

Pengelompokan Kinerja Guru Menggunakan Algoritma K-Means Clustering

Muhammad Al-Hafiz

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Prodi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Kota Medan, Indonesia

Email: apismhd64@gmail.com

Abstrak—Seiring berkembangnya teknologi informasi yang semakin pesat di semua bidang kehidupan mendorong kita untuk lebih kreatif dan inovatif dalam menyelesaikan masalah yang ada. Dengan adanya berbagai teknologi saat ini membuat kita menjadi lebih mudah menemukan solusi yang tepat pada suatu permasalahan. Salah satunya adalah pengelompokan kinerja guru pada MTS Ikhwanuts Tsalits Talun Kenas masih tergolong manual sehingga hasilnya tidak maksimal. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan data mining dengan metode algoritma *K-Means Clustering* dalam pengelompokan kinerja guru. Dengan *Algoritma K-Means* diharapkan akan dapat mengetahui kemampuan kinerja guru dalam proses pengajarannya. Serta membantu kepala sekolah untuk mempermudah dalam memantau kinerja guru yang sedang mengajar.

Kata Kunci: Data Mining; Pengelompokan; K-Means; Clustering

Abstract— As information technology develops rapidly in all areas of life, it encourages us to be more creative and innovative in solving existing problems. With today's various technologies, it becomes easier for us to find the right solution to a problem. One of them is the grouping of teacher performance at MTS Ikhwanuts Tsalits Talun Kenas which is still classified as manual so that the results are not optimal. To overcome this problem, data mining with the K-Means Clustering algorithm method is needed in grouping teacher performance. With the K-Means Algorithm, it is hoped that it will be able to determine the ability of the teacher's performance in the teaching process. As well as helping the principal to make it easier to monitor the performance of teachers who are teaching.

Keywords: Data Mining; Grouping; K-Means; Clustering

1. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya teknologi informasi yang semakin pesat di semua bidang kehidupan mendorong untuk lebih kreatif dan inovatif dalam menyelesaikan masalah yang ada. Dengan adanya berbagai teknologi saat ini membuat menjadi lebih mudah menemukan solusi yang tepat pada suatu permasalahan. Salah satunya adalah pengelompokan kinerja guru pada MTS Ikhwanuts Tsalits Talun Kenas hasilnya tidak maksimal.

Data kinerja guru MTS Ikhwanuts Tsalits Talun Kenas saat ini sudah terkumpul cukup banyak. Namun data kinerja guru tersebut belum bisa dimanfaatkan secara maksimal sehingga menyulitkan Kepala Sekolah dalam melakukan pemantauan terhadap perkembangan kinerja guru. Dengan *Algoritma K-Means* diharapkan akan dapat mengetahui kemampuan kinerja guru dalam proses pengajarannya. Serta membantu kepala sekolah untuk mempermudah dalam memantau kinerja guru yang sedang mengajar[1].

Algoritma K-Means Clustering merupakan salah satu metode data non-hierarchical Clustering yang dapat mengelompokkan data ke dalam beberapa Cluster berdasarkan kemiripan dari data tersebut. Algoritma K-Means merupakan algoritma teknik cluster yang berulang-ulang. Algoritma ini yang dimulai dengan secara acak K, yang merupakan banyaknya cluster yang ingin dibentuk. Kemudian tetapkan nilai-nilai K secara random, untuk sementara nilai tersebut menjadi pusat cluster yang sering disebut dengan *centroid/mean*. hitung jarak setiap data yang ada pada masing-masing *centroid* menggunakan rumus yang sudah disediakan hingga ditemukan jarak yang paling dekat dari setiap data *centroid*. Klasifikasi setiap data berdasarkan kedekatannya dengan *centroid*. Lakukan langkah tersebut hingga nilai *centroid* stabil[2].

Sudah pernah dilakukan penelitian terdahulu, diantaranya adalah sebagai berikut : Penelitian yang ditulis D. Sartika and J. Jumadi, "Clustering Penilaian Kinerja Dosen Menggunakan Algoritma K-Means pada tahun 2019. Penelitian yang ditulis V. No, W. Purba, and W. Siawin, "Implementasi Data Mining untuk Pengelompokan dan Prediksi Karyawan yang Berpotensi PHK dengan Algoritma K-means Clustering pada tahun 2019[3]. Penelitian yang di tulis R. P. Primanda, A. Alwi, and D. Mustikasari, "Data Mining seleksi siswa berpotensi untuk menentukan kelas unggulan menggunakan Metode K-means Clusterig (Studi Kasus di MTS Darul Fikri), pada tahun 2021[4].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

1. Identifikasi masalah

Yaitu uraian masalah yang melatar belakangi pembuatan skripsi ini tentang permasalahan dalam menentukan penilaian guru-guru pada MTS Ikhwanuts Tsalits Talun Kenas.

2. Pengumpulan Data

Yaitu pengumpulan data dengan meneliti langsung pada MTS Ikhwanuts Tsalits Talun Kenas dengan cara melibatkan pihak-pihak yang terkait. Hal ini dilakukan untuk pengumpulan data dan informasi yang berhubungan dengan permasalahan. Yaitu dengan cara observasi dan wawancara:

a. *Observasi* (Pengamatan Langsung)

Yaitu penulis melakukan pengamatan secara langsung ke perusahaan atau tempat yang diteliti untuk mendapatkan informasi-informasi yang lebih banyak tentang perusahaan, yang nantinya akan digunakan dalam penelitian ini.

b. *Interview* (Wawancara)

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara berkomunikasi atau mewawancarai secara langsung kepada pihak perusahaan yang menangani penentuan dalam penilaian kinerja guru pada MTS Ikhwanuts Tsalits Talun Kenas.

3. *Study Literatur*

Yaitu proses pengumpulan bahan-bahan referensi untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam pembuatan skripsi ini, baik dari buku, artikel, makalah, jurnal dan situs internet.

4. *Analisa Data*

Pada tahap ini penulis melakukan cluster data pada kinerja guru di MTS Ikwanuts Tsalits Talun Kenas dengan metode *K Means*. Dalam clustering penilaian kinerja guru menggunakan algoritma *K Means*.

5. *Hasil Pengujian*

Peneliti menyimpulkan suatu kesimpulan berdasarkan hasil pengujian melalui perhitungan dan aplikasi yang digunakan adalah tanagra. Apakah hasil yang diperoleh sesuai dengan maksud dan tujuan penelitian dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang dibuat.

6. *Kesimpulan dan Saran*

Yaitu merupakan tahapan akhir dari penulisan skripsi ini, dengan memberi kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini. Apakah penelitian ini mampu memecahkan permasalahan untuk mendukung suatu keputusan dalam menentukan guru menjadi guru-guru terbaik. Sedangkan saran yang dibuat dapat digunakan sebagai masukan bagi perusahaan untuk dapat dikembangkan lebih lanjut.

2.2 Data Mining

Data mining adalah Suatu pengerukan atau pengumpulan informasi penting dari suatu data yang besar. Proses data mining seringkali menggunakan metode statistika, Matematika, hingga memanfaatkan teknologi artificial intelligence. Jadi, berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa data mining merupakan suatu proses penambangan data dalam jumlah data yang sangat besar dengan menggunakan metode statistika, matematika, hingga memanfaatkan teknologi *artificial intelligence*. Penambangan data adalah suatu proses yang memiliki banyak fungsi. Fungsi utamanya yaitu untuk mendapatkan informasi penting yang nantinya bisa bermanfaat. Jika dijabarkan lebih lanjut, berikut fungsi dasarnya.

1. *Prediction*

Prediction atau fungsi prediksi merupakan salah satu fungsi data mining. Maksudnya yaitu dari proses nanti akan menemukan pola tertentu dari suatu data.

2. *Description*

Fungsi selanjutnya adalah *description* atau fungsi deskripsi. Maksud dari fungsi deskripsi ini yaitu untuk memahami lebih jauh tentang data yang diamati. Jadi dengan melakukan proses, diharap mampu mengetahui perilaku dari data tersebut yang nantinya bisa digunakan untuk mengetahui karakteristik dari data yang dimaksud.

3. *Klasifikasi*

Fungsi lainnya adalah fungsi klasifikasi atau *classification*. Maksud dari fungsi klasifikasi yaitu data yang ada akan diproses sehingga akan ditemukan fungsi atau model tertentu yang menggambarkan konsep dari suatu data.

4. *Asosiasi*

Fungsi selanjutnya ialah fungsi asosiasi. Maksud dari fungsi asosiasi atau analisis asosiasi yaitu penggunaannya untuk menemukan kombinasi atau aturan assosiatif dari suatu data.

2.3 Metode K-Means

Metode K-Means adalah metode dalam fungsi *clustering* atau pengelompokan. Menurut Larose clustering mengacu pada pengelompokan data, observasi atau kasus berdasar kemiripan objek yang diteliti. Sebuah *cluster* adalah suatu kumpulan data yang mirip dengan lainnya atau ketidakmiripan data pada kelompok lain. Contoh penerapan metode K-means pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang berjudul Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Penyebaran Diare Di Kabupaten Langkat menyatakan bahwa Datamining merupakan proses menemukan korelasi baru yang bermanfaat, pola dan *trend* dengan menambang sejumlah repositori data dalam jumlah besar, menggunakan teknologi pengenalan pola seperti statistik dan teknik matematika[5].

Contoh penerapan metode K-means pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pengolahan Data Guru Dan Siswa Pada Madrasah Ibtidaiyah Muhammadiyah (Mim) Glinggangan, pada tahun 2013[6].

Algoritma K-Means merupakan sebuah metode sederhana untuk membagi suatu kumpulan data dalam suatu angka spesifik dari cluster, yaitu k. Algoritma atau metode K-Means ditemukan oleh beberapa peneliti dengan disiplin ilmu berbeda-beda yaitu oleh Lloyd, disebutkan bahwa metode K-Means adalah metode yang cepat dan efisien yang dapat digunakan dalam clustering data[7].

Sedangkan menurut Theodoridis dan Koitroumbas dalam menyebutkan bahwa K-Means adalah salah satu metode terbaik dan paling populer dalam algoritma *clustering* dimana K-Means mencari partisi yang optimal dari data dengan meminimalkan kriteria jumlah kesalahan kuadrat dengan prosedur iterasi yang optimal, yang termasuk dalam kategori algoritma mendaki bukit. Algoritma dasar *clustering* data menggunakan metode K-Means dapat dilakukan dengan cara[8]:

1. Tentukan jumlah kelompok
2. Alokasikan data kedalam kelompok secara acak
3. Hitung pusat kelompok (*centroid*/rata-rata) dari data yang ada di masing-masing kelompok. Lokasi *centroid* setiap kelompok diambil dari rata-rata (mean) semua nilai pada setiap fitur nya. Jika M menyatakan jumlah data dalam sebuah kelompok, i menyatakan fitur ke-i dalam sebuah kelompok, dan p menyatakan dimensi data, maka persamaan untuk menghitung *centroid* fitur ke-i digunakan persamaan 1.

$$C_i = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M X_j \tag{1}$$

- Persamaan 1 dilakukan sebanyak p. Dimensi dari i=1 sampai dengan i=p
4. Alokasikan masing-masing data ke *centroid*/rata-rata terdekat. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengukur jarak data ke pusat kelompok. Pengukuran jarak pada ruang jarak (distance space) euclidean dapat dicari menggunakan persamaan 2.

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \tag{2}$$

Pengalokasian kembali data ke dalam masing-masing kelompok dalam metode K-means didasarkan pada perbandingan jarak antara data dengan *centroid* setiap kelompok yang ada. Data dialokasikan ulang secara tegas ke kelompok yang mempunyai *centroid* dengan jarak terdekat dari data tersebut. Pengalokasian data ini dapat ditentukan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$a_{i1} = \begin{cases} 1 & d = \min\{D(x, e_1)\} \\ 0 & \text{lainya} \end{cases} \tag{3}$$

A_{i1} adalah keanggotaan titik x_i ke pusat kelompok setelah dibandingkan , dan c₁ adalah *centroid* (pusat kelompok) ke-1. Fungsi objektif yang digunakan untuk metode K-Means ditentukan berdasarkan jarak dan nilai ke anggota dalam kelompok. Fungsi objektif dapat ditentukan dengan persamaan 4.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k a_{ij} D(x_i, c_j)^2 \tag{4}$$

- n adalah jumlah data, k adalah jumlah kelompok, a_{i1} adalah nilai keanggotaan titik data x_i ke kelompok c₁ yang diikuti. a mempunyai nilai 0 atau 1. Apabila data merupakan anggota suatu kelompok, nilai a_{i1} = 1, jika tidak nilai a_{i1} = 0[9].
5. Kembali ke langkah 3, apabila masih ada data yang berpindah kelompok atau apabila ada perubahan nilai *centroid* di atas nilai ambang yang ditentukan, atau apabila perubahan nilai pada fungsi objektif yang digunakan masih di atas nilai ambang yang ditentukan[10].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pengelompokan data kinerja guru yang menggunakan metode *K-Means Clustering* yang mana metode ini menghitung jarak kedekatan data dengan *centroid* yang sudah ditentukan lalu dilihat seberapa dekat jarak kemiripannya.

3.1 Penerapan Algoritma K-Means Clustering

Tabel 1. Daftar Nama-Nama Guru di MTS Ikhwana Tsalits Talun Kenas.

No	NUPTK	NAMA	Kriteria dan Penilaian				
			Menguasai teori bahasa indonesia	Menguasai teori IPA	Menguasai Agama islam	Menguasai teori Seni budaya	Menguasai bahasa inggris
1	7437765666200032	Ahmad Swaiba Sembiring S.Pd.i	89	89	90	88	89

No	NUPTK	NAMA	Kriteria dan Penilaian				
			Menguasai teori bahasa indonesia	Menguasai teori IPA	Menguasai Agama islam	Menguasai teori Seni budaya	Menguasai bahasa inggris
2	7934757658300072	Tri Yuni Susanti S.s	88	89	88	88	89
3	10200518192001	M.Zaid Arqam Sembiring S.Pd.i	92	90	90	89	89
4	0063758660300083	Rusni S.Pd.i	89	89	89	90	90
5	4455751655300052	Siti Sahrina Pohan S.Pd	89	88	88	89	90
6	6662763654300052	Suwasitik S.Pd	90	88	88	88	89
7	3457763664300050	Sri Puji Astuti S.Pd	89	88	90	89	89
8	7337749651300113	Karsini S.Ag	89	90	90	89	90
9	4333756659300013	Syahfitri Yani S.Pd.i	89	90	89	89	90
10	10200518192002	Jepri Sulistio Ginting S.Pd	89	89	89	90	89
11	8357771672130003	Evi Novita Mirna Lubis S.Pd.i	89	88	88	87	87
12	102005181930001	Eliyani S.Pd	88	88	89	88	89
13	9860763664300082	Iin Puurwanti S.Pd	90	89	89	90	90
14	-	Mawaddah Warahmah Sembiring, S.K.M	89	90	90	89	90
15	10200518195001	Rizki Rahmah Putri S.Pd	90	89	90	90	88
16	10200518194001	Kurniawan Ginting S.Pd	89	90	90	87	89
17	-	Nia Cholida Zia Ar	88	87	87	86	86
18	-	Muhammad Selo Tarigan	90	87	89	88	87

Alokasikan data kedalam kelompok secara acak, Nilai *centroid* awal dipilih secara acak dengan melihat bagaimana *range* dari tiap nilai pada data guru.

Tabel 2. Nilai *centroid* awal C1

3	M.Zaid Arqam Sembiring S.Pd.i	92	90	90	89	89
11	Evi Novita Mirna Lubis S.Pd.i	89	88	88	87	87
17	Nia Cholida Zia Ar	88	87	87	86	86

Alokasikan masing-masing data ke centeroid terdekat perhitungan jarak menggunakan *euclidean distance* :

$$d(x, y) = ||x - y||^2 = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)^2}$$

Iterasi ke-1

Berikut ini adalah perhitungan jarak data terhadap pusat *cluster* :

Cluster 1

$$1. \sqrt{((89 - 92))^2 + ((92 - 90))^2 + (90 - 90)^2 + (88 - 89)^2 + (89 - 89)^2} = 3,31$$

$$2. \sqrt{((88 - 92))^2 + ((89 - 90))^2 + (88 - 90)^2 + (88 - 89)^2 + (89 - 89)^2} = 4,69$$

$$3. \sqrt{((92 - 92))^2 + ((90 - 90))^2 + (90 - 90)^2 + (89 - 89)^2 + (89 - 89)^2} = 0$$

$$4. \sqrt{((89 - 92))^2 + ((89 - 90))^2 + (89 - 90)^2 + (90 - 89)^2 + (90 - 89)^2} = 3,60$$

$$5. \sqrt{((89 - 92))^2 + ((88 - 90))^2 + (88 - 90)^2 + (89 - 89)^2 + (90 - 89)^2} = 4,24$$

$$6. \sqrt{((90 - 92))^2 + ((88 - 90))^2 + (88 - 90)^2 + (88 - 89)^2 + (89 - 89)^2} = 3,31$$

$$7. \sqrt{((89 - 92))^2 + ((88 - 90))^2 + (90 - 90)^2 + (89 - 89)^2 + (89 - 89)^2} = 3,60$$

$$8. \sqrt{((89 - 92))^2 + ((90 - 90))^2 + (90 - 90)^2 + (89 - 89)^2 + (90 - 89)^2} = 3,16$$

$$9. \sqrt{((89 - 92))^2 + ((90 - 90))^2 + (89 - 90)^2 + (89 - 89)^2 + (90 - 89)^2} = 3,31$$

$$10. \sqrt{((89 - 92))^2 + ((89 - 90))^2 + (89 - 90)^2 + (90 - 89)^2 + (89 - 89)^2} = 3,46$$

$$11. \sqrt{((89 - 92))^2 + ((88 - 90))^2 + (88 - 90)^2 + (87 - 89)^2 + (87 - 89)^2} = 5$$

$$12. \sqrt{((88 - 92))^2 + ((88 - 90))^2 + (89 - 90)^2 + (88 - 89)^2 + (89 - 89)^2} = 4,69$$

$$13. \sqrt{((89 - 92))^2 + ((89 - 90))^2 + (89 - 90)^2 + (90 - 89)^2 + (90 - 89)^2} = 2,82$$

$$14. \sqrt{((89 - 92))^2 + ((90 - 90))^2 + (90 - 90)^2 + (89 - 89)^2 + (90 - 89)^2} = 4,12$$

$$15. \sqrt{((90 - 92))^2 + ((89 - 90))^2 + (90 - 90)^2 + (90 - 89)^2 + (88 - 89)^2} = 2,64$$

$$16. \sqrt{((89 - 92))^2 + ((90 - 90))^2 + (90 - 90)^2 + (87 - 89)^2 + (89 - 89)^2} = 3,60$$

$$17. \sqrt{((88 - 92))^2 + ((87 - 90))^2 + (87 - 90)^2 + (86 - 89)^2 + (86 - 89)^2} = 7,21$$

$$18. \sqrt{((90 - 92))^2 + ((87 - 90))^2 + (89 - 90)^2 + (88 - 89)^2 + (87 - 89)^2} = 4,89$$

Cluster 2

$$1. \sqrt{((89 - 89))^2 + ((89 - 88))^2 + (90 - 88)^2 + (88 - 87)^2 + (89 - 87)^2} = 3,16$$

$$2. \sqrt{((88 - 89))^2 + ((89 - 88))^2 + (88 - 88)^2 + (88 - 87)^2 + (89 - 87)^2} = 2,64$$

$$3. \sqrt{((92 - 89))^2 + ((90 - 88))^2 + (90 - 88)^2 + (89 - 87)^2 + (89 - 87)^2} = 5$$

$$4. \sqrt{((89 - 89))^2 + ((89 - 87))^2 + (89 - 88)^2 + (90 - 87)^2 + (90 - 87)^2} = 4,47$$

$$5. \sqrt{((89 - 89))^2 + ((88 - 88))^2 + (88 - 88)^2 + (89 - 87)^2 + (90 - 87)^2} = 3,60$$

$$6. \sqrt{((90 - 89))^2 + ((88 - 88))^2 + (88 - 88)^2 + (88 - 87)^2 + (89 - 87)^2} = 2,44$$

$$7. \sqrt{((89 - 89))^2 + ((88 - 88))^2 + (90 - 88)^2 + (89 - 87)^2 + (89 - 87)^2} = 3,46$$

$$8. \sqrt{((89 - 89))^2 + ((90 - 88)^2) + (90 - 88)^2 + (89 - 87)^2 + (90 - 87)^2} = 4,58$$

$$9. \sqrt{((89 - 89))^2 + ((90 - 88)^2) + (89 - 88)^2 + (89 - 87)^2 + (90 - 87)^2} = 4,24$$

$$10. \sqrt{((89 - 89))^2 + ((89 - 88)^2) + (89 - 88)^2 + (90 - 87)^2 + (89 - 87)^2} = 3,87$$

$$11. \sqrt{((89 - 89))^2 + ((88 - 88)^2) + (88 - 88)^2 + (87 - 87)^2 + (87 - 87)^2} = 0$$

$$12. \sqrt{((88 - 89))^2 + ((88 - 88)^2) + (89 - 88)^2 + (88 - 87)^2 + (89 - 87)^2} = 2,64$$

$$13. \sqrt{((90 - 89))^2 + ((89 - 88)^2) + (89 - 88)^2 + (90 - 87)^2 + (90 - 87)^2} = 4,58$$

$$14. \sqrt{((89 - 89))^2 + ((90 - 88)^2) + (90 - 88)^2 + (89 - 87)^2 + (90 - 87)^2} = 4,58$$

$$15. \sqrt{((90 - 89))^2 + ((89 - 88)^2) + (90 - 88)^2 + (90 - 87)^2 + (88 - 87)^2} = 4$$

$$16. \sqrt{((89 - 89))^2 + ((90 - 88)^2) + (90 - 88)^2 + (87 - 87)^2 + (89 - 87)^2} = 3,46$$

$$17. \sqrt{((88 - 89))^2 + ((87 - 88)^2) + (87 - 88)^2 + (86 - 87)^2 + (86 - 87)^2} = 2,23$$

$$18. \sqrt{((90 - 89))^2 + ((87 - 88)^2) + (89 - 88)^2 + (88 - 87)^2 + (87 - 87)^2} = 2$$

Cluster 3

$$1. \sqrt{((89 - 88))^2 + ((89 - 87)^2) + (90 - 87)^2 + (88 - 86)^2 + (89 - 86)^2} = 5,19$$

$$2. \sqrt{((88 - 88))^2 + ((89 - 87)^2) + (88 - 87)^2 + (88 - 86)^2 + (89 - 86)^2} = 4,24$$

$$3. \sqrt{((92 - 88))^2 + ((90 - 87)^2) + (90 - 87)^2 + (89 - 86)^2 + (89 - 86)^2} = 7,21$$

$$4. \sqrt{((89 - 88))^2 + ((89 - 87)^2) + (89 - 87)^2 + (90 - 86)^2 + (90 - 86)^2} = 6,40$$

$$5. \sqrt{((89 - 88))^2 + ((88 - 87)^2) + (88 - 87)^2 + (89 - 86)^2 + (90 - 86)^2} = 5,29$$

$$6. \sqrt{((90 - 88))^2 + ((88 - 87)^2) + (88 - 87)^2 + (88 - 86)^2 + (89 - 86)^2} = 4,35$$

$$7. \sqrt{((89 - 88))^2 + ((88 - 87)^2) + (90 - 87)^2 + (89 - 86)^2 + (89 - 86)^2} = 5,38$$

$$8. \sqrt{((89 - 88))^2 + ((90 - 87)^2) + (90 - 87)^2 + (89 - 86)^2 + (90 - 86)^2} = 6,63$$

$$9. \sqrt{((89 - 88))^2 + ((90 - 87)^2) + (89 - 87)^2 + (89 - 86)^2 + (90 - 86)^2} = 6,24$$

$$10. \sqrt{((89 - 88))^2 + ((89 - 87)^2) + (89 - 87)^2 + (90 - 86)^2 + (89 - 86)^2} = 5,83$$

$$11. \sqrt{((89 - 88))^2 + ((88 - 87)^2) + (88 - 87)^2 + (87 - 86)^2 + (87 - 86)^2} = 2,23$$

$$12. \sqrt{((88 - 88))^2 + ((88 - 87)^2) + (89 - 87)^2 + (88 - 86)^2 + (89 - 86)^2} = 4,24$$

$$13. \sqrt{((90 - 88))^2 + ((89 - 87))^2 + (89 - 87)^2 + (90 - 86)^2 + (90 - 86)^2} = 6,63$$

$$14. \sqrt{((89 - 88))^2 + ((90 - 87))^2 + (90 - 87)^2 + (89 - 86)^2 + (90 - 86)^2} = 6,63$$

$$15. \sqrt{((90 - 88))^2 + ((89 - 87))^2 + (90 - 87)^2 + (90 - 86)^2 + (88 - 86)^2} = 6,08$$

$$16. \sqrt{((89 - 88))^2 + ((90 - 87))^2 + (90 - 87)^2 + (87 - 86)^2 + (89 - 86)^2} = 5,38$$

$$17. \sqrt{((88 - 88))^2 + ((87 - 87))^2 + (87 - 87)^2 + (86 - 86)^2 + (86 - 86)^2} = 0$$

$$18. \sqrt{((90 - 88))^2 + ((87 - 87))^2 + (89 - 87)^2 + (88 - 86)^2 + (87 - 86)^2} = 3,60$$

Pada iterasi ke-1 didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. hasil perhitungan iterasi 1

No	NUPK	NAMA	C1	C2	C3	Hasil
1	7437765666200032	Ahmad Swaiba Sembiring S.Pd.i	3,31	3,16	5,19	C2
2	7934757658300072	Tri Yuni Susanti S.s	0	2,64	4,24	C1
3	10200518192001	M.Zaid Arqam Sembiring S.Pd.i	4,69	5	7,21	C1
4	0063758660300083	Rusni S.Pd.i	3,60	4,47	6,40	C1
5	44557516553000052	Siti Sahrina Pohan S.Pd	4,24	3,60	5,29	C2
6	6662763654300052	Suwarsitik S.Pd	3,31	2,44	4,35	C2
7	3457763664300050	Sri Puji Astuti S.Pd	3,60	3,46	5,38	C2
8	7337749651300113	Karsini S.Ag	3,16	4,58	6,63	C1
9	4333756659300013	Syahfitri Yani S.Pd.i	3,31	4,24	6,24	C1
10	10200518192002	Jepri Sulistio Ginting S.Pd	3,46	3,87	5,83	C1
11	8357771672130003	Evi Novita Mirna Lubis S.Pd.i	5	0	2,23	C2
12	102005181930001	Eliyani S.Pd	4,69	2,64	4,24	C2
13	9860763664300082	Iin Puurwanti S.Pd	2,82	4,58	6,63	C1
14	-	Mawaddah Warahmah Sembiring, S.K.M	4,12	4,58	6,63	C1
15	10200518195001	Rizki Rahmah Putri S.Pd	2,64	4	6,08	C1
16	10200518194001	Kurniawan Ginting S.Pd	3,60	3,46	5,38	C2
17	-	Nia Cholida Zia Ar	7,21	2,23	0	C3
18	-	Muhammad Selo Tarigan	4,89	2	3,60	C2

Selanjutnya dilakukan iterasi II untuk melihat hasilnya seperti pada tabel

Tabel 4. hasil perhitungan iterasi 1

No	NUPK	NAMA	C1	C2	C3	Hasil
1	7437765666200032	Ahmad Swaiba Sembiring S.Pd.i	3,31	3,16	5,19	C2
2	7934757658300072	Tri Yuni Susanti S.s	0	2,64	4,24	C1
3	10200518192001	M.Zaid Arqam Sembiring S.Pd.i	4,69	5	7,21	C1
4	0063758660300083	Rusni S.Pd.i	3,60	4,47	6,40	C1
5	44557516553000052	Siti Sahrina Pohan S.Pd	4,24	3,60	5,29	C2
6	6662763654300052	Suwarsitik S.Pd	3,31	2,44	4,35	C2
7	3457763664300050	Sri Puji Astuti S.Pd	3,60	3,46	5,38	C2
8	7337749651300113	Karsini S.Ag	3,16	4,58	6,63	C1
9	4333756659300013	Syahfitri Yani S.Pd.i	3,31	4,24	6,24	C1
10	10200518192002	Jepri Sulistio Ginting S.Pd	3,46	3,87	5,83	C1
11	8357771672130003	Evi Novita Mirna Lubis S.Pd.i	5	0	2,23	C2
12	102005181930001	Eliyani S.Pd	4,69	2,64	4,24	C2
13	9860763664300082	Iin Puurwanti S.Pd	2,82	4,58	6,63	C1
14	-	Mawaddah Warahmah Sembiring, S.K.M	4,12	4,58	6,63	C1
15	10200518195001	Rizki Rahmah Putri S.Pd	2,64	4	6,08	C1
16	10200518194001	Kurniawan Ginting S.Pd	3,60	3,46	5,38	C2
17	-	Nia Cholida Zia Ar	7,21	2,23	0	C3
18	-	Muhammad Selo Tarigan	4,89	2	3,60	C2

Pada iterasi 2, tidak ada perbedaan hasil *clustering* pada iterasi 1 dengan iterasi 2. Oleh karena itu, maka proses berhenti. Berdasarkan perhitungan jarak dekat, maka siswa/siswi potensial baru dapat dikelompokkan sebagai berikut :

Tabel 5. kelompok 1

No	NUPTK	NAMA
2	7934757658300072	Tri Yuni Susanti S.s
3	10200518192001	M.Zaid Arqam Sembiring S.Pd.i
4	0063758660300083	Rusni S.Pd.i
8	7337749651300113	Karsini S.Ag
9	4333756659300013	Syahfitri Yani S.Pd.i
10	10200518192002	Jepri Sulistio Ginting S.Pd
13	9860763664300082	Iin Puurwanti S.Pd
14	-	Mawaddah Warahmah Sembiring, S.K.M
15	10200518195001	Rizki Rahmah Putri S.Pd

Kinerja guru terbaik menguasai teori bahasa indonesia

Tabel 6. kelompok 2

No	NUPTK	NAMA
1		Ahmad Swaiba Sembiring S.Pd.i
5	44557516553000052	Siti Sahrina Pohan S.Pd
6	6662763654300052	Suwasitik S.Pd
7	3457763664300050	Sri Puji Astuti S.Pd
11	8357771672130003	Evi Novita Mirna Lubis S.Pd.i
12	102005181930001	Eliyani S.Pd
16	-	Kurniawan Ginting S.Pd
18	-	Muhammad Selo Tarigan

Kinerja guru terbaik menguasai teori ipa

Tabel 7. kelompok 3

No	NUPTK	NAMA
17	-	Nia Cholida Zia Ar

Kinerja guru terbaik menguasai teori agama islam

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan maka Algoritma Clustering *K-Means* dapat diimplementasikan dalam pengelompokan kinerja guru yang khususnya di Mts Ikhwanuts Tsalist Talun Kenas. Penerapan metode Clustering k-means salah satu langkah untuk menyelesaikan masalah tentang pengelompokan kinerja guru. Sistem pengelompokan ini dapat mempermudah Kepala sekolah dalam mengetahui pengelompokan kinerja guru dalam bidang.

REFERENCES

- [1] M. R. Alhapizi, M. Nasir, and I. Effendy, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Promosi Mahasiswa Baru Universitas Bina Darma Palembang," *J. Softw. Eng. Ampera*, vol. 1, no. 1, pp. 1–14, 2020, doi: 10.51519/journalsea.v1i1.10.
- [2] N. Rofiqo, A. P. Windarto, and D. Hartama, "Penerapan Clustering Pada Penduduk Yang Mempunyai Keluhan Kesehatan Dengan Datamining K-Means," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 216–223, 2018, doi: 10.30865/komik.v2i1.929.
- [3] I. Budiman and R. Ramadina, "Penerapan Fungsi Data Mining Klasifikasi untuk Prediksi Masa Studi Mahasiswa Tepat Waktu pada Sistem Informasi Akademik Perguruan Tinggi," *Ijccs*, vol. x, No.x, no. 1, pp. 1–5, 2015.
- [4] A. K. Wardhani, "K-Means Algorithm Implementation for Clustering of Patients Disease in Kajian Clinic of Pekalongan," *J. Transform.*, vol. 14, no. 1, p. 30, 2016, doi: 10.26623/transformatika.v14i1.387.
- [5] F. Nasari and C. J. M. Sianturi, "Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Penyebaran Diare Di Kabupaten Langkat," *Cogito Smart J.*, vol. 2, no. 2, p. 108, 2016, doi: 10.31154/cogito.v2i2.19.108-119.
- [6] A. Gestriawan, "Rancang Bangun Sistem Pengolahan Data Guru Dan Siswa Pada Madrasah Ibtidaiyah Muhammadiyah (Mim) Glinggangan," *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 10, no. 3, pp. 62–69, 2013.
- [7] Y. Zamrodah, "Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komputer FTKOM UNCP," vol. 15, no. 2, pp. 1–23, 2016.
- [8] A. Fathan Hidayatullah, M. Rifqi Ma, and arif Program Studi Manajemen Informatika STMIK Jenderal Achmad Yani Yogyakarta Jl Ringroad Barat, "Penerapan Text Mining dalam Klasifikasi Judul Skripsi," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf. Agustus*, pp. 1907–5022, 2016.

- [9] W. M. P. Dhuhita, "Clustering Menggunakan Metode K-Means Untuk," *J. Inform.*, vol. 15, no. 2, pp. 160--174, 2016.
- [10] A. E. Wicaksono, "Implementasi Data Mining Dalam Pengelompokan Peserta Didik Di Sekolah Untuk Memprediksi Calon Penerima Beasiswa Dengan Menggunakan Algoritma K-Means," *J. Teknol. Rekayasa*, vol. 21, no. 3, pp. 206--216, 2016, [Online]. Available: <http://www.sman16bekasi.sch.id>.