



PENGKLUSTERAN GURU BERPRESTASI MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS

Rahayu Mayang Sari¹, Sri Wahyuni², Ade Rizka³

^{1,2,3}Sistem Komputer, Universitas Pembangunan Panca Budi

e-mail: *¹rahayu@dosen.pancabudi.ac.id, ²yuke@dosen.pancabudi.ac.id,
³aderizka@dosen.pancabudi.ac.id

Abstrak

Guru Berprestasi adalah guru yang memiliki kinerja melampaui standar yang telah ditetapkan oleh satuan pendidikan, yang mencakup kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi profesional, kompetensi sosial dan mampu menghasilkan karya inovatif serta secara langsung membimbing peserta didik hingga mencapai prestasi di bidang akademik baik berupa kegiatan intrakurikuler maupun ekstrakurikuler. Penelitian ini dilaksanakan agar dapat mengimplemtasikan metode *k-means* dalam menentukan pengelompokkan data nilai guru berprestasi secara lebih akurat, efektif dan efisien. Menerapkan algoritma *K-Means* untuk mengelompokkan dan menentukan jumlah cluster yang paling tepat dan akurat terhadap data nilai guru berprestasi. Dengan adanya pengelompokkan guru berprestasi, dapat memicu semangat guru lainnya.

Kata kunci : Guru; Data Mining; *K-Means*

Abstract

Outstanding Teachers are teachers whose performance exceeds the standards set by the education unit, which include pedagogical competence, personality competence, professional competence, social competence and are able to produce innovative works and directly guide students to achieve achievements in the academic field both in the form of intracurricular activities as well as extracurricular. This research was carried out in order to be able to implement the k-means method in determining the grouping of achievement teacher score data in a more accurate, effective and efficient manner. Applying the K-Means algorithm to classify and determine the most appropriate and accurate number of clusters for achievement teacher score data. By grouping outstanding teachers, it can trigger the enthusiasm of other teachers.

Keywords : Teacher; Data Mining; *K-Means*

I. PENDAHULUAN

Guru dituntut untuk dapat menjalankan tugas pokok dan fungsinya secara maksimal sehingga dapat mengemas kurikulum untuk ditransfer dalam kegiatan belajar mengajarnya secara kreatif dan inovatif yang pada akhirnya peserta didik dapat memperoleh hasil dari pembelajaran secara bermakna

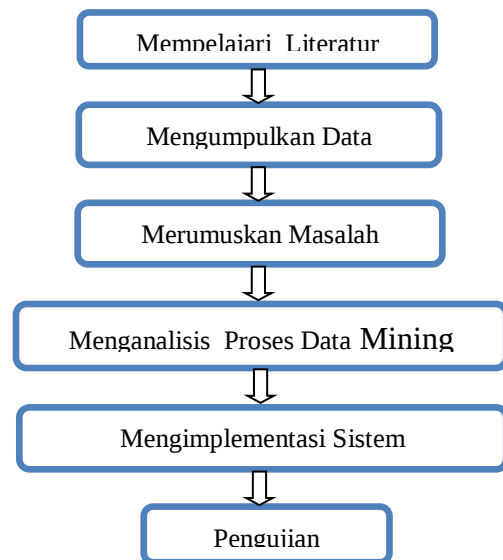
dan mendukung peningkatan prestasinya. Guru yang berprestasi dan guru yang berdedikasi serta guru yang bermartabat merupakan tonggak utama dalam keberhasilan tujuan kurikulum atau dengan kata lain pencapaian tujuan akhir dari kurikulum sangat berkaitan erat dengan guru yang memegang peranan penting dalam kegiatan belajar mengajarnya

Sebuah model penentuan guru berprestasi di SMK Budhi Warman II Jakarta berbasis soft computing, sehingga dapat menghasilkan Sistem Pendukung Keputusan yang baik. Pada penelitian ini, pemodelan berbasis Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) digunakan dalam menentukan guru berprestasi berdasarkan kriteria pemilihan guru berprestasi tingkat SMK tahun 2014. Pengujian dalam penelitian ini menggunakan beberapa fungsi keanggotaan untuk menghasilkan tingkat dugaan yang paling dekat dengan kondisi riil di lapangan. Sehingga dapat memberikan masukan kepada kepala sekolah dalam menentukan guru berprestasi.

Data Mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan dalam *database*. *Data Mining* adalah proses yang menggunakan teknik variabel, matematika, kecerdasan buatan dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai *database* besar. Menurut Gartner Group *Data Mining* adalah suatu proses menemukan hubungan yang berarti, pola, dan kecenderungan dengan memeriksa dalam sekumpulan besar data yang tersimpan dalam penyimpanan dengan menggunakan teknik pengenalan pola seperti teknik 1088variabel dan matematika.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian berisi rancangan penelitian, kerangka penelitian, teknik/metode analisis data. Pada bagian ini dapat dilihat flowchart kerangka penelitian :



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Iterasi

NAMA	WAKT U	NILA I	C1	C2
Fahrurrozi , S.T.	33	86,2	3,0	12, 7
Bambang Pramono, S.Pdi.	21	85,5	14, 7	2,9
Aivo Sari, S.Pd.	34	88,9	1,9	13, 5
Alvina Rizky Utami, S.Pd.	27	87,7	8,5	6,5
Yiyi Seftya Bofi, S.Pd.	20	87,9	15, 5	0,7
Cheppy Permana Darmila, S.Pd.	37	87,6	1,5	16, 5
Saidawati, S.Pd.	34	88,1	1,5	13, 5
Sulistiono , S.Kom.	48	89,2	12, 6	27, 5
Masnilaw ati Pulungan,	32	88,1	3,5	11, 5



S.S.				
Wahyudi, S.Pd.	26	89,1	9,6	5,5
Maida Indrayani, S.Kom.	26	88,2	9,5	5,5
Lusi inda Sari, S.Pd.	25	88,6	10, 5	4,5
Ratna Juwita, S.Pd.	18	88,6	17, 5	2,5
Aprianto, S.Kom.	35	87,8	0,5	14, 5
Rafika Nisa, M.Pd.I.	12	89,3	23, 5	8,5
M. Raudah Jambak, S.Pd.	22	88,6	13, 5	1,5
Lulus Sedianto, S.Si.	8	88,6	27, 5	12, 5
Dra. Masdelina Batubara	31	86,5	4,7	10, 7
Ummi Rahmi, S.Pd.	19	88,9	16, 5	1,6
Rini Siti Jumiah, S.Pd.	22	89,5	13, 6	1,9

Sumber Data Diolah 2023

Iterasi 1

$$\begin{aligned}
 1. \quad D_{1.1} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\
 D_{1.1} &= \sqrt{(33 - 12)^2 + (86,2 - 89,3)^2} \\
 D_{1.1} &= 21,2 \\
 D_{2.1} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\
 D_{2.2} &= \sqrt{(33 - 8)^2 + (86,2 - 88,6)^2} \\
 D_{2.2} &= 25,1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad D_{1.2} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\
 D_{1.2} &= \sqrt{(21 - 12)^2 + (85,5 - 89,3)^2} \\
 D_{1.2} &= 9,8 \\
 D_{2.2} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\
 D_{2.2} &= \sqrt{(21 - 8)^2 + (85,5 - 88,6)^2} \\
 D_{2.2} &= 13,4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad D_{1.3} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\
 D_{1.3} &= \sqrt{(34 - 12)^2 + (88,9 - 89,3)^2} \\
 D_{1.3} &= 22,0 \\
 D_{2.3} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\
 D_{2.3} &= \sqrt{(34 - 8)^2 + (88,9 - 88,6)^2} \\
 D_{2.3} &= 26,0
 \end{aligned}$$

Iterasi 2

$$\begin{aligned}
 1. \quad D_{1.1} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\
 D_{1.1} &= \sqrt{(33 - 27,5)^2 + (86,2 - 88,1)^2} \\
 D_{1.1} &= 27,5 \\
 D_{2.1} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\
 D_{2.1} &= \sqrt{(33 - 8)^2 + (86,2 - 88,6)^2} \\
 D_{2.1} &= 25,1 \\
 2. \quad D_{1.2} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\
 D_{1.2} &= \sqrt{(21 - 27,5)^2 + (85,5 - 88,1)^2} \\
 D_{1.2} &= 27,5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_{2.2} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\ D_{2.2} &= \sqrt{(21 - 8)^2 + (85,5 - 88,6)^2} \\ D_{2.2} &= 13,4 \end{aligned}$$

3.
$$\begin{aligned} D_{1.3} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\ D_{1.3} &= \sqrt{(34 - 27,5)^2 + (88,9 - 88,1)^2} \\ D_{1.3} &= 27,6 \\ D_{2.3} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\ D_{2.3} &= \sqrt{(34 - 8)^2 + (88,9 - 88,6)^2} \\ D_{2.3} &= 26,0 \end{aligned}$$

Iterasi 3

1.
$$\begin{aligned} D_{1.1} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\ D_{1.1} &= \sqrt{(33 - 42)^2 + (86,2 - 88,4)^2} \\ D_{1.1} &= 9,3 \\ D_{2.1} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\ D_{2.1} &= \sqrt{(33 - 24,7)^2 + (86,2 - 88,1)^2} \\ D_{2.1} &= 8,5 \end{aligned}$$

2.
$$\begin{aligned} D_{1.2} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\ D_{1.2} &= \sqrt{(21 - 42)^2 + (85,5 - 88,4)^2} \\ D_{1.2} &= 21,2 \\ D_{2.2} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\ D_{2.2} &= \sqrt{(21 - 24,7)^2 + (85,5 - 88,1)^2} \\ D_{2.2} &= 4,5 \end{aligned}$$

3.
$$\begin{aligned} D_{1.3} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\ D_{1.3} &= \sqrt{(34 - 42)^2 + (88,9 - 88,4)^2} \\ D_{1.3} &= 8,0 \\ D_{2.3} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\ D_{2.3} &= \sqrt{(34 - 24,7)^2 + (88,9 - 88,1)^2} \\ D_{2.3} &= 9,3 \end{aligned}$$

Iterasi 4

1.
$$\begin{aligned} D_{1.1} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\ D_{1.1} &= \sqrt{(33 - 37,6)^2 + (86,2 - 88,3)^2} \\ D_{1.1} &= 5,1 \\ D_{2.1} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\ D_{2.1} &= \sqrt{(33 - 22,8)^2 + (86,2 - 88,1)^2} \\ D_{2.1} &= 10,4 \end{aligned}$$

2.
$$\begin{aligned} D_{1.2} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\ D_{1.2} &= \sqrt{(21 - 37,6)^2 + (85,5 - 88,3)^2} \\ D_{1.2} &= 16,8 \\ D_{2.2} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\ D_{2.2} &= \sqrt{(21 - 22,8)^2 + (85,5 - 88,1)^2} \\ D_{2.2} &= 3,2 \end{aligned}$$

3.
$$\begin{aligned} D_{1.3} &= \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2} \\ D_{1.3} &= \sqrt{(34 - 37,6)^2 + (88,9 - 88,3)^2} \\ D_{1.3} &= 3,6 \end{aligned}$$



$$D_{2.3} = \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2}$$

$$D_{2.3} = \sqrt{(34 - 22,8)^2 + (88,9 - 88,1)^2}$$

$$D_{2.3} = 11,2$$

Iterasi 5

$$1. \quad D_{1.1} = \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2}$$

$$D_{1.1} = \sqrt{(33 - 35,5)^2 + (86,2 - 87,8)^2}$$

$$D_{1.1} = 3,0$$

Tabel 2. Pengelompokkan Cluster 1

Dat a Ke-	NAMA	M Ke-	WAK TU (x)	NILAI (y)
1	Fahrurro zi, S.T.	M1	33	86,2
3	Aivo Sari, S.Pd.	M3	34	88,9
6	Cheppy Permana Darmila, S.Pd.	M6	37	87,6
7	Saidawat i, S.Pd.	M7	34	88,1
8	Sulistion o, S.Kom.	M8	48	89,2
9	Masnila wati Pulungan , S.S.	M9	32	88,1
14	Aprianto, S.Kom.	M1 4	35	87,8
18	Dra. Masdelin a Batubara	M1 8	31	86,5

$$D_{2.1} = \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2}$$

$$D_{2.1} = \sqrt{(33 - 20,5)^2 + (86,2 - 88,4)^2}$$

$$D_{2.1} = 12,7$$

Sumber Data Diolah 2023

$$2. \quad D_{1.2} = \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2}$$

$$D_{1.2} = \sqrt{(21 - 35,5)^2 + (85,5 - 87,8)^2}$$

$$D_{1.2} = 14,7$$

$$D_{2.2} = \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2}$$

$$D_{2.2} = \sqrt{(21 - 20,5)^2 + (85,5 - 88,4)^2}$$

$$D_{2.2} = 2,9$$

$$3. \quad D_{1.3} = \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2}$$

$$D_{1.3} = \sqrt{(34 - 35,5)^2 + (88,9 - 87,8)^2}$$

$$D_{1.3} = 1,9$$

$$D_{2.3} = \sqrt{(m_1x - c_1x)^2 + (m_1y - c_1y)^2}$$

$$D_{2.3} = \sqrt{(34 - 20,5)^2 + (88,9 - 88,4)^2}$$

$$D_{2.3} = 13,5$$

Dari kedua *cluster* yang terbentuk kita dapat mengklasifikasikan sebagai berikut :

1. *Cluster* pertama : dari 20 data pendapatan didapat 16 data guru berprestasi.

Cluster kedua : dari 20 data pendapatan didapat 17 data guru tidak berprestasi.

K-Means termasuk dalam metode *Data Mining partitioning clustering* yaitu setiap data harus masuk dalam *cluster* tertentu memungkinkan bagi setiap data yang termasuk

dalam *cluster* tertentu pada suatu tahapan proses, pada tahapan berikutnya berpindah ke *cluster* lain.

K-Means memisahkan data ke *K* daerah bagian yang terpisah, di mana *K* adalah bilangan *integer* positif. Algoritma *K-Means* sangat terkenal karena kemudahan dan kemampuannya untuk mengklasifikasi data besar dan *outlier* dengan sangat cepat.

Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam algoritma *K-Means* :

1. Penentuan Pusat *Cluster* Awal

Dalam menentukan *n* buah pusat *cluster* awal dilakukan pembangkitan bilangan random yang mempersentasikan urutan data input. Pusat awal *cluster* didapatkan dari data sendiri bukan dengan menentukan titik baru, yaitu dengan merandom pusat awal dari data.

2. Perhitungan Jarak dengan Pusat *Cluster*

Untuk mengukur jarak antara data dengan pusat *cluster* digunakan *Euclidean Distance* yaitu algoritma perhitungan jarak data dengan pusat *cluster* :

- Ambil nilai data dan nilai pusat *cluster*.
- Hitung *Euclidean Distance*
- data dengan tiap pusat *cluster*.

3. Pengelompokkan Data

Jarak hasil perhitungan akan dilakukan perbandingan dan dipilih jarak terdekat antara data dengan pusat *cluster*, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok dengan pusat *cluster* terdekat.

Adapun algoritma pengelompokan data adalah sebagai berikut :

- Ambil nilai jarak tiap pusat *cluster* dengan data.

- Cari nilai jarak terkecil.
- Kelompokan data dengan pusat *cluster* yang memiliki jarak terkecil.

4. Penentuan Pusat *Cluster* Baru

Dat a Ke-	NAMA	M Ke-	WAK TU (x)	NILAI (y)
2	Bamban g Pramono , S.Pdi.	M2	21	85,5
4	Alvina Rizky Utami, S.Pd.	M4	27	87,7
5	Yiyi Seftya Bofi, S.Pd.	M5	20	87,9
10	Wahyud i, S.Pd.	M1 0	26	89,1
11	Maida Indrayan i, S.Kom.	M1 1	26	88,2
12	Lusi inda Sari, S.Pd.	M1 2	25	88,6
13	Ratna Juwita, S.Pd.	M1 3	18	88,6
15	Rafika Nisa, M.Pd.I.	M1 5	12	89,3
16	M. Raudah Jambak, S.Pd.	M1 5	22	88,6
17	Lulus Sedianto , S.Si.	M1 7	8	88,6
19	Ummi Rahmi, S.Pd.	M1 9	19	88,9
20	Rini Siti Jumiah, S.Pd.	M2 0	22	89,5

Untuk mendapatkan pusat *cluster* baru bisa dihitung dari rata-rata nilai anggota *cluster* dan pusat *cluster*. Pusat *cluster* yang baru digunakan untuk melakukan iterasi selanjutnya, jika hasil yang didapatkan belum konvergen, proses iterasi akan berhenti jika telah memenuhi maksimum iterasi yang dimasukkan oleh *user* atau hasil yang dicapai sudah konvergen (pusat *cluster* baru sama dengan pusat *cluster* lama).

Algoritma yang digunakan untuk penentuan pusat *cluster* adalah :

- a. Cari jumlah anggota tiap *cluster*.
 - b. Hitung pusat baru dengan rumus.
5. Perhitungan Jarak Pusat *Cluster*
Hitung *Euclidean Distance* dari semua data ke titik pusat yang baru (C1 dan C2) seperti yang telah dilakukan pada tahap 2. Setelah hasil perhitungan kita dapatkan, kemudian bandingkan hasil tersebut.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penelitian ini menganalisis data guru-guru pada SMK (STM) Panca Budi Medan menggunakan *algoritma K-Means*.
2. Dengan menggunakan *algoritma K-Means* dan mengambil 20 sampel data nilai guru, dapat dikelompokkan menjadi 2 *cluster*, *cluster* 1 guru berprestasi dan *cluster* 2 guru tidak berprestasi.

V. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil saran sebagai berikut :

1. Melakukan pengujian dengan *algoritma clustering* yang lain.
2. Menggunakan jumlah data yang lebih banyak lagi dan melakukan penambahan *cluster* lebih dari 2 *cluster*.

VI. DAFTAR PUSTAKA

Narendra Sharma, Aman Bajpai, Mr. Ratnesh Litoriya (2012). "*Comparison the various clustering algorithms of weka tools*", India.

Hemlata Sahu, Shalini Shirma, Seema Gondhalakar (2012). "*A Brief Overview on Data Mining Survey*", India.

Minky Jindal, Nisha Kharb (2013). "*K-means Clustering Technique on Search Engine Dataset using Data Mining Tool*", India.

Athanasia O. P. Dewi, Wiranto H. Utomo, Sri Yulianto J.P (2013). "*Identification of Potential Student Academic Ability Using Comparison Algorithm K-Means and Farthest First*", Indonesia.

Eko Prasetyo (2014). "*Data Mining Mengolah Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab*", Yogyakarta.

Sari, R. M., & Tasril, V. (2020). Prediksi Jumlah APBD Kota Payakumbuh dengan metode K-Means. *Jurnal Ipteks Terapan*, 14(1), 45-50.

Sari, R. M. (2015). Prediksi Data Anggaran Pendapatan Belanja



Daerah Menggunakan Algoritma K- Means. SATIN-Sains dan Teknologi Informasi, 1(2), 73-78.

- S. T. Siska, “ANALISA DAN PENERAPAN DATA MINING UNTUK MENENTUKAN KUBIKASI AIR TERJUAL BERDASARKAN PENGELOMPOKAN PELANGGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA K- MEANS CLUSTERING,” vol. 9, no. 1, pp. 86-93, 2016. S. T. Siska, “Sistem Informasi Pemasaran Perumahan dan Pembayaran Konsumen pada CV Mandiri Utama Cabang Payakumbuh Menggunakan Visual Basic 6.0,” vol. I, no. 2, pp. 296-278, 2018.
- Anita, Y. Muharmi, and S. T. Siska, “Penentuan Tingkat Minat Belanja Online Melalui Media Sosial Menggunakan Metode Clustering K- Means,” vol. I, no. 2, pp. 126-134, 2018.
- Y. Apridonal, “PENERAPAN DATA MINING MENGGUNAKAN METODE ASSICIATION RULE RULE DENGAN ALGORITMA APRIORI UNTUK ANALISA POLA PENJUALAN BARANG,” JURTEKSI, vol. V, no. 2, pp. 193–198, 2019.