

## Penerapan K-Means untuk Pengelompokan Hasil Belajar Informatika

Taufik Rahman<sup>1\*</sup>, Abdul Ahmad Sahroni<sup>2</sup>

taufik@bsi.ac.id<sup>1</sup>, abdahmads87@gmail.com<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Bina Sarana Informatika

### Informasi Artikel

Diterima : 17 Des 2024  
Direvisi : 25 Apr 2025  
Disetujui : 30 Apr 2025

### Kata Kunci

*K-Means Clustering, Data Mining, Hasil Belajar.*

### Abstrak

Penelitian ini dilakukan di SMK Kesehatan Prima Indonesia, yang mengintegrasikan mata pelajaran informatika dalam kurikulumnya, meskipun fokus utama adalah pengembangan kompetensi kesehatan siswa. Tantangan utama yang dihadapi adalah pengelolaan hasil belajar informatika, terutama dalam pengelompokan siswa berdasarkan pemahaman dan prestasi mereka, yang selama ini dilakukan secara manual dan kurang efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelompok hasil belajar siswa dengan menggunakan metode Clustering K-Means dan menggambarkan perbedaan antara kelompok yang terbentuk. Penelitian ini merupakan studi eksploratif dengan pendekatan kuantitatif. Hasil analisis clustering pada siswa kelas 10 menunjukkan terbentuknya tiga kelompok: kelompok nilai tinggi (24 siswa), nilai sedang (51 siswa), dan nilai rendah (42 siswa). Selain itu, minat belajar dan penggunaan perangkat IT terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil belajar informatika. Temuan ini menegaskan bahwa penerapan algoritma K-Means dapat meningkatkan efektivitas strategi pengajaran dengan mengelompokkan siswa secara lebih terstruktur berdasarkan hasil belajar mereka.

### Keywords

*K-Means Clustering, Data Mining, Learning Results.*

### Abstract

This study was conducted at SMK Kesehatan Prima Indonesia, which integrates informatics subjects into its curriculum, although the main focus is on developing students' health competencies. The main challenge faced is the management of informatics learning outcomes, especially in grouping students based on their understanding and achievements, which has been done manually and inefficiently. This study aims to identify groups of student learning outcomes using the K-Means Clustering method and describe the differences between the groups formed. This study is an exploratory study with a quantitative approach. The results of the clustering analysis on grade 10 students showed the formation of three groups: high score groups (24 students), medium score groups (51 students), and low score groups (42 students). In addition, learning interest and use of IT devices were shown to have a significant influence on informatics learning outcomes. These findings confirm that the application of the K-Means algorithm can improve the effectiveness of teaching strategies by grouping students in a more structured manner based on their learning outcomes.

## A. Pendahuluan

Proses pembelajaran di sekolah merupakan suatu rangkaian kegiatan yang mencakup perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi yang dirancang untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu[1]. Perencanaan pembelajaran merupakan langkah awal yang penting, karena menentukan arah tujuan serta strategi yang digunakan dalam proses belajar mengajar. Pelaksanaan pembelajaran, di sisi lain, melibatkan interaksi antara guru dan siswa di kelas, di mana transfer pengetahuan dan pengembangan keterampilan terjadi. Namun, proses evaluasi pembelajaran di akhir rangkaian ini sering kali menjadi tantangan tersendiri bagi para guru[2].

SMK Kesehatan Prima Indonesia adalah institusi pendidikan yang menitikberatkan pada pengembangan kompetensi siswa di bidang kesehatan. Walaupun demikian, mata pelajaran informatika tetap menjadi bagian integral dari kurikulum, mengingat pentingnya penguasaan teknologi informasi dalam dunia kerja saat ini. Namun, pengelolaan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran ini sering kali menghadapi tantangan, khususnya dalam hal pengelompokan siswa berdasarkan tingkat pemahaman dan prestasi mereka. Saat ini, proses pengelompokan hasil belajar siswa masih dilakukan secara manual dan kurang terstruktur, yang bisa mengakibatkan ketidakefisienan dalam merancang strategi pengajaran. Oleh karena itu, penerapan algoritma K-Means sebagai metode pengelompokan hasil belajar menjadi solusi yang menjanjikan. K-Means merupakan metode clustering yang efektif untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa kelompok berdasarkan karakteristik tertentu. Dengan penerapan metode ini, diharapkan akan terbentuk kelompok siswa yang lebih homogen berdasarkan hasil belajar mereka, sehingga strategi pengajaran dapat lebih disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing kelompok.

Permasalahan utama yang dihadapi SMK Kesehatan Prima Indonesia adalah kesulitan dalam mengelompokkan siswa berdasarkan hasil belajar mereka dalam mata pelajaran informatika. Metode pengelompokan yang digunakan saat ini cenderung tidak akurat dan kurang efisien, sehingga tidak memberikan gambaran yang jelas mengenai tingkat pemahaman siswa. Hal ini dapat menghambat efektivitas proses pembelajaran karena guru tidak dapat menyesuaikan metode pengajaran sesuai dengan kebutuhan spesifik setiap kelompok siswa. Selain itu, variasi hasil belajar yang signifikan di antara siswa membuat pengelompokan manual menjadi semakin sulit. Beberapa siswa mungkin memerlukan perhatian khusus dalam aspek tertentu dari mata pelajaran informatika, sementara yang lain membutuhkan tantangan tambahan untuk mengoptimalkan kemampuan mereka. Tanpa pengelompokan yang tepat, upaya untuk memenuhi kebutuhan individual siswa menjadi kurang optimal. Oleh karena itu, penerapan algoritma K-Means diharapkan dapat menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan ini dengan mengelompokkan siswa berdasarkan hasil belajar mereka secara lebih terstruktur dan terukur. Pengelompokan ini diharapkan dapat membantu guru dalam merancang strategi pengajaran yang lebih efektif dan efisien, serta meningkatkan kualitas pembelajaran informatika di SMK Kesehatan Prima Indonesia.

Evaluasi pembelajaran tidak hanya bertujuan untuk mengukur pencapaian siswa, tetapi juga sebagai alat refleksi bagi guru dalam menilai efektivitas metode pengajaran yang digunakan[3]. Dalam praktiknya, guru dihadapkan pada berbagai kendala dalam melaksanakan evaluasi ini. Beban kerja yang tinggi, tuntutan

administrasi yang kompleks, serta keterbatasan waktu menjadi faktor-faktor yang sering kali menghambat guru dalam melakukan pengolahan hasil belajar siswa secara optimal[4]. Selain itu, dengan semakin banyaknya jumlah siswa dalam satu kelas, guru juga harus menghadapi tantangan dalam memantau perkembangan individu siswa secara mendalam dan menyeluruh[5].

Seiring dengan perkembangan teknologi, dunia pendidikan juga mengalami transformasi, di mana penggunaan teknologi informasi dalam proses belajar mengajar menjadi semakin umum[6]. Salah satu inovasi yang penting dalam hal ini adalah pengenalan sistem manajemen pembelajaran (Learning Management System) atau LMS, yang memungkinkan guru untuk mengelola materi ajar, tugas, dan penilaian secara digital[7]. Meskipun demikian, pengintegrasian teknologi dalam evaluasi pembelajaran masih menghadapi sejumlah kendala, terutama dalam hal pengolahan data hasil belajar siswa[8].

Dalam upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut, penerapan metode clustering atau pengelompokan berbasis teknologi menjadi salah satu solusi yang menarik untuk dieksplorasi. Metode clustering K-Means, misalnya, menawarkan pendekatan yang sistematis dalam mengelompokkan hasil belajar siswa berdasarkan karakteristik tertentu[9]. Dengan menerapkan algoritma ini, guru dapat mengidentifikasi pola-pola nilai siswa yang serupa, sehingga memudahkan dalam penyusunan strategi pengajaran yang lebih spesifik dan tepat sasaran[10].

Penelitian ini menitikberatkan pada penerapan metode clustering K-Means untuk mengelompokkan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran Informatika di SMK Kesehatan Prima Indonesia. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi bagaimana metode ini dapat membantu guru dalam mengelola hasil belajar siswa dengan lebih efektif, serta menyediakan data yang lebih akurat dalam proses evaluasi. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi sejauh mana minat belajar siswa mempengaruhi hasil belajar mereka, serta bagaimana metode pengelompokan ini dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran secara keseluruhan. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan strategi evaluasi pembelajaran yang lebih efisien dan berbasis data.

## **B. Metode Penelitian**

### **A. Tahapan Penelitian**

#### **1. Studi Literatur, Wawancara dan Kuisisioner**

Penelitian ini didasarkan pada berbagai sumber literatur yang relevan, seperti jurnal ilmiah, buku teks, dan laporan penelitian sebelumnya mengenai metode clustering, evaluasi pembelajaran, dan penerapan teknologi dalam pendidikan. Desain penelitian ini adalah studi eksploratif dengan pendekatan kuantitatif untuk mengeksplorasi fenomena sosial yang masih jarang diteliti. Metode utama yang diterapkan adalah Clustering K-Means untuk mengelompokkan data yang kompleks, yang kemudian dianalisis secara deskriptif. Selain itu, penelitian ini menggunakan survei untuk mengevaluasi dampak metode tersebut terhadap hasil belajar siswa di SMK, dengan analisis data yang dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik.

Penelitian ini mengumpulkan data sekunder berupa nilai akademik siswa yang meliputi nilai harian, nilai Penilaian Tengah Semester (PTS)[11], dan nilai Penilaian

Akhir Semester (PAS). Selain itu, data tentang karakteristik siswa, seperti usia, jenis kelamin, dan pekerjaan orang tua juga dikumpulkan melalui data sekunder, observasi, wawancara, dan studi Pustaka[12].

## 2. Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data terdiri dari:

- a. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah 117 siswa kelas 10 tahun pelajaran 2023/2024 di SMK Kesehatan Prima Indonesia dari populasi sebesar 164 siswa.
- b. Data yang digunakan berupa data nilai hasil belajar siswa kelas 10 pada pelajaran Informatika di Semester 1 tahun pelajaran 2023/2024, juga diperoleh data berupa hasil kuisioner dari angket yang disebar ke siswa yang menjadi sampel penelitian.
- c. Data nilai diperoleh dari bank nilai guru pengampu pelajaran Informatika kelas 10 di SMK Kesehatan Prima Indonesia.

## B. Proses Analisis Data

1. Analisis Deskriptif: Tahap ini digunakan untuk memberikan gambaran umum tentang data yang diperoleh. Analisis ini melibatkan perhitungan statistik seperti rata-rata (mean), nilai tengah (median), modus, deviasi standar, nilai maksimum dan minimum, rentang, serta total skor. Data ini kemudian disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan histogram[13].
2. Penerapan Algoritma *Clustering K-Means*: Metode utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah clustering K-Means. Algoritma ini bekerja dengan cara mengelompokkan data siswa ke dalam beberapa *cluster* berdasarkan karakteristik tertentu. Berikut adalah langkah-langkah penerapan algoritma K-Means:
  - a) Menentukan Jumlah *Cluster* (K): Jumlah *cluster* yang optimal ditentukan melalui metode seperti *Elbow Method* atau *Silhouette Analysis*, yang membantu dalam memilih K yang menghasilkan pembagian *cluster* yang paling representatif.
  - b) Inisialisasi Pusat *Cluster*: Titik pusat *cluster* dipilih secara acak sesuai dengan jumlah *cluster* yang telah ditentukan. Pusat *cluster* ini akan terus diperbarui selama proses iteratif algoritma.
  - c) Penghitungan Jarak Menggunakan *Euclidean Distance*: Setiap data siswa dihitung jaraknya dari pusat *cluster* menggunakan rumus Euclidean Distance, yang merupakan ukuran jarak paling umum digunakan dalam analisis clustering.
  - d) Pengelompokan Data ke *Cluster* Terdekat: Data siswa dialokasikan ke *cluster* yang memiliki jarak terdekat dengan pusat *cluster* yang ditentukan.
  - e) Iterasi dan Pembaruan Pusat *Cluster*: Proses iterasi dilakukan dengan memperbarui pusat *cluster* hingga konvergensi tercapai, yakni ketika tidak ada lagi perubahan signifikan dalam alokasi data ke *cluster*[14].
  - f) Evaluasi Kualitas *Cluster*: Setelah proses clustering selesai, kualitas *Cluster* dievaluasi menggunakan beberapa metrik seperti *Within-Cluster Sum of Squares* (WCSS) dan *Between-Cluster Sum of Squares* (BCSS). Evaluasi ini penting untuk memastikan bahwa *cluster* yang terbentuk memiliki kualitas yang baik dan representatif terhadap data yang ada[15].

### C. Teori Yang Dipakai

Beberapa teori yang dipakai untuk menunjang penelitian berikut:

1. Teori Pembelajaran Konstruktivis: Teori ini menyatakan bahwa pembelajaran adalah proses aktif di mana siswa membangun pengetahuan baru berdasarkan pengalaman mereka. Dalam konteks penelitian ini, metode clustering K-Means memungkinkan identifikasi pola belajar siswa yang dapat membantu guru dalam merancang strategi pengajaran yang lebih personal dan sesuai dengan kebutuhan siswa[16].
2. Algoritma *Clustering K-Means*: Algoritma *K-Means* adalah metode clustering non-hirarkis yang paling banyak digunakan, terutama karena kesederhanaannya dan kemampuan untuk menangani data dalam jumlah besar. Algoritma ini bekerja dengan membagi data menjadi K *cluster* berdasarkan kesamaan tertentu, di mana setiap *cluster* diwakili oleh titik pusat (*centroid*). Kelebihan dari algoritma ini adalah kecepatan dan efisiensinya dalam mengelompokkan data, meskipun memiliki keterbatasan dalam hal sensitivitas terhadap pemilihan awal pusat *cluster* dan jumlah *cluster* yang harus ditentukan sebelumnya[17].
3. Penggunaan *Euclidean Distance*: *Euclidean Distance* merupakan salah satu metode yang paling umum digunakan dalam pengukuran jarak antara dua titik dalam ruang multidimensi. Dalam konteks clustering, jarak ini digunakan untuk menentukan seberapa mirip data siswa satu dengan yang lainnya, yang kemudian digunakan untuk mengelompokkan mereka ke dalam *cluster* yang sama[18].
4. Teori Motivasi Belajar: Motivasi belajar siswa adalah faktor penting yang dapat mempengaruhi hasil belajar mereka. Penelitian ini mengkaji sejauh mana minat belajar siswa mempengaruhi pengelompokan mereka dalam *cluster* tertentu, serta bagaimana faktor ini dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar melalui intervensi yang tepat[19].

### D. Instrumen Penelitian

1. Instrumen Variabel Minat Belajar (X1): Untuk mengukur minat belajar siswa, digunakan teknik kuisioner dengan instrumen berupa soal angket sebanyak 20 butir soal.
2. Instrumen Variabel Penggunaan Perangkat Berbasis IT (X2): Untuk mengukur penggunaan perangkat berbasis IT bagi siswa, digunakan teknik kuisioner dengan instrumen berupa soal angket sebanyak 20 butir soal.
3. Instrumen Variabel Hasil Belajar Informatika (Y): Untuk mengukur hasil belajar informatika, digunakan data berupa nilai – nilai hasil belajar pada pelajaran Informatika kelas 10 semester 1 di SMK Kesehatan Prima Indonesia tahun pelajaran 2023/2024.

### E. K-Means Clustering

Langkah-langkah proses Clustering dengan metode *K-Means* [20] adalah sebagai berikut :

1. Tentukan K sebagai jumlah cluster yang ingin dibentuk.

$$\mu_k = \frac{1}{N_k} \sum_{q=1}^{N_k} x_q \quad (1)$$

$\mu_k$  = titik *centriod* dari klaster ke-K

- $N_k$  = banyaknya data pada kluster ke-K  
 $x_q$  = data ke-q pada kluster-K
- Menentukan Titik Pusat Cluster
  - Menghitung jarak setiap data yang ada terhadap setiap pusat cluster, dengan rumus:
 
$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_1 - y_1)^2} \quad (2)$$
  - Alokasikan masing-masing data ke dalam centroid yang paling terdekat.
  - Lakukan iterasi dan kemudian tentukan posisi C0 baru dan hitung pusat Cluster Baru
  - Ulangi langkah ke-3 hingga centroid tidak mengalami perubahan.

### C. Hasil dan Pembahasan

#### A. Hasil Penerapan Clustering K-Means pada Hasil Belajar Siswa

Hasil dari pembahasan ini dimulai dari pengolahan deskriptif statistik data hasil belajar. Data hasil belajar pada pelajaran Informatika diambil dari nilai rata-rata ulangan harian (RH), nilai ujian tengah semester (UTS) dan nilai ujian akhir semester (UAS) dengan hasil sebagai berikut:

**Tabel 1.** Statistik Deskriptif Hasil Belajar Informatika

| Deskriptif      | Nilai Harian | Nilai UTS | Nilai UAS |
|-----------------|--------------|-----------|-----------|
| Jumlah Data     | 117          | 117       | 117       |
| Nilai Terkecil  | 79           | 77        | 68        |
| Nilai Terendah  | 97           | 95        | 96        |
| Rata-rata       | 80.76        | 81.31     | 82.25     |
| Deviasi Standar | 3.245        | 4.316     | 7.002     |
| Varians         | 10.528       | 18.629    | 49.033    |

#### 1. Menentukan Jumlah Cluster

Jumlah cluster yang digunakan dalam mengelompokkan hasil belajar informatika siswa kelas 10 SMK Kesehatan Prima Indonesia adalah 3 (tiga) buah cluster yaitu cluster 1 (C1), cluster 2 (C2) dan cluster 3 (C3).

#### 2. Menentukan Centroid (Pusat Cluster).

Penentuan pusat awal cluster (centroid) dilakukan secara acak, yaitu dengan menggunakan data Responden\_009, Responden\_076 dan Responden\_87. Centroid awal dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.** Centroid Awal

| Nama Cluster | Centroid Awal |       |       |
|--------------|---------------|-------|-------|
|              | RH            | UTS   | UAS   |
| C1           | 97,00         | 95,00 | 86,00 |
| C2           | 80,00         | 79,00 | 85,00 |
| C3           | 79,00         | 77,00 | 68,00 |

#### 3. Menentukan Jarak Dari Centroid

Setelah menentukan centroid langkah selanjutnya ialah menghitung jarak antara centroid dengan titik tiap objek dengan menggunakan persamaan *Euclidean Distance*. Berikut adalah perhitungan jarak data terhadap centroid awal pada responden\_001:

a) Perhitungan jarak (*distance*) Responden 001 terhadap *Centroid* 1

$$d_{1C1} = \sqrt{\sum_{i=1}^k (x_i - y_i)^2}$$

$$d_{1C1} = \sqrt{(97 - 80)^2 + (95 - 89)^2 + (86 - 84)^2}$$

$$d_{1C1} = 18,14$$

b) Perhitungan jarak (*distance*) Responden 001 terhadap *Centroid* 2

$$d_{1C2} = \sqrt{\sum_{i=1}^k (x_i - y_i)^2}$$

$$d_{1C2} = \sqrt{(80 - 80)^2 + (79 - 89)^2 + (85 - 84)^2}$$

$$d_{1C2} = 10,05$$

c) Perhitungan jarak (*distance*) Responden 001 terhadap *Centroid* 3

$$d_{1C3} = \sqrt{\sum_{i=1}^k (x_i - y_i)^2}$$

$$d_{1C3} = \sqrt{(79 - 80)^2 + (77 - 89)^2 + (68 - 84)^2}$$

$$d_{1C3} = 20,02$$

Proses perhitungan serupa dilakukan kepada data responden\_002 sampai dengan data responden\_117. Perhitungan jarak data ke centroid awal dibantu dengan aplikasi Microsoft Excel 2019.

4. Masukkan Responden ke Kluster yang Memiliki Jarak Terdekat.

Pada Responden\_001, Jarak terhadap Cluster 1 sebesar 18,14, jarak terhadap Cluster 2 sebesar 10,05 dan jarak terhadap cluster 3 sebesar 20,02. Karena jarak terdekat nilai responden\_001 adalah terhadap cluster 2 sebesar 10,05 maka masukkan Responden\_001 ke dalam Cluster 2. Lakukan hal yang sama terhadap Responden\_002 sampai dengan Responden\_117.

**Tabel 3.** Jarak Data ke *Centroid* Awal

| Respon-den | Jarak Data ke Centroid ( <i>d</i> ) |       |       | Jarak Terdekat | Cluster yang diikuti |
|------------|-------------------------------------|-------|-------|----------------|----------------------|
|            | C1                                  | C2    | C3    |                |                      |
| 001        | 18,14                               | 10,05 | 20,02 | 10,05          | 2                    |
| 002        | 27,82                               | 13,04 | 4,24  | 4,24           | 3                    |
| 003        | 27,73                               | 10,25 | 7,00  | 7,00           | 3                    |
| ...        | ...                                 | ...   | ...   | ...            | ...                  |
| 116        | 18,71                               | 12,08 | 17,72 | 12,08          | 2                    |
| 117        | 25,73                               | 19,24 | 11,05 | 11,05          | 3                    |

5. Menentukan Centroid Baru untuk Iterasi Selanjutnya.

Menghitung rata rata nilai masing – masing berdasarkan Cluster yang sudah terbentuk pada iterasi 1 untuk digunakan pada iterasi selanjutnya, dengan hasil sebagai berikut:

**Tabel 4.** Centroid yang Dihasilkan pada Iterasi 1

| Nama Cluster | Centroid |       |       |
|--------------|----------|-------|-------|
|              | RH       | UTS   | UAS   |
| C1           | 93,00    | 90,00 | 81,25 |
| C2           | 80,35    | 81,17 | 85,04 |
| C3           | 80,25    | 80,38 | 72,04 |

6. Mengulangi Langkah 1 Sampai Langkah 5 Sampai Tidak Terjadi Perubahan Pada Komposisi Cluster.

Perubahan jumlah anggota cluster yang terjadi sebagai berikut:

**Tabel 5.** Perubahan Jumlah Anggota Cluster

| Iterasi    | Jumlah Anggota |     |     | Nilai Rasio |
|------------|----------------|-----|-----|-------------|
|            | C1             | C2  | C3  |             |
| Iterasi 1  | 4              | 89  | 24  | 0,01136     |
| Iterasi 2  | 6              | 77  | 34  | 0,01008     |
| Iterasi 3  | 6              | 72  | 39  | 0,00952     |
| ...        | ...            | ... | ... | ...         |
| Iterasi 13 | 24             | 51  | 42  | 0,00895     |
| Iterasi 14 | 24             | 51  | 42  | 0,00895     |
| Iterasi 15 | 24             | 51  | 42  | 0,00895     |

Pada iterasi ke-11 sudah tidak terjadi perubahan jumlah anggota cluster dan nilai rasio. Selanjutnya jika dilihat sampai dengan iterasi 15 juga tidak terdapat perubahan. Maka perhitungan iterasi dianggap selesai.

**Tabel 6.** Jumlah Anggota *Cluster* Setelah Selesai Proses Iterasi ke-15

| No | Nama Cluster |              | Jumlah Anggota Cluster |
|----|--------------|--------------|------------------------|
| 1  | C1           | Nilai Tinggi | 24 Orang               |
| 2  | C2           | Nilai Sedang | 51 Orang               |
| 3  | C3           | Nilai Rendah | 42 Orang               |

**Tabel 7.** Nilai *Centroid* Akhir

|    | Nama         | RH    | UH    | US    |
|----|--------------|-------|-------|-------|
| C1 | Nilai Tinggi | 81,19 | 83,58 | 90,50 |
| C2 | Nilai Sedang | 81,05 | 81,57 | 74,71 |
| C3 | Nilai Rendah | 80,29 | 79,88 | 84,33 |

**Tabel 8.** Persentase Persebaran Cluster berdasarkan Kompetensi Keahlian

| Cluster   |        | Jumlah Anggota Berdasarkan Kompetensi Keahlian |        |    |        |
|-----------|--------|------------------------------------------------|--------|----|--------|
| Cluster 1 | Askep  |                                                | 7,69%  | 24 | 20,51% |
|           | Nilai  | TLM                                            | 0,85%  |    |        |
|           | Tinggi | FKK                                            | 11,97% |    |        |
| Cluster 2 | Askep  | 4                                              | 21,37% | 51 | 43,59% |
|           | Nilai  | TLM                                            | 8,55%  |    |        |
|           | Sedang | FKK                                            | 13,68% |    |        |
| Cluster 3 | Askep  | 6                                              | 17,09% | 42 | 35,90% |
|           | Nilai  | TLM                                            | 4,27%  |    |        |
|           | Rendah | FKK                                            | 14,53% |    |        |

#### 7. Melihat Tingkat Signifikansi Antar Cluster

Untuk mengetahui tingkat signifikansi perbedaan antar *cluster* maka perlu dilakukan uji ANOVA dengan melihat nilai signifikansi (*Sig.*). Hal ini perlu dilakukan agar data memang benar-benar berasal dari kelompok data yang berbeda. Ketentuan uji ANOVA adalah apabila nilai signifikansi (*Sig.*) < 0,05 maka perbedaan antar data dikatakan signifikan. Perhitungan uji signifikansi antar *cluster* dibantu menggunakan aplikasi SPSS versi 22 dengan hasil sebagai berikut:

**Tabel 9. Output Tabel ANOVA**

| ANOVA        |             |    |             |     |         |      |
|--------------|-------------|----|-------------|-----|---------|------|
|              | Cluster     |    | Error       |     | F       | Sig. |
|              | Mean Square | df | Mean Square | df  |         |      |
| Nilai Harian | 82.991      | 2  | 9.257       | 114 | 8.965   | .000 |
| Nilai UTS    | 626.749     | 2  | 7.960       | 114 | 78.739  | .000 |
| Nilai UAS    | 1902.994    | 2  | 16.507      | 114 | 115.282 | .000 |

Pada tabel 4.5 dapat dilihat variabel yang membedakan secara berturut-turut sebagai berikut:

- Nilai rata-rata ulangan harian dengan nilai  $F = 8,965$  dan  $sig. = 0.000$
- Nilai ujian tengah semester dengan nilai  $F = 78,739$  dan  $sig. = 0.000$
- Nilai ujian akhir semester dengan nilai  $F = 115,282$  dan  $sig. = 0.000$

Berdasarkan hasil yang didapatkan bahwa semua variabel memiliki nilai signifikansi (*sig.*) < 0,05, maka dapat dikatakan bahwa ketiga *cluster* mempunyai perbedaan yang signifikan dan diperoleh hasil bahwa variabel nilai ujian akhir semester (UAS) adalah variabel yang paling membedakan anggota dari ketiga

*cluster* karena mempunyai nilai F terbesar diantara variabel yang lain yaitu  $F = 115,282$  dan nilai signifikan  $0,000$ .

### B. Uji Hipotesis Statistik Korelasional

Untuk mengetahui faktor – faktor yang mempengaruhi hasil belajar Informatika siswa kelas 10 SMK Kesehatan Prima Indonesia, dilakukan uji hipotesis korelasional. Dalam penelitian ini diduga terdapat hubungan antara minat belajar dan penggunaan perangkat berbasis IT terhadap hasil belajar Informatika. Apakah keduanya memberikan pengaruh secara bersama – sama dan bagaimanakah pengaruhnya masing-masing secara parsial.

Hasil perhitungan uji hipotesis dibantu menggunakan aplikasi SPSS versi 22 dengan hasil sebagai berikut:

**Tabel 10.** Tabel *Output Model Summary*

| Model Summary <sup>b</sup>                                                 |                   |          |                   |                            |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| Model                                                                      | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
| 1                                                                          | .896 <sup>a</sup> | .802     | .799              | 3.139                      |
| a. Predictors: (Constant), Penggunaan Perangkat Berbasis IT, Minat Belajar |                   |          |                   |                            |
| b. Dependent Variable: Hasil Belajar Informatika                           |                   |          |                   |                            |

**Tabel 11.** Tabel *Output ANOVA*

| ANOVA <sup>a</sup>                                                         |            |                |     |             |         |
|----------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|-----|-------------|---------|
| Model                                                                      |            | Sum of Squares | df  | Mean Square | F       |
| 1                                                                          | Regression | 4557.952       | 2   | 2278.976    | 231.276 |
|                                                                            | Residual   | 1123.347       | 114 | 9.854       |         |
|                                                                            | Total      | 5681.299       | 116 |             |         |
| a. Dependent Variable: Hasil Belajar Informatika                           |            |                |     |             |         |
| b. Predictors: (Constant), Penggunaan Perangkat Berbasis IT, Minat Belajar |            |                |     |             |         |

**Tabel 12.** Tabel *Output Coefficients*

| Coefficients <sup>a</sup>            |                       |                             |            |                           |        |      |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|
|                                      |                       | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t      | Sig. |
| Model                                |                       | B                           | Std. Error | Beta                      |        |      |
| 1                                    | (Constant)            | 13.759                      | 3.567      |                           | 3.858  | .000 |
|                                      | Minat Belajar         | .838                        | .048       | .840                      | 17.600 | .000 |
|                                      | Perangkat Berbasis IT | .115                        | .052       | .105                      | 2.206  | .029 |
| a. Dependent Variable: Hasil Belajar |                       |                             |            |                           |        |      |

### 1) Pengaruh Minat Belajar Dan Penggunaan Perangkat Berbasis IT Terhadap Hasil Belajar Informatika.

Dari tabel 11 diperoleh hasil nilai  $F_{hitung} = 231,276$  dan nilai signifikansi (*Sig.*) sebesar  $0,000 < 0,05$ . Karena nilai signifikansi kurang dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara minat belajar dan penggunaan perangkat berbasis IT secara bersama-sama terhadap hasil belajar Informatika. Sementara dengan mengacu pada tabel 12, kita dapat menentukan persamaan garis regresi ganda melalui nilai yang muncul pada kolom *Unstandardized Coefficients* pada bagian B. Berdasarkan data tersebut garis regresi dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$Y = 13,759 + 0,838X_1 + 0,115X_2$$

Persamaan garis regresi ganda di atas dapat diartikan bahwa peningkatan satu nilai variabel minat belajar dan variabel penggunaan perangkat berbasis IT akan memberikan kontribusi sebesar 0,838 dari minat belajar dan 0,115 dari penggunaan perangkat berbasis IT pada variabel kemampuan hasil belajar Informatika.

Selanjutnya, pada tabel 4.10 menunjukkan nilai koefisien korelasi (*R*) dan koefisien determinasi (*KD*). Dalam tabel tersebut didapat nilai koefisien korelasi sebesar  $r = 0,896$  maka dapat disimpulkan bahwa hubungan antar variabel minat belajar dan penggunaan perangkat berbasis IT terhadap hasil belajar Informatika adalah sangat kuat. Selanjutnya nilai koefisien determinasi ditunjukkan pada kolom *R<sub>square</sub>* sebesar 0,802 atau sebesar 80,2%. Hal ini menjelaskan bahwa minat belajar dan penggunaan perangkat berbasis IT bersama-sama memberikan kontribusi sebesar 80,2% terhadap hasil belajar Informatika. Sisanya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak dapat didefinisikan.

### 2) Pengaruh Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Informatika

Dari tabel 12 di atas, diperoleh nilai signifikansi (*Sig.*) sebesar  $0,000 < 0,05$  dan nilai  $t_{hitung} = 17,600$ . Dengan demikian, penulis menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara minat belajar terhadap hasil belajar Informatika. Sedangkan Kontribusi variabel minat belajar secara parsial terhadap hasil belajar Informatika dapat dinyatakan dengan rumus berikut:

$$KD = \text{Beta}(x_1y_1) \times \text{Nilai Zero Order} \times 100\%$$

$$KD = 0,840 \times 0,891 \times 100\%$$

$$KD = 74,81 \%$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat disimpulkan bahwa minat belajar memberikan kontribusi secara parsial sebesar 74,81 % terhadap hasil belajar Informatika. Sisanya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak dapat didefinisikan.

### 3) Pengaruh Penggunaan Perangkat Berbasis IT Terhadap Hasil Belajar Informatika

Dari tabel 12 di atas, diperoleh nilai signifikansi (*Sig.*) sebesar  $0,029 < 0,05$  dan nilai  $t_{hitung} = 2,206$ . Dengan demikian, penulis menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara penggunaan perangkat berbasis IT dan hasil belajar

Informatika. Sedangkan Kontribusi variabel penggunaan perangkat berbasis IT secara parsial terhadap hasil belajar Informatika dapat dinyatakan dengan rumus berikut:

$$KD = \text{Beta}(x_1y_1) \times \text{Nilai Zero Order} \times 100\%$$

$$KD = 0,105 \times 0,515 \times 100\%$$

$$KD = 5,42 \%$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan perangkat berbasis IT memberikan kontribusi secara parsial sebesar 5,42 % terhadap hasil belajar Informatika. Sisanya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak dapat didefinisikan.

#### **D. Simpulan**

Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa algoritma clustering K-Means dapat diterapkan secara efektif untuk mengelompokkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Informatika di SMK Kesehatan Prima Indonesia. Pengelompokan ini mengungkapkan adanya tiga *cluster* utama siswa berdasarkan nilai akademik mereka, yaitu *Cluster* Tinggi, *Cluster* Sedang, dan *Cluster* Rendah, yang mencerminkan performa akademik yang bervariasi di antara para siswa.

Salah satu temuan utama adalah adanya hubungan yang signifikan antara minat belajar dan hasil akademik siswa. Siswa yang menunjukkan minat belajar tinggi cenderung berada di *Cluster* Tinggi, sementara siswa dengan minat rendah lebih sering berada di *Cluster* Rendah. Temuan ini menekankan pentingnya memotivasi siswa untuk meningkatkan minat belajar mereka sebagai upaya untuk meningkatkan hasil akademik secara keseluruhan.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa penerapan teknologi, khususnya algoritma K-Means, dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas evaluasi pembelajaran. Dengan menggunakan metode ini, guru dapat lebih mudah mengidentifikasi siswa yang membutuhkan intervensi tambahan dan menyusun strategi pembelajaran yang lebih personal dan tepat sasaran.

Meskipun penelitian ini menunjukkan hasil yang signifikan, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan, seperti keterbatasan data yang digunakan dan fokus pada satu mata pelajaran. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk melibatkan berbagai mata pelajaran dan konteks sekolah yang berbeda, serta mempertimbangkan faktor-faktor kualitatif lain yang mungkin memengaruhi hasil belajar siswa.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi penting terhadap pengembangan strategi evaluasi dan pengajaran yang lebih berbasis data dan responsif terhadap kebutuhan siswa. Temuan-temuan ini dapat menjadi landasan bagi pengembangan kurikulum yang lebih inklusif dan efektif, yang pada akhirnya akan meningkatkan kualitas pendidikan secara keseluruhan.

#### **E. Ucapan Terima Kasih**

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusinya dalam penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada para guru dan siswa SMK

Kesehatan Prima Indonesia yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini, serta kepada rekan-rekan yang telah memberikan saran dan masukan yang berharga. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi dunia pendidikan.

## F. Referensi

- [1] M. Mujiburrahman, B. S. Kartiani, and L. Parhanuddin, "Asesmen Pembelajaran Sekolah Dasar Dalam Kurikulum Merdeka," *Pena Anda J. Pendidik. Sekol. Dasar*, vol. 1, no. 1, pp. 39–48, 2023, doi: 10.33830/penaanda.v1i1.5019.
- [2] Z. Zaifullah, H. Cikka, and M. I. Kahar, "Strategi Guru Dalam Meningkatkan Interaksi Dan Minat Belajar Terhadap Keberhasilan Peserta Didik Dalam Menghadapi Pembelajaran Tatap Muka Di Masa Pandemi Covid 19," *Guru Tua J. Pendidik. dan Pembelajaran*, vol. 4, no. 2, pp. 9–18, 2021, doi: 10.31970/gurutua.v4i2.70.
- [3] M. R. Fuadiy, "Evaluasi Pembelajaran Sebagai Sebuah Studi Literatur," *DIMAR J. Pendidik. Islam*, vol. 3, no. 1, pp. 173–197, 2021, doi: 10.58577/dimar.v3i1.83.
- [4] S. Rukhayati, *STRATEGI GURU PAI DALAM MEBINA KARAKTER PESERTA DIDIK SMK AL FALAH SALATIGA*. salatiga: LP2M Press IAIN Salatiga, 2019.
- [5] S. Puspitasari and R. Harianti, "Implementasi Penanaman Karakter Mandiri Melalui Pengelolaan Kelas di Kelas III SDN KETAWANGGEDE KOTA MALANG," *J. Integr. dan Harmon. Inov. Ilmu-Ilmu Sos.*, vol. 4, no. 3, 2024, doi: 10.17977/um063.v4.i3.2024.6.
- [6] E. Sawitri, M. S. Astiti, and Y. Fitriani, "Hambatan Dan Tantangan Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi," *Pros. Semin. Nas. Pendidik. Progr. Pascasarj. Univ. PGRI Palembang*, pp. 202–213, 2019.
- [7] E. Mulyani, M. N. Prabawati, E. Yulianto, and M. Z. Mansyur, "Pengembangan Bahan Ajar untuk Konten Learning Management System MOODLE bagi MGMP Matematika SMP Kabupaten Tasikmalaya," *Catimore J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–13, 2024, doi: 10.56921/cpkm.v3i1.155.
- [8] I. W. P. Pratomo and R. Wahanisa, "Pemanfaatan Teknologi Learning Management System (LMS) di Unnes Masa Pandemi Covid-19," *Semin. Nas. Huk. Univ. Negeri Semarang*, vol. 7, no. 2, pp. 547–560, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.15294/snhunnes.v7i2.730>
- [9] P. W. Putra, Randi Farmana; Zebua, Rony Sandra Yofa; Budiman, Budiman; Rahayu, P. Bangsa, Mhd. Theo Ari; Zulfadhilah, Muhammad; Choirina, F. Wahyudi, and A. Andiyan, *DATA MINING : Algoritma dan Penerapannya*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [10] Indrawati, Fiqi Annisa, and Wardono, "Pengaruh self efficacy Terhadap kemampuan literasi matematika dan pembentukan kemampuan 4C," *Prism. Pros. Semin. Nas. Mat.*, vol. 2, pp. 247–267, 2019.
- [11] I. Rahmawati and N. R. Sonia, "MANAJEMEN PENINGKATAN MUTU PEMBELAJARAN SISWA DI MTS DARUL HUDA MAYAK TONATAN PONOROGO," vol. 1, no. 2, pp. 133–144, 2022.
- [12] S. Rahardjo and Gudnanto, *Pemahaman Individu Teknik Nontes*. KENCANA, 2022.

- [13] K. Mu'arofah, M. T. S. R. Retnaningdyastuti, and P. D. Yulianti, "Analysis of Emotional Intelligence Level of Class IX Students of SMP Negeri 1 Dukuhseti, Pati Regency," *Afeksi J. Penelit. dan Eval. Pendidik.*, vol. 2, no. 1, pp. 16–23, 2021.
- [14] N. Hendrastuty, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Dalam Evaluasi Hasil Pembelajaran Siswa," *J. Ilm. Inform. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 46–56, 2024.
- [15] E. Ilmiyah and A. Bahtiar, "Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Mengelompokkan Data Mahasiswa Baru," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 2, pp. 1543–1547, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i2.9005.
- [16] S. Sagita, W. Syahri, and S. Syamsurizal, "Multimedia Pembelajaran Berbasis Kontekstual Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pokok Bahasan Laju Reaksi," *UNESA J. Chem. Educ.*, vol. 10, no. 3, pp. 268–273, 2021.
- [17] A. Ikhwan and N. Aslami, "Implementasi Data Mining untuk Manajemen Bantuan Sosial Menggunakan Algoritma K-Means," *J. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 208–217, 2020.
- [18] F. Kurnia, J. Kurniawan, I. Fahmi, and S. Monalisa, "Klasifikasi Keluarga Miskin Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Berbasis Euclidean Distance," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI)*, 2019, pp. 230–239.
- [19] A. Rahman, "Pengaruh Perhatian Orang Tua dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran Sejarah Indonesia," *J. Pendidik. Indones.*, vol. 2, no. 2, pp. 171–180, 2021, doi: 10.36418/japendi.v2i2.95.
- [20] I. A. Nur Afifah and H. Nurdyanto, "Data Mining Clustering Dalam Pengelompokan Buku Perpustakaan Menggunakan Algoritma K-Means," *JIPi (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 8, no. 3, pp. 802–814, 2023, doi: 10.29100/jipi.v8i3.3891.