan sekolah, wali murid dan guru serta siswa dalam pemilihan sekolah lanjutan.

Konteks pemilihan sekolah lanjutan, komunikasi interpersonal antar siswa menjadi hal yang signifikan. Pola komunikasi siswa, baik dengan teman sebaya, guru, atau orang tua, dapat memainkan peran penting dalam pengambilan keputusan mereka.[3]

Algoritma K-Means memiliki ciri khas dalam metode klasterisasi yang unggul untuk mengelompokkan data ke dalam kelompok-kelompok yang memiliki hubungan kedekatan.[4] Pola konteks algoritma K-Means digunakan untuk mengelompokkan siswa ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan pola komunikasi pemilihan sekolah lanjutan yang akan dipilih mereka dalam pemilihan sekolah lanjutan tingkat atas.[5]

Dalam rangka mengungkap pola komunikasi siswa dalam pemilihan sekolah ini, pendekatan algoritma K-Means muncul sebagai metode yang potensial.

Pemilihan sekolah lanjutan tingkat atas dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti prestasi akademik, minat, panduan orang tua, teman sebaya, dan berbagai pertimbangan lainnya. Dalam konteks ini, algoritma K-Means akan membantu dalam mengidentifikasi pola komunikasi yang mungkin muncul antara siswa-siswa dengan karakteristik yang serupa dalam pemilihan sekolah.[6]

Penelitian ini akan berfokus pada analisis data komunikasi interpersonal siswa dan dengan bantuan algoritma K-Means, dengan pola mengidentifikasi dan membagi kelompok yang mungkin ada dalam pola komunikasi tersebut. [7]. Pemilihan sekolah yang memengaruhi keputusan siswa dalam memilih sekolah lanjutan tingkat atas, serta dapat membantu pihak sekolah dan orang tua dalam memberikan dukungan yang lebih efektif kepada siswa-siswa dalam proses pemilihan sekolah mereka.

Komunikasi interpersonal antara orang tua dan anak memberikan kontribusi dalam pengembangan pemahaman tentang penggunaan algoritma K-Means dalam konteks pendidikan dan psikologi siswa.

Klasterisasi pola komunikasi siswa dalam pemilihan sekolah lanjutan tingkat atas menjadi pola yang utama terhadap keberlangsungan sebagai bekal kedepannya. [8]. Klasterisasi merupakan metode analisis data yang memungkinkan pengelompokan data ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan karakteristik atau pola tertentu. [9].

Pemilihan sekolah lanjutan tingkat atas merupakan keputusan yang kompleks, dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti prestasi akademik, minat, panduan orang tua, nilai-nilai budaya, dan interaksi dengan teman sebaya. Pola komunikasi siswa, baik secara verbal maupun non-verbal, dapat mencerminkan preferensi, nilai-nilai, dan kecenderungan mereka. Penggunaan algoritma K-Means dalam klasterisasi pola komunikasi siswa akan membantu dalam mengidentifikasi kelompok yang berpengaruh yang mungkin ada dalam pola komunikasi tersebut.[10]

Komunikasi interpersonal memberikan bentuk nyata gambaran dalam memahami keinginan siswa dalam menafsirkan tentang pilihan pendidikan serta perilakunya kepada kedua orang tuanya. [11] Pola dalam pemilihan sekolah lanjutan melalui dataset yang mengintegrasikan analisis data dengan algoritma K-Means dalam konteks pendidikan masih terbatas. Pola komunikasi siswa dapat dikelompokkan dan apa implikasinya terhadap pemilihan sekolah mereka.

Beragam faktor-faktor yang memengaruhi keputusan siswa dalam pemilihan sekolah, dan dapat digunakan sebagai landasan untuk memberikan dukungan yang lebih efektif kepada siswa dalam proses sekolah lanjutan yang akan dipilih. [12]. Pola interaksi dalam komunikasi yang terjadi diantara orang tua dan anak dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi pihak sekolah, orang tua, dan pengambil kebijakan pendidikan dalam mendukung siswa dalam pemilihan sekolah lanjutan tingkat atas yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan mereka.[13]

Algoritma K-Means

Algoritma K-Means adalah salah satu algoritma klasterisasi yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam kelompok-kelompok (kluster) berdasarkan kesamaan karakteristik atau atribut.[14] Cara kerja algoritma K-Means dapat dijelaskan dalam langkah-langkah berikut:

1. **Inisialisasi Kluster:** Awalnya, algoritma K-Means memerlukan jumlah kluster (K) yang akan dihasilkan. Langkah pertama adalah inisialisasi pusat kluster secara acak. Setiap pusat kluster mewakili titik data yang akan digunakan sebagai pusat kluster.
2. **Pengelompokkan Data:** Setiap data dalam kumpulan data diberikan label kluster yang sesuai dengan pusat kluster terdekat. Ini dilakukan dengan menghitung jarak (biasanya menggunakan jarak Euclidean) antara setiap data dan pusat kluster, dan data diberikan label kluster sesuai dengan pusat kluster terdekat.
3. **Perhitungan Pusat Kluster Baru:** Setelah semua data diberi label kluster, pusat kluster baru dihitung. Pusat kluster baru adalah rata-rata dari semua data yang termasuk dalam kluster yang sama. Ini menggantikan pusat kluster lama.
4. **Iterasi:** Langkah kedua dan ketiga diulang sampai tidak ada perubahan yang signifikan dalam pusat kluster atau hingga mencapai jumlah iterasi yang ditentukan sebelumnya.

5. Output Kluster: Setelah konvergensi dicapai, algoritma K-Means menghasilkan kelompok kluster yang membagi data ke dalam K kelompok yang berbeda. Hasil kluster dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut atau pengambilan keputusan.

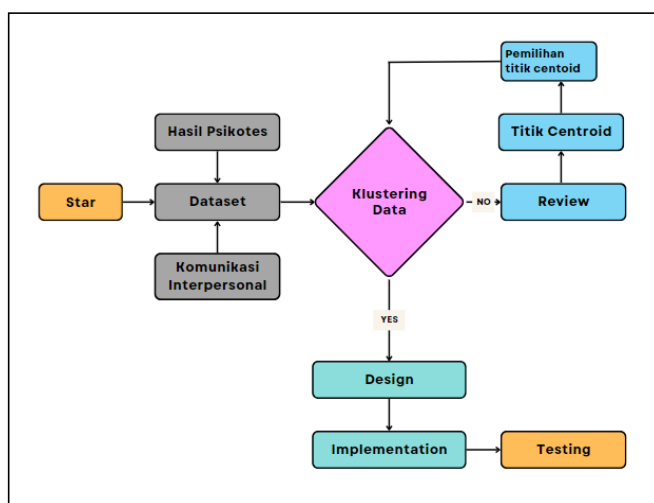
Komunikasi Interpersonal.

Kajian komunikasi membedakan praktik komunikasi menurut aktivitas pelakunya. Komunikasi interpersonal menerapkan konsep komunikasi yang terjadi antara seorang komunikator dengan orang lainnya. Komunikasi interpersonal disebut juga dengan istilah komunikasi antarpribadi. Komunikasi berbentuk lainnya adalah komunikasi intrapribadi (komunikasi yang terjadi dalam diri seorang ketika dia memikirkan sesuatu). [15]. Konsep komunikasi interpersonal mengkaji bagaimana pesan bertukar, bagaimana komunikator menyampaikan pesan, bagaimana penerima pesan (komunikatif) menerima pesan, apa efek dari pertukaran pesan, dan segala hal yang terkait dengan praktik komunikasi antarpribadi. [16]

Menggabungkan pola komunikasi interpersonal dengan metode algoritma k-means untuk hasil pola pemilihan sekolah lanjutan dapat memaksimalkan kebutuhan dan keberhasilan hasil psikotes dan peran guru selalu wali murid disekolah.

2. METODE

Model yang digunakan dalam penelitian ini dengan pendekatan algoritma k-means melalui beberapa ketentuan dalam klustering dan pola komunikasi interpersonal yang ada dalam keluarga. Data diperoleh dari siswa sekolah menengah pertama kelas 9, di dua sekolah yang ada di Jakarta. Sebanyak 317 data diolah dan dibuat atribut untuk di klusterisasikan.



Gambar 1. Model K-Means Kluster

Model k means kluster melalui fase fase yang harus dilalui seperti :

1. Dataset
Perolehan data set diambil dari hasil data psikotes siswa dan hasil wawancara orangtua murid melalui komunikasi interpersonal, hasil tersebut dikelompokkan menjadi dataset sebagai bahan penelitian sebanyak 317 data yang terrecord.
2. Klustering data
Pengkusterisasi dilakukan dari hasil data set dengan terlebih dahulu mencari data yang valid. Clening data dengan menetapkan data valid dan data yang noise, tidak dapat digunakan. Klustering data dilakukan sebanyak 3 kali dengan mereview data yang telah di klasterkan, menentukan titik centroid serta memilih titik centroid yang mencari nilai batas titik tersebut.
3. Design
Bagian dari pola komunikasi interpersonal hasil dari perubahan data yang terpilih untuk bisa diproses dalam datamining
4. Implementasi
Pengimplementasian dilakukan setelah proses Analisa data didapat dan menghasilkan data yang siap untuk di transformasikan ke berbagai Analisa data.
5. Testing
Pengujian dilakukan dari data mining yang telah siap untuk diuji dan di evaluasi dari hasil klastering.

6. Knowledge

Hasil akhir menjadi keputusan yang akan diambil untuk menghasilkan pola keputusan yang telah didapat berdasarkan proses data mining pola komunikasi interpersonal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola pengambilan data diambil dari data siswa sekolah menengah pertama kelas 9 sebanyak 3 sekolah di Jakarta, hasil psikotes siswa dan hasil komunikasi interpersonal siswa tersebut. Hasilnya dibuat kluster dan mengambil data yang lengkap setelah cleaning data. Sebanyak 317 data siswa digunakan, namun yang dapat masuk dalam dataset hanya 259 data lengkap.

3.1. Dataset

Fase dataset dilakukan dengan menyingkirkan data data yang tidak bisa digunakan (noise). Membaca dataset yang sesuai dan lengkap dapat digunakan dalam klusterisasi.[17]. Data ditampilkan dengan membaca preprocess data Excel yang telah diubah menjadi csv diaplikasi weka 3.9.6.

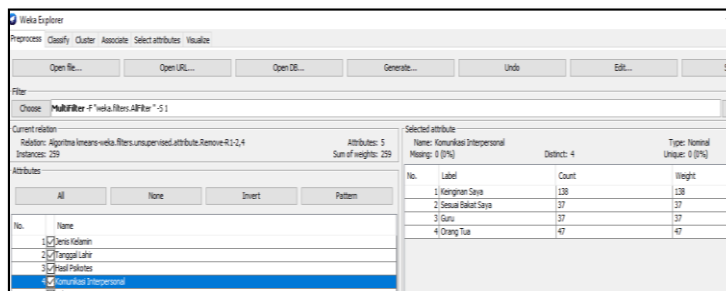
Table 1. Dataset Hasil Psikotes siswa

No.	Nama Lengkap	Jenis Kelamin	Tempat Lahir	Tanggal Lahir	Hasil Psikotes	Komunikasi Interpersonal	Kelas
1	Diky Ariansyah	L	2008	26/04/2008	SMK	Keinginan Saya	9F
2	Yoga Novembri S	L	2007	08/11/2007	SMK	Keinginan Saya	9F
8	Muhammad Rafi Pratama	L	2008	29/08/2008	SMK	Keinginan Saya	9D
12	Ridho Ikhtiar	L	2008	03/09/2008	SLTA	Keinginan Saya	9D
16	Husnan Aditia	L	2008	25/08/2008	SMK	Keinginan Saya	9E
20	Muhammad Davin marcelino	L	2008	15/07/2008	SMK	Sesuai Bakat	9E
24	Afreza dian adiputra	L	2008	23/03/2008	SMK	Orang Tua	IX E
30	Nindi adistii	P	2008	10/04/2008	Pesantren	Orang Tua	IX A
35	Bunga Fairus	P	2007	16/11/2007	SLTA	Sesuai Bakat	IX E
40	Raysa Novianti	P	2008	04/11/2008	SLTA	Keinginan Saya	IX F
45	Keysa Khaerani	P	2008	27/08/2008	SMK	Sesuai Bakat	IX F
50	citra yuliana herman	P	2008	22/07/2008	SMK	Keinginan Saya	IX D
.
.
.
.
259	Muhammad Iqbal	L	2008	02/06/2008	SLTA	Keinginan Saya	IX D

Sebanyak 259 data yang dapat dilanjutkan untuk diolah dan di klusterkan berdasarkan hasil psikotes yang dilakukan pihak sekolah serta komunikasi interpersonal guru dan orang tua murid. Kluster dibagi menjadi 4, kluster 0 untuk jenis kelamin, kluster 1 untuk hasil psikotes, kluster 2 merupakan hasil komunikasi interpersonal dan kluster 3 kelas asal siswa tersebut.

3.2. Preprocess Klustering Data

Klustering data didapatkan dari hasil psikotes dan komunikasi interpersonal dengan melalui beberapa fase dilalui siswa. Preprocess diawali dengan pemilihan attribute yang akan digunakan dan melihat jumlah data yang sesuai untuk di klusterkan. [18]. Preprocess menggunakan aplikasi Weka 3.9.6, aplikasi data mining tersebut cocok untuk klustering dalam algoritma simple k-means.



Gambar 2. Hasil Preprocess klustering data

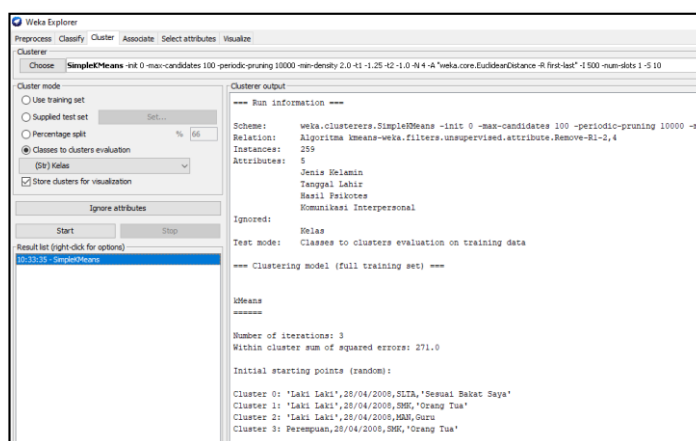
3.3. Implementation

Setelah dilakukan pemilahan hasil preprocess didapat hasil data yang dapat diolah untuk pengklasterifikasi sebanyak 259 data dengan atribut yang dibagi menjadi 4 kluster. Kluster tersebut yang nantinya menghasilkan pola pendekatan dalam pemilihan sekolah lanjutan tingkat atas, kesesuaian hasil psikotes, komunikasi interpersonal antara guru, siswa dan orang tua. Design kluster dibagi menjadi 4, kluster 0, kluster 1. Kluster 2, kluster 3.

Table 2. Design kluster

Design kluster	Jenis Kelamin	Tahun Lahir	Hasil Psikotes	Komunikasi Interpersonal
Cluster 0	Laki Laki	2008	SLTA	Sesuai Bakat
Cluster 1	Perempuan	2007	MAN	Orang Tua
Cluster 2	Perempuan	2009	SMK	Keinginan sendiri
Cluster 3	Laki Laki	2008	SMK	Guru

Tabel hasil kluster tersebut digunakan untuk menentukan titik centroid dengan pengambilan data dari kluster secara acak untuk mendapatkan titik centroid. Diambil nilai titik centroid setelah mendapatkan nilai tertinggi dan nilai terendah dari hasil komunikasi interpersonal dan psikotes. Berikut hasil penentuan kluster dengan aplikasi weka 3.9.6.



Gambar 3. Hasil Penentuan kluster terdiri dari jenis kelamin diambil dari pemilihan

Terlihat tampilan hasil penentuan kluster, kluster 0 dengan karakteristik dari jenis kelamin, tahun lahir, hasil penilaian psikotes tingkat SLTA dan penilaian komunikasi interpersonal sesuai dengan keinginannya dan dilakukan juga oleh pihak sekolah guru konsling, siswa dan guru wali kelas yang kesehariannya menangani siswanya. Kluster 1 terlihat dalam hasil psikotes SMK dan komunikasi interpersonal juga terjadi sesuai dengan keinginan siswa tersebut.

Sedangkan untuk kluster 2 berdasarkan hasil psikotes dan komunikasi interpersonal ada campur tangan guru kelas yang menilai kesehariannya sehingga hasil psikotes menjadi ada dalam di kluster 2 MAN. Terakhir kluster 4 jumlah siswa berdasarkan jenis kelamin dan hasil psikotes memiliki potensi masuk ke SMK berdasarkan hasil komunikasi interpersonal sesuai keinginannya.

```
Final cluster centroids:
Attribute      Full Data      Cluster#
              (259.0)      (103.0)      (70.0)      (24.0)      (62.0)
-----
Jenis Kelamin  Laki Laki Laki Laki Laki Laki Laki Laki Perempuan
Tempat Lahir   Jakarta Jakarta Jakarta Jakarta Jakarta
Hasil Psikotes SMK      SLTA      SMK      MAN      SMK
```

Gambar 4. Finalisasi cluster centroid

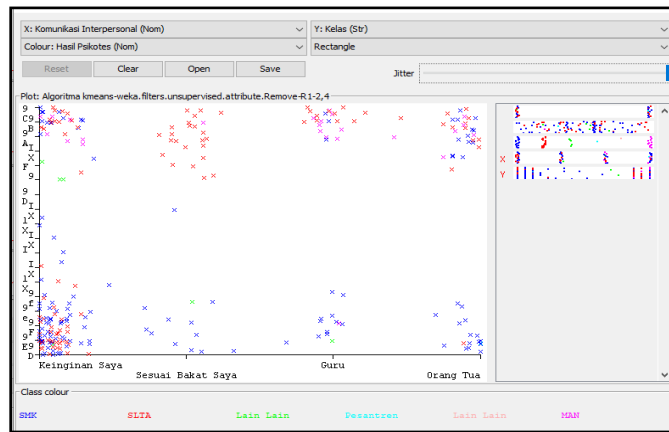
Uji kluster dilakukan sebanyak 6 kali sehingga hasil uji akhir didapatkan putusan final dalam cluster centroid. Terlihat hasil tersebut dalam figure 4.

```
Clustered Instances
0      103 ( 40%)
1       70 ( 27%)
2       24 (  9%)
3       62 ( 24%)

Class attribute: Komunikasi Interpersonal
Classes to Clusters:
 0  1  2  3 <-- assigned to cluster
54 44  7 33 | Keinginan Saya
24  5  1  7 | Sesuai Bakat Saya
12  5 11  9 | Guru
13 16  5 13 | Orang Tua
```

Gambar 5. Komunikasi Interpersonal kluster

Dapat dilihat hasil model dan evaluasi terbesar 103 memilih SMK berada di cluster 0 dengan berdasarkan keinginan dengan atribut komunikasi interpersonal.



Gambar 6. Tampilan visualisasi hasil komunikasi interpersonal

Berdasarkan hasil visualisasi komunikasi interpersonal peminatan SMK warna biru mewakili peminatan, warna merah peminatan SLTA , warna hijau peminatan lain lain (Sekolah atlet, modeling,dll), warna biru peminatan pesantren, warna cyan lain lain (sekolah kedinasan), warna merah muda MAN , dengan menggunakan algoritma k means terlihat siswa yang memilih sekolah lanjutan berdasarkan hasil psikotes serta adanya komunikasi interpersonal orang tua, walikelas serta pihak sekolah sangat mendukung keberlanjutan siswa dalam menentukan sekolah lanjutan kedepannya . Class SMK sesuai keinginan diwakilkan warna biru, class SLTA sesuai bakat diwakilkan warna merah, Melanjutkan lain lain (Sekolah kedinasan dll) diwakilkan warna hijau, class pesantren diwakilkan warna biru, class MAN diwakilkan warna magenta.

Analisa jumlah kluster sangat diperlukan untuk mendapatkan finalisasi dalam menentukan kluster hasil terbaik melalui rangkaian uji proses yang panjang dengan membagi beberapa kluster. Jumlah kluster dibagi menjadi 4 menghasilkan nilai maksimal yang cocok untuk digunakan dalam pemilihan sekolah lanjutan tingkat atas berdasarkan data hasil psikotes dan komunikasi interpersonal.

Table 3. Hasil Perbandingan kluster

Design kluster	Index Bouldin
Cluster 0	-0,952
Cluster 1	-0,700
Cluster 2	-0,150
Cluster 3	-0,666

Kluster dibagi menjadi 4 dengan nilai bouldin 0,150 berada di kluster 2 memiliki nilai akurat yang baik dibandingkan dengan membagi menjadi 3 cluster dengan nilai indek bouldin hampir 1. Nilai index bouldin mendekati terkecil atau 0 menjadi pilihan yang terbaik dengan nilai akurasi sesuai dengan hasil psikotes dan komunikasi interpersonal wali kelas, siswa dan wali murid.

Hasil terbaik akurasi terlihat di kluster 2 yang bisa dijadikan rujukan dalam pemilihan sekolah lanjutan terbaik, dengan didasarkan hasil psikotes dan komunikasi interpersonal.

4. PENUTUP

Pengambilan data dalam penelitian ini dari 3 sekolah menengah pertama kelas 9 yang ada di Jakarta barat, data siswa, data hasil psikotes siswa kelas 9 dan data hasil komunikasi interpersonal orang tua, wali kelas dan siswa. Total data diproses sebanyak total 259 hasil uji dataset. Uji dilakukan dengan algoritma k means yang memiliki nilai kluster terbaik dibanding algoritma lain dalam pengklusterisasi.

Uji yang dilakukan beberapa kali menunjukkan nilai akurasi terbaik di kluster 2, dimana nilai tersebut mendekati 0 sesuai dengan pendekatan pola pemilihan sekolah lanjutan dengan memperhatikan hasil psikotes dan komunikasi interpersonal yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Oktarian, S. Defit, and Sumijan, "Klasterisasi Penentuan Minat Siswa dalam Pemilihan Sekolah Menggunakan Metode Algoritma K-Means Clustering," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 2, no. 3, 2020.
- [2] R. F. N. Alifah and A. C. Fauzan, "Implementasi Algoritma K-Means Clustering Berbasis Jarak Manhattan Untuk Klasterisasi Konsentrasi Bidang Mahasiswa," *J. Comput. Sci. Appl. Informatics*, vol. 5, no. 1, 2023.
- [3] D. Maulinda and C. Asllinda, "Komunikasi Interpersonal Orang Tua Pengguna Facebook dalam Memotivasi Prestasi Anak di Desa Sedinginan," *J. Soc. Media Messag.*, vol. 1, no. 1, 2022.
- [4] N. Nurahman, A. Purwanto, and S. Mulyanto, "Klasterisasi Sekolah Menggunakan Algoritma K-Means berdasarkan Fasilitas, Pendidik, dan Tenaga Pendidik," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 21, no. 2, 2022, doi: 10.30812/matrik.v21i2.1411.
- [5] M. R. Sholihin and Rudiman, "Pemetaan Sekolah Muhammadiyah di Kabupaten PPU Berdasarkan Fasilitas, Pendidik dan Tenaga Pendidik Menggunakan Metode K-Means Clustering," *J. Keilmuan dan Apl. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 36, 2022.
- [6] M. Faroz, "Metode K-Means Clustering Dalam Merancang Strategi Promosi Penerimaan Mahasiswa Baru Pada STIE Serelo Lahat," *J. Ilm. Inform. Glob.*, vol. 12, no. 2, 2022, doi: 10.36982/jiig.v12i2.2191.
- [7] Sekar Setyaningtyas, B. Indarmawan Nugroho, and Z. Arif, "Tinjauan Pustaka Sistematis: Penerapan Data Mining Teknik Clustering Algoritma K-Means," *J. Teknoif Tek. Inform. Inst. Teknol. Padang*, vol. 10, no. 2, 2022, doi: 10.21063/jtif.2022.v10.2.52-61.
- [8] A. S. Harahap and P. Zulvia, "Klasterisasi Desa dengan Menggunakan Algoritma K-Means pada Data Potensi Desa," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 6, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3724.
- [9] D. Widiyanto, "Tinjauan Algoritma RoI (Region of Interest) Dengan Metode Pengembangan

- Otsu Dan Klasterisasi K-Mean; Hasil Dan Tantangannya,” *Inform. J. Ilmu Komput.*, vol. 16, no. 2, 2020, doi: 10.52958/iftk.v16i2.1961.
- [10] J. Oxianus Sabarua and I. Mornene, “Komunikasi Keluarga dalam Membentuk Karakter Anak,” *Int. J. Elem. Educ.*, vol. 4, no. 1, 2020, doi: 10.23887/ijee.v4i1.24322.
- [11] D. Dewirahmadanirwati, “Peranan Komunikasi Interpersonal Dilingkungan Keluarga Dalam Membentuk Pola Komunikasi Anak Dengan Lingkungan Sosialnya,” *J. Ilm. Pendidik. Scholast.*, vol. 3, no. 3, 2019, doi: 10.36057/jips.v3i3.381.
- [12] M. Ula, R. P. Phonna, I. Saputra, S. FNU, and A. Pratama, “Penerapan Model Decision Support System Dalam Penentuan Pemilihan Minat Siswa,” *J. TIKTA*, vol. 7, no. 1, 2022, doi: 10.51179/tika.v7i1.1103.
- [13] I.- Rusdiana, “Human–Computer Interaction (HCI) dan Implikasinya Terhadap Perubahan Pola Komunikasi Keluarga,” *Al-Syakhsiyyah J. Law Fam. Stud.*, vol. 3, no. 1, 2021, doi: 10.21154/syakhsiyyah.v3i1.2984.
- [14] S. N. Wahyuni, N. N. Khanom, and Y. Astuti, “K-Means Algorithm Analysis for Election Cluster Prediction,” *Int. J. Informatics Vis.*, vol. 7, no. 1, 2023, doi: 10.30630/joiv.7.1.1107.
- [15] S. M. Sabila Salayan Putri, “Analisis Pendekatan Komunikasi Interpersonal Psikolog dengan Pasien Psikosis,” *J. PIKMA Publ. Ilmu Komun. Media Dan Cine.*, vol. 3, no. 1, 2021, doi: 10.24076/pikma.2020v3i1.352.
- [16] Y. Mataputun and H. Saud, “Analisis komunikasi interpersonal dan penyesuaian diri remaja,” *J. Konseling dan Pendidik.*, vol. 8, no. 1, 2020, doi: 10.29210/140800.
- [17] H. Nopriandi and F. Haswan, “Analisis Klasterisasi Mahasiswa Baru dalam Memilih Program Studi dengan Menggunakan Algoritma K-Means,” *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 4, 2022, doi: 10.47065/josh.v3i4.1986.
- [18] R. Muliono and Z. Sembiring, “Data Mining Clustering Menggunakan Algoritma K-Means Untuk Klasterisasi Tingkat Tridarma Pengajaran Dosen,” *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 4, no. 2, 2019.