



# Clustering Penilaian Kinerja Guru Menggunakan Algoritma K-Means

Donni Tambunan, M. Hasyim Arrasyid, Eferoni Ndruru

Fakultas Ilmu Komputer Dan Informasi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email : <sup>1</sup>donitanbunan8@gmail.com, <sup>2</sup>hasyimarrasyid1903@gmail.com, <sup>3</sup>ronindruru@gmail.com

**Abstrak**-Penilaian kualitas guru merupakan salah satu hal penting yang sangat di butuhkan oleh sekolah. SMA swasta imelda medan pada setiap tahun melakukan penilaian kinerja terhadap guru. Namun, masih terdapat kendala seperti kegiatan mencetak dan menyebarkan kuisioner yang di anggap kurang efisien, membutuhkan biaya dan tenaga yang tidak sedikit. Serta belum menggunakan sistem atau metode tertentu dalam mengolah hasil kuisioner menjadi nilai dan grafik untuk laporan bulanan dan penentuan guru terbaik. Teknik klastering adalah salah satu teknik dalam menilai suatu kinerja guru dan algoritma *K-Means* adalah salah satu algoritma teknik *clustering*. Teknik ini sangat cocok digunakan pada penelitian ini yaitu penilaian kinerja guru yang ada di sma swasta imelda medan. Hasil dari penelitian ini adalah penerapan data mining dengan metode algoritma *K-Means* yang dapat menilai suatu kinerja guru dengan menggunakan kriteria yang telah di dapat pada tahap pengumpulan data.

**Kata kunci:** Penilaian Kinerja Guru; K-Means; Clustering

**Abstract**-Assessment of teacher quality is one of the important things that schools really need. Imelda Medan Private High School every year conducts a performance appraisal of teachers. However, there are still obstacles such as printing and distributing questionnaires which are considered less efficient, requiring a lot of money and effort. As well as not using a particular system or method in processing the results of the questionnaire into grades and graphs for monthly reports and determining the best teacher. The clustering technique is one technique for assessing a teacher's performance and the K-Means algorithm is one of the clustering technique algorithms. This technique is very suitable for use in this study, namely evaluating the performance of teachers at Imelda Medan Private High School. The result of this study is the application of data mining with the K-Means algorithm method which can assess a teacher's performance using the criteria that have been obtained at the data collection stage.

**Keywords:** Teacher Performance Assessment; K-Means; Clustering

## 1. PENDAHULUAN

Pekerjaan guru adalah pekerjaan yang dapat dilakukan oleh seorang guru dalam suatu lembaga pendidikan atau lembaga pendidikan sesuai dengan tugas dan tanggung jawabnya dalam rangka mencapai tujuan pendidikan. Keberhasilan seorang guru harus memenuhi kriteria tertentu. Ketika seorang guru memenuhi kriteria tersebut, berarti guru tersebut memiliki kualitas luar biasa yang bisa disebut sukses. Sebaliknya, jika seorang guru tidak memenuhi kriteria, maka guru tersebut tidak dapat dikatakan berkualitas.

Kehadiran dan fungsi guru dalam dunia pendidikan merupakan salah satu unsur terpenting dalam dunia pendidikan, baik formal maupun informal. Guru juga mempunyai kemampuan menyampaikan pesan moral yang baik kepada peserta didik. Untuk mencapai pendidikan yang berkualitas, guru perlu mempersiapkan siswa untuk berkreasi dan mandiri di bidang yang diminatinya, sesuai dengan kemampuan dan minatnya.

SMA Swasta Imelda Medan merupakan salah satu SMA yang ada dikota Medan. Setiap tahun SMA Swasta Imelda Medan melaksanakan penilaian kinerja guru baik yang status pegawai Negeri ataupun yang honorer. Penilaian kinerja guru berdasarkan tugas dan fungsi yang melekat pada guru yaitu pedagogik, kepribadian, sosial dan profesional. Selama ini SMA Swasta Imelda Medan dalam penilaian kinerja guru kadang kurang objektif dan terjadi kesalahan dalam penentuan guru yang berkinerja baik sehingga kadang dalam pengelompokan guru yang berkinerja baik tidak sesuai dengan yang sebenarnya sehingga menimbulkan kerugian bagi guru yang lain. Hal tersebut berpengaruh kepada karir guru kedepannya. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi yang dapat membantu dalam penilaian kinerja guru berdasarkan kriteria yang ditentukan

Masalah tersebut diatas dapat diatasi dengan menggunakan algoritma clustering K-Means, dimana algoritma clustering K-Means mengelompokkan data berdasarkan kriteria dengan jarak terdekat. Kriteria yang digunakan adalah pedagogik, kepribadian, sosial dan profesional, dimana nilai kriteria diubah menjadi bentuk numerik sehingga perhitungan menggunakan rumus tertentu. Rumus yang digunakan untuk pengelompokan rumus model Euclidean Distance sehingga perhitungan tidak manual sehingga meminimalisir kesalahan dalam clustering kinerja guru.

Pada penelitian terdahulu oleh D. Imantika, F. Bachtiar, R. Rokhmawati pada tahun 2019 telah dilakukan penelitian terkait klasterisasi penerapan metode *K Means Clustering* untuk pengelompokan kinerja guru dan karyawan pada SMA Brawijaya Smart School (Imantika et al., 2019). Pada penelitian lainnya yang di lakukan Irfan Dwi Nurcahyo Budiarto pada tahun 2017 dengan judul penerapan metode *K Means* dalam proses *Clustering* penilaian prestasi kerja pegawai negeri sipil (Saiputri, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh S. Regina, E. Sutinah, N. Agustina pada tahun 2021 dengan judul *Clustering* kualitas kinerja karyawan pada perusahaan bahan kimia menggunakan algoritma *K Means* (Regina et al., 2021). Ditahun 2019 Joko Waluyo melakukan penelitian tentang penerapan metode *K Means Clustering* dalam penilaian kedisiplinan siswa untuk layanan bimbingan dan konseling di SMP Negeri 3

Temanggung (Waluyo et al., 2019). Dan penelitian selanjutnya yang di teliti oleh H. Mahulae pada tahun 2020 dengan judul Pengelompokan Potensi Produksi Buah-Buahan di Provinsi Sumatera Utara dengan metode *K Means Clustering* (Mahulae, 2020).

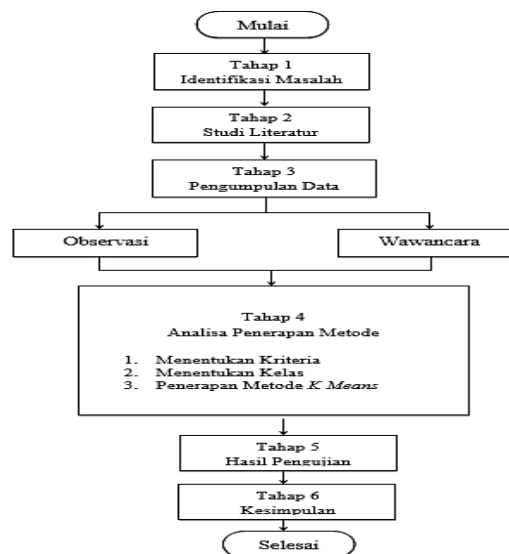
## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian merupakan sekumpulan kegiatan, prosedur atau tahapan yang dilakukan dalam melakukan sebuah penelitian. Metodologi penelitian dibuat agar penelitian ini lebih terkonsep dan terarah sehingga sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam tahap ini akan dijelaskan mengenai tahapan-tahapan penelitian yang harus dilakukan agar mempermudah dalam penyelesaian terhadap permasalahan yang ada, serta melakukan pengumpulan data yang berkaitan dengan penelitian untuk memperoleh data-data dan informasi yang dibutuhkan. Dalam mengumpulkan data dan informasi yang dibutuhkan penulis melakukan penelitian secara langsung pada SMA Swasta Imelda Medan dengan melakukan observasi dan wawancara dengan pihak perusahaan yang berkaitan dengan pengangkatan karyawan tetap.

Dalam kegiatan observasi penulis melakukan wawancara dengan mempertanyakan permasalahan yang terjadi dalam penelitian, yaitu tentang bagaimana proses pengangkatan karyawan tetap, serta apa saja kriteria yang harus dipenuhi dalam menentukan kenaikan status karyawan kontrak yang akan diangkat menjadi karyawan tetap, yang nantinya akan menjadi ketentuan dalam proses penilaian. Setelah melakukan wawancara penulis mendapatkan data dan informasi berupa data karyawan yang akan digunakan dalam penelitian serta kriteria penilaian dan bobot nilai yang akan di berikan pada masing-masing kriteria.

Setelah mendapatkan informasi dan data yang dibutuhkan, data-data yang diperoleh nantinya akan digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini. Dibantu dengan menggunakan dengan menerapkan metode *K Means*. Dibawah ini merupakan alur dari tahapan penelitian serta proses pengumpulan data yang dilakukan, adalah sebagai berikut:



**Gambar 1.** Flowchart Tahapan Penelitian

1. Identifikasi masalah  
Yaitu uraian masalah yang melatar belakangi pembuatan skripsi ini tentang permasalahan dalam menentukan penilaian kinerja guru di SMA Swasta Imelda Medan.
2. *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.
3. Pengumpulan Data  
Yaitu pengumpulan data dengan meneliti langsung pada SMA Swasta Imelda Medan dengan cara melibatkan pihak-pihak yang terkait. Hal ini dilakukan untuk mengumpulkan 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 di SMA Swasta Imelda Medan.
4. *Analisa Penerapan Metode*  
Pada tahap ini penulis melakukan cluster data pada guru-guru di SMA Swasta Imelda Medan 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 perancangan aplikasi yang dilakukan. 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 karyawan kontrak menjadi karyawan tetap. Sedangkan saran yang dibuat dapat digunakan sebagai masukan bagi perusahaan untuk dapat dikembangkan lebih lanjut.

## 2.2 Metode K-Means

Metode K-Means adalah salah satu 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 tidak mirip data pada kelompok lain (Syahra, 2018)(Rahmah, 2020)(et al., 2020)(Purba et al., 2019). Sedangkan Xu & Wunsch menjelaskan bahwa clustering adalah membagi objek data (bentuk, entitas, contoh, ketaatan, unit) ke dalam beberapa jumlah kelompok (grup, bagian atau kategori). Tujuan proses clustering adalah meminimalkan terjadinya *objective function* yang diset dalam proses clustering, yang pada umumnya digunakan untuk meminimalisasikan variasi dalam suatu cluster dan memaksimalkan variasi antar *cluster* (Sartika & Jumadi, 2019).

Ada dua jenis data clustering yang sering digunakan dalam proses pengelompokan data yaitu *hierarchical* (hirarki) dan *non-hierarchical* (non hirarki) data clustering. K-Means adalah salah satu metode data clustering non hirarki yang mempartisi data ke dalam bentuk satu atau lebih cluster/kelompok, sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan dalam satu cluster yang sama dan data yang memiliki karakteristik berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok lain.

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.

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 (K-means, 2021)(Marsono et al., 2021)(Mudzakkir, 2018):

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.

$$C_i = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M X_j \quad (1)$$

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.

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

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 centeroid dengan jarak terdekat dari data tersebut. Pengalokasian data ini dapat ditentukan menggunakan persamaan sebagai berikut.

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

$a_{i1}$  adalah keanggotaan titik  $x_i$  ke pusat kelompok setelah dibandingkan, dan  $c_1$  adalah centeroid (pusat kelompok) ke-1. Fungsi objektif yang digunakan untuk metode K-Means ditentukan berdasarkan jarak dan nilai keanggotaan dalam kelompok. Fungsi objektif dapat ditentukan dengan persamaan 4.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{c=1}^k a_{ic} D(x_i, c)^2 \quad (4)$$

$n$  adalah jumlah data,  $k$  adalah jumlah kelompok,  $a_{i1}$  adalah nilai keanggotaan titik data  $x_i$  ke kelompok  $c_1$  yang diikuti.  $a_{i1}$  mempunyai nilai 0 atau 1. Apabila data merupakan anggota suatu kelompok, nilai  $a_{i1} = 1$ , jika tidak nilai  $a_{i1} = 0$ .

5. Kembali ke langkah 3, apabila masih ada data yang berpindah kelompok atau apabila ada perubahan nilai centeroid di atas nilai ambang yang ditentukan, atau apabila perubahan nilai pada fungsi objektif yang digunakan masih di atas nilai ambang yang ditentukan.

Secara mendasar, ada dua cara untuk pengalokasian data ke dalam masing-masing cluster pada saat proses iterasi clustering. Cara pertama adalah pengalokasian dengan cara tegas (hard) yaitu data item secara tegas dinyatakan sebagai anggota cluster yang satu dan tidak menjadi anggota cluster lainnya. Cara kedua dengan cara *fuzzy*, dimana masing-masing data item diberikan nilai kemungkinan untuk bisa bergabung ke setiap cluster yang ada.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisa

Pada pengelompokan kinerja guru maka digunakan data-data guru yang mengajar di sma swasta imelda medan dengan algoritma K Means. Algoritma K Means dalam proses cluster tidak dapat menggunakan data dalam bentuk huruf, oleh karena itu kriteria di konversi ke dalam bentuk angka.

#### 3.2 Menentukan jumlah kelompok

1. Kinerja

Bagian pertama yang di ubah ke dalam bentuk angka adalah kinerja dengan bentuk tabel sebagai berikut :

**Tabel 1. Kinerja**

Kinerja	Angka
A	1
B	2
C	3
D	4

2. Skill

Bagian ke dua yang di ubah ke dalam bentuk angka adalah skill dengan bentuk tabel sebagai berikut :

**Tabel 2. Skill**

Skill	Angka
A	1
B	2
C	3
D	4

3. Tugas dan Tanggung Jawab

Bagian ke tiga yang di ubah ke dalam bentuk angka adalah tugas dan tanggung jawab dengan bentuk tabel sebagai berikut :

**Tabel 3. Tugas dan tanggung jawab**

Tugas dan tanggung jawab	Angka
A	1
B	2



Tugas dan tanggung jawab	Angka
C	3
D	4

4. Kominikasi

Bagian ke empat yang di uabah ke dalam bentuk angka adalah komunikasi dengan bentuk tabel sebagai berikut :

**Tabel 4.** Komunikasi

Komunikasi	Angka
A	1
B	2
C	3
D	4

**3.3 Mengalokasikan data secara acak**

**Tabel 5.** Tabel data setelah di konversi

No	Objek	Masa Kerja	Kriteria dan Penilaian			
			Kinerja	Skil	Tugas dan Tanggung Jawab	Komunikasi
1	Muhammad Syafi'i, M.Pdi	8	2	1	1	1
2	Aripin Naibaho, S.Pd	5	2	1	1	1
3	Afni Rizkiyani Sitorus, S.Pd	6	2	2	1	1
4	Arfita Wahyuni, S.Pd	6	2	2	1	1
5	Mardiana Simanjuntak, S.Pd	6	2	2	2	1
6	AnnisaRahmah, S.Pd	8	2	2	2	2
7	Siti Habibah, S.Pd	5	2	2	2	2
8	Puspita Sari, S.Pd	4	2	2	2	2
9	Nur Sahara Lubis, S.Pd	3	2	2	2	2
10	Elisabeth A N Sianturi, S.Pd	3	2	2	2	1
11	Sri Lestari, S.S	8	2	2	2	2
12	Muhammad Alamsyah, S.S	6	2	2	2	1
13	Wahyu Arif Ramadhan, S.Pd	5	2	2	2	2
14	Ester Tri Undur, S.Pd	6	2	2	2	1
15	Sri Muharani, S.Pd	4	2	2	2	2
16	Siti Ramadhani Siregar, S.Pd	5	2	2	2	2
17	Misnayati, S.P	8	2	2	2	2
18	Muhammad Siddiq, S.Pd	3	2	2	2	1
19	Arif Pratama S.Pd	3	2	2	2	1

- Langkah pertama menentukan jumlah cluster ke dalam 2 kelompok .
- Langkah kedua menentukan nilai centeroid awal/ titik pusat awal, dengan 2 record data.

**3.4 Menghitung centeroid**

**Tabel 6.** Nilai centeroid awal

Objek	Cluster	Kriteria dan Penilaian				
		Masa Kerja	Kinerja	Skil	Tugas dan Tanggung Jawab	Komunikasi
x	C1	6,889	2	1,889	1,667	1,333
x	C2	4	2	1,900	1,900	1,600

3. Langkah ke tiga Menghitung jarak dengan menggunakan model Euclidean

$$\begin{aligned}
 & d(x1,c1)\sqrt{(a_1 - c_1a)^2 + (b_2 - c_1b)^2 + (c_1 - c_1c)^2 + (d_1 - d_1d)^2 + (e_1 - e_1e^2)} \\
 & =\sqrt{(8 - 8,889)^2 + (2 - 2)^2 + (1 - 1,889)^2 + (1 - 1,667)^2 + (1 - 1,333)^2}=1,45 \\
 & d(x2,c1)\sqrt{(a_2 - c_1a)^2 + (b_2 - c_1b)^2 + (c_2 - c_1c)^2 + (d_2 - d_1d)^2 + (e_2 - e_1e^2)} = \\
 & \sqrt{(5 - 8,889)^2 + (2 - 2)^2 + (1 - 1,889)^2 + (1 - 1,667)^2 + (1 - 1,333)^2} = \\
 & =4,05
 \end{aligned}$$



$$d(x3,c1) = \sqrt{(a_3 - c_1a)^2 + (b_3 - c_1b)^2 + (c_3 - c_1c)^2 + (d_3 - d_1d)^2 + (e_3 - e_1e^2)}$$

$$= \sqrt{(6 - 8,889)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 1,889)^2 + (1 - 1,667)^2 + (1 - 1,333)^2}$$

$$= 2,98$$

$$d(x4,c1) = \sqrt{(a_4 - c_1a)^2 + (b_4 - c_1b)^2 + (c_4 - c_1c)^2 + (d_4 - d_1d)^2 + (e_4 - e_1e^2)}$$

$$= \sqrt{(6 - 8,889)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 1,889)^2 + (1 - 1,667)^2 + (1 - 1,333)^2}$$

$$= 2,98$$

$$d(x5,c1) = \sqrt{(a_5 - c_1a)^2 + (b_5 - c_1b)^2 + (c_5 - c_1c)^2 + (d_5 - d_1d)^2 + (e_5 - e_1e^2)}$$

$$= \sqrt{(8 - 8,889)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 1,889)^2 + (2 - 1,667)^2 + (1 - 1,333)^2}$$

$$= 1,00$$

$$d(x6,c1) = \sqrt{(a_6 - c_1a)^2 + (b_6 - c_1b)^2 + (c_6 - c_1c)^2 + (d_6 - d_1d)^2 + (e_6 - e_1e^2)}$$

$$= \sqrt{(8 - 8,889)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 1,889)^2 + (2 - 1,667)^2 + (2 - 1,333)^2}$$

$$= 1,16$$

Cluster 1:

$$d(x7,c1) = \sqrt{(a_7 - c_1a)^2 + (b_7 - c_1b)^2 + (c_7 - c_1c)^2 + (d_7 - d_1d)^2 + (e_7 - e_1e^2)}$$

$$= \sqrt{(5 - 8,889)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 1,889)^2 + (2 - 1,667)^2 + (2 - 1,333)^2}$$

$$= 3,91$$

$$d(x8,c1) = \sqrt{(a_8 - c_1a)^2 + (b_8 - c_1b)^2 + (c_8 - c_1c)^2 + (d_8 - d_1d)^2 + (e_8 - e_1e^2)}$$

$$= \sqrt{(4 - 8,889)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 1,889)^2 + (2 - 1,667)^2 + (2 - 1,333)^2}$$

$$= 4,94$$

**Tabel 7.** Rekapitulasi hasil perhitungan cluster ke-1

No	Objek	Masa Kerja	Kriteria dan Penilaian						
			Kinerja	Skil	Tugas dan Tanggung Jawab	Komunikasi	Dc1	Dc2	Cluster
1	Muhammad Syafi'i, M.Pdi	8	2	1	1	1	1,45	4,24	0
2	Aripin Naibaho, S.Pd	5	2	1	1	1	4,05	1,72	1
3	Afni Rizkiyani Sitorus, S.Pd	6	2	2	1	1	2,27	2,98	0
4	Arfita Wahyuni, S.Pd	6	2	2	1	1	2,27	2,98	0
5	Mardiana Simanjuntak, S.Pd	6	2	2	2	1	1,00	2,09	0
6	AnnisaRahmah, S.Pd	8	2	2	2	2	1,16	2,04	0
7	Siti Habibah, S.Pd	5	2	2	2	2	3,91	1,08	1
8	Puspita Sari, S.Pd	4	2	2	2	2	4,94	0,42	1
9	Nur Sahara Lubis, S.Pd	3	2	2	2	2	5,93	1,08	1
10	Elisabeth A N Sianturi, S.Pd	3	2	2	2	1	5,90	1,17	1
11	Sri Lestari, S.S	8	2	2	2	2	1,16	2,04	0
12	Muhammad Alamsyah, S.S	6	2	2	2	1	2,09	2,92	0

No	Objek	Masa Kerja	Kriteria dan Penilaian					
			Kinerja	Skil	Tugas dan Tanggung Jawab	Komunikasi	Dc1 Dc2 Cluster	
13	Wahyu Arif Ramadhan, S.Pd	5	2	2	2	2	3,91 1,08	1
14	Ester Tri Undur, S.Pd	6	2	2	2	1	2,09 2,92	0
15	Sri Muharani, S.Pd	4	2	2	2	2	4,94 0,42	1
16	Siti Ramadhani Siregar, S.Pd	5	2	2	2	2	3,91 1,08	2
17	Misnayati, S.Pd	8	2	2	2	2	1,16 2,04	1
18	Muhammad Siddiq, S.Pd	3	2	2	2	1	5,90 1,17	2
19	Arif Pratama S.Pd	3	2	2	2	1	5,90 1,17	2

Aturan yang digunakan untuk mengelompokkan *cluster* data berdasarkan hasil perhitungan jarak adalah :

1. Jika  $dc1 < dc2$  maka  $cluster = 1$
2. Jika  $dc1 > dc2$  maka  $cluster = 2$

Literasi ke-2 :

Pertama : Pencarian *centeroid* / titik pusat awal pada literasi ke-2 diperoleh dari nilai rata-rata penjumlahan anggota masing-masing *cluster* , setelah itu dibagi dengan jumlah anggota masing-masing *cluster* .

Perolehan nilai  $c1$  :

**Tabel 8.** Perolehan nilai  $c1$  untuk iterasi ke-2

No	Objek	Masa Kerja	Kriteria dan Penilaian					Cluster
			Kinerja	Skil	Tugas dan Tanggung Jawab	Komunikasi		
1	Muhammad Syafi'i, M.Pdi	8	2	1	1	1	0	
2	Afni Rizkiyanti Sitorus, S.Pd	6	2	2	1	1	0	
3	Arfita Wahyuni, S.Pd	6	2	2	1	1	0	
4	Mardiana Simanjuntak, S.Pd	6	2	2	2	1	0	
5	AnnisaRahmah, S.Pd	8	2	2	2	2	0	
6	Sri Lestari, S.S	8	2	2	2	2	0	
7	Muhammad Alamsyah, S.S	6	2	2	2	1	0	
8	Ester Tri Undur, S.Pd	6	2	2	2	1	0	
9	Misnayati, S.Pd	8	2	2	2	2	0	
C0		$(8+6+6+6+8+8+6+6+8)/9=6,67$	$(2+2+2+2+2+2+2+2+2)/9=1,88$	$(1+2+2+2+2+2+2+2+2)/9=1,88$	$(1+2+2+2+2+2+2+2+2)/9=1,88$	$(1+1+1+1+2+2+1+1+2)/9=1,33$	3	

Perhitungan nilai  $c2$  di peroleh dari penjumlahan anggota masing-masing cluster setelah itu di bagi dengan jumlah dari penjumlahan dari anggota masing- masing cluster, dengan hasil sebagai berikut :

**Tabel 9.** Perolehan nilai  $c2$  untuk iterasi ke-2

No	Objek	Masa Kerja	Kriteria dan Penilaian				Cluster
			Kinerja	Skil	Tugas dan Tanggung Jawab	Komunikasi	
1	Aripin Naibaho, S.Pd	5	2	1	1	1	1
2	Siti Habibah, S.Pd	5	2	2	2	2	1
3	Puspita Sari, S.Pd	4	2	2	2	2	1
4	Nur Sahara Lubis, S.Pd	3	2	2	2	2	1
5	Elisabeth A N Sianturi, S.Pd	3	2	2	2	1	1
6	Wahyu Arif Ramadhan, S.Pd	5	2	2	2	2	1
7	Sri Muharani, S.Pd	4	2	2	2	2	1



No	Objek	Masa Kerja	Kriteria dan Penilaian				Cluster
			Kinerja	Skil	Tugas dan Tanggung Jawab	Komunikasi	
8	Siti Ramadhani Siregar, S.Pd	5	2	2	2	2	1
9	Muhammad Siddiq, S.Pd	3	2	2	2	1	1
10	Arif Pratama S.Pd	3	2	2	2	1	1
	C1	(5+5+4+3+3) +5+4+5+3+3) 3)/2=40/10=4	(2+2+2+2) 2+2+2+2) +2+2+2)/10=2	(1+2+2+2) +2+2+2+2) 2)/10=1,9	(1+2+2+2) +2+2+2+2) 2)/10=1,9	(1+2+2+2+1) +2+2+2+1+1) 1)/10=1,6	

Sehingga nilai *centeroid* awal / titik pusat awal adalah sebagai berikut :

**Tabel 10.** nilai *centeroid* awal untuk iterasi ke-2

Cluster	Nilai <i>centeroid</i> Masa kerja	Nilai <i>centeroid</i> Kinerja	Nilai <i>centeroid</i> Skil	Nilai <i>centeroid</i> Tugas dan Tanggung Jawab	Nilai <i>centeroid</i> Komunikasi
C0	6,8	2	1,88	1,88	1,33
C1	4	2	1,9	1,9	1,6

Rekapitulasi hasil perhitungan pada iterasi ke-2 adalah sebagai berikut :

**Tabel 11.** rekapitulasi hasil perhitungan pada iterasi ke-2

No	Objek	Masa Kerja	Kriteria dan Penilaian				Dc1	Dc2	Cluster
			Kinerja	Skil	Tugas dan Tanggung Jawab	Komunikasi			
1	Muhammad Syafi'i, M.Pdi	8	2	1	1	1	1,75	4,24	0
2	Aripin Naibaho, S.Pd	5	2	1	1	1	2,20	1,27	1
3	Afni Rizkiyani Sitorus, S.Pd	6	2	2	1	1	1,23	2,27	0
4	Arfita Wahyuni, S.Pd	6	2	2	1	1	1,52	2,27	0
5	Mardiana Simanjuntak, S.Pd	6	2	2	2	1	0,87	2,09	0
6	AnnisaRahmah, S.Pd	8	2	2	2	2	1,37	4,02	0
7	Siti Habibah, S.Pd	5	2	2	2	2	1,2	1,08	1
8	Puspita Sari, S.Pd	4	2	2	2	2	2,88	0,42	1
9	Nur Sahara Lubis, S.Pd	3	2	2	2	2	3,86	1,08	1
10	Elisabeth A N Sianturi, S.Pd	3	2	2	2	1	3,81	1,17	1
11	Sri Lestari, S.S	8	2	2	2	2	1,37	4,02	0
12	Muhammad Alamsyah, S.S	6	2	2	2	1	0,87	2,09	0
13	Wahyu Arif Ramadhan, S.Pd	5	2	2	2	2	1,2	1,08	1
14	Ester Tri Undur, S.Pd	6	2	2	2	1	0,87	2,09	0
15	Sri Muharani, S.Pd	4	2	2	2	2	2,88	0,42	1
16	Siti Ramadhani Siregar, S.Pd	5	2	2	2	2	1,2	1,08	1
17	Misnayati, S.P	8	2	2	2	2	1,08	1,13	0
18	Muhammad Siddiq, S.Pd	3	2	2	2	1	1,08	3,08	1
19	Arif Pratama S.Pd	3	2	2	2	1	3,81	1,08	1

Jika  $dc1 < dc2$  maka *cluster* = 1

Jika  $dc2 < dc1$  maka *cluster* = 2

### 3.5 Hasil akhir

Berikut adalah hasil clustering penilaian kinerja guru yang ada di sma swasta imelda medan. Pada cluster iterasi pertama dengan cluster iterasi ke dua tidak terjadi perubahan dalam cluster sehingga cluster nya tetap sama.

**Tabel 12.** Hasil Akhir

Cluster 0	Cluster 1
Muhammad Syafi'i, M.Pdi	Aripin Naibaho, S.Pd
Afni Rizkiyani Sitorus, S.Pd	Siti Habibah, S.Pd



Cluster 0	Cluster 1
Arfita Wahyuni, S.Pd	Puspita Sari, S.Pd
Mardiana Simanjuntak, S.Pd	Nur Sahara Lubis, S.Pd
AnnisaRahmah, S.Pd	Elisabeth A N Sianturi, S.Pd
Sri Lestari, S.S	Wahyu Arif Ramadhan, S.Pd
Muhammad Alamsyah, S.S	Sri Muharani, S.Pd
Ester Tri Undur, S.Pd	Siti Ramadhani Siregar, S.Pd
Misnayati, S.P	Muhammad Siddiq, S.Pd
	Arif Pratama S.Pd

Cluster 0 menunjukkan kinerja guru yang lebih baik, cluster 1 menunjukkan kinerja guru yang kurang baik dari kinerja guru di cluster 0.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari clustering penilaian kinerja guru menggunakan algoritma k-means (studi kasus sma swasta imelda medan), maka dapat diambil kesimpulan dimana penerapan data mining untuk clustering penilaian kinerja guru menggunakan algoritma k-means. Hasil dari data mining dengan menggunakan metode algoritma k-means adalah untuk membagi ke dalam beberapa cluster. Dengan menggunakan rapidminer implementasi algoritma k-means dapat dilakukan pengujian.

#### REFERENCES

- . F., Kesuma, F. T., & Tamba, S. P. (2020). Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Penjualan Sparepart Toyota Dengan Metode K-Means Clustering. *Jurnal Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer Prima(JUSIKOM PRIMA)*, 2(2), 67–72. <https://doi.org/10.34012/jusikom.v2i2.376>
- Imantika, D., Bachtiar, F. A., Rokhmawati, R. I., Studi, P., Informasi, S., Komputer, F. I., & Brawijaya, U. (2019). Penerapan metode k-means clustering dan analytical hierarchy process (ahp) untuk pengelompokan kinerja guru dan karyawan pada sma brawijaya smart school. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer J-PTIHK*, 3(8), 7382–7390.
- K-means, M. A. (2021). 1, 2, 3 1. 1(2), 161–166.
- Mahulae, H. (2020). Pengelompokan Potensi Produksi Buah-Buahan di Provinsi Sumatera Utara dengan Menerapkan K-Clustering (Studi Kasus: Dinas Tanaman Pangan dan Holtikultura). *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 7(2), 312. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v7i2.2122>
- Marsono, M., Saripurna, D., & Zunaidi, M. (2021). Analisis Data Mining Pada Strategi Penjualan Produk PT Aquasolve Sanaria Dengan Menggunakan Metode K-Means Clustering. *J-SISKO TECH (Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD)*, 4(1), 127. <https://doi.org/10.53513/jsk.v4i1.60>
- Mudzakir, B. D. (2018). Pengelompokan Data Penjualan Produk Pada Pt Advanta Seeds Indonesia Menggunakan Metode K-Means. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 2(2), 34–40.
- Purba, W., Siawin, W., & . H. (2019). Implementasi Data Mining Untuk Pengelompokan Dan Prediksi Karyawan Yang Berpotensi Phk Dengan Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer Prima(JUSIKOM PRIMA)*, 2(2), 85–90. <https://doi.org/10.34012/jusikom.v2i2.429>
- Rahmah, S. A. (2020). *KLASTERISASI POLA PENJUALAN PESTISIDA MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING (STUDI KASUS DI TOKO JUANDA TANI KECAMATAN HUTABAYU RAJA)*. 1(1), 1–5.
- Regina, S., Sutinah, E., & Agustina, N. (2021). JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA Clustering Kualitas Kinerja Karyawan Pada Perusahaan Bahan Kimia Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal Media Informatika*, 5(April), 573–582. <https://doi.org/10.30865/mib.v5i2.2909>
- Saiputri. (2017). *Simki-Pedagogia Vol. 01 No. 05 Tahun 2017 ISSN: AAAA-AAAA. 01(06)*, 1–10.
- Sartika, D., & Jumadi, J. (2019). Clustering Penilaian Kinerja Dosen Menggunakan Algoritma K-Means (Studi Kasus: Universitas Dehasen Bengkulu). *Sainteks 2019*, 703–709.
- Syahra, Y. (2018). Penerapan Data Mining Dalam Pengelompokan Data Nilai Siswa Untuk Penentuan Jurusan Siswa Pada SMA Tamora Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika Dan Komputer)*, 17(2), 228. <https://doi.org/10.53513/jis.v17i2.70>
- Waluyo, J., Teknik, F., & Magelang, U. M. (2019). *Penerapan Metode K-means Clustering Dalam Penilaian Kedisiplinan Siswa Untuk Layanan Bimbingan Dan Konseling Di SMP Negeri 3 Temanggung*.